



**AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA DO CENTRO
OLÍMPICO-UNB**

MARIA DO SOCORRO DOS SANTOS CARLOS

FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

AVALIAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA DO CENTRO
OLÍMPICO-UnB

Aluna: Maria do Socorro dos Santos Carlos

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Rosana de Carvalho Cristo Martins.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal, da Universidade de Brasília, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Brasília - DF

2022



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

**AValiação da Recuperação de uma Área Degradada do Centro
Olímpico-UnB**

Estudante: Maria do Socorro dos Santos Carlos
Menção: **MS**

Prof.^a Dr.^a Rosana Carvalho Cristo Martins – EFL/FT/UnB (Orientadora)

Prof. Dr. Ildeu Soares Martins – EFL/FT/UnB (Membro da banca)

MSc. Sarah Cristine Martins Neri – PGEFL/FT/UnB (Membro da banca)

Brasília, 23 de setembro de 2022.

FICHA CATALOGRÁFICA

CARLOS, MARIA DO SOCORRO DOS SANTOS

Avaliação da recuperação de uma área degradada do Centro Olímpico - UnB

[Distrito Federal] 2022. 43f, 210 x 297mm (EFL/FT/UnB, Engenheiro, Engenharia Florestal, 2022).

Trabalho de conclusão de curso.

Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Florestal.

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Mata do C.O. | 2. Sucessão ecológica |
| 3. Cobertura vegetal | 4. Restauração |
| I. EFL/FT/UnB | II. Título (série) |

REFERÊNCIA

BIBLIOGRÁFICA

CARLOS, M. S. S. Avaliação da recuperação de uma área degradada do Centro Olímpico – UnB. Trabalho de conclusão de curso, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 43f. (2022).

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Maria do Socorro dos Santos Carlos

TÍTULO: Avaliação da recuperação de uma área degradada do Centro Olímpico – UnB

GRAU: Engenheira em Engenharia Florestal ANO: 2022

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

Nome completo

Depto. de Engenharia Florestal (EFL)-FT

Universidade de Brasília (UnB)

Campus Darcy Ribeiro

CEP 70919-970 – Brasília – DF – Brasil

Dedico este trabalho à Deus, que me deu força para continuar no caminho.

AGRADECIMENTOS

Presto meus sinceros agradecimentos aos meus familiares e amigos que sempre me apoiaram e me incentivaram a continuar no caminho, dedico todo o processo à memória dos meus pais, Manoel e Verônica.

Aproveito para destacar a importância das políticas de ações afirmativas que me acompanharam na graduação e possibilitaram minha formação, enquanto estudante pobre, negra e idosa valorizo as políticas de permanência que me auxiliaram a resistir no percurso acadêmico.

Agradeço também à minha professora orientadora Rosana Carvalho Cristo Martins, que esteve comigo nesta etapa de elaboração do trabalho final, agradeço a Universidade de Brasília, ao Departamento de Engenharia Florestal e a todo corpo, docente, discente e servidores pelo acolhimento e promoção de um ambiente próspero ao desenvolvimento social e acadêmico.

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar a recuperação de área da “Matinha do Centro Olímpico”, localizada na Universidade de Brasília. Essa área faz parte da APA (Área de Preservação Permanente) Paranoá. No ano de 1988, foram escolhidas 10 espécies vegetais para a recuperação dessa área, levando em consideração os critérios de fechamento das clareiras existentes e aumento da diversidade no local. As espécies utilizadas foram: *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Tapirira guianensis* Alb., *Hymenaea stilbocarpa* L., *Calophyllum brasiliense* Camb, *Inga cylindrica* (Vell) Mart. e *Genipa americana* L. Para análise do povoamento, as parcelas foram divididas, totalizando dez parcelas de 20 x 50 m e realizado um inventário de 100% das espécies plantadas no experimento. Observou-se que apenas as espécies *Anadenanthera colubrina* e *Mimosa caesalpinifolia* obtiveram êxito no estabelecimento na área. Dessa forma, pode-se afirmar que houve regeneração da área.

Palavras-chave: Mata do C.O.; Sucessão ecológica; Cobertura vegetal.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the experiment of recovery of the area of "Matinha of the Olympic Center", located at the University of Brasilia, this area is part of APA (Area of Permanent Preservation) Paranoá. In 1988, 10 plant species were chosen to be used in the recuperation of this area, taking into consideration the criteria of closing the existing clearings and increasing diversity. The species used were: *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Jacaratia spinosa* (Aubli) A. DC, *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Tapirira guianensis* Alb., *Hymenaea stilbocarpa* L., *Calophyllum brasiliense* Camb, *Inga cylindrica* (Vell) Mart. and *Genipa americana* L. For analysis of the plantation plots were divided into ten plots of 20 x 50 m and performed an inventory 100% of the species planted in the experiment, it was observed that only the species *Anadenanthera colubrina* and *Mimosa caesalpinifolia*. Through this analysis, can affirm that there was regeneration of the area.

Keywords: Wood of C.O.; Ecological succession; Vegetation cover.

LISTA DE FIGURAS

Foto 1. Localização da área de estudo, a “matinha do CO, na UnB.....	19
Foto 2. Aroeira Vermelha.....	20
Foto 3. Angico Branco.....	21
Foto 4. Sabiá.....	22
Foto 5. Jacaratiá.....	23
Foto 6. Angico Preto.....	24
Foto 7. Pombeiro.....	25
Foto 8. Jatobá.....	26
Foto 9. Landim.....	27
Foto 10. Ingá.....	28
Figura 11. Jenipapo.....	29
Figura 12. "Matinha do Centro Olímpico", na UnB no decorrer dos anos	31
Figura 13. Número de exemplares de cada espécie após 31 anos do plantio.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Densidade populacional de cada espécie plantada na mata do Centro Olímpico, UnB, após 34 anos.....	34
--	----

SUMÁRIO

1	Erro! Indicador não definido.
2	Erro! Indicador não definido.
2.1	Erro! Indicador não definido.
2.2	Erro! Indicador não definido.
3	Erro! Indicador não definido.
4	Erro! Indicador não definido.
4.1	Erro! Indicador não definido.
4.2	Erro! Indicador não definido.
4.3	Erro! Indicador não definido.
5	Erro! Indicador não definido.
5.1	Erro! Indicador não definido.
5.2	Erro! Indicador não definido.
5.3	Erro! Indicador não definido.
6	Erro! Indicador não definido.
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 INTRODUÇÃO

O surgimento da agricultura possibilitou que o homem deixasse a vida nômade e fixasse em um local, permitindo assim, o surgimento das primeiras relações comerciais. O excedente da produção era trocado por outras mercadorias, o que gerou desenvolvimento das cidades e o começo do desmatamento para aumento da produção. Sendo uma produção numa escala maior, a relação com a natureza passa a ser uma relação de valor de troca, pois a partir do preço que se coloca na mercadoria é que se determina o destino da natureza, passando a relação com a natureza a ser determinada pela lógica do valor de troca (BERNARDES; FERREIRA, 2003).

Devido à falta de conhecimento dos homens primitivos é correto afirmar que o processo de degradação ambiental surgiu em função das atividades antrópicas executadas de maneira inadequada e com práticas insustentáveis. O modelo econômico que visa a maximização do lucro sem preocupações com a conservação ambiental acabou por esgotar a natureza e provocou a perda de sua capacidade de recuperação natural.

A demanda de conhecimento gerada pela sociedade, para reversão dos problemas ambientais tem suscitado a criação de novas técnicas, estratégias de recuperação e de reabilitação de áreas degradadas, assim como dos ecossistemas intensamente modificados pela atividade antrópica (VALCARCEL; SOUZA, 1997). Nessa perspectiva, surgiu a necessidade de intervenção humana para que os ambientes degradados consigam se regenerar. Todavia, a resolução para os problemas ambientais não é de forma simples. Segundo o Relatório GLADA (*Global Assessment of Land Degradation and Improvement*), desenvolvido pelo ISRIC (*International Soil Reference and Information Centre*) para a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), com base no mapeamento de mudanças significativas na cobertura vegetal da superfície do planeta a partir de sensoriamento remoto, a magnitude do problema atinge 23,54% das terras disponíveis, abrangendo 35 milhões de quilômetros quadrados, afetando 23,89% da população mundial. No Brasil, o problema atinge 1,8 milhões de quilômetros quadrados, representando 22,11% do território nacional e 5,38% das terras degradadas do planeta, afetando 4,7 milhões de habitantes ou 26,67% da população brasileira (BAI et al., 2008). Os biomas brasileiros abrigam uma porção significativa da biodiversidade mundial, constituindo importantes centros de biodiversidade pela combinação de altos níveis de riqueza e endemismo. No entanto, essa rica biodiversidade vem sendo crescentemente ameaçada por atividades antrópicas, principalmente aquelas ligadas à conversão das paisagens naturais em áreas de produção agro-pecuária e ocupação imobiliária. Altíssimos níveis de devastação ambiental já colocaram dois biomas brasileiros – a Mata Atlântica e o Cerrado – na

lista dos “Hotspots” de biodiversidade, que são conjuntos de ecorregiões prioritárias para conservação em nível mundial (Myers et al. 2000). A sensibilização ambiental aliada ao desenvolvimento, implantação de novas metodologias e tecnologias a serem empregadas na recuperação de áreas, são requisitos indispensáveis para o avanço da sociedade em direção a uma relação mais sustentável e protetora da natureza.

Existem atualmente, diversas maneiras de se acompanhar a recuperação de áreas, se dá através do monitoramento das áreas, seja por inventário florestal, acompanhamento do banco de sementes, imagens aéreas ou a observação e confirmação da presença de biota específica. Em face do alto índice de degradação ocorrido no Brasil a partir da chamada Revolução Verde, no ano de 1988, uma área da Universidade de Brasília-UnB, conhecida como matinha do Centro Olímpico (CO), passou por um processo de recuperação através do método de revegetação com semeadura direta, utilizando 10 espécies vegetais pré-selecionadas: *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Jacaratia spinosa* (Aubl.) A. DC., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Tapirira guianensis* Alb., *Hymenaea stilbocarpa* L., *Calophyllum brasiliense* Camb, *Inga cylindrica* (Vell) Mart. e *Genipa americana* L.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

Este trabalho tem como objetivo avaliar se houve a recuperação da área degradada denominada “matinha do CO”, na Universidade de Brasília (UnB), Campus Darcy Ribeiro, na Asa Norte, Brasília, DF, através do método de revegetação com semeadura direta, utilizando 10 espécies vegetais pré-selecionadas: *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Jacaratia spinosa* (Aubli) A. DC., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Tapirira guianensis* Alb., *Hymenaea stilbocarpa* L., *Calophyllum brasiliense* Camb, *Inga cylindrica* (Vell) Mart. e *Genipa americana* L.; e como está a sucessão ecológica das espécies.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analisar as espécies vegetais presentes na área.
- Analisar qualitativamente a evolução da área através de imagens de satélites.
- Analisar a importância da educação ambiental para o sucesso da recuperação de áreas degradadas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

No último século, a sociedade passou pela revolução verde e pelo aumento populacional que gerou grande desgaste ambiental, aumento do desmatamento, por alterações climáticas, culminando em distúrbios dos ecossistemas. Neste sentido, a degradação de terras é a expressão mais ameaçadora da mudança dos ecossistemas, com impacto direto sobre o bem-estar humano e social, especialmente na vida das populações mais pobres (ADEEL et al., 2005; VOGT et al., 2011).

Dentro desse contexto, a degradação remete a efeitos negativos ou adversos causados ao ambiente, pela intervenção do homem, sendo raramente empregado para alterações oriundas de processos naturais (TAVARES, 2008). Tendo como principais características: eliminação da vegetação nativa, juntamente com a eliminação da sua capacidade de regeneração biótica (perda do banco de sementes, perda da camada fértil do solo, entre outros), eliminação ou expulsão da fauna do local, alteração na qualidade da água, alteração no regime hídrico e microclima local. Ocorrendo perda da capacidade de adaptação, alterações das características físicas, químicas e biológicas do ecossistema. Sua recuperação pode não ocorrer ou ser extremamente lenta, requerendo a ação antrópica (SOUZA, 2004).

Os termos recuperação, reabilitação e restauração, de maneira geral, referem-se ao processo inverso à degradação. A reabilitação é o retorno de uma área degradada a um estado biológico apropriado, mesmo que não resulte na utilização da área para a produção em longo prazo, visando a recreação ou a valorização estética e ecológica, por exemplo (MAJER, 1989). A restauração é um processo de retorno ao estado original da área, antes da degradação, em termos de fauna, vegetação, topografia, solo, hidrologia, entre outros; o que representa um objetivo praticamente inatingível (TAVARES, 2008). A recuperação é o processo de reparação dos recursos em uma área, suficiente para o restabelecimento das espécies naturais da região, em composição e frequência (GRIFFITH, 1986).

O procedimento mais adequado para o sucesso da recuperação é a elaboração de cenários pré e pós-degradação, onde são estabelecidas as condições em que se encontra o local e os objetivos da recuperação, estabelecendo metas de uso e ocupação do solo nas respectivas áreas, após o estabelecimento e recuperação (TOY; DANIELS, 1998). É interessante citar que Áreas degradadas que foram sujeitas a remoção da vegetação e do solo, ou parte das camadas do solo, são propensas à recuperação por meio da revegetação. A recuperação da cobertura vegetal permite a regeneração da vegetação, restabelecimento da morfologia, química e

biologia do solo, além da melhoria no aspecto visual ambiental (RESENDE et al., 2002; GARAY et al., 2003; LYLE, 1987).

Nesse viés, os processos de acumulação da matéria orgânica e da ciclagem de nutrientes em um ecossistema são essenciais para a sua recuperação e para que o mesmo atinja um equilíbrio ecológico. Estes processos podem ser restabelecidos através da seleção e da reposição do material orgânico, oriundo de resíduos vegetais e animais, que o solo aporta, em associação com as correções necessárias. Cabendo ressaltar, que resíduos de diversas fontes produzidas pelo homem podem ser empregados, como por exemplo: o lodo de esgoto, rejeitos alimentares e cinzas de carvão, que, de acordo com as suas características, como corretivos e beneficiando o solo. Contudo, é válido ressaltar que esses materiais devem ser criteriosamente avaliados e cuidadosamente administrados antes de seu emprego no solo, para evitar a contaminação por metais pesados ou tóxicos e assegurar que os teores de nutrientes estão balanceados e passíveis de liberação (SOUZA, 2004).

Corroborando as informações acima, é fundamental citar, que o Brasil dispõe de extenso conjunto normativo que determina a realização de Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) como condicionantes das exigências impostas às atividades econômicas degradantes, por ocasião de licenciamento ou para compensação ambiental. E da mesma forma que essas exigências normativas se endurecem, demandando critérios mais objetivos que permitam atestar, de forma efetiva e iniludível, o *status* (situação) e a conclusão dos PRADs, cresce a demanda por ferramentas de **monitoramento** e **avaliação** desses projetos (DE ABDRADE et al., 2014).

Considerando que o **Monitoramento** é um processo sistemático pelo qual se checa periodicamente, descreve e avalia o estado (*status*) de um PRAD, é também uma atividade fundamental no avanço das alterações que ocorrem nos ambientes. E uma das formas para avaliar índices de degradação ou de recuperação de áreas é a comparação dessas áreas com paisagens naturais próximas, consideradas áreas de referência, através de características locais como o clima, a hidrologia, a topografia, a geologia, a cobertura vegetal, o manejo do solo (CURTIA et al., 1994) E a **Avaliação**, por sua vez, consistir em uma série de ações destinadas a determinar se os objetivos propostos para a recuperação ou restauração de uma área foram ou estão sendo alcançados. Esses dois fatores, **monitoramento** e a **avaliação**, representam a melhor maneira de atestar a consecução dos objetivos e metas previamente definidos para um processo de restauração. E, em maior escala, permite definir a trajetória ambiental da área em recuperação bem como sua capacidade futura de sustentabilidade (HOWELL et al., 2012).

Logo, para melhor aproveitamento das informações advindas das etapas descritas, faz-se necessário um **Plano de Monitoramento**, isto é, um planejamento prévio à implementação do projeto. Esse plano deverá refletir as metas e os objetivos do projeto de recuperação, além de prever recursos, tarefas e prazos de coleta das informações. A avaliação das informações coletadas e dos resultados obtidos possibilitará subsidiar a tomada de decisão corretiva por parte do executor, além de reunir lições aprendidas como base para conhecimento do processo de restauração (BRANCALION et al., 2012).

Um exemplo é o da Sociedade Internacional para a Restauração Ecológica – SER (*Society for Ecological Restoration International*) que sugere diretrizes de restauração ecológica que vêm influenciando o trabalho de pesquisadores e restauradores em diversas partes do mundo, inclusive o Brasil (DURIGAN; ENGEL, 2012). A Proposta SER (2004), embora não pretenda especificar uma matriz própria de indicadores ecológicos, apresenta sua maior contribuição ao definir nove atributos de ecossistemas restaurados, que devem ser, parcial ou integralmente apresentados, por uma área em recuperação. São eles:

- 1) O ecossistema restaurado contém um conjunto característico de espécies que ocorrem no ecossistema de referência, fornecendo uma estrutura apropriada de comunidade;
- 2) O ecossistema restaurado consiste de espécies indígenas até o máximo grau possível. Nos ecossistemas culturais restaurados, permite-se a ocorrência de espécies exóticas domesticadas e de espécies ruderais não invasoras, além das arvenses, que presumidamente evoluíram com elas. As espécies ruderais são representadas por plantas que colonizam sítios perturbados, enquanto as arvenses crescem entre plantas de cultivo;
- 3) Todos os grupos funcionais necessários para o desenvolvimento contínuo e/ou estabilidade do ecossistema restaurado encontram-se representados ou, caso não estejam presentes, os grupos ausentes possuem potencial para colonizar o ambiente por meios naturais;
- 4) O ambiente físico do ecossistema restaurado possui a capacidade de suportar as populações reprodutivas das espécies necessárias para sua estabilidade contínua ou desenvolvimento ao longo da trajetória desejada;
- 5) O ecossistema restaurado funciona de modo normal, de acordo com seu estado ecológico de desenvolvimento, não existindo sinais de disfunção;
- 6) O ecossistema restaurado foi integrado adequadamente com a matriz ecológica ou a paisagem, com a qual interage através de fluxos e intercâmbios abióticos e bióticos;
- 7) As ameaças potenciais à saúde e à integridade do ecossistema restaurado foram eliminadas ou reduzidas ao máximo possível;

- 8) O ecossistema restaurado é suficientemente resiliente para suportar os eventos periódicos de estresse que ocorrem no ambiente local e que servem para manter a integridade do ecossistema;
- 9) O ecossistema restaurado é autossustentável, ao mesmo grau que seu ecossistema de referência, e possui o potencial para persistir indefinidamente sob as condições ambientais existentes.

Assim, a partir da sistematização do conhecimento realizada pela Proposta SER (2004), tanto na definição dos atributos desejáveis aos ecossistemas restaurados, quanto no estabelecimento de estratégias de avaliação, essa proposta representa uma importante ferramenta de auxílio ao planejamento das etapas de monitoramento e avaliação de PRADs (Projetos de Recuperação de Áreas Degradadas). Tal proposta deveria ser observada por autores e/ou executores que se dispusessem a contribuir na complexa tarefa de selecionar e desenhar indicadores RAD (Recuperação de Áreas Degradadas) (DE ABDRADE et al.,2014).

No Brasil tem se utilizado como parâmetro para avaliar uma área em processo de recuperação o “Guia para Monitoramento de Reflorestamentos para Restauração”, elaborado por Melo et al. (2010), que sugere uma **Matriz de Avaliação de Projetos de Restauração com Reflorestamento Heterogêneo**, que apresenta uma descrição detalhada de sete (7) indicadores de RAD. A contribuição da Proposta de Melo et al. (2010) para guiar e auxiliar as etapas de monitoramento e avaliação através de indicadores RAD, enfatiza a análise da estrutura da comunidade em formação, bem como as medidas de controle da qualidade do reflorestamento, para assim garantir a qualidade do processo de recuperação durante os três primeiros anos do reflorestamento.

Para o processo de levantamento dos indicadores RAD, os autores adotaram as seguintes diretrizes básicas:

- a) Adoção de indicadores relevantes para restauração e sensíveis às alterações relacionadas ao manejo e à idade dos plantios;
- b) Coleta de informações de campo facilmente compreendidas por qualquer técnico.
- c) Indicação de manejo relacionada a diferentes níveis de adequação de cada reflorestamento.

É importante o conhecimento da área a ser recuperada, como por exemplo, qual era o tipo de vegetação existente, o fator de degradação, a situação atual da área, as principais formas de uso e ocupação do solo, elencando as principais interferências antrópicas, entre outros. É através dessas informações e de conhecimentos ecológicos que é possível propor ações que visem à restauração de um ecossistema sustentável, ou seja, que possa se autossustentar a longo prazo (ENGEL; PARROTA, 2003).

Assim, a recuperação e preservação da matinha do Centro Olímpico fundamenta-se por além da melhoria do microclima local, a importância das espécies para o ambiente e para o ser humano, bem como para sustentabilidade ambiental - De acordo com ASSUNÇÃO & FELFILI (2004), atualmente o local encontra-se em estado de abandono e vem sofrendo várias ações de degradação, tais como despejos ilegais de lixo e entulho e constantes incêndios. Esses fatos não se justificam, haja vista a riqueza de sua flora, a importância ecológica na proteção da margem do Lago Paranoá e o potencial para realização de pesquisas e programas de Educação Ambiental.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO LOCAL DE ESTUDO

A área objeto de estudo trata-se de uma APA localizada dentro da Universidade de Brasília (UnB), campus Darcy Ribeiro, na Asa Norte, em Brasília, Distrito Federal, entre os vértices de coordenadas 15°46'S- 47°50'W e 15°45'S - 47°51'W e possui de área total 110 ha (Figura 1). O índice de pluviosidade varia entre 1.400 e 1.450mm/ano com a concentração da precipitação pluviométrica no verão. A declividade está entre 2 e 5% e a altitude entre 1.000 e 1.050m (FERRANTE et al. 2001).

Esse local é conhecido como “matinha do Centro Olímpico (C.O.)” e se enquadra como um espaço a ser preservado (Figura 1). Segundo Bagno (1988), existem no Centro Olímpico da UnB cerca de 11 espécies de aves, o que representa ¼ das espécies de aves registradas no Distrito Federal.

De acordo com Angel (1985), a forma fisionômica a Matinha do Centro Olímpico é caracterizada como mata semidecídua, com vegetação arbórea secundária, caracterizada pela presença de Mirtácea, *Marnieria* sp., e outras espécies pioneiras comumente conhecidas como: Suinã - *Erythrina velutina*, Imbiruçu - *Pseudobombax grandiflorum*, Cambuí - *Myrciaria cuspidata*, Embaúba – *Cecropia pachystachya*.

Visando a preservação, foi criado o decreto 12.055 de 14/12/1986, da criação da APA PARANOÁ, limitando toda área entre a L4 Norte e o Lago Paranoá, incluindo a Estação Biológica e o Centro Olímpico-UnB no Departamento de Educação Física, objetivando:

- I. Garantir a preservação do ecossistema natural ainda existente na bacia, com seus recursos bióticos, hídricos, edáficos e aspectos paisajísticos.
- II. Propiciar a preservação das espécies endêmicas raras ameaçadas de extinção ali existentes.
- III. Manejar a recuperação da vegetação às margens dos diversos córregos que contribuem para o Lago Paranoá.
- IV. Promover a proteção e recuperação qualitativa dos recursos hídricos existentes na bacia, contribuindo para a redução do assoreamento e poluição do Lago Paranoá.
- V. Assegurar a proteção dos ninhais de aves aquáticas e outros locais de pouso.
- VI. Desenvolver programas de educação ambiental e atividades de pesquisa sobre os ecossistemas locais.
- VII. Favorecer condições para recreação e lazer em contato com a natureza.

Outra normativa em que a matinha do centro olímpico se enquadra como espaço para preservação, é o decreto nº33.537, de 14 de fevereiro de 2012, dispõe sobre o Zoneamento Ambiental da Área de Proteção Ambiental-APA do Lago Paranoá. Nele se definem setores ou zonas em UCs (Unidades de Conservação) de manejo e normas específicas, com o propósito de criar meios e condições para Unidade de Conservação ampliar a biodiversidade de forma harmônica e eficaz.

Uma tentativa para recuperar a mata do centro olímpico, foi feita em 1988, onde a área, passou por um processo de recuperação através do método de revegetação com semeadura direta, utilizando 10 espécies vegetais pré-selecionadas: *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan, *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *Jacaratia spinosa* (Aubli) A. DC., *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan, *Tapirira guianensis* Alb., *Hymenaeae stilbocarpa* L., *Calophyllum brasiliense* Camb, *Inga cylindrica* (Vell) Mart. e *Genipa americana* L.

Figura 1- Localização da área de estudo, a “matinha do CO”, na UnB.



Fonte: Google Maps (2022)

4.2 ESPÉCIES SELECIONADAS

Aroeira Vermelha - *Schinus terebinthifolius* Raddi

Schinus terebinthifolius Raddi (Figura 2) é uma Anacardiaceae pioneira, nativa do Brasil. É popularmente conhecida como aroeira-vermelha, aroeira-pimenteira e pimenta brasileira. Esta variação nos nomes se dá, principalmente, pelo fato de seus frutos possuírem a aparência de uma pequena pimenta de coloração rosa-avermelhada; por isso, também chamada

de pimenta-rosa, “pink-pepper”, “poivre rose”, entre outros nomes. A aroeira-vermelha possui inúmeras potencialidades medicinais e fitoquímicas. Alguns de seus metabólicos secundários têm auxiliado no tratamento e cura de diversos males (GUERRA et al., 2000; AMORIM; SANTOS, 2003).

A espécie vem se destacando, cada vez mais, pelo consumo de seus frutos (pimenta-rosa), cuja demanda tem aumentado muito, tanto no mercado nacional como no internacional, que os utiliza como condimento alimentar. A exploração de seus frutos se restringe à coleta manual em populações naturais, presentes principalmente em áreas de restinga do litoral brasileiro. Apesar desta demanda, estudos relacionados à sua biologia reprodutiva não foram realizados e são escassos os estudos desta natureza em outras anacardiáceas nativas. Embora seja uma espécie aparentemente pouco cultivada no Brasil, a pimenta-rosa possui um grande potencial para exploração e uso. Em viveiros, esta espécie floresce e frutifica já no primeiro ano de vida (CARVALHO, 1994), o que sugere um retorno a curto prazo para quem investir em seu cultivo. Adicionalmente, sua alta plasticidade ecológica permite-lhe ocupar diversos tipos de ambientes e formações vegetais (FLEIG; KLEIN, 1989), favorecendo e aumentando as chances de seu cultivo em diversas regiões do Brasil.

Figura 2- Aroeira vermelha.



Fonte: Planta mundo (2022)

Angico branco - *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan

Anadenanthera colubrina (Velloso) Brenan (Figura 3) é popularmente conhecida como angico-branco e pertence à família Mimosaceae. É encontrada naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista. Ocorre em solos de boa disponibilidade hídrica, férteis e profundos, com textura areno-argilosa e bem drenados. O angico-branco é uma planta com potencial apícola e medicinal e sua madeira pode ser utilizada na construção civil e naval, bem como para lenha e carvão. A árvore tem floração exuberante, sendo usada na arborização de estradas, parques e ruas. Esta espécie é recomendada para recuperação de áreas degradadas e para reposição de mata ciliar em terrenos com inundação (REGO, 2007).

Figura 3- Angico branco



Fonte: Arvores. Brasil (2022)

Sabiá- *Mimosa caesalpinifolia* Benth.

Mimosa caesalpinifolia Benth (Figura 4), é conhecida comumente como sabiá, é uma planta pioneira, decídua, heliófita, com ocorrência preferencial em solos profundos, tanto em formações primárias quanto secundárias (LORENZI, 2000). Nativa da região Nordeste do Brasil, pertence à família Mimosaceae, sendo conhecida também como sabiá ou sansão-do-campo (RIBEIRO, 1984).

A árvore apresenta características ornamentais, e sua madeira é apropriada para usos externos, como mourões, estacas, postes, lenha e para carvão. As folhas são utilizadas como fonte de alimento para o gado, especialmente durante a época seca no semiárido. O sabiá é

também muito utilizado como cerca viva por ser pioneira, sendo ideal para recomposição de áreas degradadas (LORENZI, 2000).

Figura 4- Sabiá.



Fonte: Embrapa (2021)

Jaracatiá - *Jacaratia spinosa* (Aubli) A. DC

Jacaratia spinosa (Aubli) A. DC (Figura 5) é uma espécie que pertence à família Caricaceae. É encontrada de forma nativa em, praticamente, toda extensão da Mata Atlântica, Cerrado (Mata de galeria e Mata Seca) e na Amazônia. Conhecida como jaracatiá, tâmarabrasileira mamoeiro-bravo mamoeiro-do-mato, mamãozinho, mamuí. A espécie é conhecida como mamão-bravo por causa do leite ácido que contém. Não é uma espécie cultivada comercialmente. Geralmente, é encontrada em sítios e na natureza, embora, atualmente, em pouca quantidade, devido à atividade predatória de exploração dessa árvore.

A árvore pode chegar a 6 - 25 metros de altura. O seu tronco não é lenhoso, semelhante ao do mamoeiro. As folhas são verdes, brilhantes, bordas lisas e longas. As flores são esbranquiçadas e pequenas. As flores masculinas se formam em pequenos cachos e as femininas, de forma isolada. Seus frutos são ovalados, quando maduros se tornam amarelos ou alaranjados. Se assemelham, em forma e cor, ao mamão *papaya*; porém, o sabor é uma fusão entre o gosto do maracujá e da manga. Seus frutos adocicados e de aroma agradável são atrativos para a fauna.

O tronco e as frutas contêm um leite (látex). O leite, presente até nos frutos maduros, pode queimar a língua e lábios de pessoas com sensibilidade, o plantio e a propagação dessa árvore podem ser realizados através de sementes ou de enraizamento das estacas dos ramos. A frutificação acontece após 2 a 5 anos do plantio.

Figura 5- Jacaratiá



Fonte: Colecionando frutas (2022)

Angico preto - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan

Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan (Figura 6) é a espécie de angico com maior abrangência geográfica, ocorrendo desde o sul da Bolívia até o norte da Argentina. No Brasil, só não aparece nos estados da Região Sul, sendo uma espécie comprovadamente calcícola, de

crescimento rápido e tolerante a solos arenosos e rasos e muito usada para recomposição de matas ciliares (CARVALHO, 1994).

Figura 6- Angico preto



Fonte: Nova mata (2021)

Pombeiro - *Tapirira guianensis* Alb.

Tapirira guianensis Alb. (Figura 7), conhecida como tapirira ou peito de pombo, é encontrada em todo o território brasileiro, principalmente em terrenos úmidos e em quase todas as formações vegetais. É utilizada na medicina popular no tratamento de dermatoses, contra o câncer humano de próstata, como antissifilítica e depurativa, muito utilizada na medicina tradicional no tratamento de verrugas, malária e leishmaniose. Pode ainda, ser empregada com sucesso nos reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas de Área de Preservação Permanente. É uma árvore de 6-13 m de altura, possui flores pequenas e perfumadas, amareladas. Ocorre em todo cerradão, mata seca, ciliar, de galeria. A fauna atraída pelos frutos é, principalmente, pombos e juritis (Columbidae), saíras (*Tangara* spp), sabiás (*Turdus* spp.), primatas, como saguis (*Callithrix* spp.), marsupiais (Didelphidae) (KUHLMANN, 2018).

Figura 7- Pombeiro.



Fonte: Árvores do Bioma Cerrado (2021)

Jatobá - *Himeneae stilbocarpa* L.

Devido a relatos afirmando sua vasta distribuição geográfica e sua habilidade de se desenvolver bem em ambientes com diferentes características edafoclimáticas, *Himeneae stilbocarpa* (Figura 8) vem se destacando no cenário científico nacional, especialmente por apresentar estratégias adaptativas interessantes para diversas áreas, como: a fisiologia e bioquímica vegetal, a biotecnologia, e o melhoramento genético de plantas (CARVALHO, 1994; PAIVA, 2003). Outra peculiaridade desta espécie, também conhecida como jatobá, são

as baixas exigências nutricionais e hídricas requeridas pela espécie em ambientes naturais, sendo observada sua presença em terrenos que apresentam solos distróficos e bem drenados (LEE; LANGENHEIM, 1975).

Lorenzi (1992, 1998, 2002) salienta que ela possui melhor adaptação a formações florestais secas do que às formações úmidas, sendo notada sua ocorrência em áreas de caatinga nordestina, região que tem como principal característica as condições edafoclimáticas adversas à sobrevivência vegetal ante a baixa oferta de água para as plantas, tornando essas áreas sujeitas à seca (ARAÚJO FILHO, 2002; SILVA et al., 2002).

Figura 8- Jatobá



Fonte: Árvores do Bioma Cerrado (2017)

Landim - *Calophyllum brasiliense* Camb.

Entre as plantas típicas de ambientes inundáveis, *Calophyllum brasiliense* Camb. (Figura 9) é uma das espécies arbóreas de maior distribuição, ocorrendo desde a América

Central até o litoral sul do Brasil, em Floresta Amazônica, Floresta Atlântica e de Restinga e em Florestas de Galeria e Ciliares do interior do país, principalmente em locais com solo inundado (REITZ et al. 1978; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995). Embora ainda frequentes em algumas localidades, as populações de *C. brasiliense* estão sofrendo forte pressão, seja pela exploração ilegal de madeira, como nas florestas da planície do litoral norte do Estado do Paraná (R. X. de Lima, Sociedade de Pesquisa da Vida Selvagem e Educação Ambiental, ou pela destruição da floresta ciliar, que ocorre principalmente no interior do Estado de São Paulo, devido ao avanço das áreas agrícolas (SALVADOR, 1987). Os frutos atraem morcegos frugívoros, como morcego-das-frutas (*Artibeus lituratus*), primatas, como macacos-prego (*Sapajus* spp.), aves, como psitacídeos. As flores atraem abelhas (KUHLMANN, 2018).

Figura 9-Landim



Fonte: Árvores do Bioma Cerrado. (2017)

Ingá - *Inga cylindrica* (Vell) Mart.

Inga cylindrica (Vell) Mart. (Figura 10), ou ingá ou ingazeiro como é conhecida, é uma espécie pioneira, presente em matas ciliares sazonalmente inundadas, apresentando assim,

algumas adaptações anatômicas e morfológicas que a fazem suportar a submersão do seu sistema radicular. Essas características a tornam uma espécie própria para plantios mistos em recuperação de áreas ciliares degradadas e em áreas de depleção de reservatórios. As sementes de ingazeiro possuem taxa alta de germinação, apresenta mudas de rápido crescimento e desenvolvimento, indicada para recuperação de áreas degradadas e para arborização urbana. Os frutos atraem aves, como periquitos, jandaias e papagaios (psittacidae), veados (*Mazama* spp.), primatas, como macacos-prego (*Sapajus* spp.) e micos (*Callithrix* spp.), quatis (*Nasua nasua*). As flores atraem abelhas, morcegos e beija-flores (KUHLMANN, 2018).

Figura 10- Ingá



Fonte: Árvores do Bioma Cerrado (2017)

Jenipapo - *Genipa americana* L.

Jenipapo é o nome popular da espécie arbórea *Genipa americana* L. (Figura11) que ocorre em toda a América tropical. No Brasil está presente em todas as regiões e biomas: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, mas principalmente na Região Norte do país, onde seus frutos são mais conhecidos e consumidos na culinária sob diversas formas

(compotas, doces, bolos, geleias, sucos, licores, entre outros). Alcança até 15 metros de altura, podendo chegar a 30 metros em meio florestal.

O tronco é reto e cilíndrico com casca pardo-clara a cinza-esverdeada, lisa, podendo ser áspera pela presença de lenticelas. As folhas são simples, opostas, oblongo-ovadas ou elípticas, verde-escuras e brilhantes, agrupadas na extremidade dos ramos. Suas flores são vistosas, levemente perfumadas, de corola branca a amarela, e a polinização realizada por abelhas. O fruto é uma baga globosa ou subglobosa de cor amarelo-pardo. Quando maduro fica murcho servindo de alimento para fauna e para o homem. Sua polpa é aromática, de sabor acidificado. O fruto também é muito utilizado por comunidades indígenas, que através do seu sumo ainda verde produzem tinta natural de cor azul-escuro, com a qual fazem pintura corporal e de objetos. A tinta persiste no corpo por aproximadamente duas semanas.

De acordo com o site [nossafloranossomeio](#), as sementes não apresentam dormência, germinam entre 13 a 90 dias, são recalcitrantes. Quando novas, apresentam taxa de germinação de cerca de 85%. É uma planta rústica, tolera bem vários tipos de solos, mas tem preferência por solos úmidos, encharcados e até inundáveis. É uma árvore que apresenta muitas propriedades medicinais em suas raízes, folhas e frutos.

Figura 11- Jenipapo



Fonte: Natureza bela (2012)

4.3 ANÁLISE DE DADOS

Durante os meses de maio a julho de 2022 efetuou-se o levantamento do número de indivíduos de cada espécie vegetal presentes na área de estudo (mata do CO) plantada no ano de 1988. Realizou-se um inventário de 100% das espécies plantadas. Conforme a metodologia proposta por Felfili; Silva Júnior (1988; 1992; 2001) para o cerrado *sensu stricto*, a amostra totalizou um hectare e foi composta de dez parcelas de 20 × 50 m (1.000 m²), distribuídas de modo aleatório nas áreas com cobertura natural de cerrado *sensu stricto*. Nestas parcelas foram identificados, com seus respectivos nomes científicos, os indivíduos lenhosos plantados em 1988, com diâmetro igual ou superior a 5cm, tomado a 0,30m de altura do solo.

Realizou-se também a análise da evolução da densidade vegetacional desde a implementação do projeto de recuperação, utilizando o programa de geoprocessamento de dados. Através do referido programa foi possível acompanhar a densidade vegetacional no local através de imagens fotogramétricas. As ferramentas para obtenção dos *shapes* foram o *Arcgis* e o Geoportail do Distrito Federal. Esses programas possibilitaram o acompanhamento através dos anos. A utilização destas ferramentas foi de suma importância visto que não houve um inventário contínuo da área, e, através das imagens obtidas, foi possível observar que ocorreu aumento da população arbórea no local.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 EVOLUÇÃO DA ÁREA NUMA ESCALA TEMPORAL DE 35 ANOS

Através das imagens disponibilizadas pela ferramenta *Google Earth Maps*, observa-se que a densidade das copas das árvores aumentou desde o ano de 1988 e se mantém estável, possivelmente em decorrência de algumas espécies se estabelecerem no local; e obtiveram sucesso na sucessão ecológica (Figura 12).

Figura 12- Matinha do Centro Olímpico no decorrer dos anos



Fonte: Google Maps (2022)

5.2 ESPÉCIES VEGETAIS PRESENTES APÓS 34 ANOS DE RECUPERAÇÃO

As espécies escolhidas em 1988 tiveram como critérios a sua utilização para fechamento de clareiras e aumentar a diversidade das espécies existentes no local. Após 34 anos, observa-se que dentre os exemplares utilizados, apenas as espécies *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan e *Mimosa caesalpinifolia* Benth obtiveram êxito na sucessão ecológica e no povoamento da área, conforme o Tabela 1.

Tabela 1- Densidade populacional de cada espécie plantada na mata do Centro Olímpico, UnB, após 34 anos.

ESPÉCIE	Nº de indivíduos no A-0	Nº de indivíduos no A-34
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	10	2
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Velloso) Brenan	10	15
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	10	30
<i>Jacaratia spinosa</i>	10	0
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	10	6
<i>Tapirira guianensis</i> Alb	10	3
<i>Hymenaea stilbocarpa</i> L.	5	3
<i>Calophyllum brasiliense</i> Camb	5	3
<i>Inga cylindrica</i> (Vell) Mart.	5	1
<i>Genipa americana</i> L	5	1

Através da análise da evolução da densidade vegetal a cada cinco anos, desde a implementação da recuperação, verifica-se que grande parte das espécies plantadas não lograram sucesso. É possível que a falta de isolamento da área tenha comprometido o sucesso do plantio. Também a técnica ou método de recuperação através do método de revegetação com semeadura direta, não tenha sido ideal, ou, pelo menos, deveria ser associado a outras técnicas. A escolha das espécies deveria priorizar as mais rústicas e pioneiras. Outra possibilidade para os resultados obtidos é a falta de monitoramento após a implantação do experimento (Figura 13).

Para a recuperação de áreas degradadas no Bioma Cerrado, uma dessas técnicas mais empregadas é a semeadura direta, por possuir baixos custos além de eliminar todas as etapas de produção de mudas em viveiros florestais, dentre outras vantagens (FERREIRA et al., 2009). Contudo, é importante levar em consideração que existem mais riscos de sobrevivências na metodologia de semeadura direta, ainda que seja uma opção promissora e barata (SANTOS et al., 2012).

De acordo com Stevens et al. (1990) na semeadura direta de espécies florestais, a mortalidade das sementes costuma ser alta graças a três fatores: lentidão no desenvolvimento

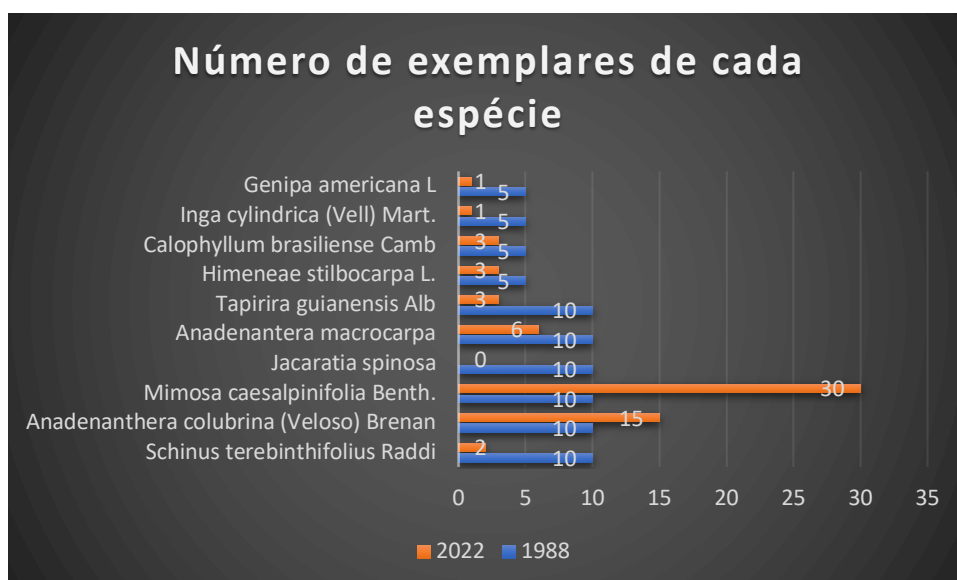
das plântulas, o que expõem as sementes a predação e grandes perdas; mesmo com bons resultados em laboratório, a imprevisibilidade de emergência em campo é alta; e lentidão no desenvolvimento das árvores. Mesmo que os resultados sejam pouco satisfatórios quanto ao uso da técnica de semeadura direta na recuperação de áreas degradadas (CAVA et al., 2016), outros autores destacam que a semeadura direta é viável e economicamente muito atrativa (BONILLA-MOHENO; HOLL, 2010; COLE, 2009; COLE et al. 2011; ENGEL, PARROTA, 2001; PEREIRA; LAURA; SOUZA, 2013; PELLIZZARO et al., 2017; SILVA et al., 2015).

Um manejo adequado que pode minimizar a exposição das sementes a agentes causadores de sua mortalidade é a quebra de dormência, que acelera a germinação e com isso diminui a exposição das mesmas a fatores de riscos, como patógenos, dessecação e predação (SILVA et al., 2015; COLE, 2009). É muito importante que se realizem mais pesquisas sobre semeadura direta para um maior número de espécies do cerrado, em diferentes condições ecológicas, possibilitando práticas de manejo e escolha de espécies adequadas a esta técnica (CAVA et al., 2016; PALMA; LAURANCE, 2015; PEREIRA; LAURA; SOUZA, 2013; SILVA et al., 2015).

Quanto à escolha das espécies a serem utilizadas em projetos de recuperação de áreas degradadas no Cerrado, a utilização de espécies leguminosas nativas tem por vantagem a estimulação de vários processos biológicos e químicos na fertilidade do solo, além de possuírem sistema radicular ramificado e profundo, o que auxilia, particularmente, na recuperação de solos erosivos (BERTONI; LOMBARDI NETO, 2008). Além disso, contribuem para a formação da simbiose com as bactérias fixadoras do nitrogênio atmosférico e com os fungos micorrízicos (NOGUEIRA et al., 2012). Por isso mesmo, verificou-se o sucesso de *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan e *Mimosa caesalpinifolia* Benth ao longo de 34 anos do projeto de recuperação na mata do Centro Olímpico.

Para áreas extremamente degradadas recomenda-se o plantio de mudas ou a semeadura direta. Contudo, de acordo com Fagg; Munhoz; Sousa-Silva (2011), esta última necessita de ações conjuntas; dentre elas, o isolamento da área visando a proteção dos ambientes a serem recuperados. Isso não deve ter acontecido na área em recuperação na mata do Centro Olímpico.

Figura 13- Número de exemplares de cada espécie após 34 anos do plantio para recuperação da Mata do CO, na UnB



5.3 A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA CONSERVAÇÃO DE ÁREAS EM RECUPERAÇÃO

A área do estudo se localiza dentro da Universidade de Brasília (UnB) e anteriormente apresentava grande quantidade de lixo e entulhos, sendo necessário uma sensibilização da academia sobre a importância de preservar as áreas verdes.

Dentro desse contexto, se insere a educação ambiental considerada parte do processo de recuperação de áreas, de acordo com De Souza et al. (2011). a fim de obter conhecimentos acerca das questões ambientais, onde ele passa a ter uma nova visão sobre o meio ambiente, sendo um agente transformador em relação à conservação ambiental.

Portanto, educar para a sensibilização social, política, econômica, cultural, ambiental, ecológica, pode significar “a possibilidade de ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita”, sem jamais deixar de considerar as razões históricas estruturais e conjunturais, “que delinearão um modelo devastador das relações estabelecidas entre os seres humanos e o meio ambiente” (SORRENTINO et al., 2005).

De acordo com Ruschensky; Medeiros (2016), a inserção efetiva e definitiva da Educação Ambiental no currículo das instituições de ensino superior no Brasil, requer a consideração dos seguintes aspectos/princípios:

- a) Formação inicial e continuada de professores e técnicos administrativo-operacionais para desenvolver um trabalho baseado na multidisciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e transversalidade, articulando os processos pedagógicos com os conhecimentos dos sujeitos e sua relação com meio ambiente;
- b) Associação do caráter científico das disciplinas influenciadas por um conjunto de fatores sociais que visam “à modernização, que raramente vem acompanhada de reflexões acerca do impacto da ciência e dos riscos provenientes da tecnologização da sociedade”;
- c) Institucionalização da questão ambiental centrada num território sustentável que compreende todas as pessoas, os níveis e as modalidades de ação da universidade, o que constitui um desafio surpreendente, na medida em que “lança atribuições sobre os mais diversos quadrantes das atividades, das práticas e políticas acadêmicas: ensino, gestão, pesquisa e extensão”;
- d) Os sujeitos no âmbito acadêmico precisam desenvolver capacidades para “compreender e avaliar os aspectos sociais, ambientais, políticos e éticos relacionados às inovações científicas e às aplicações tecnológicas na sociedade”;
- e) Os sujeitos precisam compreender a dimensão da sustentabilidade inserida nos diversos espaços da universidade, pois, no caso da forma da gestão desses espaços, se manifestam reflexos na formação de futuros profissionais em todos os campos do conhecimento (RUSCHENSKY; MEDEIROS, 2016).

6 CONCLUSÃO

- A análise temporal se mostra eficaz para estudos de recuperação de áreas degradadas pois permite análise de parâmetros.
- As espécies *Anadenanthera colubrina* (Velloso) Brenan e *Mimosa caesalpinifolia* Benth lograram sucesso em se estabelecerem ao longo de 34 anos do projeto de recuperação na Mata do CO, provavelmente por serem leguminosas e pioneiras.
- A área de estudo está localizada dentro da Universidade de Brasília, fazendo necessário uma conscientização sobre a importância da preservação dessa área.
- Sugere-se que o estudo começado no ano de 1988 seja contínuo, devido a importância dessa área de preservação permanente, e que a análise de dados ocorra no máximo a cada 3 anos, para se obter dados analíticos com menor erro de precisão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADEEL, Z.; SAFRIEL, U.; DAVID, N.; WHITE, R. **Ecosystems and human well-being: Desertification synthesis**. Washington, DC: World Resources Institute. 2005.

AMORIM, M. M. R. de; SANTOS, L. C. **Tratamento da vaginose bacteriana com gel vaginal de Aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi): ensaio clínico randomizado**. Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia, v. 25, n. 2, p. 95-102, 2003.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Histórico do uso dos solos da caatinga**. In: ARAÚJO, Q. R. 500 anos de uso do solo no Brasil. Bahia: UESC, 2002. p.329-338.

ARVORE.BRASIL. **Angico Branco**. Disponível em:<
<https://www.arvores.brasil.nom.br/new/angicobranco/index.htm>> Acesso em: 30/08/2022

ARVORES DO BIOMA CERRADO. **Tapira guianensis**. Disponível em:<https://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/04/08/tapirira-guianensis/> Acesso em: 30/08/2022

ARVORES DO BIOMA CERRADO. **Jatobá**. Disponível em:<
<http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/04/23/hymenaea-stigonocarpa-mart-ex-hayne/>> Acesso em: 30/08/2022.

ARVORES DO BIOMA CERRADO. **Calophyllum brasiliense cambes**. Disponível em:<https://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/03/30/calophyllum-brasiliense-cambes/> Acesso em: 30/08/2022

ARVORES DO BIOMA CERRADO. **Ingá cylindrica**. Disponível em:<<http://www.arvoresdobiomacerrado.com.br/site/2017/07/19/inga-cylindrica-vell-mart/>> Acesso em: 30/08/2022

ARVORE JENIPAPEIRO (*Genipa americana*) E BENEFÍCIOS DOS FRUTOS. **Nossa flora nosso meio**. Disponível em: < <https://www.nossafloranossomeio.eco.br/2019/10/arvore-jenipapeiro-genipa-americana.html> > Acesso em: 23/08/2022.

ASSUNÇÃO, S.L.; FELFILI, J.M. **Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil**. Acta Botânica Brasílica, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 903-909, out./dez. 2004.

BAI, Z.G.; DENT, D.L.; OLSSON, L.; SCHAEPMAN, M.E. **Global assessment of land degradation and improvement: Identification by remote sensing**. Wageningen: ISRIC, 2008. 69 p. (Report 2008/1).

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do Solo**, 7ª Edição, Editora Ícone. São Paulo, SP. 355p. 2008.

BONILLA-MOHENA, M., HOLL, K. D. **Direct seeding to restore tropical mature forest species in areas of slash-and-burn agriculture.** *Restoration Ecology*, v.18, n. s2, p. 438–445, 2010.

BRANCALION, P.H.S et al. **Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração.** *Restauração ecológica de ecossistemas degradados*, v. 2, p. 262-293, 2012.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira.** Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994. 640p

CAVA, M. G. B. et al. **Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas.** *Hoehnea*, v. 43, n. 2, p. 301-3015, 2016.

COLE, R. J. **Postdispersal seed fate of tropical montane trees in an agricultural landscape, southern Costa Rica.** *Biotropica*, v. 41, n. 3, p. 319-327, 2009.

COLE, R. J. et al. **Direct seeding of late-successional trees to restore tropical montane forest.** *Forest Ecology and Management*, v. 261, n. 10, p. 1590-1597, 2011.

COLECIONANDOFRUTAS. **Jacaratia spinosa.** Disponível em:<
<https://www.colecionandofrutas.com.br/jacaratiaspinosa.htm>> Acesso em: 30/08/2022.

DE ANDRADE, G.F.; SANCHEZ, G.F.; DE ALMEIDA, J.R. **Monitoramento e avaliação em projetos de recuperação de áreas degradadas.** *Revista Internacional de Ciências*, [S.l.], v. 4, n. 2, p. 13 - 26, nov. 2014. ISSN 2316-7041. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/ric/article/view/13833/10784>>. Acesso em: 14 ago. 2022.

DE SOUSA, G.L et al. **A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais.** *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, v. 4, n. 1, 2011. Disponível em: <<http://www.revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/view/30>> Acesso em: 03/09/2022.

DURIGAN, G.; ENGEL, V.L. **Restauração de Ecossistemas no Brasil: Onde estamos e para onde podemos ir?** In: MARTINS, S.V. *Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados*. Viçosa: UFV, 2012. Cap. 2, p. 41-68.

EMBRAPA. **Sabiá.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-caatinga/flora/madeireiras/sabia> Acesso em; 30/08./2022

ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A. **Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais.** In: KAGEYAMA, P. Y.; OLIVEIRA, R. E.; MORAES, L. F. D.; ENGEL, V. L. & GANDARA, F. B. (orgs.) *Restauração ecológica de ecossistemas naturais*. FEPAF. Botucatu, SP. 2003. pp. 01-26.

ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. **An evaluation of direct seeding for reforestation of degraded lands in central São Paulo state, Brazil.** *Forest Ecology and Management*, v. 152, n. 1, p. 169-181, 2001.

FAGG, C. W.; MUNHOZ, C.B.R.; SOUSA-SILVA, J.C. **Conservação de áreas de preservação permanente no Cerrado: caracterização, educação ambiental e manejo.** Brasília: CRAD, 2011.

FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. (orgs.). **Biogeografia do Bioma Cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco**. 2001.

FERRANTE, J.E.T.; NETTO, B.N.; RANCAN, L. 2001. Meio físico. In: F.O. Fonseca (org.). **Olhares sobre o lago Paranoá**. Brasília, Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

FERREIRA, R. A. et al. **Semeadura direta com espécies florestais na implantação de mata ciliar no Baixo São Francisco em Sergipe**. Scientia Forestalis, v.37, n.81, p.37-46, 2009.

FLEIG, M.; KLEIN R. M. **Anacardiáceas. Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí-SC: 1989. 64p

GUERRA, M^a. J. M.; BARREIRO, M. L.; RODRIGUEZ, Z. M.; RUBALCADA, Y. **Actividad antimicrobiana de un extracto fluido al 80% de Schinus terebinthifolius Raddi**. Inst. Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Revista Cubana Plant. Med., v. 5, n. 1, p. 5- 23, 2000.

GRIFFITH, J. J. **Recuperação de áreas degradadas em unidades de conservação**. Viçosa: UFV, 1986.

HOWELL, K.E. **Uma introdução à filosofia da metodologia**. Sábio, 2012.

LEE, Y. T.; LANGENHEIM, J. H. **Systematics of the genus Hymenaea (Leguminosae: Caesalpinioideae, Detarieae)**. Berkeley: University of California, 1975. 190 p. (Publication in Botany, 69).

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1992. v.1. 384p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998. v.1. 352p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v.1. 351p.

LORENZI, H. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 512p.

LYLE, E. **Surface mine reclamation manual**. New York: Elsevier, 1987. p.62-94.

MAJER, J. D. **Fauna studies and land reclamation technology: review of the history and need for such studies**. In: MAJER, J. D. **Animals in primary succession: the role of fauna in reclaimed lands**. London: Cambridge University Press, 1989. p.3-33.

MYERS, N *et al.*, **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. Nature,2000. p.403:853-858

MELO, A.C.G.; REIS, C.M.; RESENDE, R.U. **Guia para Monitoramento de Reflorestamentos para Restauração. Circular Técnica 1 Projetos Mata Ciliar**, São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente, n. 1, 2010. 10 p.

NATUREZA BELA. **Jenipapo**. Disponível em:<<https://www.naturezabela.com.br/2012/07/jenipapo-genipa-americana-1.html>> Acesso em: 30/08/2022.

NOGUEIRA, N. O. et al. **Utilização de leguminosas para recuperação de áreas degradadas**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 2121. 2012

NOVAMATA. **Angico preto**. Disponível em:<https://novamata.org/especie/angico-preto/> Acesso em: 30/08/2022

OLIVEIRA-FILHO AT, RATTER J.A. **Um estudo da origem da floresta central brasileira pela análise dos padrões de distribuição de espécies vegetais**, 1995. Edinb J Bot 52:141–194

PAIVA, H. N.; VITAL, B. R. **Escolha da espécie florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 42p. (Cadernos Didáticos, 93)

PALMA, A. C.; LAURANCE, S. G. W. **A review of the use of direct seeding and seedling plantings in restoration: what do we know and where should we go?** Applied vegetation science, v. 18, n. 4, p. 561-568, 2015.

PELLIZZARO, K. F. et al. **“Cerrado” restoration by direct seeding: field establishment and initial growth of 75 trees, shrubs and grass species**. Brazilian Journal of Botany, v. 40, n. 3, p. 681-693, 2017.

PEREIRA, S. R.; LAURA, V. A.; SOUZA, A. L.T. **Establishment of Fabaceae tree species in a tropical pasture: influence of seed size and weeding methods**. Restoration Ecology, v. 21, n. 1, p. 67-74, 2013.

PLANTAMUNDO. **Aroeira Vermelha**. Disponível em:<<https://www.plantamundo.com/produtos/aroeira-vermelha-arvore-da-pimenta-rosaschinus-terebinthifolius/>> Acesso em: 30/08/2022

REITZ, R.; KLEIN, R.M.; REIS, A. **Projeto madeira de santa catarina**. Itajaí, 1978.

REGO, S.S *et al.* **Influência de potenciais osmóticos na germinação de sementes de Anadenanthera colubrina (Veloso) Brenan (Angico-branco) -Mimosácea**. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, n. S2, p. 549-551, 2007.

RESENDE, M.; CURI, N; REZENDE, S. B.; CÔRREA, G. F. **Pedologia: base para distinção de ambientes**. 4.ed. Viçosa: Neput, 2002. p.237-257.

RIBEIRO, D.V. **Programa de produção e tecnologia de sementes de espécies florestais nativas e exóticas desenvolvido pela Estação Florestal de experimentação agrícola Eng.**

Agr. Mário Xavier. In: SIMPÓSIO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1. 1984, Belo Horizonte: ABRATES, 1984. p.109- 118.

RUSCHENSKY, A.; MEDEIROS, M.F.S. **A gestão de territórios sustentáveis e as ações estratégicas das universidades.** Guaju, Matinhos, PR, v. 2, n. 2, p. 125-160, jul./dez. 2016. Disponível em: < <https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/49768> > . Acesso em: 22/08/2022.

SAFRIEL, U. *et al.* Sistemas de terra seca. In: **Ecosistemas e Bem-Estar Humano: Estado Atual e Tendências.: Constatações do Grupo de Trabalho Condição e Tendências.** Island Press, p. 623-662. 2005.

SANTOS, A.O. **Características agronômicas e degradação de grãos e da planta de milho em diferentes épocas de semeadura e de maturidade.** 2012. 61p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

SILVA, R. R. P. *et al.* **Direct seeding of Brazilian savanna trees: effects of plant cover and fertilization on seedling establishment and growth.** Restoration Ecology, v. 23, n. 4, p. 393-401, 2015.

SILVA, S. R. S. *et al.* **Efeito do estresse hídrico sobre características de crescimento e a produção de óleo essencial de *Melaleuca alternifolia* Cheel.** Acta Scientiarum, v.24, n.5, p.1363-1368, 2002.

SOUZA, M. N. **Degradação e recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável.** 2004. 371f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004.

SORRENTINO, Marcos *et al.* **Educação ambiental como política pública.** Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ep/a/WMXKtTbHxzVcgFmRybWtKrr/?format=pdf&lang=pt> > . Acesso em: 20/08/2022.

STEVENS, F. R. W.; THOMPSON, D. A.; GOSLING, P. G. **Research experience in direct sowing for lowland plantation establishment.** Forestry Commission Research Information Note No. 184. Forestry Commission, Edinburgh, 1990.

TAVARES, S. R. L. **Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema.** In: TAVARES, S. R. 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.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228p.

TOY, T. J.; DANIELS, W. L. **Reclamation of disturbed lands.** In: MAYER, R. A. Encyclopedia of environmental analysis and remediation. New York: John Wiley, 1998. p.4078-4101.

VOGT, J.V., SAFRIEL, U., VON MALTITZ, G., SOKONA, Y., ZOUGMORE, R., BASTIN, G., HILL, J. (2011). **Monitoring and assessment of land degradation and desertification: Towards new conceptual and integrated approaches.** Land Degradation & Development, 22(2), 150–165. doi:10.1002/ldr.1075