

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGROECOLOGIA

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL SOB  
DIFERENTES MANEJOS, EM ÁREA DE TRANSIÇÃO DE CERRADO  
SENTIDO RESTRITO E FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL, PARA  
RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA.**

JOÃO VICTOR DE ARAÚJO BRANDÃO

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como quesito obrigatório  
para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Viviane Evangelista dos Santos Abreu

Planaltina-DF, dezembro de 2024

## **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE REGENERAÇÃO NATURAL SOB DIFERENTES MANEJOS, EM ÁREA DE TRANSIÇÃO DE CERRADO SENTIDO RESTRITO E FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL, PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA.**

João Victor De Araújo Brandão, Paula Petracco, Igor Vieira da Silva, João Carlos Mendes Pereira, Viviane Evangelista dos Santos Abreu

**Resumo** A regeneração natural é essencial para a sucessão ecológica e depende das condições ambientais. Na restauração ecológica, compreender o potencial de regeneração natural de uma área e os fatores que a influenciam é crucial para recuperar áreas degradadas. Este estudo investigou o potencial de regeneração em uma área de transição entre cerrado sentido restrito e floresta estacional decidual, avaliando diferentes intervenções de manejo. Foram testadas a capina seletiva, a adubação e o coroamento de plântulas, considerando a densidade da regeneração e a cobertura do solo por espécies nativas e exóticas. O experimento foi realizado no IFB/Campus Planaltina-DF, em solos Latossolo e Cambissolo, em área degradada por incêndios e infestada por *Pteridium* sp. e gramíneas exóticas. Oito parcelas de 200 m<sup>2</sup> foram monitoradas ao longo de um ano, com avaliações a cada quatro meses. Os resultados destacaram o coroamento e a capina seletiva como as práticas mais eficazes, promovendo aumento na densidade de regenerantes e na cobertura do solo. A combinação dessas práticas elevou em 8,6% o número de indivíduos regenerantes, frente a 2,6% no grupo controle, demonstrando sua importância para o controle de erosão e a redução da competição com espécies exóticas.

**Palavras-chave:** sucessão ecológica; recuperação ambiental; manejo de espécies nativas; controle de espécies invasoras; técnicas de restauração.

**Abstract** Natural regeneration is essential for ecological succession and is influenced by environmental conditions. In ecological restoration, understanding the natural regeneration potential of an area and its influencing factors is crucial for the recovery of degraded areas. This study investigated the regeneration potential in a transition area between cerrado sensu stricto and deciduous seasonal forest, evaluating different management interventions. Selective weeding, fertilization, and seedling crowning were tested, considering the density of regeneration and soil cover by native and exotic species. The experiment was conducted at IFB/Planaltina-DF campus on Oxisol and Inceptisol soils in an area degraded by wildfires and infested with *Pteridium* sp. and exotic grasses. Eight 200 m<sup>2</sup> plots were monitored over one year, with evaluations every four months. The results highlighted crowning and selective weeding as the most effective practices, promoting an increase in the density of regenerating individuals and soil cover. The combination of these practices increased the number of regenerating individuals by 8.6%, compared to 2.6% in the control group, demonstrating their importance in controlling erosion and reducing competition with exotic species.

**Keywords:** ecological succession; environmental recovery; native species management; invasive species control; restoration techniques.

## 1. INTRODUÇÃO

A restauração ecológica é definida como "o processo intencional para recuperação de ecossistemas que foram degradados, danificados ou destruídos." O objetivo central desse processo é restabelecer a integridade ecológica, o que inclui a diversidade biológica, as funções ecológicas e a resiliência do ecossistema, garantindo que ele possa se desenvolver e sustentar sem a necessidade de intervenções humanas contínuas (Society for Ecological Restoration- SER, 2004). Assim, a restauração ecológica é responsável por restabelecer processos de sucessão ecológica em acordo com as características do ambiente (Chazdon et al., 2020). O estudo de atributos da comunidade regenerante é fundamental para compreender os resultados dos diversos impactos na comunidade e o rumo de sua trajetória (Silva et al., 2019). Em geral, a trajetória da regeneração natural de uma área é dependente de fatores ambientais como nível e tempo de perturbações, quantidade e qualidade do aporte de sementes presentes na camada superficial do solo (Souza et al., 2018) e na serapilheira, presença de fragmentos florestais no entorno (Pereira et al., 2021), grau de degradação do solo, condições favoráveis à germinação e desenvolvimento das plantas (Oliveira et al., 2020), e presença de espécies exóticas invasoras (Almeida et al., 2019). Todos esses fatores atuam como filtros catalisadores e/ou reguladores da dispersão de sementes e do estabelecimento das espécies (Santos et al., 2022) e, conseqüentemente, determinarão a capacidade de restauração ecológica de uma área degradada (Lima et al., 2021).

Na restauração ecológica, conhecer o potencial de regeneração natural de uma área e seus fatores condicionantes é essencial para o sucesso de projetos de restauração (Costa et al., 2020). A depender da condição da área degradada ou perturbada, a simples condução da regeneração natural pode levar à sua restauração, diminuindo consideravelmente os custos e esforços (Rodrigues, 2007).

A tomada de decisão sobre qual estratégia de restauração ecológica deve ser adotada depende, portanto, do potencial de regeneração natural da área degradada e do resultado esperado para o ecossistema (Mendes et al., 2019). Este potencial é influenciado, dentre outros fatores, pela resiliência do ecossistema, pelo nível de degradação antropogênica e pelas características do entorno da área a ser restaurada, isto é, da paisagem (Mendes et al., 2019). Nesse sentido, a avaliação e o monitoramento de áreas em regeneração natural indicam se a área seguirá trajetórias para a reconstituição de uma comunidade autossustentável e se as metas de restauração podem ser alcançadas, permitindo a adoção de medidas corretivas, se necessário (Ferreira et al., 2021).

De acordo com alguns autores, a condução da regeneração natural por meio de manejos pode aumentar a capacidade e velocidade da recomposição da vegetação, uma vez que os filtros impostos na regeneração natural podem ser superados (Barbosa et al., 2018). No entanto, estudos relacionados ao manejo de regenerantes visando a restauração ecológica ainda são escassos (Gomes et al., 2020; Barbosa et al., 2018; Rocha et al., 2019), principalmente para ambientes transicionais.

Acompanhar a trajetória e os processos que ocorrem na regeneração natural por meio de manejos pode contribuir para o aumento do conhecimento prático de restauração ecológica em ambientes transicionais de floresta e cerrado, sobretudo para cumprir os desafios atuais de restauração em larga escala seguindo as tendências nacionais (Brasil, 2012; PLANAVEG, 2017) e mundiais (WRI, 2014).

O objetivo deste estudo é avaliar o potencial de regeneração natural em uma área de transição entre Cerrado sentido restrito e Floresta Estacional Decidual sob diferentes manejos aplicados à restauração ecológica. Para isso, foram analisados os efeitos de práticas de capina seletiva, adubação e coroamento de plântulas sobre a densidade da regeneração natural e cobertura do solo. Além disso, foi avaliada a cobertura do solo por espécies regenerantes nativas e exóticas, bem como mensurada a regeneração natural de indivíduos arbóreos, com foco nos parâmetros de densidade, de forma a subsidiar estratégias mais eficazes para a restauração de áreas degradadas neste tipo de fitofisionomia.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em área de transição entre as fitofisionomias cerrado sentido restrito e floresta estacional semidecidual (15°66'16"S, 47°70'99"; altitude de 1.034m), pertencente ao Instituto Federal de Brasília – IFB/Campus Planaltina, Distrito Federal. O solo na região é classificado com predominância de Latossolo e Cambissolo (Embrapa, 2022). O clima é estacional, com inverno seco e verão úmido, classificado como CwA de acordo com Köppen (1948). As médias de temperatura e precipitação, de acordo com INMET, foram de 22°C e 1.600 mm, respectivamente, no ano de 2017.

A área de estudo em 2018 estava em diferentes níveis de degradação, em razão de recorrentes incêndios ocorridos em 2017 (figuras 1, 1.1 e 1.2), além de possuir considerável cobertura de gramíneas exóticas invasoras em sua borda, como o *Andropogon gayanus* (capim andropogon) e *Melinis minutiflora* (capim gordura). Importante ressaltar a grande quantidade de *Pteridium* sp. na área, ao longo de toda sua extensão, mas com presença de remanescentes de espécies arbóreas e significativa quantidade de regenerantes.



Figura 1. Em 24/06/2017, área do estudo antes da entrada do fogo. Predominância de nativas.



Figura 2. Em 27/12/2017, área do estudo após a entrada do fogo, evidenciando a presença de *Pteridium* sp., visível nas manchas “verde claro”.



Figura 3. Em 03/07/2019, área do estudo após a entrada do fogo, observa-se a ausência das nativas e predominância de *Pteridium* sp. (vegetação “verde claro”).

## 2.2 Amostragem

A amostragem da regeneração natural foi realizada em oito parcelas de 25 x 4 m (100 m<sup>2</sup>), totalizando 800 m<sup>2</sup>, distribuídas de forma aleatória pela área. No interior de cada parcela foram amostrados todos os indivíduos lenhosos com altura  $\geq$  30 cm até 1,5 m. A identificação botânica de cada planta foi realizada em campo, nos casos em que não foi possível o imediato reconhecimento, os indivíduos foram coletados para devida identificação em herbários e consulta a especialistas botânicos. Todas as plantas foram identificadas com número e a nomenclatura dos táxons descrita mediante verificação na plataforma Flora do Brasil (2020).

No interior de cada parcela, foi estimada a cobertura do solo pelo método de interceptação por pontos (Coulloudon et al., 1999; Mantovani & Martins, 1990; Walter et al., 2015). Em um transecto de 25 metros de comprimento no meio da parcela (Figura 1) e a cada um metro foi posicionada perpendicularmente uma vareta de dois metros de altura e avaliada a forma de vida que toca a vareta, desde o solo até a altura máxima (Figura 2), considerando as categorias: (1) capim nativo ou (2) exótico, (3) árvore nativa ou (4) exótica e (5) sem vegetação.

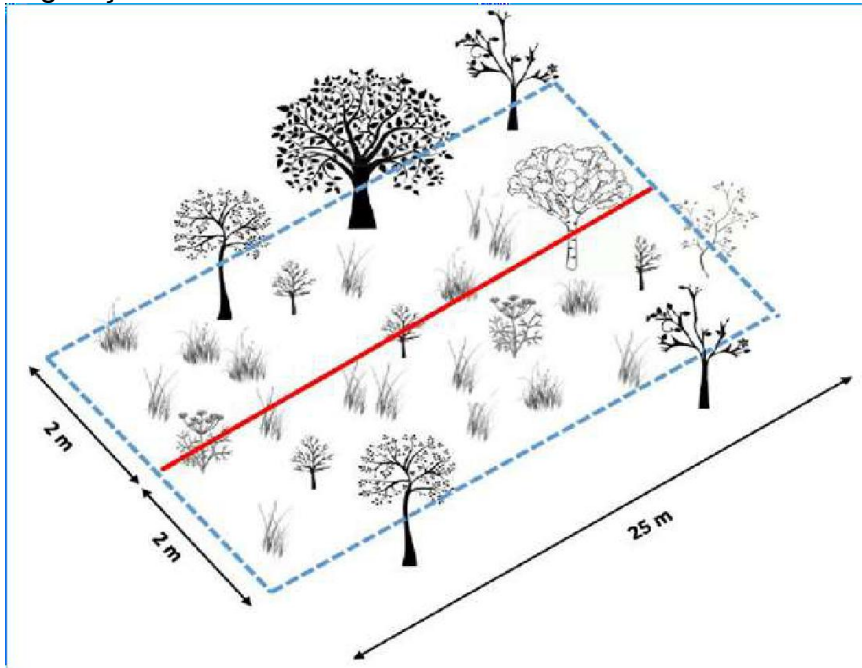


Figura 4. Amostragem da vegetação arbórea e regenerantes lenhosos. Linha cheia representa o transecto (25m), linha tracejada azul representa os limites da parcela. Fonte: Adaptado de Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal (2017).

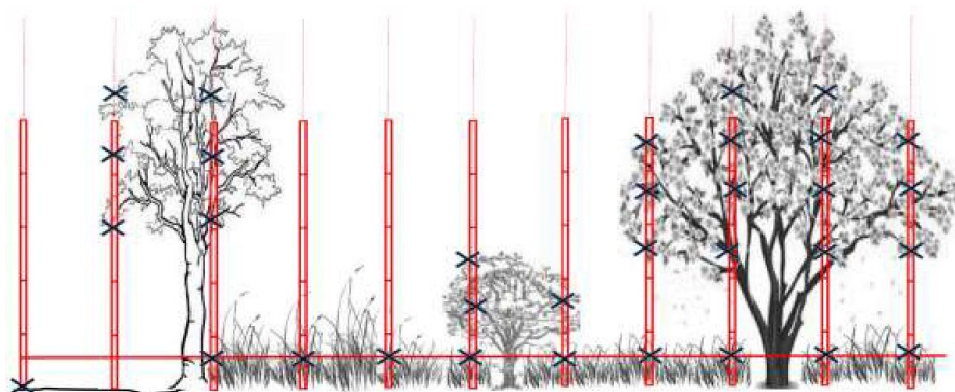


Figura 5. Croqui de amostragem de cobertura do solo, pelo método interceptação de pontos. Fonte: Adaptado de Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal (2017).

### 2.3 Tratamento de manejo para regenerantes

Para analisar qual manejo nos regenerantes é mais eficiente para seu estabelecimento na área, analisou-se três tipos de tratamentos, descritos a seguir:

- tratamento 1 (t1) adubação orgânica microrganismos eficientes (em) mais coroamento nos indivíduos arbóreos regenerantes;
- tratamento 2 (t2) coroamento de indivíduos arbóreos regenerantes e capina seletiva;
- tratamento 3 (t3) capina seletiva de espécies exóticas;
- testemunha (sem manejo).

Cada tratamento foi realizado em duas parcelas de 200m<sup>2</sup> (setor), distribuídas aleatoriamente.

### 2.4 Análise de dados

Para caracterizar a regeneração natural em parâmetros ecológicos foram realizadas análises de densidade e cobertura do solo.

A densidade de regenerantes, foi registrada a densidade de indivíduos, expressa em número de indivíduos por hectare, conforme fórmula a seguir:

Densidade de regenerantes (ind./ha) =

$$100 \times \frac{\sum n^{\circ} \text{ indivíduos nas parcelas}}{n^{\circ} \text{ de parcelas.}}$$

O cálculo da cobertura do solo foi feito para cada uma das categorias a seguir: (1) capim nativo ou (2) exótico, (3) árvore nativa ou (4) exótica e (5) sem vegetação. Desta forma, foram calculados os valores médios de cobertura de cada forma de vida e divididos pelo número de parcelas. Em seguida, foi calculada a média de cobertura total e multiplicada por 100 para expressar o valor de cobertura do solo em porcentagem (CBRN 01/2015; Pellizarro, 2016; Souza, 2016). A amostragem de indicadores ecológicos, sendo resultado da cobertura da vegetação, foi estimada utilizando o método de interceptação de pontos em linha. Neste método, ao longo de uma trena de 25 m, uma vareta com 2 m de altura é disposta perpendicularmente ao solo, e os dados são coletados a cada 1 m da trena, iniciando no metro 1, totalizando 25 pontos de coleta.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Densidade de Regenerantes

Em relação a densidade de regenerantes e o número de indivíduos (tabela 1) observados em diferentes tratamentos ao longo de três períodos: junho de 2018, janeiro de 2019 e junho de 2019. As análises levantadas no período de 1 ano mostra o crescimento de regenerantes de 7,7% no tratamento 1 (parcelas 1 e 2) , 8,6% no tratamento 2 (parcelas 3 e 4) , 1,6% no tratamento 3 (parcelas 5 e 6) e 2,6% na testemunha (parcelas 7 e 8).

O tratamento que se mostrou mais eficaz foi o tratamento 2 (coroamento de indivíduos arbóreos regenerantes) com 8,6% de aumento nos números de regenerantes, o tratamento 1 apresentou um crescimento moderado de 7,7% e tratamento 3 e testemunha apresentaram dados menos expressivos (1,6% e 2,6%, respectivamente). Os principais resultados observados determinam que a evolução de regenerantes de junho de 2018 a julho de 2019, tiveram um aumento de 20 regenerantes.

Tabela 1 – Densidade de regenerantes e nº de indivíduos observados em diferentes tratamentos, nos meses julho/18, janeiro/19 e julho/19.

PARCELAS	TRATAMENTO	JUN/18	JAN/19	JUN/19	Aumento de regenerantes 2018 a 2019
		Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE INDIVÍDUOS	Nº DE INDIVÍDUOS	
1	T1	36	37	39	3
2	T1	42	44	45	3
3	T2	45	48	50	5
4	T2	36	38	40	4
5	T3	66	66	67	1
6	T3	57	58	58	1
7	TESTEMUNHA	54	55	55	1
8	TESTEMUNHA	63	64	65	2
TOTAL		399	410	419	20
DENSIDADE DE REGENERANTES EM ÁREA TOTAL		4987,5 ind/ha	5125,0 ind/ha	5237,5 ind/ha	250,0 ind/ha

#### 3.2 Cobertura do Solo

Na cobertura do solo, os resultados obtidos pelo método de interceptação por pontos também apontaram diferenças relevantes entre os tratamentos. O tratamento 2 alcançou a maior média de cobertura, seguido pelo tratamento 1 e tratamento 3. Esses dados ressaltam o impacto direto das intervenções na proteção do solo e no controle de processos erosivos. As parcelas testemunhas, sem manejo, demonstraram menor eficiência, confirmando a necessidade de práticas planejadas para garantir a funcionalidade do ecossistema.

Tabela 2 - Cobertura do solo pelo método de interceptação de pontos. Onde: (1) capim nativo; (2) capim exótico; (3) árvore nativa; (4) árvore exótica; (5) sem vegetação.

	Interceptação a cada ponto (metro) nos 25 metros de amostragem																									COBERTURA	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	MÉDIA	TOTAL
Cobertura	-1	-1	1	-1	0	-1	0	-1	2	2	1	1	2	0	-1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	45,83%	85,42%
s1p1	5	5	2	5	5/3	5	5/3	5	2/3	2/3	2	2	2/3	5/3	5	5/3	5/3	5/3	2	2	2	2	2/3	2/3	1/3	125,00%	
Cobertura	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	-1	2	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	125,00%	
s1p2	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2	2	2/3	2	2/3	2/3	2/3	5	2/3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	2		
TRATAMENTO 1 (T1) adubação orgânica microrganismos eficientes (EM) + coroamento nos indivíduos arbóreos regenerantes;																											
Cobertura	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	-1	1	1	1	1	2	1	1	2	0	1	1	1	133,33%	116,67%
s2p1	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	3	3	2	2/3	2/3	2/3	5	3	3	2	2	2/3	2	2	2/3	5/3	2	3	3	100,00%	
Cobertura	1	1	1	1	2	1	2	2	-1	-1	-1	2	2	1	2	1	2	1	0	0	1	1	1	2	2	100,00%	
s2p2	2	2	2	2	2/3	2	2/3	2/3	5	5	2/3	2/3	3	2/3	2	2/3	2	2/3	2	5/3	5/3	2	2	3	2/3		
TRATAMENTO 2 (T2) coroamento de indivíduos arbóreos regenerantes;																											
Cobertura	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	170,83%	160,42%
s3p1	2/3	2	2/3	3	3	2	2/3	3	2/3	2/3	2	2/3	2/3	5/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	150,00%	
Cobertura	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	-1	2	2	1	2	0	2	2	150,00%	
s3p2	2	2/3	3	2/3	2	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	2	2/3	3	3	2/3	2/3	2/1	5	2/3	2/3	2	2/3	5/3	2/3	2/3		
TRATAMENTO 3 (T3) capina seletiva de espécies exóticas;																											
Cobertura	1	2	1	2	1	0	0	1	2	1	2	1	2	1	0	0	1	2	1	1	2	2	2	2	1	125,00%	141,67%
s4p1	2	2/3	3	2/3	2	5/3	5/3	2	2/3	3	2/3	3	2/3	2	5/3	5/3	2	2/3	2	2	2/3	2/3	2/3	2/3	3	158,33%	
Cobertura	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	158,33%	
s4p2	2/3	2/3	2/3	3	3	2/3	2	2/3	2	2	2/3	2	2/3	2/3	2/3	2/3	2/3	3	2/3	3	3	2/3	3	2/3	2		
TESTEMUNHA (sem manejo).																											

Os resultados reforçam a importância de técnicas de manejo para a restauração de áreas degradadas no bioma Cerrado. O tratamento 2 foi o tratamento mais eficiente, tanto na promoção da regeneração de indivíduos arbóreos quanto na proteção do solo e na retenção de umidade, sugerindo que o coroamento contribui para a melhoria das condições edafoclimáticas e o estabelecimento de novas plantas.

Embora o tratamento 1 tenha apresentado bom desempenho na densidade de regenerantes, seu impacto na cobertura do solo foi inferior, possivelmente devido à distribuição desigual de matéria orgânica ou limitações no desenvolvimento inicial das espécies.

Tratamento 3, com foco na capina seletiva, mostrou efeito limitado na densidade de regenerantes, sugerindo que essa técnica pode ser mais eficaz se combinada com outras intervenções, como a adubação ou o coroamento.

As áreas testemunhas, apesar de apresentarem algum aumento no número de regenerantes e na cobertura do solo, tiveram desempenho inferior aos tratamentos manejados. Isso evidencia a relevância das intervenções para acelerar os processos de restauração ecológica.

### 3.3 Cobertura Média do Solo por Tratamento

Sobre valores médios de cobertura do solo por tratamento, observa-se que o Tratamento 2, que envolveu o coroamento de indivíduos arbóreos regenerantes, apresentou a maior cobertura média, com aproximadamente 160%, demonstrando a alta eficácia desse manejo (Gráfico 1). Este resultado reflete a capacidade do coroamento em estimular o crescimento de árvores nativas e reduzir a competição com gramíneas exóticas, o que favorece uma maior diversidade vegetal.

O Tratamento 3, que consistiu na capina seletiva de espécies exóticas, ocupou o segundo lugar, com uma média de 141,67%, evidenciando sua relevância na remoção

de espécies competitivas e no favorecimento da regeneração de vegetação nativa. Em terceiro lugar, o Tratamento 1, que incluiu adubação orgânica e o uso de microrganismos eficientes (EM), alcançou uma cobertura média de 116,67%, um resultado positivo, mas inferior aos demais tratamentos que atuaram diretamente na remoção ou manejo de competidores.

No entanto, vale ressaltar que, embora o Tratamento 1 tenha apresentado uma cobertura média inferior ao Tratamento 3, o ganho de indivíduos foi maior. Isso ocorre porque as áreas destinadas aos Tratamentos 1 e 2 eram mais degradadas inicialmente. Assim, a menor cobertura média em relação ao Tratamento 3 está relacionada às condições iniciais das áreas e não necessariamente às práticas de manejo.

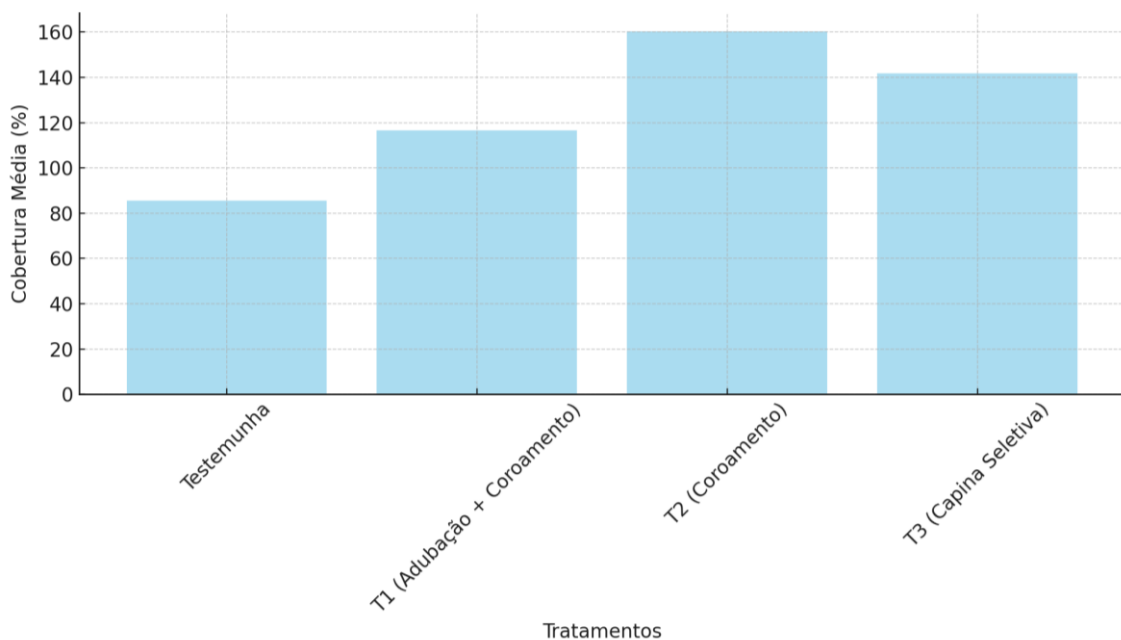


Gráfico 1 - cobertura média do solo por tratamento.

### 3.4 Cobertura Total do Solo por Tratamento.

Sobre os valores totais de cobertura do solo observados nos diferentes tratamentos. Assim como na média, o Tratamento 2 destacou-se com o maior valor total, reafirmando sua liderança na eficiência para maximizar a cobertura do solo (Gráfico 2). O Tratamento 3 apresentou valores totais consistentes, enquanto o Tratamento 1 teve um desempenho moderado, mas ainda significativo. Por fim, a condição de Testemunha, sem manejo, obteve a menor cobertura tanto na média quanto no total, com uma média de 85,42%. Isso demonstra que a ausência de intervenção compromete a capacidade de regeneração natural, tornando o manejo ativo essencial para a proteção e recuperação de áreas degradadas.

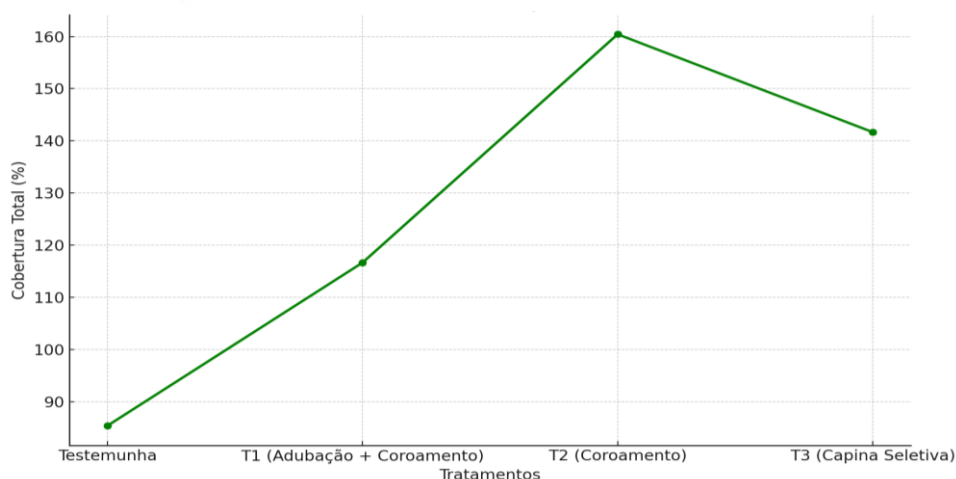


Gráfico 2 - cobertura total do solo por tratamento.

#### 4. CONCLUSÕES

Este estudo reafirma a importância de estratégias de manejo para a restauração de áreas degradadas em zonas de transição entre as fitofisionomias de Cerrado e Floresta Estacional Decidual. As práticas de coroamento e capina seletiva destacaram-se como as mais eficazes, promovendo um aumento significativo na densidade de regenerantes e na cobertura do solo. Os resultados evidenciaram que o tratamento com coroamento aliado à capina seletiva apresentou uma taxa de incremento de 8,6% no número de indivíduos regenerantes, enquanto a testemunha obteve apenas 2,6%. Além disso, o tratamento 2 apresentou a maior cobertura média do solo, chegando a 170,83%, o que reforça sua eficácia na proteção do solo contra erosão e na redução da competição com espécies exóticas.

Por outro lado, os tratamentos que utilizaram apenas capina seletiva ou ausência de manejo não foram suficientes para promover a regeneração de forma significativa. Esses achados evidenciam a necessidade de aplicar técnicas de manejo integradas e contínuas, capazes de potencializar a restauração de áreas degradadas e reduzir o tempo necessário para o restabelecimento das funções ecológicas. Os dados obtidos oferecem subsídios práticos para iniciativas de restauração ecológica, sobretudo em áreas de transição fitofisionômica, onde os desafios para recuperação da vegetação nativa são mais complexos e exigem abordagens mais assertivas.

##### - Sugestões de trabalhos futuros:

É necessário um levantamento florístico das espécies existentes na área do Parque Ambiental Colégio Agrícola, com o objetivo ampliar a implementação de metodologias voltadas para potencializar metodologias de recuperação de áreas degradadas na Agroecologia.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R.; SILVA, M. F.; SANTOS, L. R.** Impacto de espécies exóticas invasoras na regeneração natural de florestas tropicais. *Biodiversidade Brasileira*, v. 9, n. 3, p. 45-58, 2019.
- BARBOSA, et al.** Filtros ecológicos na dispersão de sementes e estabelecimento de espécies em áreas de restauração. *Ecologia e Nutrição Florestal*, v. 10, n. 1, p. 12-25, 2018.
- BRASIL.** Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Código Florestal Brasileiro.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm).
- CBRN.** Resolução SMA 32, de 3 de abril de 2014. *Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais*, 2015. Disponível em: [https://smastr16.blob.core.windows.net/sma/2015\\_Res\\_CBRN\\_01.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/sma/2015_Res_CBRN_01.pdf).
- CHAZDON, R. L.; BRANCALION, P. H. S.; LAMB, D.; LAESTADIUS, L.; CALMON, M.; KUMAR, C.** A Policy-Driven Knowledge Agenda for Global Forest and Landscape Restoration. *Conservation Letters*, v. 13, n. 1, e12669, 2020.
- COSTA, J. P.; MENDES, G. C.; PEREIRA, H. S.; ALMEIDA, R. F.** Avaliação do potencial de regeneração natural em projetos de restauração ecológica. *Floresta*, v. 50, n. 1, p. 123-135, 2020.
- COULLLOUDON, B., et al.** Sampling Vegetation Attributes: Interagency Technical Reference. *Bureau of Land Management's National Applied Resource Sciences Center*, 1999.
- EMBRAPA.** Classificação dos Solos Brasileiros. *Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/publicacoes-e-bibliotecas>.
- FERREIRA, et al.** Condução da regeneração natural por meio de manejos para recomposição de áreas degradadas. *Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal*, 2021.
- GOMES, et al.** Estratégias de restauração ecológica e condução de áreas de transição. *Floresta e Ambiente*, 2020.
- KÖPPEN, W.** Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. *Fondo de Cultura Económica*, 1948.
- LIMA, R. A.; SOUZA, F. M.; OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. R.** Capacidade de restauração ecológica em áreas degradadas: fatores determinantes e estratégias de manejo. *Revista de Ciências Ambientais*, v. 15, n. 2, p. 89-102, 2021.
- MANTOVANI, W.; MARTINS, F. R.** Variações fenológicas das espécies do cerrado da Reserva Biológica de Moji Guaçu, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 50, n. 2, p. 275-282, 1990.
- MENDES, G. C.; PEREIRA, H. S.; ALMEIDA, R. F.; COSTA, J. P.** Estratégias de restauração ecológica baseadas no potencial de regeneração natural e características da paisagem. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 17, n. 3, p. 45-68, 2019.
- OLIVEIRA, L. S.; FERREIRA, M. E.; SANTOS, M. P.; RODRIGUES, R. R.** Condições edáficas e sua influência na germinação e desenvolvimento de espécies nativas em áreas de restauração ecológica. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 44, e0200123, 2020.
- ROCHA, et al.** Efeito das práticas de manejo na regeneração natural de espécies arbóreas. *Revista Florestal Brasileira*, v. 45, n. 3, p. 75-90, 2019.
- SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER).** *The SER International Primer on Ecological Restoration*. Washington, DC: SER, 2004.

**WRI.** Restoring Forests: The Road to Recovery. Washington, DC: **World Resources Institute**, 2014.

**PLANAVEG.** Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Ministério do Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/planaveg>.

## **AGRADECIMENTOS**

A conclusão deste trabalho foi possível graças ao apoio e à colaboração de muitas pessoas, às quais expresso minha sincera gratidão.

Agradeço a professora Paula Petracco e Viviane Evangelista pelo comprometimento, orientação técnica e incentivo ao longo deste processo, ao Igor Vieira e João Carlos por suas valiosas contribuições acadêmicas e pela dedicação ao desenvolvimento deste projeto.

Ao corpo docente do Instituto Federal de Brasília (IFB), por compartilhar conhecimentos fundamentais que enriqueceram minha formação. A bolsa PIBIC de 1 ano que me deu a oportunidade de desenvolver esse trabalho. Aos colegas e ao corpo discente, pela troca de experiências e pela colaboração ao longo do curso.

Agradeço também aos meus amigos e familiares, que forneceram suporte incondicional e motivação contínua, fundamentais para a realização deste trabalho.

## APÊNDICE



Figura A - Antes do tratamento 1 (T1).

Figura B - Manejada para o tratamento 1 (T1).

Figura C - Captura dos Microrganismos Eficientes (EM) para tratamento 1(T1).

Figura D - Resultado da captura dos microrganismos eficientes (EM).



FIGURA E - Com Tratamento 2 (T2), coroamento das regenerantes.

FIGURA F - Ninhos de Araras Canindé.

FIGURA G - Com coroamento e adubação com EM, (T1).

FIGURA H - Antes do manejo e coroamento, (T2).



FIGURA I - Após o manejo e coroamento, (T2).

FIGURA J - Área s3p2 em 1 de outubro de 2018.

FIGURA K - Marcações das parcelas setembro 2018, Área s4p2.

FIGURA L - Área com exóticas em novembro 2018, área s2p2, (T2).

FIGURA M - Área s4p2 sem manejo após 7 meses Abril 2019.

# Documento Digitalizado Público

## TCC João Vlictor de Araújo Brandão Versao final\_REV

**Assunto:** TCC João Vlictor de Araújo Brandão Versao final\_REV  
**Assinado por:** Edimilson Caldas  
**Tipo do Documento:** Trabalho de Conclusão de Curso - TCC  
**Situação:** Finalizado  
**Nível de Acesso:** Público  
**Tipo do Conferência:** Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO, em 27/02/2025 10:23:59.

Este documento foi armazenado no SUAP em 27/02/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

**Código Verificador:** 683011

**Código de Autenticação:** e68e11f0f3

