



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Diagnóstico da vegetação para a restauração no cerrado sentido restrito no Parque Ecológico Sucupira, Planaltina, DF

Gheliel Vanieser Nunes Moreira

Planaltina, DF
Dezembro, 2025



Universidade de Brasília

FACULDADE UnB PLANALTINA

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Diagnóstico da vegetação para restauração no cerrado sentido restrito no Parque Ecológico Sucupira, Planaltina, DF

Gheliel Vanieser Nunes Moreira

Orientador: Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson

*Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Banca Examinadora,
como exigência parcial para a
obtenção de título de Licenciado do
Curso de Ciências Naturais, da
Faculdade UnB Planaltina, sob a
orientação do Prof. Dr. Tamiel Khan
Baiocchi Jacobson.*

Planaltina, DF
Dezembro, 2025

*Dedico este trabalho a minha avó, que compartilha seu amor
pela natureza tanto quanto eu.*

AGRADECIMENTOS

Escrever essa pesquisa não seria possível sem a presença e motivação da comunidade que me cerca.

Primeiramente, agradeço aos meus pais e irmãos, que me motivaram a seguir meus sonhos, mesmo quando isso significou minha saída de casa.

Ao meu orientador professor Tamiel Khan Baiocchi Jacobson, por me permitir fazer parte dos seus projetos e me orientar nessa caminhada acadêmica com seus conselhos e conhecimentos.

À Universidade de Brasília (UnB), ao Projeto CEGAFI Compensa Carbono, que me ajudaram com todo suporte técnico e logístico.

Aos meus parceiros de campo, especialmente a Alany e Izabela, que me ajudaram diretamente na coleta de dados, e ao Roberto Ogata por dar as orientações iniciais de como realizar a coleta de dados.

Aos meus amigos, pelo suporte emocional e terem ficado ao meu lado em toda essa jornada.

E aos demais professores que me acompanharam de perto e me deram oportunidades de me desenvolver e crescer dentro da Universidade.

Gratidão.

RESUMO

Definir indicadores ecológicos em áreas em processo de restauração ecológica é fundamental para o monitoramento da restauração. Dessa forma, o estudo teve como objetivo avaliar a vegetação e determinar os indicadores ecológicos estabelecidos pela Instrução IBRAM 723/2017, visando fornecer o grau de degradação da área de Cerrado sentido restrito localizada no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal. Para isso foi utilizado orientações do Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa do Distrito Federal, que considera presença de nativa lenhosa, capim nativo e vegetação exótica como indicadores ecológicos para área savânicas. Assim, em uma área de 7 ha, foram instalados 11 transectos (25 m x 4 m), onde foi registrado os dados de cobertura da vegetação lenhosa nativa, cobertura de gramíneas nativas, cobertura de vegetação exótica ou ausência de vegetação. Adicionalmente, foi realizado o levantamento florístico e o cálculo do Índice de Diversidade de Shannon (H'). A cobertura total com vegetação foi de 87,76%, acima do valor definido pela instrução do IBRAM, sendo que a cobertura de gramíneas exóticas foi 84,27%. A cobertura com vegetação nativa foi 4,20%, sendo formada apenas por vegetação lenhosa nativa (4,20%), abaixo do valor de referência (80%). A densidade de regenerantes nativos foi 122 indivíduos (1.018/ha), muito abaixo do esperado (3000/ha) pertencentes a 30 espécies, 28 gêneros e 16 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (9 espécies), Myrtaceae e Vochysiaceae (três espécies), seguidas por Bignoniaceae e Anacardiaceae (duas espécies cada). O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,75. Os resultados observados indicam estado avançado de degradação de acordo com os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa IBRAM nº 723/2017. Sendo necessário o controle das gramíneas exóticas invasoras e a introdução de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas.

Palavras-chave: Parques urbanos; Cerrado; Restauração Ecológica; Área degradada.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	07
2. MATERIAL E MÉTODO.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
5. REFERÊNCIAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é um bioma de grande relevância ecológica, sendo o segundo maior bioma brasileiro, cobrindo aproximadamente 24% do território nacional (Klink; Machado, 2005; Weichert *et al.*, 2024; IBGE, 2024). Possui clima sazonal, com estações seca e chuvosa bem definidas, e se desenvolve sobre solos latossolos antigos, ácidos e pobres em nutrientes, com concentrações elevadas de alumínio (Klink; Machado, 2005; Sano *et al.*, 2020).

Sua função hidrológica é vital, sendo considerado o berço das águas, por abrigar as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul: Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata (Governo Federal, 2024). Estruturalmente, o Cerrado é conhecido como uma "floresta invertida", onde a maior parte da biomassa reside no subsolo, com raízes que podem ultrapassar dez metros, essenciais para a captação de água da chuva e para a manutenção do ciclo hídrico durante a seca, contribuindo para o equilíbrio climático (Weichert *et al.* 2024).

O Cerrado é classificado como um *hotspot* de biodiversidade global (Myers *et al.*, 2000; Pereira, 2020), possuindo a mais rica flora dentre as savanas do mundo, com mais de 14.000 espécies, das quais 44% são endêmicas (Klink; Machado, 2005; Flora e Funga do Brasil, 2025). A flora oferece vasto potencial, com árvores frutíferas nativas ricas em nutrientes e compostos bioativos, como araticum, baru e pequi, e plantas medicinais amplamente utilizadas pelas comunidades tradicionais (Arruda; Pastore, 2019).

Historicamente, o bioma Cerrado tem sido tratado como uma fronteira agrícola em expansão (Abramovay, 2010; Klink; Machado, 2005). Entre 1985 e 2024 o Cerrado teve 40,5 milhões de hectares desmatados (MAPBIOMAS, 2025). Além disso, as taxas anuais de desmatamento do bioma em 2023, foram superiores a Amazônia, sendo elas correspondentes a 61% e 25%, respectivamente, um aumento de 68% em comparação com os dados de 2022. Desde o Mapbiomas alerta de 2019, foi a primeira vez que o Cerrado superou a Amazônia em área desmatada. Ainda nesse sentido, as formações savânicas foram mais desmatadas (54,8%), em vista da formação florestal (34,5%) (MAPBIOMAS, 2024).

A principal causa dessa degradação é a expansão agropecuária e urbana, juntamente com garimpos, extração ilegal de madeira e incêndios em vegetação nativa (referenciar). A região do Matopiba é a fronteira agrícola onde se concentra a maior parte do desmatamento no bioma, respondendo por cerca de 82,1% da supressão de vegetação nativa. Dados recentes do PRODES Cerrado revelaram que, de agosto de 2024 a julho de 2025, a taxa de desmatamento foi de 7.235,27 km², marcando uma redução de 11,49% em relação ao período anterior e o segundo ano consecutivo de queda, após cinco anos de alta (INPE, 2025)

Diante disso, foram criadas normas a serem seguidas como medidas visando a preservação e conservação ambiental, foram estabelecidas normas cruciais, como a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, conhecida como a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (Brasil, 2012). Esta legislação definiu regras gerais para proteger a vegetação nativa, abrangendo as Áreas de Preservação Permanente (APP), a Reserva Legal (RL) e as Áreas de Uso Restrito (AUR).

O Código Florestal de 2012 criou dois pilares para a gestão e regularização de imóveis rurais: o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) (Brasil, 2012). A Regularização Ambiental, por sua vez, constitui-se no conjunto de ações necessárias em um imóvel rural para manter e recuperar essas áreas ambientalmente protegidas (APPs, RLs e AURs), permitindo a compensação da Reserva Legal quando aplicável (Brasil, 2025).

O Cadastro Ambiental Rural (CAR) é o passo inicial e obrigatório para a regularização ambiental de todas as propriedades e posses rurais, configurando-se como um registro público eletrônico de âmbito nacional (Conselho Nacional do Ministério Público, 2022; Brasil, 2025). Sua função é integrar informações ambientais dos imóveis rurais, servindo como uma base de dados estratégica para o controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico, e para o combate ao desmatamento (Conselho Nacional do Ministério Público, 2022; Brasil, 2025).

O Programa de Regularização Ambiental (PRA) foi instituído pela Lei nº 12.651/2012 e regulamentado pelos Decretos nº 7.830/2012 e nº 8.235/2014, com o objetivo de adequar as propriedades e posses rurais aos termos do Código Florestal (Conselho Nacional do Ministério Público, 2022). A adesão ao PRA ocorre mediante a inscrição do imóvel no CAR e é essencial para garantir benefícios como a recomposição da vegetação e a anistia de multas e sanções (Conselho Nacional do Ministério Público, 2022).

Um dos instrumentos do PRA é o Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas (PRADA). O PRADA é um documento técnico que o proprietário rural deve apresentar detalhando como será realizada a regularização dos passivos ambientais, seja por meio da recomposição da área ou pelas formas de compensação, no caso da Reserva Legal (Skorupa *et al.*, 2021).

Os problemas ambientais são agravados por fatores estruturais e práticas inadequadas como a legislação brasileira, por meio do Código Florestal, exige que apenas 20% das propriedades privadas no Cerrado sejam mantidas como Reserva Legal, permitindo a conversão legal de até 40 milhões de hectares de vegetação nativa, esse limite é considerado insuficiente para proteger a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos do Cerrado, um dos biomas mais

ameaçados do mundo (Colman, 2024). Além disso, estudos mostram que práticas de manejo inadequado do solo, como monoculturas, ausência de cobertura vegetal, uso excessivo de pastagens degradadas, aumentam significativamente a erosão no Cerrado (Silva *et al.*, 2024; Gomes *et al.*, 2019).

O uso extensivo de fertilizantes e calcário polui os cursos d'água. O calcário, utilizado para corrigir a acidez do solo, pode alterar o sabor e a qualidade da água quando em excesso, além de potencializar a mobilidade de outros nutrientes (Santos, 2023). A invasão de gramíneas africanas, usadas para pastagens, é uma grande ameaça, pois são altamente inflamáveis, gerando incêndios prolongados que degradam a biota nativa (Berardi, 1994; Pivello *et al.*, 1999; Klink; Machado, 2005). Os impactos hídricos e climáticos, o desmatamento e a conversão do solo afetam o ciclo hídrico e o balanço energético, podendo levar à redução da precipitação total em pelo menos 10% e ao aumento da temperatura média superficial do ar em 0,5°C (Hoffmann; Jackson, 2000; Caballero *et al.*, 2022).

O fogo, frequentemente usado para limpar terrenos, libera dióxido de carbono (CO₂) e outros gases de efeito estufa para a atmosfera, sendo que entre 1985 e 2025 foram queimados 89,5 milhões de hectares no Cerrado, tendo 45% do bioma queimado pelo menos uma vez. (MAPBIOMAS, 2025; Tansey *et al.*, 2004)

Diante deste cenário, o Plano Setorial de Conservação da Natureza assume um papel estratégico na redução de emissões. Este plano foca em três alavancas prioritárias para a descarbonização: Controle do Desmatamento, Extração Madeireira e Incêndios em Vegetação; Ampliação de Áreas Protegidas e Fortalecimento da Gestão Territorial; e Recuperação da vegetação nativa (Brasil, 2024).

As ações e metas propostas pelo Poder Público para o Cerrado incluem controle do desmatamento, controle do fogo, recuperação de vegetação nativa e compensação/gestão territorial. No controle do desmatamento, a meta é eliminar o desmatamento ilegal em áreas públicas de todos os biomas brasileiros, zerando a taxa até 2030. Para isso, o PPCerrado está em sua 4ª fase, e Planos de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Incêndios (PPCDs) foram estendidos a todos os biomas (Brasil, 2023). As ações dependem de medidas estruturantes como o fortalecimento da responsabilização administrativa, civil e criminal previsto no Plano Setorial da Conservação da Natural (CSN.E.1) e o aprimoramento da capacidade de monitoramento (CSN.E.2), utilizando sistemas como PRODES, DETER e BDQUEIMADAS (INPE).

No controle do fogo, a Lei nº 14.944/2024 instituiu a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo (PNMIF), que visa reduzir a incidência e os danos dos incêndios em

vegetação, com metas de reduzir em 60% a área de vegetação nativa incendiada até 2030, e 80% até 2035 (Brasil, 2024). Na recuperação da vegetação nativa, o Plano Clima estabeleceu a meta de recuperar 2 milhões de hectares de vegetação nativa em áreas públicas até 2030, e mais 630.095 hectares entre 2030 e 2035. A Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Proveg) e o Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa sob coordenação da CONAVEG, são os instrumentos centrais para impulsionar a recuperação ecológica (Brasil, 2017; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, 2024)

A restauração ecológica objetiva restabelecer a integridade ecológica, funcionalidade e resiliência dos ecossistemas (SER, 2004). Neste sentido, a restauração ecológica da vegetação nativa é fundamental para a recuperação dos serviços ecossistêmicos da paisagem, atuando diretamente nos processos bióticos e abióticos. Nesse lógico, se faz necessário a utilização de técnicas para melhor alcançar esse objetivo.

A recuperação de áreas degradadas é realizada por meio de diferentes técnicas. Segundo Aronson (2011), essas técnicas podem incluir a restauração ativa, que envolve intervenções diretas, como a semeadura de espécies nativas e o transplante de material vegetal, com o objetivo de aumentar a diversidade de espécies-alvo. Outra abordagem é a restauração passiva, que depende da regeneração natural, permitindo que a vegetação se recupere sem intervenções diretas.

No entanto, a restauração passiva pode ser menos eficaz na recuperação da diversidade de espécies-alvo, frequentemente resultando em uma composição de comunidade dominada por espécies exóticas ou ruderal, o que limita a eficácia da recuperação. Espécies-alvo são aquelas cujos locais de origem são ecossistemas nativos antigos, não incluindo espécies exóticas (Pilon *et al.*, 2023).

Com base na análise de 82 trabalhos sobre restauração, Pilon *et al.* (2023) indicou as características das técnicas de restauração ativa e passiva, destacando sua eficiência. Entre essas técnicas estão a semeadura direta, o transplante de material vegetal, a transposição de solo superficial e o plantio de mudas de árvores. Todas visam aumentar a diversidade de espécies e acelerar o processo de restauração das áreas degradadas.

A semeadura direta consiste na introdução de sementes no solo de áreas degradadas, com a finalidade de promover a recuperação da vegetação nativa. Essa técnica pode ser utilizada em diferentes contextos, dependendo das condições do solo e da vegetação já existente.

A transposição de solo superficial envolve a remoção e o reposicionamento da camada superficial de áreas conservadas para áreas degradadas. Essa camada de solo contém sementes

nativas, raízes e microrganismos essenciais para a recuperação da vegetação, permitindo aproveitar as sementes presentes no solo e seus nutrientes.

No transplante de material vegetal, são introduzidas mudas ou touceiras de plantas nativas em áreas degradadas. Essas plantas têm origem em áreas de conservação ou são mudas cultivadas em viveiros. Essa técnica apresentou a maior taxa de sucesso na recuperação de espécies-alvo em comparação com a semeadura direta e a restauração passiva.

O plantio de mudas de árvores envolve a introdução de árvores jovens em áreas degradadas. No entanto, segundo a análise, o plantio de árvores replica técnicas de restauração florestal sem considerar a diversidade de formas de crescimento em ecossistemas abertos, como savanas. Os resultados mostram que essa estratégia pode resultar em uma densidade de árvores maior do que a dos ecossistemas de referência, o que pode levar a uma biomassa lenhosa e cobertura de dossel excessiva, prejudicando outras formas de crescimento, como gramíneas e subarbustos. Dessa forma, conclui-se que esse método é menos eficiente para a restauração, pois não promove a diversidade desejada de espécies.

Apesar dos esforços para restaurar a biodiversidade em ecossistemas abertos do Cerrado, a análise realizada mostra que os resultados não atingem os padrões de referência em relação às formas de crescimento e composição taxonômica. Como resultado, não se realiza a restauração adequada da biodiversidade, gerando uma "dívida de recuperação". Muitas das espécies-alvo não foram introduzidas com sucesso em locais de restauração, e quase metade das espécies observadas eram exóticas.

O estudo indica que o sucesso da restauração depende de fatores como o potencial de regeneração natural, a germinação e dispersão de sementes, e a sobrevivência das mudas no campo. As técnicas de restauração ativa são necessárias quando não há potencial de regeneração natural. O diagnóstico sugere que uma combinação de diferentes técnicas pode ser mais eficaz para recuperar a diversidade (Pilon *et al*, 2023).

Parques urbanos restaurados aumentam a complexidade e diversidade da vegetação, atraindo e sustentando fauna típica do Cerrado, inclusive espécies endêmicas e ameaçadas (Correia, 2018). Os Parques Urbanos assumem importante papel nas metrópoles, através deles é possível alinhar atividades de lazer e conservação do meio ambiente. Nesse sentido, os parques auxiliam na melhora da qualidade do ar, do clima e da diminuição de ruídos sonoros (Graça; Telles, 2020). Além disso, a presença da flora nesses locais captura carbono atmosférico, contribuindo para a mitigação da emissão de gases de efeito estufa.

Tratando-se de Parques Urbanos de Brasília, no bioma Cerrado, onde é comum a ocorrência de queimadas durante a estação seca (BRASIL, 2015), há 46 parques e unidades de

conservação administrados pelo Instituto Brasília Ambiental – IBRAM que apresentaram ocorrência de incêndio em 2020 (IBRAM, 2021). A soma de suas áreas totaliza 21.527,74 ha, onde ocorreu 323 focos de incêndio, com 1.842,23 ha de área queimada (Distrito Federal, 2021).

Segundo dados apresentados pelo MAPBIOMAS (2023), o Cerrado apresenta 89,5 milhões de hectares de área queimada entre 1985 e 2025. Sendo assim, a gestão de Parques Urbanos deve levar em consideração a alta probabilidade da ocorrência de queimadas, principalmente devido à proximidade de áreas urbanas e da presença de áreas degradadas e pela presença de espécies exóticas (Distrito Federal, 2021).

Devido à degradação, principalmente por ações antrópicas, como o desmatamento, as áreas ficam sujeitas a apresentarem maior ocupação por espécies exóticas invasoras, como o Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e Capim-gordura (*Melinis minutiflora*). Dessa forma, aumenta a disponibilidade de biomassa, a qual contribui para as queimadas na época seca. Por essa razão, a restauração das áreas degradadas é essencial, pois o Cerrado, além de apresentar grande biodiversidade, é fundamental para os recursos hídricos do país (Lima, 2011; Martelli *et al.*, 2023).

O Parque Ecológico Sucupira, localizado em Planaltina – DF, além de espaço para lazer, promove a conservação da biodiversidade do Cerrado. Nessa lógica, a sua preservação é essencial para o comprimento da sua função, entretanto, esses espaços estão suscetíveis a degradação ambiental devido ações antrópicas, já que se tratando de um parque, o espaço é frequentemente usado pela população (Rodrigues *et al.*, 2020)

Diante disso, realizar a restauração dos espaços degradados é importante para manter o Parque mais atrativo para a comunidade, e para conservar sua biodiversidade e os serviços ecossistêmicos que o Cerrado fornece.

O Parque Ecológico Sucupira, está sob gestão do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), localizado na região administrativa de Planaltina, é uma zona de amortecimento entre a cidade de Planaltina e a Estação Ecológica de Águas Emendadas (Distrito Federal, 2019). Criado pela Lei nº 1.318, em 23 de dezembro de 1996, possui área de 124,4 hectares (Distrito Federal, 2020).

Em relação ao seu contexto, desde sua demarcação o parque enfrenta conflitos fundiários com chacareiros que viviam na área, que por sua vez, faziam uso dessas áreas para agropecuária, além de já ser utilizado como local de despejo de resíduos sólidos (Cavalcante, 2011). Segundo Bernardes (2013) o Parque Ecológico Sucupira, sofre com desmatamento e

presença de espécies exóticas como Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), Capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e Leucena (*Leucaena leucocephala*).

Espinola (2007), argumenta que a invasão ecológica ocorre quando espécies não nativas são introduzidas em um ambiente e conseguem superar a resistência ecológica, estabelecer-se e proliferar, mantendo uma população viável ao longo do tempo. Dessa forma, essas espécies passam a ser consideradas invasoras.

As espécies exóticas representam uma grande ameaça para as espécies nativas do Cerrado, principalmente por ocuparem grandes áreas e dificultarem o crescimento vegetativo herbáceo e arbóreo típicos da região. Segundo Menezes et al. (2023), uma vez que estão associadas à expansão urbana e agrícola, tornam-se as principais causas da perda de biodiversidade. Em escala global, contribuem para cerca de 25% das extinções de plantas nativas (Menezes, 2023).

Entre as espécies de gramíneas exóticas o Capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) e Capim Andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth) são as mais presente na área, de origem africana e pertencem ao grupo das gramíneas perenes (Vale, 2022; Klink, 1994; Freitas, 1999). Foram introduzidas em muitos locais como forrageiras, possuem alta adaptação a regiões com baixa fertilidade do solo e, como consequência, espalham-se com facilidade, ocupando espaços de espécies nativas (Klink, 1994; Freitas, 1999). No Distrito Federal, foram identificadas 305 espécies de gramíneas, das quais as espécies exóticas representam cerca de 20% do total (Filgueiras, 1991).

A restauração ecológica depende do controle de invasões biológicas, que ameaçam a biodiversidade e dificultam a recuperação de ecossistemas. Quando esse tipo de degradação ocorre em Parques Urbanos é fundamental a parceria com a comunidade, para que o sucesso da restauração seja alcançado. Isso é possível com ações dentro do Parque, sejam elas feitas pela comunidade acadêmica desenvolvendo pesquisas e ações de educação ambiental, ou pelo público visitante participando das ações e atuando nos projetos de restauração.

Através do Centro de Gestão e Inovação da Agricultura Familiar (CEGAFI) com parceria com a Universidade de Brasília (UnB), foi criado o projeto Compensa Carbono (C3), que envolve as instituições já citadas, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) e o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM). O CEGAFI, possui projetos focados em gestão e inovação no meio rural, em regiões de Cerrado, Amazônia e Caatinga. O C3 foi criado com a finalidade de realizar a gestão das ações desenvolvidas pelo CEGAFI. Dessa maneira, foi instaurado um projeto de Restauração ecológica em uma área de sete hectares do Parque Ecológico Sucupira,

Além das ações de restauração, através do projeto é realizado atividades de Educação Ambiental com escolas de ensino regular e ensino superior. A Constituição Federal de 1988 determina que o Poder Público deve promover a Educação Ambiental (EA) em todos os níveis de ensino, assegurando o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. A EA é uma prática político-pedagógica transformadora e emancipatória, entre seus princípios, destaca-se o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas relações, abrangendo aspectos ecológicos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos, além do estímulo à consciência crítica sobre a problemática ambientais, essências para projetos voltados à recuperação ambiental (Brasil, 2012).

Tendo em vista a necessidade de participar de forma ativa na conservação e preservação do bioma Cerrado e atuar nas metas de restauração de áreas degradadas, este estudo teve como objetivo avaliar a vegetação e determinar os indicadores ecológicos estabelecidos pela Instrução IBRAM 723/2017, visando fornecer o grau de degradação da área de Cerrado sentido restrito localizada no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal.

2. MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo foi realizado em área degradada de Cerrado sentido restrito localizada no Parque Ecológico Sucupira (UTM - X: 214743.15, Y: 8273173.82) em Planaltina no Distrito Federal (Figura 1). O cerrado sensu stricto é a principal fitofisionomia do parque. As famílias mais representativas são Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Malpighiaceae e Myrtaceae. O parque abriga cerca de 258 espécies, sendo aproximadamente 40% endêmicas do Brasil, o solo mais presente é o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico. (Pacheco *et al.*, 2024, Araújo *et al.*, 2007).

O clima da região segundo a classificação de Köppen-Geiger é do tipo Aw, tropical, com inverno seco e chuvosa no verão (EMBRAPA, 2025). A temperatura média é de 21°C com precipitação anual de 1.531,5 milímetros (KOPPENBRASI, 2025).

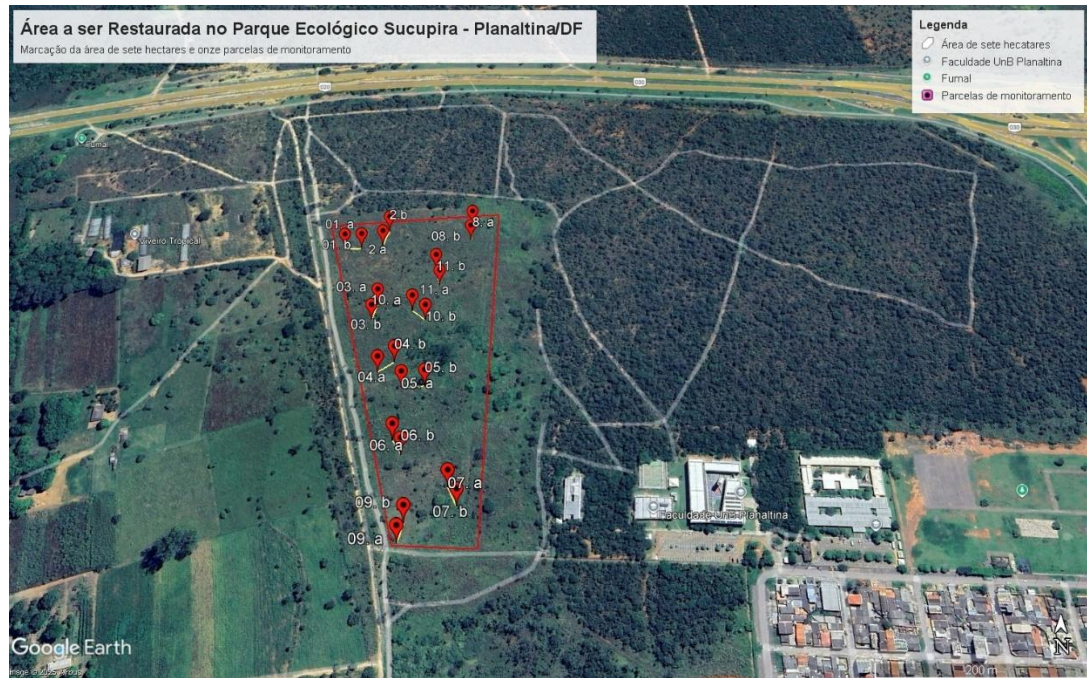


Figura 1. Localização da área de estudo e parcelas de monitoramento instaladas no cerrado sentido restrito localizado no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal. Fonte: Elaborado pelo autor (2025)

As coletas dos dados referentes a cobertura, densidade e riqueza de espécies do Cerrado sentido restrito foi seguindo as diretrizes do Protocolo de Monitoramento da Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal (Sousa e Vieira, 2017). Para isso, em março de 2025, foram instaladas 11 parcelas permanentes (Figura 1) em uma área de área de 7 ha (Figura 1), conforme as diretrizes do protocolo de Monitoramento, com dimensão de 25 m $\times$ 4 m (100 m²) cada parcela, totalizando uma amostragem de 1.100 m², distribuída aleatoriamente, na área de estudo, de forma a captar a variabilidade florística e estrutural da área.

A avaliação da vegetação seguiu três indicadores ecológicos principais, definidos especificamente para formações savânicas e sua cobertura, sendo: nativa lenhosa, capim nativo e vegetação exótica, estimada pelo método de interceptação de pontos em linha. Para isso, foi utilizada trena de 25 m e vareta vertical de 2 m, posicionada a cada metro, iniciando no ponto zero, totalizando 26 pontos por parcela (Figura 2).

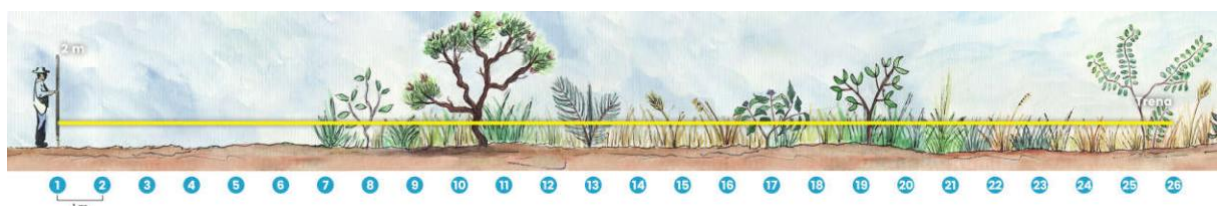


Figura 2. Exemplo do transecto para monitoramento de restauração para área de formação Savânica. Fonte: Souza; Vieira (2017)

O método envolveu o registro de dados a cada toque na linha de amostragem, categorizando a cobertura de vegetação lenhosa nativa, gramíneas nativas, vegetação exótica ou ausência de vegetação. Além disso, foram contabilizados os indivíduos regenerantes nativos presentes a dois metros de ambos os lados da linha. A partir desses registros de ponto, foi calculada a porcentagem de cobertura para cada categoria. Adicionalmente, a densidade de regenerantes nativos foi determinada pela contagem de indivíduos lenhosos nativos com altura entre 0,3 m e 2 m em cada parcela, com os resultados expressos em indivíduos por hectare.

Para realizar os cálculos de cobertura do solo em porcentagem foi feito a média das parcelas de acordo com sua categoria, sendo elas: média Sem Vegetação - $\mu(SV)$, média de cobertura de Lenhosas Nativas - $\mu(LN)$, média de cobertura de Capim Nativo - $\mu(CN)$, média de cobertura de Exóticas - $\mu(E)$, média de Cobertura Total - $\mu(CT)$. O cálculo destes indicadores foi realizado de acordo com Souza e Vieira (2017) para áreas savânicas, como segue:

1) Média de Sem Vegetação – $\mu(SV)$

$$\mu(SV) = \frac{\text{Cob\%(sv) parcela 1} + \text{Cob\%(SV)parcela 2} \dots \text{Cob\%(SV)parcela n}}{n}$$

2) Cobertura em porcentagem de Sem Vegetação – Cob%SV

$$\text{Cob\%SV} = \mu(SV) \times 100$$

3) Média de cobertura Lenhosa Nativa – $\mu(LN)$

$$\mu(LN) = \frac{\text{Cob\%(LN) parcela 1} + \text{Cob\%(LN)parcela 2} \dots \text{Cob\%(LN)parcela n}}{n}$$

4) Cobertura em porcentagem de Lenhosas Nativas – Cob% LN

$$\text{Cob\%LN} = \mu(LN) \times 100$$

5) Média de cobertura de Capim Nativo – $\mu(CN)$

$$\mu(CN) = \frac{\text{Cob\%(CN) parcela 1} + \text{Cob\%(CN)parcela 2} \dots \text{Cob\%(CN)parcela n}}{n}$$

6) Cobertura em porcentagem de Capim Nativo – Cob%CN

$$\text{Cob\%CN} = \mu(CN) \times 100$$

7) Média de cobertura de Exóticas – $\mu(E)$

$$\mu(E) = \frac{\text{Cob\%(E) parcela 1} + \text{Cob\%(E)parcela 2} \dots \text{Cob\%(E)parcela n}}{n}$$

8) Cobertura em porcentagem de exóticas – Cob%E

$$\text{Cob}\%E = \mu(E) \times 100$$

9) Média de cobertura Total – $\mu(\text{CT})$

$$\mu(\text{CT}) = \frac{\text{Cob}\%(\text{CT}) \text{ parcela 1} + \text{Cob}\%(\text{CT}) \text{ parcela 2} \dots \text{Cob}\%(\text{CT}) \text{ parcela n}}{n}$$

10) Cobertura Total de dossel em porcentagem – Cob%CT

$$\text{Cob}\%CT = \mu(\text{CT}) \times 100$$

Além da riqueza foi calculado também o índice de diversidade de Shannon (H'). Os nomes das espécies foram escritos com base na Lista de Espécies da Flora e Funga do Brasil, bem como a verificação das formas de vida (Flora e Funga do Brasil, 2025). As espécies identificadas foram enquadradas em zoocóricas, anemocóricas e autocóricas, segundo Van der Pijl (1982), sua síndrome de dispersão foi realizada de acordo com o trabalho de Ribeiro *et al.* (2023).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos cálculos dos indicadores ecológicos de cobertura na área de Cerrado sentido restrito estão na tabela 1.

Tabela 1. Indicadores ecológicos de uma área de Cerrado sentido restrito degradado localizada no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal.

Parcela	Cob μ SV	Cob μ LN	Cob μ CN	Cob μ NT	Cob μ E	Cob μ CT
1	0,23	0,12	0	0,12	0,65	0,77
2	0,19	0	0	0	0,81	0,77
3	0,12	0,08	0	0,08	0,81	0,88
4	0,0044	0	0	0	0,85	0,85
5	0,00017	0,08	0	0,12	0,81	0,85
6	0	0,04	0	0,04	0,96	1,00
7	0,35	0,08	0	0,08	0,58	0,65
8	0,12	0	0	0	0,88	0,88
9	0	0	0	0	1,00	1,00
10	0	0	0	0	1,00	1,00
11	0	0,08	0	0,08	0,92	1,00
Soma total (Σ)	1,00	0,46	0	0,46	9,27	9,65
Média total (μ)	0,09	0,04	0	0,04	0,84	0,88

Cobertura (Cob%)	9,13	4,20	0	4,20	84,27	87,76
-------------------------	------	------	---	------	-------	-------

Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Legenda: Cobertura média sem vegetação (Cob μ SV), Cobertura média Lenhosa Nativa (Cob μ LN), Cobertura média de Capim Nativo (Cob μ CN) Cobertura média de Nativa Total (Cob μ NT), Cobertura média Exótica (Cob μ E), Cobertura média de Cobertura total (Cob μ CT).

Abaixo, na tabela 2, a comparação dos resultados do presente estudo, com os parâmetros estabelecidos para o Distrito Federal, impressos na Instrução IBRAM 723/2017.

Tabela 2. Valores dos indicadores ecológicos para recomposição para formações savânicas do bioma Cerrado estabelecidos na Instrução IBRAM 723/2017 para o Distrito Federal, e dados coletados para o Cerrado sentido restrito no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal.

Indicadores Ecológicos	UC uso Sustentável	Área de estudo
Cobertura total (1) (porcentagem mínima)	80%	87,76%
Cobertura de espécies exóticas perenes ou ciclo longo (porcentagem máxima)	0%	0%
Cobertura gramíneas exóticas (porcentagem máxima)	40%	84,27%
Cobertura vegetação lenhosa nativa (2) (porcentagem mínima)	30%	4,20%
Cobertura gramíneas nativas (porcentagem mínima)	30%	0%
Cobertura vegetação nativa (3) (porcentagem mínima)	80%	4,20%
Densidade de regenerantes (4) nativos (indivíduos/hectare)	3000	1018
Número de espécies nativas (5) (valor mínimo / áreas $\leq$ 7ha)	20	30

Fonte: Instituto Brasília Ambiental - IBRAM (2017).

Legenda: 1-vegetação nativa e exótica; 2- árvores e arbustos perenes; 3- árvores, arbustos perenes e gramíneas; 4- indivíduos lenhosos de espécies nativas com altura superior a 30 cm; 5- árvores e arbustos perenes

O resultado da cobertura total do solo alcançou 87,76%, superando o mínimo exigido pela instrução IBRAM 723/2017 de 80% (Tabela 2). A presença de cobertura vegetal atua como uma barreira física protetora, sendo capaz de interceptar precipitação antes que ela atinja o solo. Essa interceptação reduz a energia cinética e a velocidade das gotas de chuva, que causaria a desagregação do solo, a presença de raiz permite a estruturação do solo e aumentem a porosidade para facilitar a infiltração da água (Costa; Rodrigues, 2015). De acordo com esses autores, além de manter a umidade, o extrato herbáceo é fundamental para impedir a erosão, pois quando ocorre um alto escoamento superficial de água, a presença de plantas segura as partículas de solo no lugar, dissociando o fluxo de água da perda de solo, enquanto áreas com pouca cobertura rasteira sofrem com processos erosivos intensos.

Apesar da cobertura do solo estar acima dos indicadores, em sua maioria, é composta por gramíneas exóticas africanas (84,27%), valor superior ao limite máximo de 40% (Tabela 2). Essa situação revela haver processo de invasão biológica estabelecido e em estágio

avançado, inibindo a regeneração natural de nativas e modificando o regime de fogo, dado a grande disponibilidade de biomassa. As espécies de gramíneas exóticas africanas, representam uma ameaça significativa para a recuperação de uma área degradada, pois não apenas reduzem a biodiversidade, mas também elevam a biomassa disponível, intensificando a frequência das queimadas, sendo que essa dinâmica não ocorre com espécies nativas do Cerrado (Damasceno, 2018).

Não foram registradas espécies exóticas perenes ou de ciclo longo na área de estudo. O que demonstra ausência de competidores lenhosos exóticos, além de não contribuir com a propagação do fogo, dado que espécies exóticas não são adaptadas a queimadas (Reis *et al.*, 2022).

Já a cobertura de vegetação lenhosa nativa foi de apenas 4,20% muito abaixo dos 30% recomendados pela instrução IBRAM 723/2017(Tabela 2), o que indica baixa densidade do componente arbóreo-arbustivo na área de estudo. Estudos mostram que o Cerrado sentido restrito apresenta naturalmente uma cobertura arbórea entre 10% e 60% (Felfile, 2009; Campos, 2020). Para esses autores, áreas com baixa cobertura lenhosa perdem a capacidade de regeneração natural, proteção do solo e serviços ecossistêmicos indicando perda significativa de estrutura e diversidade

Outro fator relevante na área, é a ausência de gramíneas nativas (0%) (Tabela2), o que contribui para que a vegetação nativa total apresentasse apenas 4,55% de cobertura (Tabela 2), bem abaixo do mínimo esperado (80%), revelando a dominância de espécies gramíneas exóticas na área. A ausência de gramíneas nativas compromete a recuperação da estrutura e das funções ecológicas originais, pois o estrato herbáceo, representa a maior parte da diversidade de espécies do Cerrado sentido restrito, superando o número de espécies lenhosas e sendo fundamental para a manutenção da flora local (Pellizzaro *et al.*, 2017). As gramíneas nativas são adaptadas a solos pobres em nutrientes, apresentando alta eficiência no uso e remobilização de nutrientes, o que mantém a produtividade primária e a ciclagem de nutrientes do sistema (Rossato *et al.*, 2019; Pellizzaro *et al.*, 2017; Abrahão *et al.*, 2019).

Gabriel *et al.* (2022) aplicaram os indicadores ecológicos em uma região de formação savânica em sete áreas diferentes no Distrito Federal. Segundo os resultados apresentados pelos autores, embora nenhuma das sete áreas monitoradas tenha alcançado integralmente os requerimentos normativos do IBRAM, seis delas demonstraram conformidade parcial, atingindo entre 55% e 75% dos valores exigidos. Em relação à invasão de gramíneas exóticas, as áreas 1 a 4 apresentaram cobertura próxima ou inferior ao limite legal de 40%; contudo, as áreas 5, 6 e 7, com exceção da área 1, superaram este limite, sendo que a área 7 se destacou por

ter uma cobertura significativamente maior do que a norma. No que tange as coberturas nativas, a cobertura total permaneceu abaixo do requerido em 86% das áreas, embora a cobertura de lenhosas nativas tenha sido superior em pelo menos 10% ao exigido. Observaram também alta riqueza de espécies regenerantes, acima do mínimo de 20 em todas as áreas, com as áreas 1, 5 e 7 apresentando maior diversidade, indicando um potencial de resiliência que, apesar da não conformidade integral dos parâmetros, sinaliza progresso nas áreas de restauração. Quando comparados com o estudo realizado na área de restauração no Parque Ecológico Sucupira, os dados não apresentam resultados positivos, como as coberturas de gramíneas exóticas, lenhosa nativa, capim nativo e densidade de regenerantes, conforme descrito na tabela 02.

A densidade de regenerantes nativos na área foi de 112 indivíduos (1.018 indivíduos/ha), aproximadamente 34% do valor de referência (3.000 indivíduos/ha) (Tabela 2), o que indica haver baixa regeneração natural. A baixa densidade pode ser causada por presença de gramíneas exóticas invasoras, manejo inadequado e histórico de uso intensivo do solo, todos fatores que dificultam o estabelecimento de plântulas (Silva *et al.*, 2023).

Com relação ao indicador de riqueza, a análise florística revelou 30 espécies, 28 gêneros pertencentes a 16 famílias botânicas (Tabela 3). A riqueza da área estudada superou o mínimo exigido pela instrução do IBRAM para áreas de até sete ha (20 espécies) (Tabela 2), apesar das limitações estruturais e funcionais causadas pela dominância de gramíneas exóticas invasoras.

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,75, refletindo a uma diversidade média, considerando que 75% das espécies amostradas apresentaram um ou dois indivíduos, mas distribuídas em 30 espécies. Em áreas de Cerrado sensu stricto bem conservadas, os valores típicos de H' variam entre 3,1 e 4,1, sendo valores acima de 3,0 geralmente considerados indicativos de alta diversidade (Saporetti *et al.* 2003; Moura *et al.* 2010).

Para fins de comparação, Aquino *et al.* (2014) realizaram levantamento florístico em um Cerrado sentido restrito em área de proteção de Manancial no Mestre D'Armas em Planaltina/DF. Os autores encontraram 75 espécies distribuídas em 51 gêneros e 32 famílias botânicas, com o índice de Shannon-Wiener (H') de 3,39.

No presente estudo, as famílias com maior riqueza de espécies foram Fabaceae (9 espécies), Myrtaceae e Vochysiaceae (três espécies), seguidas por Bignoniaceae e Anacardiaceae (2 espécies) (Tabela 3). As demais famílias apresentaram-se com uma espécie (Tabela 3).

Quanto às estratégias de dispersão identificadas, observou-se que maioria é zoócorica (60%) (Tabela 3). A dispersão anemocórica foi observada em oito espécies (26,66%), enquanto quatro espécies (13,33%) apresentou síndrome de dispersão autocórica (Tabela 3). Este padrão

indica elevada importância da fauna local para a regeneração natural.

Tabela 3. Nome científico, família, formas de vida e síndromes de dispersão das espécies identificadas no Cerrado sentido restrito, localizado no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal.

Nome Científico	Família	Formas de Vida	Dispersão
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	Anacardiaceae	Árvore e arbusto	Zoocoria
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Árvore	Zoocoria
<i>Butia archeri</i> (Glassman) Glassman	Arecaceae	Palmeira	Autocoria
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.	Bignoniaceae	Arbusto	Anemocoria
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva & Hook.f. ex S.Moore) Manso) Benth.	Bignoniaceae	Árvore	Anemocoria
<i>Protium ovatum</i> Engl.	Burseraceae	Arbusto, Árvore	Anemocoria
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc	Calophyllaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Zoocoria
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Celastraceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Zoocoria
<i>Rourea induta</i> Planch.	Connaraceae	Arbusto, Árvore	Zoocoria
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	Árvore	Zoocoria
<i>Andira cuiabensis</i> Benth.	Fabaceae	Árvore	Zoocoria
<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	Fabaceae	Arbusto, Subarbusto	Autocoria
<i>Crotalaria incana</i> L.	Fabaceae	Subarbusto	Autocoria
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	Árvore	Anemocoria
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae	Árvore	Zoocoria
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fabaceae	Árvore	Anemocoria
<i>Stylosanthes</i> sp.	Fabaceae	Arbusto, Erva, Subarbusto	Anemocoria
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Fabaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Anemocoria
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	Árvore	Zoocoria
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC	Myrtaceae	Arbusto, Árvore	Zoocoria
<i>Myrcia torta</i> DC.	Myrtaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Zoocoria
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	Arbusto, Árvore, Subarbusto	Zoocoria
<i>Smilax goyazana</i> A.DC.	Smilacaceae	Arbusto, Liana, Subarbusto	Autocoria
<i>Solanum falciforme</i> Farruggia	Solanaceae	Arbusto, Árvore	Zoocoria
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Arbusto, Árvore	Anemocoria
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	Arbusto, Árvore	Zoocoria

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A tabela 4 revela que a espécie com maior densidade foi *Smilax goyazana*, com 26 indivíduos, representando 23,21% da densidade relativa. Em seguida, destacam-se *Eugenia dysenterica* (16 indivíduos; 14,29%) e *Bauhinia rufa* (10 indivíduos; 8,93%). Em termos de frequência absoluta, *Eugenia dysenterica* apresentou o maior valor (45,45%), seguida por *Smilax goyazana* e *Bauhinia rufa*, ambas com 36,36%. A soma das densidades relativas dessas três espécies corresponde a 46,43%. Quando analisadas em conjunto com suas respectivas frequências, observa-se uma evidente dominância ecológica, indicando que essas espécies são frequentes e abundantes nas parcelas avaliadas.

Tabela 4. Levantamento florístico e cálculos de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FrA) e Frequência Relativa (FrR) de uma área de Cerrado sentido restrito localizado no Parque Ecológico Sucupira em Planaltina no Distrito Federal.

Nome científico	DA	DR	FrA	FrR
<i>Smilax goyazana</i> A.DC.	26	23,21	36,36	7,41
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC	16	14,29	45,45	9,26
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	10	8,93	18,18	3,70
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	8	7,14	36,36	7,41
<i>Calliandra dysantha</i> Benth.	6	5,36	27,27	5,56
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	6	5,36	36,36	7,41
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	6	5,36	27,27	5,56
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	5	4,46	27,27	5,56
Morfoespécie 1	4	3,57	18,18	3,70
<i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.	2	1,79	18,18	3,70
Annonaceae	2	1,79	18,18	3,70
<i>Protium ovatum</i> Engl.	2	1,79	18,18	3,70
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	2	1,79	9,09	1,85
<i>Andira cuiabensis</i> Benth.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Crotalaria incana</i> L.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K.Schum.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Solanum falciforme</i> Farruggia	1	0,89	9,09	1,85
Myrtaceae	1	0,89	9,09	1,85
<i>Butia archeri</i> (Glassman) Glassman	1	0,89	9,09	1,85
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc	1	0,89	9,09	1,85
<i>Rourea induta</i> Planch.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	1	0,89	9,09	1,85
<i>Stylosanthes</i> sp.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1	0,89	9,09	1,85
<i>Vochysia</i> sp.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Myrcia torta</i> DC.	1	0,89	9,09	1,85
<i>Spondias mombin</i> L.	1	0,89	9,09	1,85
TOTAL	112	100,00	490,91	100,00

De modo geral, os resultados indicam que a área se encontra em estado avançado de degradação quando comparados com os valores de referência dos indicadores ecológicos estabelecidos pelo IBRAM. A área de estudo possui cinco indicadores fora dos valores de

referência estabelecidos. Por essa razão, são necessárias ações de restauração como controle da cobertura de gramíneas exóticas invasoras, a fim de promover o retorno da vegetação nativa. Aliado a isso, a introdução de espécies nativas de diferentes formas de vida (gramíneas, arbustos e árvores) fundamental para restabelecer a estrutura e a diversidade do Cerrado sentido.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que a área se apresenta em estágio avançado de degradação ecológica, com predominância de gramíneas exóticas invasoras e baixa representatividade de indivíduos lenhosos e herbáceas nativas regenerantes. Apesar de alguns indicadores apontarem como positivos, como a riqueza de espécies, cobertura total e não se ter a presença de exóticas perenes. Dessa forma, os resultados demonstraram que a área não atingiu os parâmetros estabelecidos pela Instrução Normativa IBRAM nº 723/2017.

Os dados reforçam a necessidade de intervenções voltadas ao controle de espécies invasoras e à reintrodução de espécies nativas características da fisionomia de Cerrado sentido restrito, visando o restabelecimento da composição, estrutura e funcionamento do ecossistema, contribuindo para o avanço das metas de restauração ecológica no contexto do bioma Cerrado.

5. REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, A.; COSTA, P. B.; LAMBERS, H.; ANDRADE, S. A. L.; SAWAYA, A. C. H. F.; RYAN, M. H.; OLIVEIRA, R. S. **Soil types select for plants with matching nutrient-acquisition and -use traits in hyperdiverse and severely nutrient-impoverted campos rupestres and cerrado in Central Brazil.** *Journal of Ecology*, v. 107, p. 1302-1316, 2019. DOI: 10.1111/1365-2745.13111

ABRAMOVAY, R. **Desenvolvimento sustentável: qual a estratégia para o Brasil?** Novos estudos CEBRAP, p. 97-113, 2010.

AQUINO, F. de G.; PEREIRA, C. S.; PASSOS, F. B.; OLIVEIRA, M. C. de. **Composição florística e estrutural de um cerrado sentido restrito na área de proteção de manancial Mestre d'Armas, Distrito Federal.** *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 565-575. 2014.

ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P. H. S. **Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica.** IF Série Registros, n. 44, p. 1-38, 2011. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/RIF/SerieRegistros/IFSR44/IFSR44.pdf>. Acesso em: 4 set. 2025.

ARRUDA, H. S.; PASTORE, G. M. **Araticum (*Annona crassiflora* Mart.) como fonte de nutrientes e compostos bioativos para fins alimentícios e não alimentícios: uma revisão abrangente.** *Food Research International*, v. 123, p. 450-480, 2019. DOI:

10.1016/j.foodres.2019.03.045

ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. **Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob Cerrado nativo.** *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1099-1108, out. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcs/a/cYKyvFQzN3YBTCHqtDd6JFr/?lang=pt>. Acesso em: 17 dez. 2025. doi: 10.1590/S0100-06832007000500025

BARBOSA, A. C. C. **Recuperação de área degradada por mineração através da utilização de sementes e mudas de três espécies arbóreas do cerrado, no Distrito Federal.** 2008. 104 f. Dissertação de Mestrado Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

BERARDI, A. **Effects of the African grass *Melinis minutiflora* on plant community composition and fire characteristics of a central Brazilian savanna.** Tese de Mestrado. University College London, Londres, 1994.

BERNARDES, M. C. **Avaliação da cobertura da terra do Parque Recreativo Sucupira e de sua zona influência direta.** 2013.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Lisboa: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Decreto nº 11.367, de 2023. Ementa: **Comissão Interministerial Permanente de Prevenção e Controle do Desmatamento - PPCDs**. Brasília, DF: Presidência da República, 2023.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa...** Brasília, DF: Presidência da República, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.944, de 31 de julho de 2024. **Institui a Política Nacional de Manejo Integrado do Fogo...** *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 1 ago. 2024. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2024/lei-14944-31-julho-2024-796016-publicacaooriginal-172511-pl.html>. Acesso em: 30 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 14/2012, de 6 de junho de 2012. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.** Brasília, DF: MEC, CNE, 2012. Disponível em: https://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10955-pcp014-12&category_slug=maio-2012-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 28 nov. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para a Conservação da Natureza:** documento na íntegra. Brasília, DF: [s.n.], 2024. [s.p.]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/arquivos/arquivos-plano-clima-mitigacao/psm-conservacao-da-natureza-documento-na-integra.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **PSM Conservação da Natureza:** documento na íntegra. Brasília, DF: MMA, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/arquivos/arquivos-plano-clima->

[mitigacao/psm-conservacao-da-natureza-documento-na-integra.pdf](#). Acesso em: 07 dez. 2025

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto TERRACLASS Cerrado Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal do Cerrado**. 2015. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/>. Acesso em: 30 jun. 2024.

BRASIL. Serviço Florestal Brasileiro. **Regularização Ambiental**, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/regularizacao-ambiental>. Acesso em: 28 nov. 2025.

CABALLERO, C. B; RUHOFF, A; BIGGS, T. **Land use and land cover changes and their impacts on surface-atmosphere interactions in Brazil: A systematic review**. *Science of The Total Environment*, v. 808, 2022. Artigo 152134. ISSN 0048-9697. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152134>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721072107>. Acesso em: 7 dez. 2025.

CAMPOS, Patrícia N. S; CORDEIRO, N.G; PEREIRA, K. G; ASSIS, A. L; ARAÚJO J; C. A; CABACINHA, C. D. **Viabilidade técnica de manejo florestal: um estudo de caso em uma reserva legal de cerrado sensu stricto no norte de Minas Gerais, Brasil**. *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 12, 2020. DOI: 10.35699/2447-6218.2020.20601. Acesso em: 8 dez. 2025.

CAVALCANTE, J. F. **Emancipação e participação popular: a gestão participativa no Parque Recreativo Sucupira em Planaltina, DF**. Dissertação de Mestrado em, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

COLMAN, C. B; GUERRA, A; ALMAGRO, A; OLIVEIRA, F; ROSA, I. M. D.; FERNANDES, G. W.; OLIVEIRA, P. T. S. **Modeling the Brazilian Cerrado land use change highlights the need to account for private property sizes for biodiversity conservation**. *Scientific Reports*, v. 14, art. 4559, 2024. DOI: 10.1038/s41598-024-55207-1. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-55207-1>. Acesso em: 8 dez. 2025

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). **Cadastro Ambiental Rural: diretrizes para atuação do Ministério Público**. Brasília, 2022. 68 p. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Publicacoes/documentos/2022/cadastro_ambiental_rural.pdf. Acesso em: 28 nov. 2025.

CORREA, C. M. A.; PUKER, A.; LARA, M. A.; ROSA, C. S.; KORASAKI, V. **Importance of urban parks in conserving biodiversity of flower chafer beetles (Coleoptera: Scarabaeoidea: Cetoniinae) in Brazilian Cerrado**. *Environmental Entomology*, v. 48, n. 1, p. 97–104, 2018. DOI: 10.1093/ee/nvy176.

COSTA, Y. T.; RODRIGUES, S. C. **Relação Entre Cobertura Vegetal e Erosão em Parcelas Representativas De Cerrado**. *Revista Geográfica Acadêmica, [S. l.]*, v. 9, n. 2, p. 61–75, 2015. DOI: 10.18227/1678-7226rga.v9i2.3160. Disponível em: <https://revista.ufrf.br/rga/article/view/3160>. Acesso em: 8 dez. 2025.

DAMASCENO, G.; SOUZA, L.; PIVELLO, V. R.; GORGONE-BARBOSA, E.; GIROLDO, P. Z.; FIDELIS, A. **Impact of invasive grasses on Cerrado under natural regeneration**. *Biological Invasions*, v. 20, p. 1-? (2018). DOI: 10.1007/s10530-018-1800-6

DISTRITO FEDERAL. **Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM**. Parque Ecológico Sucupira. Brasília, 2019. Disponível em:

<https://www.ibram.df.gov.br/parque-ecologico-sucupira/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

DISTRITO FEDERAL. **Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal - IBRAM**. Relatório de Área Queimada nos Parques e Unidades de Conservação dos Distrito Federal no Ano de 2020. Brasília, 2021.

DISTRITO FEDERAL. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Proteção Animal do Distrito Federal - SEMA**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/parque-sucupira-recebe-forca-tarefa-e-vistoria/>. Acesso em: 28 ago. 2024.

EMBRAPA. **Clima**. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, EMBRAPA, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>. Acesso em: 07 dez. 2025.

ESPINOLA, L. A.; FERREIRA JUNIOR, H. J. **Espécies invasoras: conceitos, modelos e atributos**. *INCI*, [online], v. 32, n. 9, pp. 580-585, 2007.

FELFÍLI, J. M.; SILVA, M. C. **A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brazil**. *Journal of Tropical Ecology*, v. 9, p. 277-289, 2009. DOI: 10.1017/S0266467400007306

FILGUEIRAS, T. S. **A floristic analysis of the gramineae of Brasil's Distrito Federal and a list of the species occurring in the area**. *Edinburgh Journal of Botany*, v. 48, n. 1, p. 73-80, 1991.

FLORA E FUNGA DO BRASIL. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

FREITAS, G. K. **Invasão biológica pelo capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv) em um fragmento de cerrado**. Santa Rita do Passa Quatro, SP. 1999. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

GABRIEL, A. W.; SILVA, E. S. N.; SARTORI, M. F.; SCHMIDT, I. B.; SAMPAIO, A. B. **Semeadura direta para restaurar savanas neotropicais: uma alternativa para adequação ambiental no Cerrado**. *Biodiversidade Brasileira*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 88-103, 2022. DOI: 10.37002/biobrasil.v12i1.1840.

GOEDERT, W. **Estratégias de manejo das savanas**. In: SARMIENTO, G. (ed.). *Lassabanas americanas: aspectos de su biogeografía, ecología y utilización*. pp. 191-218. Acta Científica Venezolana, 1990.

GOMES, L.; SIMÕES, S. J. C.; DALLA, E. L.; SOUSA, E. R.; FORTI, M. C.; OMETTO, J. P. H. B. **Agricultural expansion in the Brazilian Cerrado: increased soil and nutrient losses and decreased agricultural productivity**. *Land*, Basel, v. 8, n. 1, p. 1-26, 2019. Disponível em: <https://ideas.repec.org/a/gam/jlands/v8y2019i1p12-d195799.html>. Acesso em: 17 dez. 2025.

GOVERNO FEDERAL (Brasil). **Secretaria de Comunicação Social**. **Dia do Cerrado: Governo Federal reforça combate ao desmatamento e proteção das bacias hidrográficas**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2024/09/dia-do-cerrado-governo-federal-reforca-combate-ao-desmatamento-e-protecao-das-bacias-hidrograficas#:~:text=O%20bioma%20%C3%A9%20considerado%20a,potencial%20aqu%C3%ADfero%20favor%C3%A1vel%20%C3%A0%20biodiversidade.>>. Acesso em: 26 nov.

2025.

GRAÇA, P. K. C.; TELLES, F. P. **A importância dos parques urbanos para a manutenção da biodiversidade e benefícios socioambientais: uma análise realizada no Parque do Flamengo** (Rio de Janeiro). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, nov. 2020-jan. 2021, pp. 741-765.

HOFFMANN, W. A.; JACKSON, R. **Vegetation-climate feedback in the conversion of tropical savana to grass land**. *Journal of Climate*, 13: 1593-1602, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Portal do IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 26 nov. 2025.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Mapeamento da supressão de vegetação nativa no bioma Cerrado (PRODES Cerrado) – Taxa oficial de 7.235,27 km² para agosto de 2024 a julho de 2025**. 2025

INSTITUTO BRÁSÍLIA AMBIENTAL (IBRAM). **Superintendência de Áreas Protegidas (SUGAP). Coordenação de Flora (COFLO)**. Nota Técnica 01/2018: Indicadores Ecológicos para a Recomposição da Vegetação Nativa no Distrito Federal. Brasília, DF, 2018.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Article, Janeiro 2005.

LIMA, J. **Situação e perspectivas sobre as águas do cerrado**. *Ciência e Cultura*, [S.L.], v. 63, n. 3, p. 27-29, jul. 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.21800/s0009-67252011000300011>.

LOPES, P. G. **Alelopatia em *Lepidaploa aurea* (Asteraceae) como ferramenta de restauração ecológica: potencial para o controle de gramíneas exóticas invasoras no Cerrado**. Dissertação Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativa de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservação Internacional – Brasil; IBICT/JBB, 2004. 22 p. Disponível em: http://jbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004_%20Conservacao%20Internacional_%20estimativa_desmatamento_cerrado.pdf. Acesso em: 8 dez. 2025.

MAPBIOMAS. **Área queimada no Brasil em 2024 supera média histórica em 62%**. 24 jun. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/06/24/area-queimada-no-brasil-em-2024-supera-media-historica-em-62/>. Acesso em: 07 dez. 2025.

MAPBIOMAS. **Até 25% da vegetação nativa do Brasil pode estar degradada**. 5 jul. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/07/05/ate-25-da-vegetacao-nativa-do-brasil-pode-estar-degradada/>. Acesso em: 07 dez. 2025.

MAPBIOMAS. **Brasil: quatro décadas de transformação na cobertura e uso da terra revelam desafios e oportunidades**. 13 ago. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/08/13/brasil-quatro-decadas-de-transformacao-na-cobertura-e-uso-da-terra-revelam-desafios-e-oportunidades/>. Acesso em: 07 dez. 2025.

MAPBIOMAS. **Matopiba passa a Amazônia e assume a liderança do desmatamento no**

Brasil. 28 mai. 2024. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2024/05/28/matopiba-passa-a-amazonia-e-assume-a-lideranca-do-desmatamento-no-brasil/> . Acesso em: 07 dez. 2025.

MARANGON, G. M. C. et al. **Espécies exóticas invasoras nos planos de ação nacional para a conservação das espécies ameaçadas de extinção.** Biodiversidade Brasileira, v. 13, n. 4, 2023.

MARTELLI, A.; ALVARENGA, A.; SAMUDIO, **Ecological benefits of the Cerrado biome and particularities of the municipality of Itapira-SP located in a transition area.***Phd Scientific Review*, 8-24, 2023. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7554701>.

MEDEIROS, N. F.; FERNANDES, G. W; RABELLO, A. M; BAHIA, T. O; SOLAR, Ricardo R. C. **Can our current knowledge and practice allow ecological restoration in the Cerrado?** Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 94, n. 1, e20200665, 2022. DOI: 10.1590/0001-3765202120200665

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE e MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg).** Brasília: MMA, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/sbio/dflo/plano-nacional-de-recuperacao-da-vegetacao-nativa-planaveg/planaveg_2025-2028_2dez2024.pdf. Acesso em: 30 nov. 2025.

MOURA, I. O.; MELO-JÚNIOR, M. T.; CAMPOS-FILHO, E. L.; SOUZA, M. F. de; ALMEIDA, J. C.; SOUZA-FILHO, M. F. de. **Diversidade e estrutura comunitária de cerrado *sensu stricto* em afloramentos rochosos no Parque Estadual dos Pireneus, Goiás.** *Revista Brasileira de Botânica*, v. 33, n. 3, p. 375–385, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/KMzmZ7F97RGWjvNMtCSBzCM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 dez. 2025

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. **Biodiversity hotspots for conservation priorities.** *Nature*, v. 403, n. 6772, p. 853–858, 2000. DOI: 10.1038/35002501.

PELLIZZARO, K. F.; CORDEIRO, A. O. O.; ALVES, M.; MOTTA, C. P.; REZENDE, G. M.; SILVA, R. R. P.; RIBEIRO, J. F.; SAMPAIO, A. B.; VIEIRA, D. L. M.; SCHMIDT, I. B. **“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. DOI: 10.1007/s40415-017-0371-6. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1078531/1/Pellizzaro2017ArticleCerradoRestorationByDirectSeed.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025

PEREIRA, I. M.; CONEGLIAN, A. **Situação e perspectivas da conservação do Cerrado em 2019.** *Revista Agrotecnologia*, 2020.

PACHECO, I. C. V; NORONHA, S. E; CAVALCANTI, T. B. **Florística e mapeamento do uso da terra no Parque Ecológico Sucupira, Planaltina, DF, Brasil.** *Heringeriana, [S. l.]*, v. 18, n. 1, p. e918044, 2024. DOI: 10.17648/heringeriana.v18i1.918044. Disponível em: <https://revistas.jardimbotanicodf.org/index.php/heringeriana/article/view/918044>. Acesso em: 17 dez. 2025.

PILON, N. A.; CAMPOS, B. H.; DURIGAN, G.; CAVA, M. G. B.; ROWLAND, L.; SCHMIDT, I.; SAMPAIO, A.; OLIVEIRA, R. S. **Challenges and directions for open**

ecosystems biodiversity restoration: an overview of the techniques applied for Cerrado. *Journal of Applied Ecology*, v. 60, n. ?, p. 849-858, 2023. DOI: 10.1111/1365-2664.14368.

PIVELLO, V. R.; CARVALHO, V. M. C.; LOPES, P. F.; PECCININI, A. A.; ROSSO, S. **Abundance and distribution of native and alien grasses in a “cerrado” (Brazilian savanna) biological reserve.** *Biotropica*, v. 31, n. 1, p. 71–82, 1999

Reis, D. O; Araújo, K. C. T; Silva, F. O; Santos, Mirella I. A. G; Fabricante, J. R. **Distribution of invasive alien species in different scenarios in Brazilian territory.** *Research, Society and Development*, [S.l.], v. 11, n. 3, p. e54711327072, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i3.27072. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/27072>. Acesso em: 8 dez. 2025.

RIBEIRO, J.F.; KUHLMANN, M.; OGATA, R.S.; OLIVEIRA, M.C.; VIEIRA, D.L.M.; SAMPAIO, A.B. **Guia de plantas do Cerrado – Recomposição da vegetação nativa.** 2ª. Edição revista e ampliada. Brasília: Embrapa, 2023

RODRIGUES, I. V. P.; BORGES, K. R. A.; SILVA, M. A. C. N.; NASCIMENTO, M. S. B.; AZEVEDO, J. A. S.; BEZERRA, G. F. **Diversity of soil filamentous fungi influenced by marine environment** in São Luís, Maranhão, Brazil. *The Scientific World Journal*, 2020, Article ID 3727453, 6 p. DOI: 10.1155/2020/3727453.

RODRIGUES, W. **Tecnologias agrícolas sustentáveis no Cerrado.** *Coleção Centro-Oeste de Estudos e Pesquisas*. 13. Ministério da Integração Nacional & Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2002.

ROSSATTO, D. R; TONIATO, Maria T .Z; DURIGAN, G. **Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis**, Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 31, n. 3, p. 409–424, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbb/a/7tk9TTSDyq7Qk66MQ7xct3K/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 dez. 2025.

SANO, E. E.; BETTIOL, G. M.; MARTINS, E. S.; COUTO JÚNIOR, A. F.; VASCONCELOS, V.; BOLFE, E. L.; VICTÓRIA, D. C. **Características gerais da paisagem do Cerrado.** Brasília, DF: Embrapa, 2020. v. 1, cap. 1, p. 21–37.

SANTOS, M. J. de Jesus; LARANJA, R. E. de Paula. **Influence of agriculture on surface water quality in three lentic environments in a conservation unit of Brazil.** *International Journal of Environmental Science and Technology*, [s.l.], v. 21, p. 4295–4306, 2024. DOI: 10.1007/s13762-023-05296-8

SAPORETTI JR., A. W; MEIRA NETO, J. A. A; ALMADO, R. P. **Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté**, MG. *Revista Árvore*, v. 27, n. 1, p. 53–60, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/y5wgmBCDkWBx6LrgsrXbJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 8 dez. 2025.

SILVA JUNIOR, M. C. **100 árvores do Cerrado: sentido restrito: guia de campo.** Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 303 p. ISBN 978-85-99887-9

Silva, C., De Brito, L., Da Silva, M., De Carvalho, A., De Almeida Júnior, J., Da Silva, M., Da Silva, W., E Filho, J. 2024. **Quantificação das perdas de água, solo e nutrientes na bacia do rio Farinha, Carolina - MA, no bioma Cerrado.** Caderno Pedagógico .

<https://doi.org/10.54033/cadpedv21n5-009> .

SILVA, T.R; RODRIGUES, S. B; BRINGEL JR., J. B. A; SAMPAIO, A B; SANO, E. E; VIEIRA, D. L. M. **Factors affecting savanna and forest regeneration in pastures across the Cerrado**. *Journal of Environmental Management*, v. 330, p. 117185, 2023. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.117185

SKORUPA, L. A.; VIEIRA, D. L. M.; KUHLMANN, M.; SAMPAIO, A. B.; MORAES, L. F. D. de; ISERNHAGEN, I.; RIBEIRO, J. F. **Roteiro para elaboração de um projeto de recomposição de áreas degradadas ou alteradas**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2021. (Embrapa Cerrados. Documentos, 373). 58 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1135028/1/Roteiro-para-elaboracao-de-um-projeto-de-recomposicao-de-areas-degradadas-ou-alteradas-Doc373.pdf>. Acesso em: 8 dez. 2025.

TANSEY, K; GRÉGOIRE, J; STROPPIANA, D; SOUSA, A; SILVA, J; PEREIRA, J. M. C.; BOSCHETTI, L; MAGGI, M; BRIVIO, P. A.; FRASER, R; F, S; ERSHOV, D; BINAGHI, E; GRAETZ, D; PEDUZZI, P. **Vegetation burning in the year 2000: global burned area estimates from SPOT VEGETATION data**. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 109, D14S03, 2004. DOI: 10.1029/2003JD003598.

VALE, Á. H. **Panorama das plantas invasoras em áreas naturais do Brasil: Origem, espécies e biomas invadidos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas- Ecologia e Biodiversidade), Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2022.

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. Springer Verlag. New York. 212p.

WEICHERT, R. F.; MAZZINGHY, A. C. do C.; COSTA, B. A. **O papel vital do Cerrado na biodiversidade do planeta**. In: **Árvores, Plantas e Frutos do Cerrado: aplicações e possibilidades**. [S.l.]: Editora Científica, 2024. p. 32–67. DOI: 10.37885/240315956. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/240315956.pdf>. Acesso em: 08 dez. 2025.