



RAFAELLA TAVARES PEREIRA

**COMPLEXIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA
VEGETAÇÃO DE CABECEIRA NA NASCENTE DO RIO
PARACATU**

**LAVRAS – MG
2023**

RAFAELLA TAVARES PEREIRA

**COMPLEXIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE
CABECEIRA NA NASCENTE DO RIO PARACATU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Engenharia
Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

Dr. Rubens Manoel dos Santos
Orientador

Dr. Felipe de Carvalho Araújo
Coorientador

**LAVRAS – MG
2023**

RAFAELLA TAVARES PEREIRA

**COMPLEXIDADE FLORÍSTICA E ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO DE
CABECEIRA NA NASCENTE DO RIO PARACATU**

**FLORISTIC COMPLEXITY AND STRUCTURE OF THE HEADQUARTERS
VEGETATION AT THE SOURCE OF THE PARACATU RIVER**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Engenharia
Florestal, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 26 de junho de 2023.

Dr. Rubens Manoel dos Santos UFLA
Dr. Felipe de Carvalho Araújo UFLA
Dr. Samuel Jose Silva Soares da Rocha UFLA

Dr. Rubens Manoel dos Santos
Orientador

Dr. Felipe de Carvalho Araújo
Coorientador

**LAVRAS – MG
2023**

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a minha família, que sempre me apoiou e me deu forças nos momentos difíceis, em especial a minha querida mãe Márcia e minha irmã Ana Paula.

À Universidade Federal de Lavras, onde passei meus anos de graduação, agradeço pelo suporte que me foi dado, em especial ao Departamento de Ecologia Florestal, por todo suporte e ensinamento. Orgulho de ser UFLA!

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro.

Às pessoas que tive a felicidade de conhecer e com quem tive o prazer de trabalhar durante minha passagem na minha graduação, em especial todos que participam do Laboratório de Fitogeografia e Ecologia Evolutiva. À todos os meus amigos da UFLA, que foram fundamentais no meu percurso acadêmico e que deixaram minha vida mais feliz e mais leve durante minha trajetória.

Por fim, agradeço ao meu orientador Rubens pela oportunidade, orientação e por todos ensinamentos.

*“Tudo depende do tipo de lente que você utiliza para ver as coisas“
(Jostein Gaarder - O Mundo de Sofia)*

RESUMO

Neste trabalho, busca-se elucidar a influência dos processos edáficos e hídricos nas fisionomias do Cerrado em solos de alta fertilidade, baixa fertilidade, secos e úmidos. A topografia, variação climática, fogo e processos adaptativos constituem um complexo mosaico de fisionomias no Cerrado. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi identificar a diversidade fisionômica da nascente do Rio Paracatu e as expressões vegetacionais que elas condicionam. O estudo foi realizado em Lagamar, alocando 25 parcelas de 400 m² e amostrando todos os indivíduos maiores que 5 cm. Além disso, foi realizada uma coleta de solo por parcela. Foram calculados parâmetros fitossociológicos, diversidade beta, biomassa acima do solo, escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) e análise de componentes principais (PCA). No geral, foram amostrados 867 indivíduos e 171 espécies, apresentando alto número de espécies. A nMDS resultou em formação de quatro grupos florísticos distintos. Os índices de diversidade e estruturais indicam alta heterogeneidade no Cerrado, sendo os maiores valores de índice de Shannon-Wiener e Equabilidade de Pielou no Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável. A diversidade beta confirmou que ocorre substituição de espécies entre as fisionomias. A PCA indicou que Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável possuem menor fertilidade em relação a Cerradão e Floresta de galeria alagável. Estes resultados confirmam a hipótese de que as condições edáficas e hídricas determinam a fisionomia do Cerrado, em que Cerradões possuem boa fertilidade, disponibilidade hídrica e alta biomassa comparado ao Cerrado *sensu stricto*. Apesar da alta fertilidade do solo nas florestas de galeria alagáveis, a heterogeneidade do alagamento nas parcelas indica uma perturbação no habitat, no qual obteve menor riqueza de espécies em comparação as florestas de galeria não alagáveis.

Palavras-chave: Fitossociologia. Mata Ripária. Inundação. Bacia do Rio São Francisco.

ABSTRACT

In this work, we seek to elucidate the influence of edaphic and water processes on Cerrado physiognomies in high fertility, low fertility, dry and humid soils. Topography, climate variation, fire and adaptive processes constitute a complex mosaic of physiognomies in the Cerrado. Therefore, the objective of this work was to identify the physiognomic diversity of the source of the Paracatu River and the vegetational expressions that they condition. The study was carried out in Lagamar, allocating 25 plots of 400 m² and sampling all individuals larger than 5 cm. In addition, a soil collection per plot was performed. Phytosociological parameters, beta diversity, aboveground biomass, non-metric multidimensional scaling (nMDS) and principal component analysis (PCA) were calculated. Overall, 867 individuals and 171 species were sampled, showing a high number of species. The nMDS resulted in the formation of four distinct floristic groups. Diversity and structural indices indicate high heterogeneity in the Cerrado, with the highest values of Shannon-Wiener index and Pielou Equability in Cerrado sensu stricto and non-flooded gallery forest. Beta diversity confirmed that species substitution occurs between physiognomies. The PCA indicated that Cerrado sensu stricto and non-flooded gallery forest have lower fertility in relation to Cerradão and floodable gallery forest. These results confirm the hypothesis that edaphic and water conditions determine the physiognomy of the Cerrado, in which Cerrados have good fertility, water availability and high biomass compared to Cerrado sensu stricto. Despite the high soil fertility in floodable gallery forests, the heterogeneity of flooding in the plots indicates a disturbance in the habitat, in which it obtained lower species richness compared to non-flooded gallery forests.

Keywords: Phytosociology. Riparian Forest. Inundation. San Francisco River Basin.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 - Localização da área de estudo..... | 17 |
| Figura 2 - Localização das parcelas na área de estudo..... | 18 |
| Figura 3 - Sistema de amostragem de solos nas parcelas..... | 19 |
| Quadro 1 - Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da nascente do rio Paracatu | 21 |
| Figura 4 - Escalonamento multidimensional não métrico das parcelas em quatro fisionomias na nascente do Rio Paracatu, Lagamar, Minas Gerais. Stress de 0,0796..... | 25 |
| Figura 5 - Análise dos componentes principais de quatro fisionomias na nascente do Paracatu, Minas Gerais..... | 25 |
| Figura 6 - Diversidade beta..... | 27 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1- Índices de diversidade entre fisionomias..... | 23 |
| Tabela 2 - Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%) e VC - Índice de valor de cobertura; * k = posição da espécie no VI..... | 28 |

SUMÁRIO

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 12 |
| 2.1 Rio Paracatu..... | 12 |
| 2.2 Cerrado..... | 13 |
| 2.3 Floresta de galeria..... | 15 |
| 3. METODOLOGIA..... | 16 |
| 3.1 Área de estudo..... | 16 |
| 3.2 Coleta de dados..... | 17 |
| 3.3 Análise de dados..... | 19 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 20 |
| 5. CONCLUSÃO..... | 37 |
| REFERÊNCIAS..... | 38 |

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, a água sempre foi o principal fator decisivo no estabelecimento e desenvolvimento das sociedades (MOURA *et al.*, 2012), na qual implica sua grande importância para a sobrevivência de todas as espécies no planeta. Os serviços ecossistêmicos que a água proporciona, juntamente com a floresta, incluem o suprimento de alimento, purificação da água, habitat para fauna aquática e ciclos bioquímicos no solo (ZHANG *et al.*, 2023). Entretanto, alterações no ambiente como desmatamento, monocultura, poluição e contaminação dos cursos d'água possuem um impacto significativo sobre os padrões de disponibilidade, qualidade e distribuição da água em todo o mundo (HUBAU *et al.*, 2020), representando uma ameaça para a segurança hídrica, agricultura, saúde pública e os ecossistemas aquáticos (WANG *et al.*, 2022).

Diante dessa situação, compreender o comportamento da vegetação frente as mudanças climáticas torna-se um fator fundamental em ações de gestão hídrica e estratégias de conservação. Araújo e Santos, (2017) observou o caráter adaptativo das espécies em áreas de alagamento, em que a frequência e intensidade do alagamento afetam a composição, riqueza e estrutura da comunidade. Alguns autores observaram características funcionais como forma de adaptação das espécies em condições de recursos restritos (LIRA *et al.*, 2013; SILVÉRIO; LENZA, 2010). Réjou-méchain *et al.*, (2021) em um estudo em uma Bacia do Ribeirão Jaguará em Minas Gerais conclui que o aumento da temperatura, juntamente com a diminuição da precipitação, pode inviabilizar a produtividade de pequenos agricultores locais. Apesar dos vários estudos, ainda há lacunas quanto ao conhecimento dos mecanismos de adaptação das espécies em diferentes condições ambientais frente as mudanças do clima.

As interações, processos naturais e o caráter edáfico formam uma complexidade única de ambientes. Diante disso, o manejo torna-se singular para cada ambiente, fazendo-se importante os estudos em microescala. Segundo Ferreira (2022), o Cerrado constitui um mosaico de fisionomias únicas, sendo o solo e a disponibilidade hídrica o balizador de suas expressões. Nesse ambiente de recurso limitado, Oliveira *et al.*, (2017) observou que espécies do Cerrado *sensu stricto* são pouco dependentes de nutrientes no solo, obtendo mecanismos de aproveitamento dos elementos.

Atualmente, o Cerrado está sofrendo intenso desmatamento pela expansão agrícola e a produção de commodities (FILHO *et al.*, 2023). Segundo SAD CERRADO, (2023) a área

desmatada em 2022 foi de 10.689 km². Além da degradação do solo, a fragmentação reduz a geração dos serviços ecossistêmicos hidrológicos em bacias hidrográficas, prejudicando a disponibilidade de água para toda a população (RAMOS *et al.*, 2023), o que reforça a necessidade de vegetação e boas condições de solo em áreas de recarga.

Diante dos fatos supracitados, para compreender melhor a diversidade fisionômica local no Cerrado, dado a sua importância ecológica, são necessários estudos que relacionam a estrutura da comunidade e o caráter edáfico. Assim, busca-se elucidar a influência dos processos edáficos e hídricos nas fisionomias do Cerrado, mais especificamente, o comportamento da composição e diversidade de espécies em diferentes condições edáficas, sendo elas solos ácidos, secos e pobres em nutrientes, sem regime hídrico e solos férteis e úmidos. Além disso, de forma a colaborar com a gestão hídrica de bacias hidrográficas por meio do estudo da vegetação, o objetivo deste trabalho foi identificar a diversidade fisionômica da nascente do Rio Paracatu e as expressões vegetacionais que eles condicionam.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Rio Paracatu

O Rio Paracatu é o principal afluente do Rio São Francisco, possuindo 485 km de extensão (FERREIRA *et al.*, 2017). A nascente do rio está localizada na região de Lagamar e deságua na Cachoeira da Manteiga, localizada no município de São Romão em Minas Gerais (IGAM, 2006). Sua bacia compreende os municípios dos estados de Minas Gerais, Goiás e Distrito Federal, no qual possui área de aproximadamente 41.000 km² (IGAM, 2023). Em Minas Gerais, a bacia engloba 16 municípios, sendo eles João Pinheiro, Vazante, Lagoa Grande, Brasilândia de Minas, Dom Bosco, Natalândia, Cabeceira Grande, Unai, Paracatu, Bonfinópolis de Minas, Guarda Mor, Presidente Olegário, Buritizeiro, Lagamar, Santa Fé de Minas e Patos de Minas (IGAM, 2006; IGAM 2023). As principais sub-bacias do Rio Paracatu são do Ribeirão Entre Ribeiros, do Rio Preto, do Rio do Sono, do Rio Escuro e do Rio da Prata (IGAM, 2006).

O Rio Paracatu é responsável por 24% da vazão do Rio São Francisco (MELO; ASSUNÇÃO, 2011). A Região Hidrográfica do São Francisco é de fundamental importância para a região nordeste, dado o alto volume de água transportado para região semiárida, responsável pelo abastecimento de água, atividades agrícolas e industriais, geração de energia

hidrelétrica, navegação, pesca e turismo (SILVA; DE ALMEIDA; VIEIRA, 2019). De acordo com os mesmos autores, a bacia do Rio São Francisco possui área de 641.000 km² e engloba os estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e Distrito Federal. Há uma preocupação em relação a disponibilidade hídrica das bacias hidrográficas anteriormente citadas, pois o aumento da demanda de água aliado ao desenvolvimento econômico, mudanças climáticas e a fragmentação florestal corroboram para redução da disponibilidade de água (RODRIGUES, 2013).

Devido as características geomorfológicas da região, a bacia do Rio Paracatu possui suscetibilidade a processos erosivos (SILVA, 2007). Observa-se na região a utilização do solo para a monocultura e pecuária, o que segundo Silva (2004) contribui para ocorrência de ravinas, voçorocas e assoreamento do rio. Além disso, são citadas deposição de lixo nos cursos d'água devido à falta de coleta e tratamento de lixo e esgoto no município de Lagamar (MULHOLLAND, 2009). Há relatos de intensa mineração na região, atividade que ocorre desde o início da ocupação, incentivadas por políticas governamentais e as boas condições do solo (IGAM, 2006). O plantio de milho e soja possui bastante importância para a economia da região, porém devido ao déficit hídrico, há muita ocorrência de conflitos (MELO; ASSUNÇÃO, 2011). Os solos inaptos para a agricultura na bacia, segundo Plano Diretor da Bacia do Rio Paracatu (IGAM, 2006), estão localizados no Rio do Sono e são utilizados para o cultivo de eucalipto.

No que tange a vegetação, o Cerrado *sensu strictu* e o Campo Cerrado abrange maior parte da bacia, surgindo desde a Depressão Sanfranciscana até as encostas dos planaltos (IGAM, 2006), ocorrendo também as formações de várzea, mata de galeria e veredas. Essas formações acontecem em porções descontínuas na bacia (MULHOLLAND, 2009), o que remete a perda de biodiversidade, extinções locais de espécies, redução de corredores ecológicos e dos serviços ecossistêmicos (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

2.2 Cerrado

O Cerrado ocupa 21% do território, caracteriza-se pelo xeromorfismo e conecta o Chaco a Caatinga (SANO *et al.*, 2010; SCHMIDT; INGER, 1951). É o segundo maior bioma do Brasil, no qual abrange Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso

do Sul, Paraná, Piauí, Maranhão e Distrito Federal (OLIVEIRA; MARQUIS, 2002). Dada sua localidade na região central, possui intercâmbio com outras fisionomias e ocorre em manchas isoladas dentro de outros biomas (MYERS *et al.*, 2000). Segundo Sano *et al.*, (2010), é considerado a savana mais biodiversa do mundo, dada a sua variação topográfica, edáfica e hídrica.

A área no qual o Cerrado se encontra, 2.036.448km², é uma das grandes zonas de recarga da América do Sul, pois abriga nascentes de oito bacias hidrográficas brasileiras (SILVA *et al.*, 2016). Segundo Santos e Cherem, (2022), apenas 8,3% de sua área total são protegidas na forma de Unidades de Conservação. Entre as principais causas da degradação ambiental no bioma, estão a expansão agrícola, pecuária, produção de carvão vegetal e a urbanização (GUARESCHI *et al.*, 2016; HOFMANN, 2002). Além da necessidade de maiores esclarecimentos acerca das diferentes fisionomias no Cerrado, Terra *et al.*, (2023) observaram os altos valores de carbono estocados no solo, reforçando a necessidade de conservação desse bioma.

O relevo varia desde 300 metros a 1.600 metros (RIBEIRO; WALTER, 2008), e os índices pluviométricos de 750 a 2000 mm por ano (ALVARES *et al.*, 2013). Em relação as condições edáficas, o Cerrado possui grande variedade de tipos de solos, representada desde por Latossolos, Neossolos, Argissolos, Planossolos a Organossolos (EMBRAPA, 2020). Segundo Júnior *et al.*, (2012) as expressões vegetacionais que ocorrem no Cerrado são causadas por fatores edáficos, fogo e corte. O fogo afeta a estrutura da vegetação, de modo que seu intenso processo intensifica a ocorrência da savanização (GOMES *et al.*, 2020). Algumas estratégias de adaptação ao fogo são súber espesso, dormência de sementes, investimento biomassa nas raízes e xilopódios (SOUZA, 2021).

O Cerrado abriga três tipos de formações vegetais, sendo estes florestal, savânica e campestre (RIBEIRO; WALTER, 2008). As formações florestais compreendem a Mata Ciliar, Floresta de Galeria, Mata seca e Cerradão (RIBEIRO; WALTER, 2008). Já as formações savânicas englobam o Cerrado *sensu stricto*, maior representante do bioma em extensão (SOUZA, 2021). As formações campestres englobam o Campo Sujo, o Campo Limpo e o Campo Rupestre (RIBEIRO; WALTER, 2008).

O cerrado *sensu stricto* é uma vegetação savânica composta de estrato arbóreo-arbustivo e herbáceo-graminoso, de cobertura arbórea de até 60%, variando de varia de 3 a 5m de altura (COUTINHO, 1990; RIBEIRO; WALTER, 2008). Ocorre sobre Latossolos e Neossolos Quartzarênicos profundos, bem drenados, distróficos, ácidos e com elevada saturação de

alumínio (MOREIRA, 1996). O cerrado *sensu stricto* pode ser classificado em Denso, Típico, Ralo e Rupestre (EMBRAPA, 2020). Para sobrevivência nesses ambientes, foram observadas estratégias adaptativas das espécies como forma de colonizar novas áreas, consideradas como vantagens adaptativas (SOUZA, 2021; HARIDASAN, 2000).

O cerradão é uma vegetação florestal que ocorre tanto em solos distróficos quanto mesotróficos, sendo sua composição florística variável conforme a fertilidade do solo (FELFILI *et al.*, 1994; OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995). Apresenta dossel contínuo, cobertura arbórea de até 90% e árvores de até 15 metros de altura (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Devido a essas características, possui a formação de camadas arbustivas e herbáceas diferenciadas. Em geral, ocorre em solos profundos e bem drenados (RIBEIRO; WALTER, 2008). As Mata Seca são as formações florestais não associadas a cursos de água, se apresentando em solos de fertilidade média a alta, afloramentos de calcário e alta quantidade de espécies caducifólias (NASCIMENTO; FELFILI; FAGG, 2007; RIBEIRO; WALTER, 2008).

Em relação as formações campestres, o Campo Sujo caracteriza-se por arbustos e subarbustos e vegetação herbácea, ocorrendo em solos rasos, profundos e de baixa fertilidade (COUTINHO, 2006; RIBEIRO; WALTER, 2008). O Campo Limpo é predominado por vegetação herbácea, ocorrendo em diversos tipos de solo e topografia (COUTINHO, 2006, EMBRAPA, 2020). Já o Campo Rupestre diferencia-se pelo substrato, afloramentos de rocha, e pela composição florística, ocorrendo em altas altitudes com grandes variações de temperatura (RIBEIRO; WALTER, 2008).

2.3 Floresta de galeria

Florestas de galeria são a vegetação florestal que acompanha os cursos d'água formando corredores fechados, caracterizadas por serem perenifólias, alto estrato arbóreo e possuem transição brusca com formações savânicas e campestres (MENDONÇA *et al.*, 1998). Segundo Rezende, (1998) e Reichard, (1989), ocorrem em cabeceiras de drenagem onde os cursos de água não possuem curso definitivo, constituindo uma importante proteção dos recursos hídricos por meio da estabilização do solo e reduzindo a entrada de sedimentos (SILVA-JÚNIOR *et al.*, 1996). Ocorrem em solos Cambissolos, Plintossolos, Argissolos, Gleissolos e Neossolos, com

vegetação adaptada à umidade e alagamento (MEIRA-NETO *et al.*, 1997; MENDONÇA *et al.*, 1998). Dada a variações na altura do lençol freático, as florestas de galeria podem ser classificadas em floresta de galeria não alagada e floresta de galeria alagada.

A floresta de galeria não alagada caracteriza-se pela vegetação florestal que acompanha um curso de água, no qual o lençol freático não se mantém acima do solo mesmo na estação chuvosa (RIBEIRO; WALTER, 1998). Apresenta em sua maioria topografia acidentada, solos bem drenados e uma linha de drenagem definida (EMBRAPA, 2021; GUARINO; WALTER, 2005). As espécies *Callisthene major*, *Cardiopetalum calophyllum*, *Guarea guidonea*, *Lamanonia ternata*, *Myrcia venulosa*, *Tapirira guianensis*, *Styrax camporum*, *Vochysia pyramidalis*, *Vochysia tucanorum* e *Xylopia emarginata* são citadas como presentes nesses ambientes (GUARINO; WALTER, 2005).

Já a floresta de galeria alagada é caracterizada pelo lençol freático que se mantém sobre a superfície do terreno mesmo na estação seca (RIBEIRO; WALTER, 1998). Em geral, apresenta trechos longos com topografia plana, com drenagem deficiente e linha de drenagem pouco definida (EMBRAPA, 2021). Dado o estresse hídrico, há o predomínio de poucas espécies que apresentam ampla dominância no local (REZENDE, 1998). Algumas espécies que ocorrem nesses ambientes são *Croton urucurana*, *Dendropanax cuneatum*, *Hedyosmum brasiliense*, *Guarea macrophylla*, *Rapanea umbellata* e *Xylopia emarginata* (NOGUEIRA; SCHIAVINI, 2003).

3. METODOLOGIA

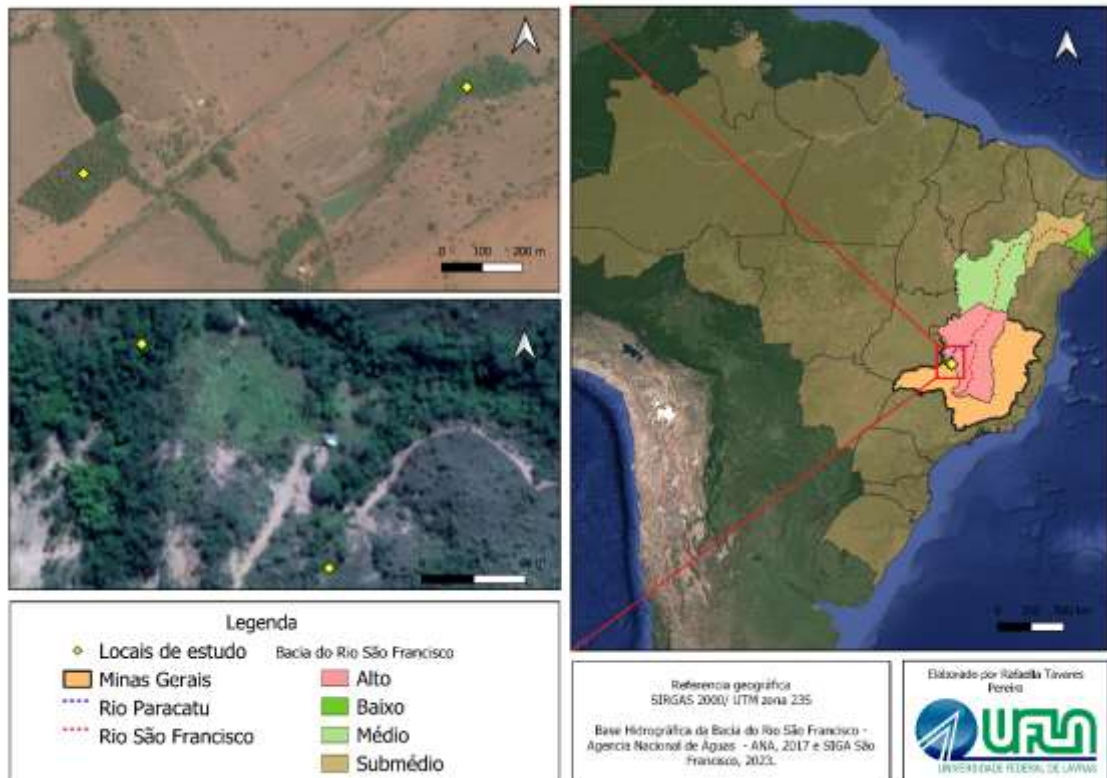
3.1 Área de estudo

Este estudo foi realizado no município de Lagamar, localizado a noroeste de Minas Gerais, com distância de 350 km de Belo Horizonte, no qual possui como bioma Cerrado e altitude de 860 metros (PAULA, 2011). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com verões quentes e invernos secos (ALVARES *et al.*, 2013). As médias anuais de precipitação são de 1450 mm e a temperatura varia entre 15°C no inverno e 30°C no verão (ALVARES *et al.*, 2013).

De forma a caracterizar a nascente do rio Paracatu, as áreas estão localizadas entre duas propriedades rurais, (coordenadas UTM 326337,65W e 7985357,29S; 311101,06 W e

7994839,67S), contendo como fitofisionomia Floresta de galeria não alagável, Floresta de galeria alagável, Cerrado *sensu stricto* e Cerradão.

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: Da autora (2023)

3.2 Coleta de dados

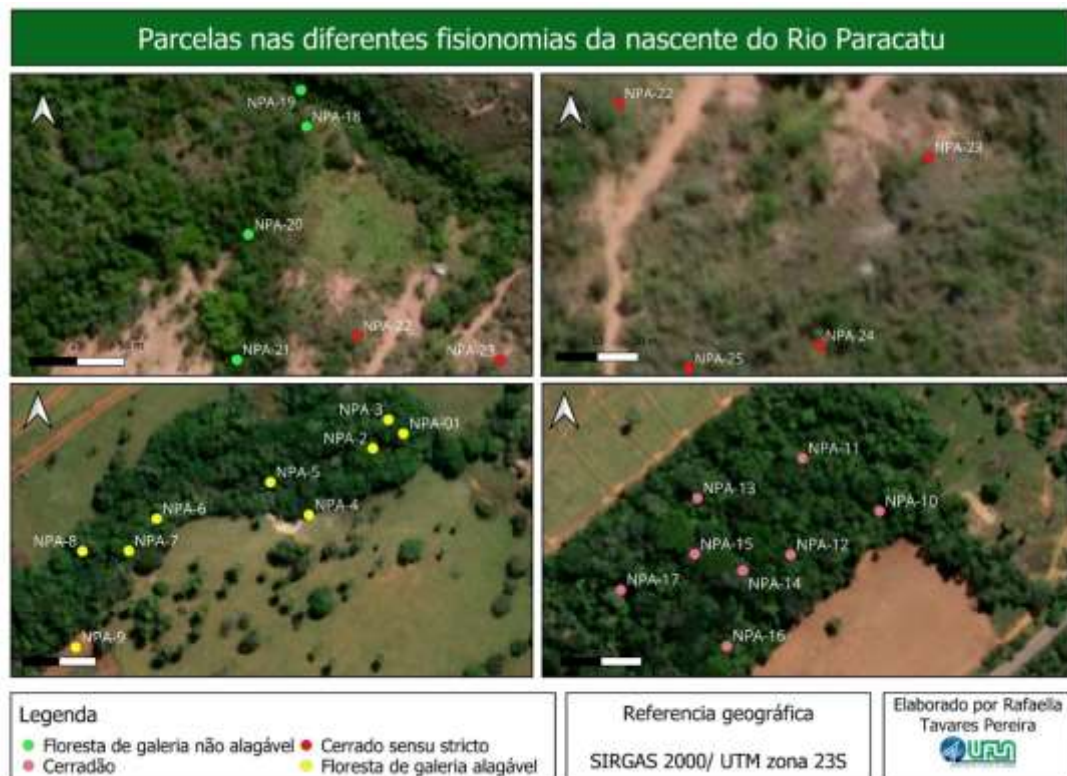
Foram alocadas 25 parcelas de 400 m², por amostragem ao acaso, selecionando a maior heterogeneidade de habitats. As parcelas lançadas possuem tamanho de 20x20 m e 10x40 m. Dentro de cada parcela, foram identificados e medidos todos os indivíduos maiores que 5 cm de diâmetro a altura do peito a 1,30 m do solo (DAP). Os indivíduos perfilhados seguiram a metodologia segundo Macdicken *et al.*, (1991), em que se calculou o diâmetro equivalente (Dq) (Equação 1) a 1,30 m do solo dos fustes (d_n), e caso for maior que 5 cm, os indivíduos entraram no critério de inclusão. Os mesmos foram plaqueteados e estimados sua altura. Para a padronização e atualização do nome científico das espécies identificadas, foi utilizado o Re flora (REFLORA, 2023).

$$D_q = \sqrt{dn_1^2 + dn_2^2 + \dots + dn_n^2} \quad (1)$$

Em que: Dq = Diâmetro equivalente (cm), dn= diâmetro do fuste (cm)

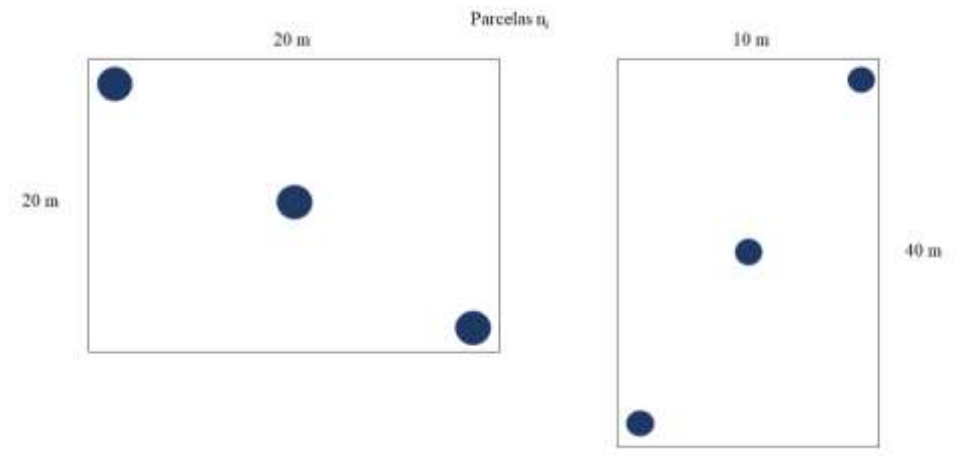
Para a análise de solo, foram seguidas as recomendações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) para coleta de solo. Dessa forma, foram coletadas três amostras na diagonal de cada parcela a 20 cm de profundidade por um trado Calador, retirando a vegetação superficial do solo e misturadas em um saco plástico, totalizando uma amostra composta por parcela (Figura 2). Para a análise química, foram solicitados pH, Potássio (mg/dm³) (K), Fósforo (mg/dm³) (P), Sódio (mg/dm³) (Na), Cálcio (cmolc/dm³) (Ca), Magnésio (cmolc/dm³) (Mg), Alumínio (cmolc/dm³) (Al), Acidez Potencial (cmolc/dm³) (H+Al), Soma de bases Trocáveis (cmolc/dm³) (SB), Capacidade de troca catiônica efetiva (cmolc/dm³) (t), Capacidade de troca canônica a pH 7 (cmolc/dm³) (T), Índice de saturação de base (%) (V), Índice de saturação por alumínio (%) (m), Matéria Orgânica (dag/kg) (MO), Fósforo remanescente (mg/L) (P rem), Argila (dag/kg), Silte (dag/kg) e Areia (dag/kg).

Figura 2 - Localização das parcelas na área de estudo



Fonte: Da autora (2023)

Figura 3 - Sistema de amostragem de solos nas parcelas



Fonte: Da autora (2023)

3.3 Análise de dados

As análises foram realizadas no software R versão 4.0.3 (R CORE TEAM, 2023). A estrutura da comunidade foi analisada através de parâmetros fitossociológicos densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), índice de valor de importância (VI) e valor de cobertura (VC). Para avaliar a riqueza e diversidade, foram utilizados os Índice de Shannon (H') e Equabilidade de Pielou (J'). O quadro 1 apresenta essa relação.

A biomassa acima do solo (AGB) foi quantificada utilizando-se o pacote R *BIOMASS*, através da equação Pantropical de Chave *et al.*, (2014). Primeiramente, foi quantificada a densidade da madeira (WD) (g/cm^3) através de uma comparação com base de dados global, podendo ser atribuído a nível de espécie, gênero ou família. Sendo assim, o cálculo final utilizou-se a altura de cada indivíduo (m) (H), DAP (cm) e WD, apresentada na Equação 2 a seguir.

$$AGB = 0,0673 * (WD * H * DAP^2)^{0,976} \quad (2)$$

A diversidade beta foi realizada utilizando-se os pacotes *tidyverse*, *betapart*, *wesanderson* e *reshape2*. Para os solos, foi realizada a Análise dos Componentes Principais (PCA) a fim de diminuir a dimensionalidade das variáveis. Além disso, foi realizada o

escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) a fim de verificar a presença de grupos entre as diferentes fisionomias, utilizando-se os pacotes *vegan*.

Para testar se há variação entre parâmetros fitossociológicos nas fisionomias, foi realizado o Teste Tukey a 5% significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 867 indivíduos distribuídos em 171 espécies, 112 gêneros e 52 famílias. A família *Anacardiaceae* apresentou o maior número de espécies (12,57%), seguido por *Fabaceae* (12,46%), *Rutaceae* (10,84%), *Arecaceae* (6,57%), *Primulaceae* (6,57%) e *Myrtaceae* (5,99%). Essas famílias são representativas em outros estudos no bioma Cerrado em Minas Gerais (COSTA *et al.*, 2019; PAULA, 2011; SANTOS *et al.*, 2020). Este estudo apresentou alto número de espécies comparando-se a outros estudos no Cerrado disponíveis na literatura (COSTA *et al.*, 2019; DELGADO *et al.*, 2020), indicando a grande heterogeneidade de espécies no local.

Não foi encontrada nenhuma espécie que ocorresse em todos os habitats. *Machaerium hirtum*, *Guazuma ulmifolia*, *Ficus obtusifolia* e *Virola sebifera* foram encontradas no Cerradão, Floresta de galeria alagável e Floresta de galeria não alagável. De acordo com o REFLORA, (2023), essas espécies ocorrem em todos os biomas, com exceção de *Virola sebifera* na Caatinga, característico de espécies mais generalistas.

Para o Cerradão, foram amostrados 275 indivíduos distribuídos em 54 espécies, 44 gêneros e 23 famílias. Foi encontrada área basal de 32,28 m²/ha, índice de Shannon-Wiener de 2,89 e Equabilidade de Pielou de 0,73. A biomassa total resultou em 42,55 toneladas. As espécies de maior importância na comunidade foram *Galipea jasminiflora*, *Trichilia clausenii*, *Lonchocarpus sericeus*, *Eugenia acutata*, *Platycyamus regnellii*, *Metrodorea stipularis*, *Trichilia casaretti*, *Micropholis venulosa*, *Sweetia fruticosa* e *Machaerium hirtum*. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Galipea jasminiflora* (80 ind.), *Attalea speciosa* (35 ind.) e *Trichilia clausenii* (31 ind.). A espécie *Galipea jasminiflora* se destacou, pois apresentou maior abundância, maior índice de valor de importância e maior valor de cobertura, representando 11,76% da biomassa total do Cerradão. *Machaerium hirtum* não entrou no ranqueamento, entretanto apresentou alto valor de biomassa (5,31%). No geral, as espécies

ranqueadas apresentaram os maiores valores de cobertura, apresentando como estratégia de colonização a grande quantidade de indivíduos e a aquisição de biomassa. Resultado similar foi encontrado por Rêgo *et al.*, (2015), que associou a densidade e a frequência das espécies nas parcelas.

Quadro 1 - Parâmetros fitossociológicos da estrutura horizontal da nascente do rio Paracatu.

| Parâmetros | Fórmulas | Descrição |
|-------------------------------------|--|--|
| Densidade | Absoluta $DA = \frac{n_i}{A}$ | n_i = número de indivíduos A = área em hectares (ha) |
| | Relativo $DR = \left(\frac{DA_i}{DT} \right) \times 100$ | DA_i = densidade absoluta por espécie DT = soma da densidade absoluta |
| Frequência | Absoluta $FA = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100$ | u_i = número de parcelas que ocorrem espécie u_t = número total de parcelas |
| | Relativo $FR = \left(\frac{FA_i}{\sum FA_i} \right) \times 100$ | FA_i = frequência absoluta de uma espécie |
| Dominância | Absoluta $DoA = \frac{\sum g_i}{A}$ | g_i = área basal total por espécie A = área em ha |
| | Relativo $DoR = \left(\frac{DoA_i}{\sum DoA} \right) \times 100$ | DoA_i = dominância absoluta por espécie DoA = somatório dominância absoluta |
| Índice de valor de importância (VI) | $IVI = \frac{(DR + DoR + FR)}{3}$ | |
| Valor de cobertura (VC) | $VC = \left(\frac{DR + DoR}{2} \right)$ | |
| Índice de Shannon-Wiener (H') | $H' = - \sum_{i=1}^s DR \times \ln(DR)$ | s = número de espécies DR = densidade relativa |
| Equabilidade de Pielou (J') | $J' = \frac{H'}{H_{max}}$ | $H'_{max} = \ln(s)$ |

Fonte: Da autora (2023)

No Cerrado *sensu strictu* foram encontrados 106 indivíduos, 34 espécies, 28 gêneros e 16 famílias. Foi encontrada área basal de 8,04 m²/ha, índice de Shannon-Wiener de 3,26 e Equabilidade de Pielou de 0,92. A biomassa total resultou em 2,99 toneladas. As espécies mais representativas foram *Byrsonima coccolobifolia*, *Qualea parviflora*, *Curatella americana*, *Stryphnodendron adstringens*, *Qualea multiflora*, *Bowdichia virgilioides*, *Aspidosperma macrocarpon*, *Moquiniastrum polymorphum*, *Byrsonima verbascifolia* e *Vatairea macrocarpa*. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Byrsonima coccolobifolia* (10 ind.), *Qualea parviflora* (7 ind.), *Stryphnodendron adstringens* (7 ind.), *Qualea multiflora* (7 ind.) e *Bowdichia virgilioides* (7 ind.) *Aspidosperma macrocarpon* apresentou apenas um indivíduo na amostragem, entretanto foi o que possuiu maior biomassa, representando 9,94% da biomassa total. No geral, a estratégia de colonização adotada foi a aquisição de biomassa. Nota-se que as espécies estão representadas por poucos indivíduos distribuídos irregularmente nas parcelas.

A floresta de galeria alagável amostrou 349 indivíduos, 58 espécies, 51 gêneros e 30 famílias. Foi encontrada área basal de 25,84 m²/ha, índice de Shannon-Wiener de 3,09 e Equabilidade de Pielou de 0,76. A biomassa total resultou em 27,3 toneladas. As espécies mais representativas foram *Tapirira guianensis*, *Ficus obtusifolia*, *Myrsine gardneriana*, *Dendropanax cuneatus*, *Cecropia pachystachya*, *Euterpe edulis*, *Eugenia florida*, *Inga striata*, *Magnolia ovata* e *Cestrum axillare*. *Tapirira guianensis* foi a única espécie presente em todas as parcelas. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Tapirira guianensis* (74 ind.), *Myrsine gardneriana* (51 ind.), *Dendropanax cuneatus* (33 ind.), *Euterpe edulis* (21 ind.), *Cecropia pachystachya* (17 ind.) e *Ficus obtusifolia* (16 ind.). As espécies que apresentaram maior valor de cobertura também possuem os maiores valores de biomassa, sendo elas *Ficus obtusifolia* (24,6%), *Myrsine gardneriana* (10,81%) e *Tapirira guianensis* (9,46%). No geral, as espécies apresentaram maior quantidade de indivíduos, comparando-se pela aquisição de biomassa. Isso pode ser explicado pelo estresse do alagamento que ocorre em algumas parcelas, em que a proximidade hídrica causa seletividade nas espécies que compõem aquele ambiente (MEYER *et al.*, 2004). Araújo e Santos, (2019) observou que as espécies podem se adaptar mais a condições climáticas que se inserem do que às condições de inundação, tornando o regime de alagamento uma perturbação na comunidade.

A Floresta de galeria não alagável amostrou 137 indivíduos, 56 espécies, 47 gêneros e 31 famílias. Foi encontrada área basal de 10,77 m²/ha, índice de Shannon-Wiener de 3,63 e Equabilidade de Pielou de 0,9. A biomassa total resultou em 5,51 toneladas. As espécies mais representativas foram *Protium spruceanum*, *Astronium urundeuva*, *Tapirira guianensis*,

Astronium fraxinifolium, *Pseudobombax tomentosum*, *Cecropia pachystachya*, *Anadenanthera colubrina*, *Machaerium hirtum*, *Tabebuia roseoalba* e *Myrcia tomentosa*. Três espécies ocorreram em todas as parcelas, sendo elas *Protium spruceanum*, *Tapirira guianensis* e *Anadenanthera colubrina*. As espécies que apresentaram maior abundância foram *Protium spruceanum* (14 ind.), *Astronium urundeuva* (11 ind.), *Astronium fraxinifolium* (8 ind.) e *Tapirira guianensis* (7 ind.). *Protium spruceanum* apresentou o maior valor de cobertura, representando 12,42%. Já as espécies *Tapirira guianensis* e *Machaerium hirtum* apresentaram alta biomassa, 13,81% e 11,62%, respectivamente.

Os resultados foram semelhantes ao encontrados na literatura. Paula., (2011) encontrou 100 indivíduos pertencentes a 25 espécies no Cerrado *sensu strictu* e 155 indivíduos pertencentes a 50 espécies em Floresta de galeria não alagável. Em uma Floresta de galeria alagável em Brasília, Martins, (2015) encontrou 60 espécies e 37 famílias em uma Floresta de galeria alagável. No Cerradão, Júnior *et al.*, (2012) amostrou 55 espécies pertencentes a 31 famílias. Como forma de comparação, os índices de diversidade foram extrapolados para hectare, apresentados na Tabela 1.

Tabela 1- Variáveis dendrométricas e índices de diversidade entre fisionomias

| Fisionomias | D/ha | G/ha | H'/ha | J'/ha | R/ha | AGB/ha |
|--|--------------------------|--------------------------|-------|-------|-------|--------|
| Cerradão | 859,3±237,9 ^a | 32,28±12,91 ^b | 9,03 | 2,28 | 168,7 | 132,97 |
| Cerrado <i>sensu stricto</i> | 662,5±222,2 ^b | 8,04±3,69 ^a | 20,38 | 5,75 | 212,5 | 18,70 |
| Floresta de galeria alagável | 872,5±261,2 ^a | 25,84±22,63 ^b | 7,73 | 1,90 | 145 | 68,23 |
| Floresta de galeria não alagável | 856,2±210,5 ^b | 10,77±2,87 ^a | 22,69 | 5,63 | 350 | 34,45 |

As letras a e b representam o teste de Tukey a 5% de significância. Valores +/- representam o desvio padrão.

Fonte: Da autora (2023)

Os índices de diversidade indicam alta heterogeneidade no Cerrado. No geral, a densidade foi maior na Floresta de galeria alagável e menor no Cerrado *sensu stricto*. Em relação a área basal, Cerradão obteve maiores valores, enquanto que Cerrado *sensu stricto*

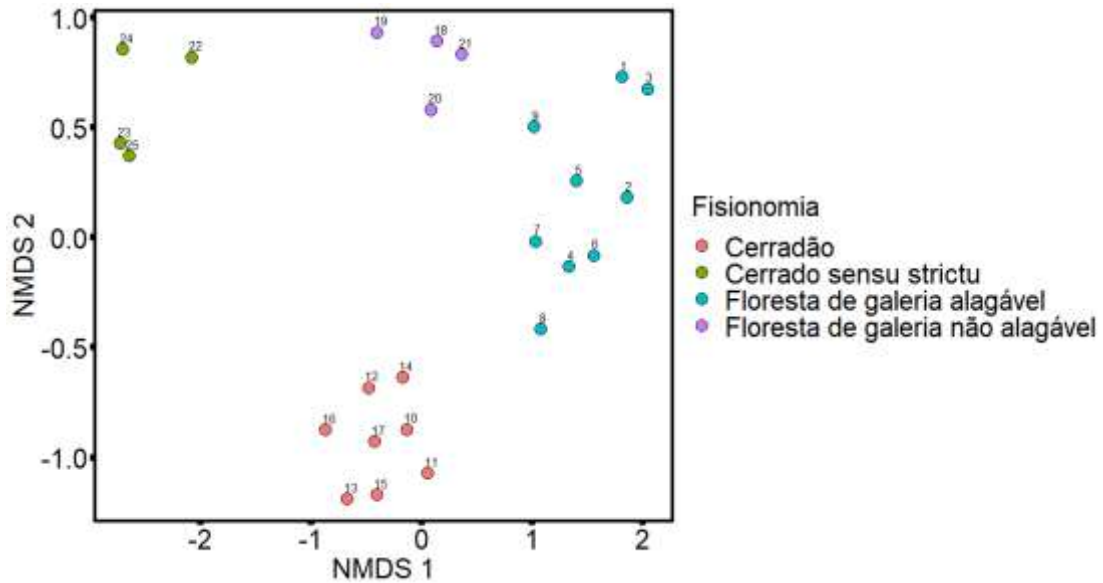
obteve menores valores. Em relação a biomassa, Cerradão e Cerrado *sensu stricto* obtiveram maiores e menores valores, respectivamente. O teste Tukey não apresentou diferenças significativas entre Cerradão e Floresta de galeria alagável, e Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável. Esse resultado pode ser justificado pela proximidade espacial, em que as condições edáficas são mais similares entre os mesmos.

Em relação aos índices de diversidade, Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável obtiveram maiores valores de Equabilidade de Pielou e índice de Shannon-Wiener, respectivamente. Já o Cerradão e Floresta de galeria alagável obtiveram os menores valores nos índices de diversidade. No Cerradão, os valores baixos do índice de diversidade podem refletir a dominância de espécies representadas pela sua concentração nas espécies com alta densidade e biomassa, não bem distribuído no habitat, ocorrendo o mesmo com a Floresta de galeria alagável. Já para o Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável, os indivíduos estão mais distribuídos espacialmente em relação as espécies.

A análise de escalonamento multidimensional não métrico (nMDS) confirmou as observações em campo, na qual observa-se a formação de quatro grupos florísticos distintos. O eixo 1 pode ser relacionada com a capacidade hídrica, formando três grupos distintos. Apesar da proximidade espacial do Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável, o Cerradão e Floresta de galeria alagável possuem proximidade com o curso d'água e por isso são mais parecidas em comparação com Cerrado *sensu stricto*, que não possui proximidade com água. O eixo 2 pode ser relacionado com o caráter edáfico, em que Floresta de galeria alagável apresenta heterogeneidade ambiental devido ao gradiente de alagamento e os solos do Cerradão, que apresentam maior fertilidade em comparação aos outros habitats.

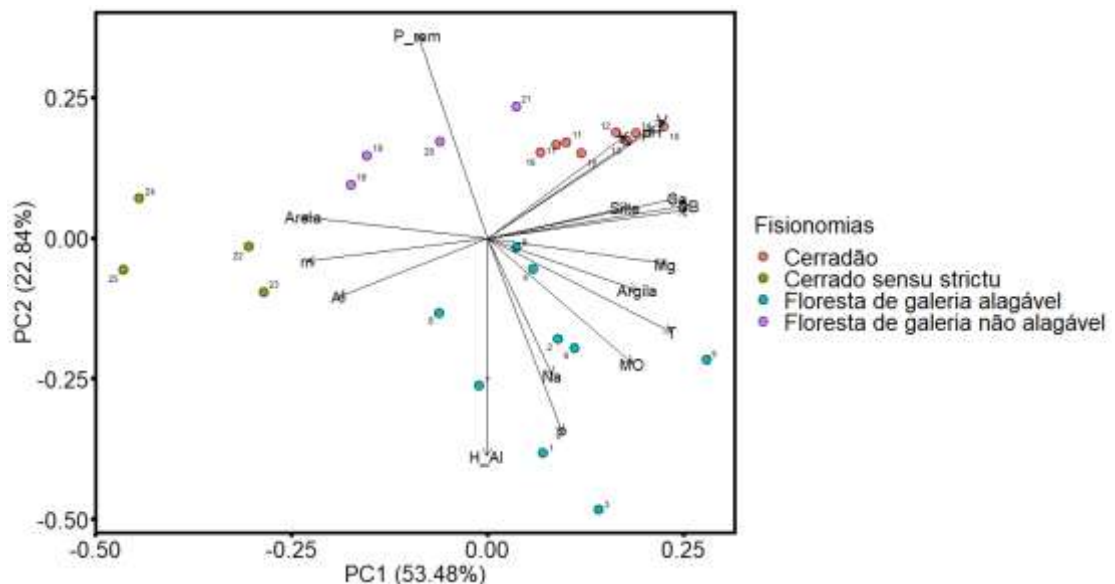
A análise dos componentes principais (PCA) apresenta as diferenças edáficas dos ambientes estudados, explicando 76,32% dos dados. O eixo PC1 apresenta forte influência de K, V, SB, Ca, Silte e pH em água, com vetores positivos e valor de m, Al e Areia com vetores negativos. Valores mais elevados de saturação por alumínio (m), representados pela porcentagem de alumínio da somatória K, Ca, Mg e Al do solo, constituem solos de menor fertilidade, indicando que Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria não alagável possuem menor fertilidade em relação ao Cerradão e Floresta de galeria alagável. Em relação as florestas de galeria, Floresta de galeria alagável apresenta quantidade de maior matéria orgânica, argila, fósforo e magnésio comparado a Floresta de galeria não alagada.

Figura 4 – Escalonamento multidimensional não métrico das parcelas em quatro fisionomias na nascente do Rio Paracatu, Lagamar, Minas Gerais. Stress de 0,0796.



Fonte: Da autora (2023)

Figura 5 - Análise dos componentes principais de quatro fisionomias na nascente do Paracatu, Minas Gerais.



Fonte: Da autora (2023)

Estes resultados confirmam a hipótese de que as condições edáficas e hídricas determinam a fisionomia do Cerrado. Solos do Cerrado *sensu stricto* são considerados ácidos, distróficos e com alta saturação de alumínio (RIBEIRO; WALTER, 1998). Algumas espécies são adaptadas para tolerar grandes quantidades de alumínio. Entretanto, para aquelas não

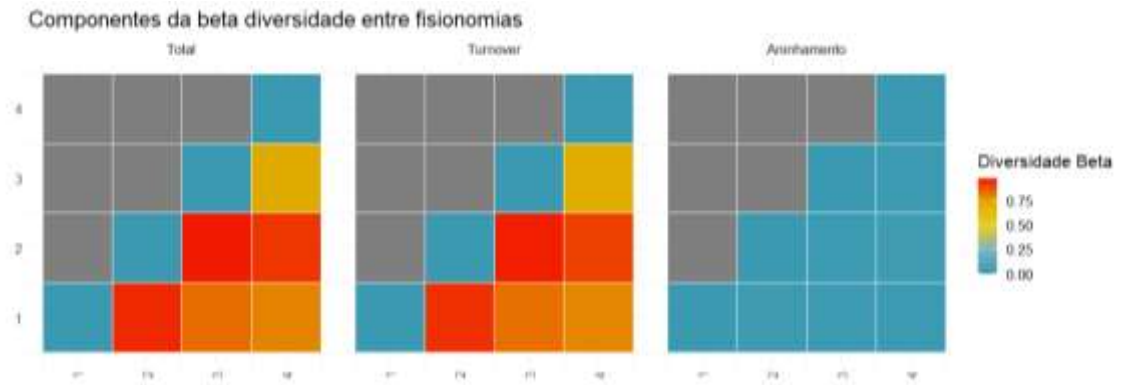
adaptadas, o alumínio limita seu desenvolvimento e na diversificação de espécies (CANÇADO *et al.*, 2001).

A disponibilidade hídrica e o aporte de nutrientes no solo proporcionam a existência de florestas de grande porte compostas por espécies características do Cerrado. A ciclagem de nutrientes torna-se um fator importante na aquisição de recursos para os Cerradões (HARIDASAN, 2000), provenientes da deposição de folhas no solo. Os Cerradões podem ocorrer por composições variadas, em solos distróficos ou mesotróficos, apresentar espécies florestais, espécies do Cerrado e espécies generalistas (SOLÓRZANO, 2011). Neste estudo, os Cerradões possuem várias espécies em comum com as florestas de galeria, entre eles *Tapirira obtusa*, *Didymopanax morototoni*, *Bauhinia rufa*, *Machaerium hirtum*, *Guazuma ulmifolia*, *Luehea grandiflora*, *Guarea macrophylla*, *Ficus obtusifolia*, *Virola sebifera* e *Eugenia florida*, indicando a grande influência hídrica na composição de espécies.

Segundo Correia *et al.*, 2001, entre as principais causas da diferenciação de fertilidade entre as florestas de galerias e outras formações no Cerrado estão a lixiviação de nutrientes das partes mais altas do solo, erosão e a deposição de sedimentos. Apesar do alto recurso disponível nas florestas de galeria alagáveis, as mesmas não resultaram nos maiores valores de biomassa e riqueza, mesmo com os altos valores de fertilidade e densidade de indivíduos. Isso se deve ao fato de que o regime de alagamento se torna uma perturbação no ambiente, causando uma seletividade em relação a colonização de espécies presentes, que necessitam de adaptações para viverem em solos saturados. Para as florestas de galeria não alagáveis, a água não se torna um fator estressante e sim um recurso limitante, aliados a topografia acidentada e solos bem drenados. Dessa forma, a presença de solos pobres justifica a menor aquisição de biomassa nessa fisionomia.

A análise de diversidade beta indica que ocorre *turnover* entre as fisionomias e baixo aninhamento. O turnover ocorre entre o Cerrado *sensu stricto* e todas as outras fisionomias, sendo o maior valor entre Cerrado *sensu stricto* e Floresta de galeria alagável. Isso nos indica que as fisionomias são diferentes entre as outras em termos de composição de espécies, sendo essas diferenças ocorrentes pelas substituições de espécies entre os ambientes, sem ser representada pelo aninhamento, na qual indicaria a perda de espécies.

Figura 6 – Diversidade beta



Sendo 1: Cerradão, 2: Cerrado *sensu stricto*, 3: Floresta de galeria alagável, 4: Floresta de galeria não alagável

Fonte: Da autora (2023)

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * k = posição da espécie no VI (Continua).

| Fisionomia Família e espécie | Cerradão | | | | | |
|--|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| | N | DR | DoR | FR | VC | VI |
| ANACARDIACEAE | | | | | | |
| <i>Astronium graveolens</i> Jacq. | 1 | 0,36 | 0,04 | 0,85 | 0,2 | 0,42 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | 2 | 0,73 | 0,76 | 0,85 | 0,745 | 0,78 |
| ANNONACEAE | | | | | | |
| <i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil. | 1 | 0,36 | 0,82 | 0,85 | 0,59 | 0,68 |
| APOCYNACEAE | | | | | | |
| <i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg. | 4 | 1,45 | 0,87 | 1,69 | 1,16 | 1,34 |
| <i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg. | 1 | 0,36 | 0,02 | 0,85 | 0,19 | 0,41 |
| <i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll.Arg. | 1 | 0,36 | 0,21 | 0,85 | 0,285 | 0,47 |
| ARALIACEAE | | | | | | |
| <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch. | 3,12 | 0,01 | 12,5 | 0,85 | 6,255 | 0,41 |
| ARECACEAE | | | | | | |
| <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng. | 35*2 | 12,73 | 11,69 | 6,78 | 12,21 | 10,4 |
| CANNABACEAE | | | | | | |
| <i>Celtis brasiliensis</i> (Gardner) Planch. | 1 | 0,36 | 0,04 | 0,85 | 0,2 | 0,42 |
| CARICACEAE | | | | | | |
| <i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC. | 1 | 0,36 | 0,02 | 0,85 | 0,19 | 0,41 |
| ELAEOCARPACEAE | | | | | | |
| <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth. | 2 | 0,73 | 0,08 | 1,69 | 0,405 | 0,83 |
| EUPHORBIACEAE | | | | | | |
| <i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong | 1 | 0,36 | 0,24 | 0,85 | 0,3 | 0,48 |
| FABACEAE | | | | | | |
| <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud. | 2 | 0,73 | 0,73 | 1,69 | 0,73 | 1,05 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | 1 | 0,36 | 0,2 | 0,85 | 0,28 | 0,47 |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L. | 1 | 0,36 | 1,66 | 0,85 | 1,01 | 0,96 |
| <i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC. | 13*4 | 4,73 | 8,72 | 5,08 | 6,725 | 6,18 |
| <i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld | 1 | 0,36 | 5,67 | 0,85 | 3,015 | 2,29 |
| <i>Machaerium stipitatum</i> Vogel | 1 | 0,36 | 0,07 | 0,85 | 0,215 | 0,43 |
| <i>Machaerium villosum</i> Vogel | 2 | 0,73 | 0,2 | 0,85 | 0,465 | 0,59 |
| <i>Ormosia fastigiata</i> Tul. | 1 | 0,36 | 0,53 | 0,85 | 0,445 | 0,58 |
| <i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr. | 1 | 0,36 | 1,34 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| <i>Platycyamus regnellii</i> Benth. | 4*6 | 1,45 | 7,7 | 2,54 | 4,575 | 3,9 |
| <i>Samanea inopinata</i> (Harms) Barneby & J.W.Grimes | 1 | 0,36 | 0,54 | 0,85 | 0,45 | 0,58 |
| <i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose | 2 | 0,73 | 0,4 | 0,85 | 0,565 | 0,66 |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * **k** = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|--|------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | 1 | 0,36 | 0,03 | 0,85 | 0,195 | 0,41 |
| <i>Swartzia myrtifolia</i> Sm. | 4 | 1,45 | 0,65 | 2,54 | 1,05 | 1,55 |
| <i>Sweetia fruticosa</i> Spreng. | 6*¹⁰ | 2,18 | 0,52 | 4,24 | 1,35 | 2,31 |
| LAURACEAE | | | | | | |
| <i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm. | 2 | 0,73 | 0,13 | 1,69 | 0,43 | 0,85 |
| MALVACEAE | | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 3 | 1,09 | 1,78 | 1,69 | 1,435 | 1,52 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. | 2 | 0,73 | 0,14 | 0,85 | 0,435 | 0,57 |
| <i>Eriotheca candolleana</i> (K.Schum.) A.Robyns | 1 | 0,36 | 0,05 | 0,85 | 0,205 | 0,42 |
| MELIACEAE | | | | | | |
| <i>Trichilia clausenii</i> C.DC. | 31*³ | 11,27 | 8,2 | 6,78 | 9,735 | 8,75 |
| <i>Trichilia casaretti</i> C.DC. | 4*⁴ | 1,45 | 3,61 | 3,39 | 2,53 | 2,82 |
| <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | 3 | 1,09 | 0,24 | 2,54 | 0,665 | 1,29 |
| <i>Trichilia pallens</i> C.DC. | 2 | 0,73 | 0,88 | 0,85 | 0,805 | 0,82 |
| <i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart. | 1 | 0,36 | 0,05 | 0,85 | 0,205 | 0,42 |
| MORACEAE | | | | | | |
| <i>Ficus mexiae</i> Standl. | 4 | 1,45 | 0,98 | 0,85 | 1,215 | 1,09 |
| <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud. | 1 | 0,36 | 1,62 | 0,85 | 0,99 | 0,94 |
| <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth | 1 | 0,36 | 0,98 | 0,85 | 0,67 | 0,73 |
| <i>Ficus gomelleira</i> Kunth | 1 | 0,36 | 0,54 | 0,85 | 0,45 | 0,58 |
| MYRISTICACEAE | | | | | | |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 2 | 0,73 | 0,28 | 1,69 | 0,505 | 0,9 |
| MYRTACEAE | | | | | | |
| <i>Eugenia acutata</i> Miq. | 12*⁵ | 4,36 | 3,93 | 5,93 | 4,145 | 4,74 |
| <i>Eugenia florida</i> DC. | 3 | 1,09 | 0,21 | 2,54 | 0,65 | 1,28 |
| RUBIACEAE | | | | | | |
| <i>Chomelia sericea</i> Müll.Arg. | 4 | 1,45 | 1,65 | 2,54 | 1,55 | 1,88 |
| RUTACEAE | | | | | | |
| <i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl. | 80*¹ | 29,09 | 22,73 | 6,78 | 25,91 | 19,53 |
| <i>Metrodorea stipularis</i> Mart. | 10*⁷ | 3,64 | 2,53 | 5,08 | 3,085 | 3,75 |
| SALICACEAE | | | | | | |
| Indet indet | 1 | 0,36 | 1,68 | 0,85 | 1,02 | 0,96 |
| SAPINDACEAE | | | | | | |
| <i>Allophylus racemosus</i> Sw. | 2 | 0,73 | 0,72 | 1,69 | 0,725 | 1,05 |
| <i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk. | 1 | 0,36 | 1,02 | 0,85 | 0,69 | 0,74 |
| <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl. | 2 | 0,73 | 0,1 | 0,85 | 0,415 | 0,56 |
| SAPOTACEAE | | | | | | |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * **k** = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|
| <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre | 6^{*9} | 2,18 | 1,73 | 3,39 | 1,955 | 2,43 |
| <i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk. | 2 | 0,73 | 0,09 | 0,85 | 0,41 | 0,55 |
| SIPARUNACEAE | | | | | | |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | 1 | 0,36 | 0,32 | 0,85 | 0,34 | 0,51 |
| VOCHYSIACEAE | | | | | | |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | 1 | 0,36 | 0,04 | 0,85 | 0,2 | 0,42 |
| Fisionomia | | | | | | |
| Cerrado <i>sensu stricto</i> | | | | | | |
| Família e espécie | N | DR | DoR | FR | VC | VI |
| ANACARDIACEAE | | | | | | |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott | 1 | 0,94 | 2,25 | 1,72 | 1,595 | 1,64 |
| ANNONACEAE | | | | | | |
| <i>Annona coriacea</i> Mart. | 2 | 1,89 | 0,99 | 1,72 | 1,44 | 1,53 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | 1 | 0,94 | 0,21 | 1,72 | 0,575 | 0,96 |
| APOCYNACEAE | | | | | | |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc. | 1^{*7} | 0,94 | 10,17 | 1,72 | 5,555 | 4,28 |
| ARALIACEAE | | | | | | |
| <i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schltdl.) Seem. | 1 | 0,94 | 0,3 | 1,72 | 0,62 | 0,99 |
| ASTERACEAE | | | | | | |
| <i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho | 4^{*8} | 3,77 | 5,35 | 3,45 | 4,56 | 4,19 |
| <i>Moquiniastrum paniculatum</i> (Less.) G. Sancho | 1 | 0,94 | 0,47 | 1,72 | 0,705 | 1,05 |
| CALOPHYLLACEAE | | | | | | |
| <i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil. | 3 | 2,83 | 3,46 | 3,45 | 3,145 | 3,25 |
| <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess. | 3 | 2,83 | 1,53 | 5,17 | 2,18 | 3,18 |
| DILLENACEAE | | | | | | |
| <i>Curatella americana</i> L. | 6^{*3} | 5,66 | 10,41 | 5,17 | 8,035 | 7,08 |
| <i>Davilla rugosa</i> Poir. | 5 | 4,72 | 2,41 | 3,45 | 3,565 | 3,53 |
| ERYTHROXYLACEAE | | | | | | |
| <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart. | 3 | 2,83 | 1,02 | 3,45 | 1,925 | 2,43 |
| FABACEAE | | | | | | |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | 7^{*6} | 6,6 | 5,6 | 3,45 | 6,1 | 5,22 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | 1 | 0,94 | 0,4 | 1,72 | 0,67 | 1,02 |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | 2 | 1,89 | 2,48 | 3,45 | 2,185 | 2,61 |
| <i>Leptolobium elegans</i> Vogel | 1 | 0,94 | 0,48 | 1,72 | 0,71 | 1,05 |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth. | 1 | 0,94 | 0,36 | 1,72 | 0,65 | 1,01 |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville | 7^{*4} | 6,6 | 6,46 | 3,45 | 6,53 | 5,5 |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * **k** = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|---|------------------|---|------------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | 4 ^{*10} | 3,77 | 2,09 | 5,17 | 2,93 | 3,68 |
| LYTHRACEAE | | | | | | |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. | 1 | 0,94 | 0,26 | 1,72 | 0,6 | 0,98 |
| MALPIGHIACEAE | | | | | | |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | 10 ^{*1} | 9,43 | 11,21 | 5,17 | 10,32 | 8,61 |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC. | 3 ^{*9} | 2,83 | 3,22 | 5,17 | 3,025 | 3,74 |
| <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss. | 2 | 1,89 | 2,54 | 1,72 | 2,215 | 2,05 |
| MALVACEAE | | | | | | |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns | 2 | 1,89 | 1,14 | 1,72 | 1,515 | 1,58 |
| MYRTACEAE | | | | | | |
| <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC. | 4 | 3,77 | 3,15 | 1,72 | 3,46 | 2,88 |
| <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | 3 | 2,83 | 0,82 | 3,45 | 1,825 | 2,37 |
| NYCTAGINACEAE | | | | | | |
| <i>Neea theifera</i> Oerst. | 2 | 1,89 | 0,64 | 1,72 | 1,265 | 1,42 |
| <i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell | 1 | 0,94 | 0,94 | 1,72 | 0,94 | 1,2 |
| OCHNACEAE | | | | | | |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill. | 1 | 0,94 | 1,13 | 1,72 | 1,035 | 1,27 |
| VOCHYSIACEAE | | | | | | |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | 2 | 1,89 | 1,18 | 1,72 | 1,535 | 1,6 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | 9 ^{*2} | 8,49 | 10,43 | 5,17 | 9,46 | 8,03 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | 7 ^{*5} | 6,6 | 4,07 | 5,17 | 5,335 | 5,28 |
| <i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil. | 2 | 1,89 | 1,79 | 3,45 | 1,84 | 2,38 |
| <i>Vochysia</i> indet | 3 | 2,83 | 1,02 | 3,45 | 1,925 | 2,43 |
| Fisionomia | | | | | | |
| | | Floresta de galeria não alagável | | | | |
| Família e espécie | N | DR | DoR | FR | VC | VI |
| ANACARDIACEAE | | | | | | |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott | 8 ^{*4} | 5,84 | 4,14 | 3,53 | 4,99 | 4,5 |
| <i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl. | 11 ^{*2} | 8,03 | 7,87 | 3,53 | 7,95 | 6,48 |
| <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl. | 1 | 0,73 | 0,14 | 1,18 | 0,435 | 0,68 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 7 ^{*3} | 5,11 | 4,08 | 4,71 | 4,595 | 4,63 |
| APOCYNACEAE | | | | | | |
| <i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake | 1 | 0,73 | 0,16 | 1,18 | 0,445 | 0,69 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | 1 | 0,73 | 3,23 | 1,18 | 1,98 | 1,71 |
| AQUIFOLIACEAE | | | | | | |
| <i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil. | 1 | 0,73 | 0,12 | 1,18 | 0,425 | 0,68 |
| BIGNONIACEAE | | | | | | |
| <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose | 3 | 2,19 | 0,9 | 3,53 | 1,545 | 2,21 |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * k = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|---|------------------|-------|-------|------|--------|------|
| <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith | 3 ^{*9} | 2,19 | 5,36 | 2,35 | 3,775 | 3,3 |
| BORAGINACEAE | | | | | | |
| <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud. | 2 | 1,46 | 0,72 | 1,18 | 1,09 | 1,12 |
| BURSERACEAE | | | | | | |
| <i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl. | 14 ^{*1} | 10,22 | 14,63 | 4,71 | 12,425 | 9,85 |
| CALOPHYLLACEAE | | | | | | |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. | 1 | 0,73 | 0,36 | 1,18 | 0,545 | 0,76 |
| CELASTRACEAE | | | | | | |
| <i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm. | 1 | 0,73 | 0,19 | 1,18 | 0,46 | 0,7 |
| CHRYSOBALANACEAE | | | | | | |
| <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | 1 | 0,73 | 0,14 | 1,18 | 0,435 | 0,68 |
| <i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance | 3 | 2,19 | 1,14 | 1,18 | 1,665 | 1,5 |
| COMBRETACEAE | | | | | | |
| <i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc. | 1 | 0,73 | 0,26 | 1,18 | 0,495 | 0,72 |
| <i>Terminalia glabrescens</i> Mart. | 1 | 0,73 | 0,34 | 1,18 | 0,535 | 0,75 |
| EBENACEAE | | | | | | |
| <i>Diospyros burchellii</i> Hiern | 2 | 1,46 | 3,01 | 1,18 | 2,235 | 1,88 |
| ERYTHROXYLACEAE | | | | | | |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil. | 1 | 0,73 | 3,97 | 1,18 | 2,35 | 1,96 |
| FABACEAE | | | | | | |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan | 7 ^{*7} | 5,11 | 2,12 | 4,71 | 3,615 | 3,98 |
| <i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud. | 4 | 2,92 | 1,74 | 1,18 | 2,33 | 1,95 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. | 1 | 0,73 | 0,28 | 1,18 | 0,505 | 0,73 |
| <i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld | 4 ^{*8} | 2,92 | 4,33 | 3,53 | 3,625 | 3,59 |
| <i>Platypodium elegans</i> Vogel | 2 | 1,46 | 0,51 | 2,35 | 0,985 | 1,44 |
| <i>Tachigali paniculata</i> Aubl. | 1 | 0,73 | 0,15 | 1,18 | 0,44 | 0,69 |
| <i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel | 1 | 0,73 | 0,12 | 1,18 | 0,425 | 0,68 |
| LAURACEAE | | | | | | |
| <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez | 1 | 0,73 | 0,13 | 1,18 | 0,43 | 0,68 |
| MALVACEAE | | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 3 | 2,19 | 0,98 | 2,35 | 1,585 | 1,84 |
| <i>Luehea paniculata</i> Mart. | 3 | 2,19 | 1,67 | 3,53 | 1,93 | 2,46 |
| <i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns | 2 ^{*5} | 1,46 | 9,44 | 2,35 | 5,45 | 4,42 |
| MELIACEAE | | | | | | |
| <i>Guarea macrophylla</i> Vahl | 1 | 0,73 | 0,71 | 1,18 | 0,72 | 0,87 |
| MORACEAE | | | | | | |
| <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth | 1 | 0,73 | 0,15 | 1,18 | 0,44 | 0,68 |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * **k** = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|-------|------|
| <i>Ficus trigona</i> L.f. | 1 | 0,73 | 0,14 | 1,18 | 0,435 | 0,68 |
| MYRISTICACEAE | | | | | | |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 1 | 0,73 | 0,29 | 1,18 | 0,51 | 0,73 |
| MYRTACEAE | | | | | | |
| <i>Marlierea obscura</i> O.Berg | 1 | 0,73 | 0,44 | 1,18 | 0,585 | 0,78 |
| <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC. | 2 | 1,46 | 0,75 | 1,18 | 1,105 | 1,13 |
| <i>Myrcia retorta</i> Cambess. | 1 | 0,73 | 0,62 | 1,18 | 0,675 | 0,84 |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | 5 | 3,65 | 1,19 | 3,53 | 2,42 | 2,79 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. | 4* ¹⁰ | 2,92 | 3,45 | 2,35 | 3,185 | 2,91 |
| OLACACEAE | | | | | | |
| <i>Heisteria brasiliensis</i> Engl. | 1 | 0,73 | 0,16 | 1,18 | 0,445 | 0,69 |
| <i>Heisteria citrifolia</i> Engl. | 1 | 0,73 | 0,44 | 1,18 | 0,585 | 0,78 |
| OLEACEAE | | | | | | |
| <i>Chionanthus crassifolius</i> (Mart.) P.S.Green | 1 | 0,73 | 0,15 | 1,18 | 0,44 | 0,69 |
| PERACEAE | | | | | | |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | 1 | 0,73 | 0,93 | 1,18 | 0,83 | 0,95 |
| PRIMULACEAE | | | | | | |
| <i>Myrsine umbellata</i> Mart. | 1 | 0,73 | 0,22 | 1,18 | 0,475 | 0,71 |
| PROTEACEAE | | | | | | |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | 1 | 0,73 | 0,33 | 1,18 | 0,53 | 0,75 |
| RUBIACEAE | | | | | | |
| <i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg. | 1 | 0,73 | 0,16 | 1,18 | 0,445 | 0,69 |
| <i>Guettarda uruguensis</i> Cham. & Schltdl. | 2 | 1,46 | 1,3 | 2,35 | 1,38 | 1,7 |
| SALICACEAE | | | | | | |
| <i>Casearia rupestris</i> Eichler | 1 | 0,73 | 3,05 | 1,18 | 1,89 | 1,65 |
| SAPINDACEAE | | | | | | |
| <i>Averrhoideum gardnerianum</i> Baill. | 1 | 0,73 | 0,36 | 1,18 | 0,545 | 0,76 |
| <i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk. | 1 | 0,73 | 0,19 | 1,18 | 0,46 | 0,7 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | 4 | 2,92 | 2,91 | 1,18 | 2,915 | 2,34 |
| SAPOTACEAE | | | | | | |
| <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre | 1 | 0,73 | 0,13 | 1,18 | 0,43 | 0,68 |
| <i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni | 2 | 1,46 | 2,63 | 1,18 | 2,045 | 1,75 |
| SIPARUNACEAE | | | | | | |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | 1 | 0,73 | 0,26 | 1,18 | 0,495 | 0,72 |
| URTICACEAE | | | | | | |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | 7* ⁶ | 5,11 | 4,17 | 3,53 | 4,64 | 4,27 |
| VOCHYSIACEAE | | | | | | |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * **k** = posição da espécie no VI (Continua).

| <i>Callisthene major</i> Mart. | 1 | 0,73 | 2,65 | 1,18 | 1,69 | 1,52 |
|---|------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| Fisionomia | | Floresta de galeria alagável | | | | |
| Família e espécie | N | DR | DoR | FR | VC | VI |
| ANACARDIACEAE | | | | | | |
| <i>Astronium urundeuva</i> (M.Allemão) Engl. | 1 | 0,29 | 0,05 | 0,83 | 0,39 | 0,17 |
| <i>Mangifera indica</i> L. | 3 | 0,86 | 0,16 | 1,67 | 0,89 | 0,51 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 74^{*1} | 21,2 | 16,46 | 7,5 | 15,05 | 18,83 |
| APOCYNACEAE | | | | | | |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | 1 | 0,29 | 0,02 | 0,83 | 0,38 | 0,155 |
| ARALIACEAE | | | | | | |
| <i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch. | 33^{*4} | 9,46 | 5,34 | 4,17 | 6,32 | 7,4 |
| <i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch. | 4 | 1,15 | 0,34 | 2,5 | 1,33 | 0,745 |
| ARECACEAE | | | | | | |
| <i>Attalea speciosa</i> Mart. ex Spreng. | 1 | 0,29 | 0,9 | 0,83 | 0,67 | 0,595 |
| <i>Euterpe edulis</i> Mart. | 21^{*6} | 6,02 | 3,54 | 3,33 | 4,3 | 4,78 |
| BURSERACEAE | | | | | | |
| <i>Protium brasiliense</i> (Spreng.) Engl. | 6 | 1,72 | 1,25 | 1,67 | 1,55 | 1 |
| CALOPHYLLACEAE | | | | | | |
| <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess. | 1 | 0,29 | 0,11 | 0,83 | 0,41 | 0,2 |
| CARDIOPTERIDACEAE | | | | | | |
| <i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard | 2 | 0,57 | 0,11 | 0,83 | 0,51 | 0,34 |
| CARICACEAE | | | | | | |
| <i>Carica papaya</i> L. | 1 | 0,29 | 0,07 | 0,83 | 0,4 | 0,18 |
| CELASTRACEAE | | | | | | |
| <i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral | 1 | 0,29 | 0,05 | 0,83 | 0,39 | 0,17 |
| EUPHORBIACEAE | | | | | | |
| <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl. | 1 | 0,29 | 0,19 | 0,83 | 0,44 | 0,24 |
| <i>Croton urucurana</i> Baill. | 3 | 0,86 | 0,29 | 1,67 | 0,94 | 0,575 |
| <i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg. | 1 | 0,29 | 0,04 | 0,83 | 0,39 | 0,165 |
| FABACEAE | | | | | | |
| <i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speng. | 6 | 1,72 | 0,95 | 1,67 | 1,44 | 1 |
| <i>Erythrina verna</i> Vell. | 1 | 0,29 | 0,13 | 0,83 | 0,42 | 0,21 |
| <i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd. | 3 | 0,86 | 0,78 | 1,67 | 1,1 | 0,82 |
| <i>Inga striata</i> Benth. | 8^{*8} | 2,29 | 3,45 | 4,17 | 3,3 | 2,87 |
| <i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Steffeld | 4 | 1,15 | 1,16 | 3,33 | 1,88 | 1 |
| <i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin & Barneby | 2 | 0,57 | 0,16 | 1,67 | 0,8 | 0,365 |
| LAURACEAE | | | | | | |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância; * k = posição da espécie no VI (Continua).

| | | | | | | |
|---|------------------------|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|
| <i>Aniba heringeri</i> Vattimo-Gil | 1 | 0,29 | 0,15 | 0,83 | 0,42 | 0,22 |
| <i>Ocotea velutina</i> (Nees) Rohwer | 2 | 0,57 | 0,09 | 0,83 | 0,5 | 0,33 |
| <i>Persea willdenovii</i> Kosterm. | 1 | 0,29 | 0,18 | 0,83 | 0,43 | 0,235 |
| MAGNOLIACEAE | | | | | | |
| <i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng. | 13^{*9} | 3,72 | 2,16 | 2,5 | 2,79 | 2,94 |
| MALVACEAE | | | | | | |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. | 3 | 0,86 | 0,63 | 0,83 | 0,77 | 0,745 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. | 1 | 0,29 | 0,03 | 0,83 | 0,38 | 0,16 |
| MELIACEAE | | | | | | |
| <i>Cedrela fissilis</i> Vell. | 3 | 0,86 | 0,87 | 2,5 | 1,41 | 0,865 |
| <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer | 2 | 0,57 | 0,08 | 0,83 | 0,5 | 0,325 |
| <i>Guarea kunthiana</i> A.Juss. | 2 | 0,57 | 1,29 | 1,67 | 1,17 | 0,93 |
| MORACEAE | | | | | | |
| <i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng. | 2 | 0,57 | 2,2 | 0,83 | 1,2 | 1,385 |
| <i>Ficus obtusifolia</i> Kunth | 16^{*2} | 4,58 | 29,33 | 2,5 | 12,14 | 17 |
| <i>Ficus pertusa</i> L.f. | 2 | 0,57 | 0,14 | 0,83 | 0,51 | 0,355 |
| MYRISTICACEAE | | | | | | |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 1 | 0,29 | 0,7 | 0,83 | 0,61 | 0,495 |
| MYRTACEAE | | | | | | |
| <i>Eugenia florida</i> DC. | 10^{*7} | 2,87 | 2,14 | 5 | 3,33 | 3 |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | 2 | 0,57 | 0,09 | 1,67 | 0,78 | 0,33 |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC. | 2 | 0,57 | 0,16 | 0,83 | 0,52 | 0,365 |
| <i>Psidium guajava</i> L. | 2 | 0,57 | 0,07 | 0,83 | 0,49 | 0,32 |
| <i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston | 1 | 0,29 | 0,06 | 0,83 | 0,39 | 0,175 |
| OLACACEAE | | | | | | |
| <i>Heisteria brasiliensis</i> Engl. | 1 | 0,29 | 0,09 | 0,83 | 0,4 | 0,19 |
| PERACEAE | | | | | | |
| <i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill. | 1 | 0,29 | 0,18 | 0,83 | 0,43 | 0,235 |
| PHYLLANTHACEAE | | | | | | |
| <i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão | 3 | 0,86 | 0,74 | 0,83 | 0,81 | 0,8 |
| PIPERACEAE | | | | | | |
| <i>Piper aduncum</i> L. | 2 | 0,57 | 0,05 | 1,67 | 0,76 | 0,31 |
| <i>Piper amalago</i> L. | 4 | 1,15 | 0,25 | 1,67 | 1,02 | 0,7 |
| PRIMULACEAE | | | | | | |
| <i>Geissanthus ambiguus</i> (Mart.) G.Agostini | 3 | 0,86 | 0,54 | 1,67 | 1,02 | 0,7 |
| <i>Myrsine gardneriana</i> A.DC. | 51^{*3} | 14,61 | 11,46 | 5 | 10,36 | 13 |
| <i>Myrsine umbellata</i> Mart. | 2 | 0,57 | 0,95 | 1,67 | 1,06 | 0,76 |
| RHAMNACEAE | | | | | | |

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas. N - Número de indivíduos; DR - Densidade relativa em (%); DoR - Dominância relativa em (%); FR - Frequência relativa em (%); VC - Índice de valor de cobertura; VI - Índice de valor de importância;* k = posição da espécie no VI (Conclusão).

| | | | | | | |
|--|------------------|------|------|------|------|-------|
| <i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek | 1 | 0,29 | 0,04 | 0,83 | 0,39 | 0,165 |
| RUBIACEAE | | | | | | |
| <i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze | 1 | 0,29 | 0,06 | 0,83 | 0,39 | 0,175 |
| <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum. | 1 | 0,29 | 3,19 | 0,83 | 1,44 | 1,74 |
| <i>Ladenbergia cujabensis</i> Klotzsch | 1 | 0,29 | 0,02 | 0,83 | 0,38 | 0,155 |
| <i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth. | 1 | 0,29 | 0,07 | 0,83 | 0,4 | 0,18 |
| RUTACEAE | | | | | | |
| <i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg. | 4 | 1,15 | 1,87 | 0,83 | 1,28 | 1,51 |
| SAPINDACEAE | | | | | | |
| <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk. | 2 | 0,57 | 0,13 | 0,83 | 0,51 | 0,35 |
| SOLANACEAE | | | | | | |
| <i>Cestrum axillare</i> Vell. | 8* ¹⁰ | 2,29 | 1,99 | 3,33 | 2,54 | 2,14 |
| URTICACEAE | | | | | | |
| <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul | 17* ⁵ | 4,87 | 2,26 | 5,83 | 4,32 | 4 |
| VERBENACEAE | | | | | | |
| <i>Citharexylum myrianthum</i> Cham. | 2 | 0,57 | 0,18 | 1,67 | 0,81 | 0,375 |

Fonte: Da autora (2023)

5. CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que a nascente do rio Paracatu apresenta alta diversidade de espécies e complexidade fisionômica, na qual a distribuição de espécies na área de estudo é condicionada às características edáficas e disponibilidade hídrica. Portanto, a conservação de cabeceiras da nascente do Rio Paracatu se torna necessária para a gestão da disponibilidade hídrica de sua bacia e na vazão do Rio São Francisco.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L. DE M.G.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>.
- ARAÚJO, F.D.C., SANTOS, R.M. Different degrees of water-related stress affect evolutionary diversity in a seasonally dry biome. **Oecologia**, v. 189, p. 795–802, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00442-019-04358-4>.
- CANÇADO, J. M. A.; CARNEIRO, N. P.; CARNEIRO, A. A.; PURCINO, A. A. C.; GUIMARÃES, C. T.; ALVES, V. M. C.; PARENTONI, S. N.; SOUZA, I. R. P.; PAIVA, E. Novas perspectivas para adaptação de Culturas ao Cerrado: Contribuição da biologia molecular na compreensão e solução dos efeitos tóxicos do alumínio em plantas, **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 23, p. 56-61, 2001.
- CHAVE, J. *et al.* Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. **Global Change Biology**, v. 20, n. 10, p. 3177–3190, 2014. DOI: 10.1111/gcb.12629.
- CORREIA, J.R.; HARIDASAN, M.; REATTO, A.; MARTINS, E.S.; WALTER, B.M.T. **Influência de fatores edáficos na distribuição das espécies arbóreas em Mata de Galeria na região do Cerrado: uma revisão**. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.C.S. Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Embrapa Cerrados, 2001. p. 51 – 76.
- COSTA, J. P.; SANTOS, L. C. da S.; RIOS, J. M.; RODRIGUES, A. W.; DIAS NETO, O. C.; PRADO JÚNIOR, J. A. do; VALE, V. S. do. Estrutura e diversidade de trechos de Cerrado sensu stricto às margens de rodovias no estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 29, n. 2, p. 698–714, 2019. DOI: 10.5902/1980509826869. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/26869>. Acesso em: 14 jun. 2023.
- COUTINHO, L. M. O cerrado e a ecologia do fogo. **Ciência Hoje**, v.12, n. 68, p. 22-30, 1990. Acesso em: 03 mai. 2023.
- COUTINHO, L.M. O conceito de bioma. **Acta bot. bras**, v. 20, n.1, p. 1-11, 2006. Acesso em: 04 jun. 2023.
- DELGADO, O. T., *et al.* “SÍNDROME de DISPERSÃO E FENOLOGIA de ESPÉCIES DO CERRADO SENSU STRICTO NA REGIÃO de MONTES CLAROS NO NORTE de MINAS GERAIS.” **ENGENHARIA FLORESTAL: DESAFIOS, LIMITES E POTENCIALIDADE**, Editora Científica, v. 1, n. 1, p. 817–831, 2020. www.editoracientifica.com.br/artigos/sindrome-de-dispersao-e-fenologia-de-especies-do-cerrado-sensu-stricto-na-regiao-de-montes-claros-no-norte-de-minas-gerais, DOI: <https://doi.org/10.37885/200801135>. Acesso em: 2 jun. 2023.
- EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Cerrado sentido restrito**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/cerrado-sentido-restrito>. Acesso em: 19 jun. 2023.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Mata de Galeria**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/cerrado-sentido-restrito>. Acesso em: 13 jul. 2023.

FELFILI J.M.; FILGUEIRAS T.S.; HARIDASAN M.; SILVA JÚNIOR M.C.; MENDONÇA R. & REZENDE, A.V. Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. **Cadernos de geociências do IBGE**, v. 12, p.75-166, 1994.

FERREIRA, F. G. et al. Diversity And Indicator Species In The Cerrado Biome, Brazil. **Australian Journal of Crop Science**, v. 11, n. 8, p. 1042-1050, 2017. DOI: 10.21475/AJCS.17.11.08.PNE615.

FERREIRA, M. C. **Diversidade vegetal, variáveis ambientais e serviços ecossistêmicos: subsídios para a conservação biológica do Cerrado**. Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

FILHO, W. L. F. C. *et al.* The assessment of climatic, environmental, and socioeconomic aspects of the Brazilian Cerrado. **Ecol Process**, v. 12, n. 19, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13717-023-00433-0>.

GOMES, L. *et al.* Effects and behaviour of experimental fires in grasslands, savannas, and forests of the Brazilian Cerrado. **Forest Ecology and Management**, v. 458, 2020.

GUARESCHI, R. F.; PEREIRA, M. G. M.; PERIN, A. Densimetric fractionation of organic matter in an agricultural chronosequence in no-till areas in the Cerrado region, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 2, p. 596-610, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n2p595>.

GUARINO, E. S. G.; WALTER, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas da Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 431-442, 2005.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v. 12, n. 1, p. 54-64, 2000.

HOFMANN, W. A. Direct and indirect effects of fire on radial growth of cerrado savanna trees. **J Trop Ecol**, v. 18, p. 137–142, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0266467402002080>.

HUBAU, W., *et al.* Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. **Nature**, v. 579, p. 80–87, 2020.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu (SF7). **Portal dos Comitês**, 2023. Disponível em: <https://comites.igam.mg.gov.br/conheca-a-bacia-sf7>.

IGAM - INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paracatu: Resumo Executivo**. Belo Horizonte, 2006.

JÚNIOR, J. A. P.; LOPES, S. de F., VALE, V.S. do, NETO, O. C. D.; SCHIAVINI, I. Comparação florística, estrutural e ecológica da vegetação arbórea das fitofisionomias de um

remanescente urbano de cerrado. **Bioscience Journal [online]**, v. 28, n. 3, p. 456–471, 2012. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/13465>.

LAURANCE, W., VASCONCELOS, H. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, p. 434-451, 2009. DOI 10.4257/oeco.2009.1303.03.

LIRA *et al.* ANÁLISE DE CRESCIMENTO E TROCAS GASOSAS DE PLANTAS DE *Lonchocarpus sericeus* (Poir.) D.C. SOB ALAGAMENTO PARA USO NA RECUPERAÇÃO DE MATAS DE CILIARES. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 655-665, 2013.

MACDICKEN, K. G.; WOLF, G. V.; BRISCOE, C. B. Standard Research Methods for Multipurpose Trees and Shrubs. **Winrock International**, 1991.

MARTINS, M. S. **Dinâmica do componente arbóreo em um trecho de mata de galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília – DF, no período de 15 anos**. Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

MEIRA-NETO, J. A. A. *et al.* Estrutura de uma floresta estacional semidecidual aluvial em área diretamente afetada pela usina hidrelétrica de Pilar, Ponte Nova, Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 21, n. 2, p. 213-219, 1997.

MELO, M. C. A.; ASSUNÇÃO, W. L. BACIA DO RIO PARACATU: Regime Pluviométrico X Consumo de Água por Pivô Central. **Horizonte Científico**, v. 5, n. 2, 2011. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/horizontecientifico/article/view/4351>. Acesso em: 03 jun. 2023.

MENDONÇA, R. C. *et al.* Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 89-168, 1998.

MEYER, S. T.; SILVA, A. F.; JÚNIOR, P. M.; NETO, J. A. A. M. Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, **Brasil. Acta bot. bras.**, v. 18, n. 4, p. 701-709, 2004.

MOREIRA, A.G. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**. Universidade de Brasília, Brasília, p. 112-121, 1996.

MOURA, A. E. S. S. *et al.* Precipitação Efetiva nos Períodos Chuvoso e Pouco Chuvoso em um Fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 17, n.4, p. 7-16, 2012.

MULHOLLAND, D. S. **Geoquímica aplicada à avaliação da qualidade de sistemas aquáticos da bacia do Rio Paracatu (MG)**. Universidade de Brasília, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; DA FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 2000.

NASCIMENTO, R.T.; FELFILI, J. M.; FAGG, C.W. Estimativa da Abertura do dossel em duas florestas estacionais em afloramentos calcários no Brasil central com fotografias hemisféricas. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.167-176, 2007.

NOGUEIRA, M.; SCHIAVINI, I. Composição Florística e Estrutura da Comunidade arbórea de uma Mata de Galeria Inundável em Uberlândia, MG, Brasil. **Bioscience Journal**. v.19, p. 89-98, 2003.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany** v. 52, n. 2, p. 141-194, 1995.

OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The Cerrados of Brazil. Columbia University Press, New York, **Ecology and natural history of a neotropical Savanna**, 2002.

OLIVEIRA, S. N. *et al.* Deforestation analysis in protected areas and scenario simulation for structural corridors in the agricultural frontier of Western Bahia, Brazil. **Land Use Policy, Guildford**, v. 61, p. 40-52, 2017.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the Cerrado Biome. p. 91-120. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, 2002.

PAULA, G. A. “Influências Do Relevo e Solo Na Estrutura Dd Vegetação Arbórea em uma Área de Transição entre Floresta Estacional Decidual e Cerrado Sentido Restrito, Lagamar-MG.” Universidade Federal de Viçosa, v. 7, 2011. Disponível em: www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/7636. Acesso em: 23 mai. 2023.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2023. Disponível em: <https://www.r-project.org/>.

RAMOS, R. G. *et al.* Current policies are insufficient to protect or restore Brazil’s cost-effective conservation priority zones. **Environmental Research Letters**, v. 18, 2023.

REFLORA - Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira. **Herbário Virtual**, 2023. Disponível em: <https://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual>. Acesso em: 29 mai. 2023.

RÊGO, A. B. M. L.; SOUZA, P. B.; SILVA, R. R.; RÊGO, P. L. Composição florística e estrutural de um componente arbóreo em área de cerrado, Paranhã-TO. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 108–114, 2015. DOI: 10.18378/rvads.v10i5.3807. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/3807>. Acesso em: 11 jun. 2023.

REICHARD, K. Relações água-solo-planta em mata ciliar. In: L.M. Barbosa (coord.) Simpósio sobre mata ciliar. **Anais do Simpósio sobre Mata Ciliar**. Campinas, Fundação Cargil, p. 20-24, 1989.

RÉJOU-MÉCHAIN, M.; TANGUY, A.; PIPONIOT, C.; CHAVE, J.; HÉRAULT, B. Biomass: an R package for estimating above-ground biomass and its uncertainty in tropical forests. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 8, p. 1163–1167, 2017. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/2041-210X.12753>. DOI: 10.1111/2041-210X.12753.

REZENDE, A. V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, J. F. (Ed.) **Cerrado: Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B.M.T. As Principais Fitofisionomias de Cerrado. In: Sano SM, Almeida, S. P, Ribeiro, JF. (Eds.) Cerrado: ecologia e flora. **Embrapa Cerrados**. BrasíliaDF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA/ CPAC, p. 89-152, 1998.

RODRIGUES, N. C. **Modeling of natural water availability in the river basin Paracatu in climate change scenario**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

SAD CERRADO – SISTEMA DE ALERTA DE DESMATAMENTO. **Relatórios de Alerta**, 2023. Disponível em: https://lookerstudio.google.com/reporting/98b666c9-9b4a-4b82-bcc0-2eb74bb4f6ac/page/p_vnveat17xc?s=vQNwjveB8ak.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 166, n. 14, p. 113-124, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-009-0988-4>.

SANTOS, S. A.; CHEREM, L. F. S. “Estrutura Espacial E Temporal Das Unidades de Conservação No Cerrado: Heterogeneidade Combinada Em Prol Da Conservação.” **Sociedade & Natureza**, v. 35, n. 1, 2022. DOI: <https://doi.org/10.14393/sn-v35-2023-65504>.

SANTOS, T. M., *et al.* “Caracterização Estrutural E Influência Do Solo Na Sinúsia Arbórea de Um Remanescente de Cerrado No Sudoeste de Goiás.” **Ambiência Guarapuava**, v.16 n.1 p. 1036, 2020. DOI:10.5935/ambiencia.2020.01.02. Disponível em revistas.unicentro.br/index.php/ambiencia/article/view/4621/pdf. Acesso em 12 Junho 2023.

SCHMIDT, K. P.; INGER, R. F. Amphibians and reptiles of the Hopkins- Branner Expedition to Brazil. **Fieldiana Zool**, v. 31, p. 439-465, 1951. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.3198>.

SILVA, F. B.; DE ALMEIDA, L. T.; VIEIRA, E. O. IMPACTO DA AGRICULTURA IRRIGADA NA POTÊNCIA HIDRELÉTRICA INSTALADA NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO. **Revista Augustus**, v. 24, n. 49, p. 305-319, 17 dez. 2019.

SILVA, V. C. Estimativa da erosão atual da bacia do Rio Paracatu (MG / GO / DF). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 34, n. 3, p. 147-159, 2004.

SILVA, V. C. ESTIMATIVA DA EROSÃO ATUAL DA BACIA DO RIO PARACATU (MG / GO / DF). **Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia**, v. 34, n. 3, p. 147–159, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/2308>. Acesso em: 4 jun. 2023.

SILVA, V. L. N; OLIVEIRA, A. L.; FERREIRA, R. Q. DE S.; SOUZA, P. B.; VIOLA, M. R. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado sensu stricto, Dueré - TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 91–106, 2016. <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>.

SILVA-JÚNIOR, M. C.; FURLEY, P. A.; RATTER, J. A. Variations in tree communities and soils with slope in gallery Forest, Federal District, Brazil. **Advances in hillslope processes**, p. 451-469, 1996.

SILVÉRIO, D. V.; LENZA, E. Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotrop.**, v. 10, n. 3, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000300024>.

SOLÓRZANO, A. **Análise Fitogeográfica do cerradão: conexões florísticas, padrões estruturais, relações ecológicas e modelagem de sua distribuição potencial**. Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOUZA, P. C. G. **Influência de fatores ambientais locais na composição florística, estrutura e atributos funcionais da vegetação arbustivo-arbórea em cerrado sentido restrito**. Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

TERRA, M. C. N. S. *et al.* The inverted forest: Aboveground and notably large belowground carbon stocks and their drivers in Brazilian savannas, **Science of The Total Environment**, v. 867, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161320>. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722084248>. Acesso em: 7 mai. 2023.

WANG, S. W.; KIM, W.; SONG, C.; PARK, E.; JO, H.; KIM, J.; LEE, W. Relationships among water, food, energy, and ecosystems in the Mid-Latitude Region in the context of sustainable development goals. **Environmental Reviews**, v. 31, n. 1, p. 111-121, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1139/er-2022-0041>.

ZHANG, M., NI, Y., LI, M. Evaluation of the growth, adaption, and ecosystem services of two potentially-introduced urban tree species in Guangzhou under drought stress. **Sci Rep**, v. 13, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-30782-x>.