



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

SHIRLEY SILVA SOUZA

**DIVERSIDADE DE ENTOMOBRYOIDEA (COLLEMBOLA:
ENTOMOBRYOMORPHA) EM UMA ÁREA DE CERRADO *STRICTO SENSU* DO
PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES, PIAUÍ, BRASIL**

PEDRO II – PI

2024

SHIRLEY SILVA SOUZA

DIVERSIDADE DE ENTOMOBRYOIDEA (COLLEMBOLA: ENTOMOBRYOMORPHA)
EM UMA ÁREA DE CERRADO *STRICTO SENSU* DO PARQUE NACIONAL DE SETE
CIDADES, PIAUÍ, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências
Biológicas do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Prof. Dr. Rudy Camilo Nunes.

PEDRO II – PI

2024

DIVERSIDADE DE ENTOMOBRYOIDEA (COLLEMBOLA: ENTOMOBRYOMORPHA)
EM UMA ÁREA DE CERRADO *STRICTO SENSU* DO PARQUE NACIONAL DE SETE
CIDADES, PIAUÍ, BRASIL

Shirley Silva Souza¹
Rudy Camilo Nunes²

RESUMO

Collembola são artrópodes de pequeno porte com tamanho corporal que varia de 0,12 a 17 mm, sendo distribuídos por todos os ecossistemas terrestres. O objetivo deste trabalho é descrever a diversidade de Entomobryoidea epiedáficos em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, e comparar com a diversidade de dois outros estudos realizados em áreas com fitofisionomias diferentes. Os espécimes foram capturados com armadilhas de queda (*pitfalls*) de 400 mL, que ficaram expostos por 48 horas. Foram medidos a temperatura do ar, do solo, altura do folhiço, umidade do solo e cobertura vegetal. A diversidade foi estimada pelos índices de Shannon-Wiener, Pielou e Simpson. A suficiência amostral foi avaliada por uma curva de acumulação de espécies baseadas em indivíduos das três áreas. A similaridade entre as áreas foi analisada pelos índices de Jaccard e Bray-Curtis. A influência das variáveis ambientais sobre os padrões de diversidade foi estudada pela Análise de Componentes Principais, Análise de Correlação e Análise de Correspondência Canônica. Foram coletados um total de 419 indivíduos do cerrado *stricto sensu*. O índice de Shannon-Wiener, foi de 1,54 e o valor de Pielou foi de 0,67. O índice de Simpson foi 0,72. A composição de espécies da área de cerrado *stricto sensu* possui maior similaridade entre si, enquanto as espécies das áreas de transição Caatinga-Cerrado e cerradão apresentam uma similaridade mais próxima. As variáveis ambientais que melhor explicaram a diversidade encontrada foram temperatura do solo, cobertura vegetal e umidade do ar.

Palavras-chave: Collembola epiedáficos; diversidade de espécies; ecologia.

ABSTRACT

Collembola are small arthropods with body sizes ranging from 0.12 to 17 mm, distributed throughout all terrestrial ecosystems. This study aims to describe the diversity of epigeic Entomobryoidea in an area of cerrado *stricto sensu* in the Parque Nacional de Sete Cidades, State of Piauí, and compare it with the diversity of two other studies carried out in areas with different phytophysiognomies. The specimens were captured with 400 mL pitfalls, which were exposed for 48 hours. Air and soil temperatures, leaf litter height, soil moisture and vegetation cover were measured. Diversity was estimated using the Shannon-Wiener, Pielou and Simpson indices. Sampling sufficiency was assessed using a species accumulation curve based on individuals from the three areas. The similarity between areas was analysed using

¹Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – IFPI Campus Pedro II.
shirleysilva253@gmail.com

²Professor do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – IFPI Campus Pedro II. rudy@ifpi.edu.br

the Jaccard and Bray-Curtis indices. The influence of environmental variables on diversity patterns was studied using Principal Component Analysis, Correlation Analysis and Canonical Correspondence Analysis. A total of 419 individuals were collected from the cerrado *stricto sensu*. The Shannon-Wiener index was 1.54 and the Pielou value was 0.67. Simpson's index was 0.72. The species composition of the cerrado *stricto sensu* area has greater similarity between them, while species from the Caatinga-Cerrado and cerradão transition areas have a closer similarity. The environmental variables that best explained the diversity found were soil temperature, vegetation cover and air humidity.

Keywords: Epigeic Collembola; species diversity; ecology.

Data de aprovação: 27/08/2024

1 INTRODUÇÃO

Collembola são artrópodes de pequeno porte com tamanho corporal que varia de 0,12 a 17 mm. Seu corpo é semelhante ao dos insetos por apresentarem um padrão de tagmose onde é possível observar a cabeça, tórax e abdome (Zeppelini; Bellini, 2004; Bellinger; Christiansen; Janssens, 2024). Entretanto, esses animais contam com peças bucais internas (condição entognata), possuindo também entre 0-8 olhos simples. Além disso, contam com duas estruturas marcantes, o colóforo que atua na regulação osmótica e fixação no substrato, e um órgão saltador chamado de fúrcula. Esse órgão funciona como um mecanismo de escape, permitindo que esses animais realizem pequenos saltos, evitando seus predadores (Hopkin, 1997; Zeppelini; Bellini, 2004, 2024).

Na classificação taxonômica, Collembola é uma classe de artrópodes que se divide em quatro ordens: Poduromorpha e Entomobryomorpha que fazem parte do grupo mais basal, apresenta padrão corporal alongado, já os outros dois grupos, Neelipleona e Symphypleona, apresentam corpo globoso, com segmentos em grande parte fusionados (Zeppelini; Bellini, 2004; Greenslade, 2007). Esses animais atuam na base das cadeias alimentares edáficas, desempenhando um importante papel na ciclagem de nutrientes e na decomposição da matéria orgânica (Hopkin, 1997; Silva *et al.*, 2022). Collembola, normalmente conhecidos como colêmbolos, podem ser encontrados em diversos ambientes, mas a maioria vive em sistemas terrestres e são associados à serrapilheira e solos (Turnbull; Stebaeva, 2019).

Os colêmbolos são classificados em três grupos distintos, conforme o ambiente que exploram: epiedáficos, hemiedáficos e euedáficos. Colêmbolos epiedáficos, objeto de estudo

desta pesquisa, habitam na superfície do solo e serrapilheira, são organismos mais ágeis, possuindo antenas, fúrcula e pernas alongadas (Hopkin, 1997; Ferreira, 2018). Sendo assim, esses pequenos animais se mostram importantes indicadores biológicos que contribuem para o equilíbrio ambiental.

Segundo Hopkin (1997), os Collembola são os artrópodes mais abundantes e estão distribuídos por todos os ecossistemas terrestres, existindo cerca de 9.500 espécies descritas atualmente em todo o mundo, sendo a ordem Entomobryomorpha a mais rica (Bellinger; Christiansen; Janssens, 2024). A Região Neotropical é possivelmente uma das mais diversas, mas sua riqueza de espécies ainda é relativamente baixa (Ferreira, 2018; Potapov *et al.*, 2020). No Brasil, o número de espécies identificadas ainda é parcialmente pequeno se comparado com a abundância que esses animais possuem. Entretanto, a lista brasileira de Collembola já conta com 486 espécies, sendo 338 endêmicas (Zeppelini *et al.*, 2024). Um estudo realizado por Nunes (2019), no Parque Nacional de Sete Cidades no Piauí mostrou uma riqueza taxonômica para Entomobryoidea (superfamília de Collembola) relativamente alta, quando comparado a outras unidades de conservação no Estado do Piauí.

Nesse sentido, a maioria dos estudos realizados no Brasil são de cunho taxonômico, limitando-se a descrever a riqueza taxonômica da fauna. Além disso, o conhecimento desses organismos nos diversos ambientes e áreas do país é limitado (Culik; Zeppelini, 2003). Dessa forma, há poucas pesquisas sobre a diversidade de Collembola (Santos-Rocha *et al.*, 2011; Bellini, 2014; Ferreira, 2018). Portanto, é essencial a realização de estudos que abordem a diversidade desse grupo tão importante ecologicamente, para se conhecer a estrutura das comunidades de Collembola em diferentes áreas e as variáveis ambientais que podem influenciar sua riqueza e abundância.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo principal descrever a diversidade de Entomobryoidea epiedáficos em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Estado do Piauí, e comparar com a diversidade de duas outras áreas previamente estudadas no Parque. Assim, pretende-se especificamente: (i) analisar a riqueza e abundância das espécies/morfoespécies de Collembola epiedáficos na área de cerrado *stricto sensu* do PNSC; (ii) estimar a diversidade, equitabilidade e a dominância de Collembola nesta área do PNSC; (iii) comparar a diversidade de Collembola da área de cerrado *stricto sensu* com as áreas de cerradão e de vegetação transicional entre os biomas Caatinga-Cerrado do PNSC.

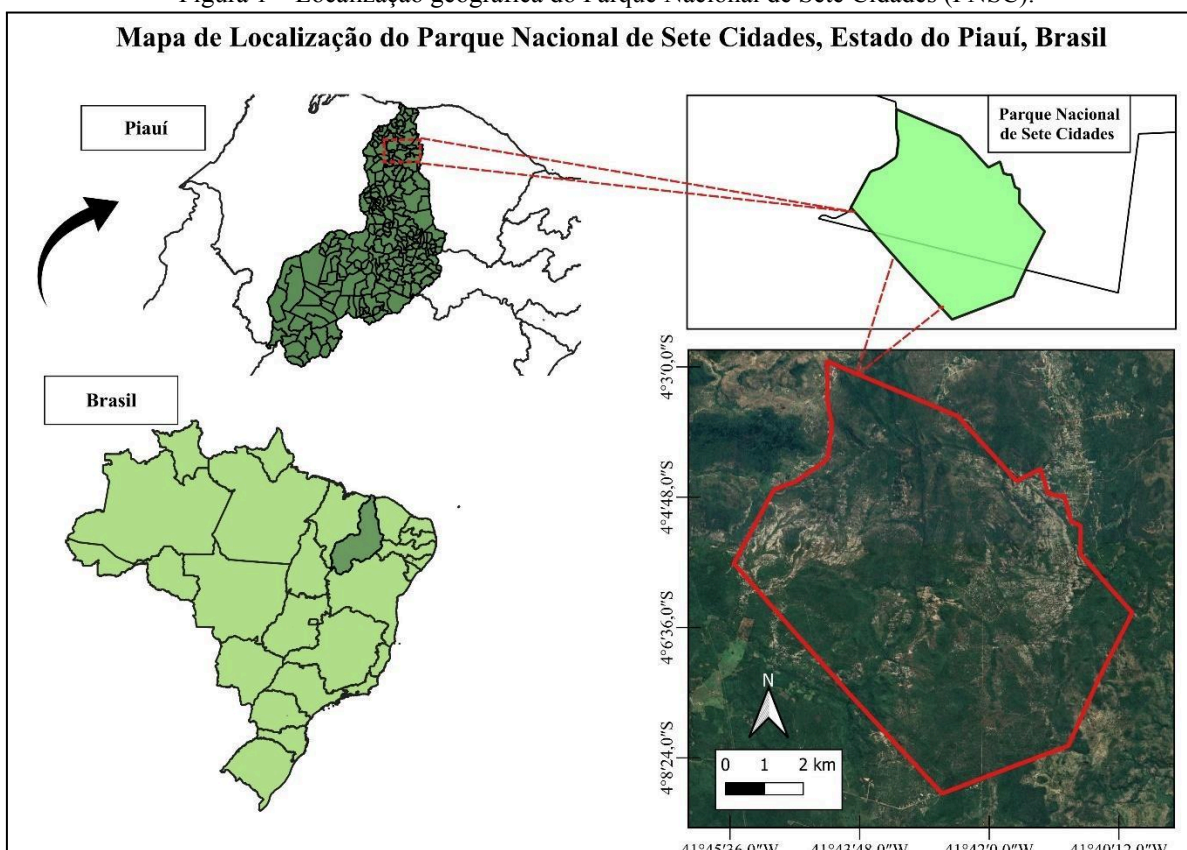
2 METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente trabalho foi realizado em uma área de cerrado *stricto sensu* do PNSC, nas coordenadas 4°5'47,54"S e 41°42'7,53"O. Localizado no nordeste do Estado do Piauí (Figura 1), entre os municípios de Brasileira e Piracuruca, o parque possui uma área de 6.221,48 hectares (IBDF, 1979; Mendes *et al.*, 2012). A temperatura média anual é de 29 °C, com mínimas de 20 °C e máximas por volta dos 40 °C. A precipitação média anual é de aproximadamente 1.500 mm, sendo fevereiro, março e abril os meses mais chuvosos e agosto, setembro e outubro os meses mais secos (INMET, 2024). O PNSC está introduzido em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga (IBDF, 1979; Nunes, 2019). Entretanto, o Cerrado representa a maior parte da vegetação do parque, sendo o cerrado *stricto sensu* a fitofisionomia de maior extensão. Esse tipo de fitofisionomia caracteriza-se pela presença de árvores baixas, em média de 5 metros, com características irregulares que evidenciam galhos e troncos retorcidos (Oliveira, 2004; Mesquita; Castro, 2007; Oliveira; Castro; Martins, 2010). Ademais, é válido ressaltar que os resultados desta pesquisa foram comparados com dois outros estudos realizados em diferentes locais do PNSC. Trabalho de Silva (2022), que foi realizado em uma área de cerradão, no qual predomina uma vegetação de árvores altas, retas com troncos de casca fina, que chegam a mais de 7 m de altura. E o trabalho de Rodrigues (2023), que foi realizado em uma área de vegetação transicional entre os biomas Caatinga-Cerrado, um local marcado por aspectos gerais da vegetação savânica do cerrado, com a presença de cactáceas, bromeliáceas e outras plantas xerófilas típicas de matas secas (Oliveira; Castro; Martins, 2010; Alencar; Neto; Vidal, 2018).

Em geral, o solo do parque é constituído por solo arenítico grosso, de coloração creme esbranquiçada, no entanto, há ocorrência de duas classes principais de solos na área do parque, areias quartzosas e os solos hidromórficos. As areias quartzosas ocorrem em relevos suavemente ondulados, apresentando textura arenosa e coloração branca. Os solos hidromórficos revestem regiões planas, sendo constituídos por textura argilosa, arenosa, de coloração cinza amarelada (IBDF, 1979; Santos, 2001).

Figura 1 – Localização geográfica do Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC).

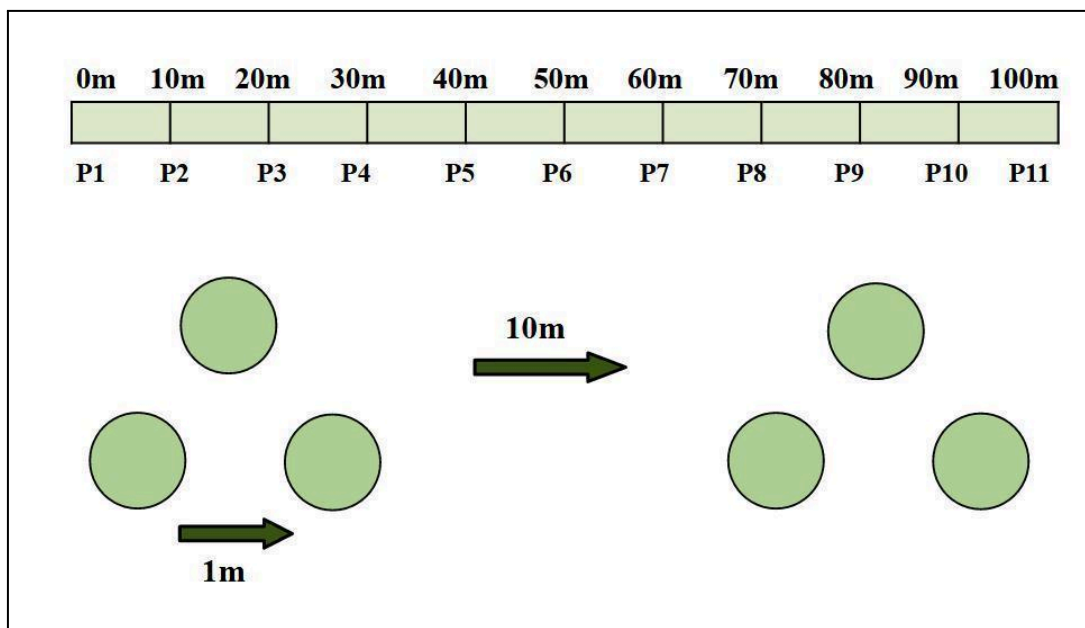


Fonte: Autores (2024).

2.2 MÉTODO DE COLETA E DESENHO AMOSTRAL

A coleta dos espécimes foi feita entre os dias 8 e 10 de maio de 2019, no período chuvoso. As coletas das duas outras áreas de estudo foram realizadas durante o período chuvoso no mês de maio de 2021, utilizando a mesma metodologia de coleta e desenho amostral desta pesquisa. Para a captura dos espécimes foram utilizadas armadilhas de queda (*pitfall traps*). As armadilhas consistem em copos descartáveis de 400 mL contendo etanol 70%, enterrados com a abertura no nível do solo. Além disso, foram colocados pratos descartáveis de 20 cm de diâmetro suspensos acima dos copos com intuito de proteger o material da água da chuva e para reduzir a evaporação do etanol pela exposição direta ao sol. Para a realização da coleta, foi traçado um transecto de 100 m na área amostrada, contendo 11 pontos amostrais, distantes 10 metros um do outro. Foram montadas três armadilhas em cada ponto, dispostas em formato de triângulo, com distância de 1 m uma da outra, todas as armadilhas ficaram expostas durante 48 horas (Figura 2).

Figura 2 – Representação esquemática do desenho amostral traçado em um transecto de 100 m, contendo 11 pontos amostrais, distantes 10 metros um do outro. Em cada ponto é montado três armadilhas em formato de triângulo, com distância de 1m uma da outra.



Fonte: Autores (2024).

Além disso, em cada ponto do transecto também foram coletados os parâmetros ambientais possíveis, tendo em vista os equipamentos disponíveis no momento, tais como: temperatura do ar, temperatura do solo, umidade do solo, altura do folhicho e cobertura do dossel. A temperatura do ar foi obtida com a ajuda de um termômetro de mercúrio, o qual foi deixado suspenso cerca de 50 cm acima do solo, até chegar à temperatura do ar daquele local. A temperatura do solo foi aferida diretamente no local, com o uso de um termômetro de mercúrio inserido a aproximadamente 10 cm de profundidade no solo. Para avaliar a umidade do solo, foram coletadas amostras de solo a 5 cm de profundidade, que foram armazenadas em sacos plásticos hermeticamente fechados, em seguida foram pesadas e desidratadas a 105°C por 48 horas em estufa de secagem e pesadas novamente. A porcentagem de água no solo foi determinada a partir dos valores do peso úmido e seco das amostras. A altura do folhicho foi medida com auxílio de uma régua inserida no folhicho até atingir o solo propriamente dito. A cobertura do dossel foi estimada por meio de uma grade metálica quadriculada contendo 100 retículos idênticos. A grade foi posicionada a uma altura de aproximadamente 2 m do solo, e a porcentagem de cobertura do dossel foi estimada visualmente a partir da análise das imagens.

2.3 MICROSCOPIA E IDENTIFICAÇÃO TAXONÔMICA

Após a coleta, todos os indivíduos foram armazenados em etanol 70% e levados ao laboratório do Instituto Federal do Piauí – Campus Pedro II. Posteriormente, foi realizada a triagem para separar o material de estudo de outros animais e sedimentos. Em seguida, os colêmbolos foram separados em morfoespécies e fixados em microtubos contendo etanol 70%. Para a montagem das lâminas foram utilizados os procedimentos descritos por Arlé e Mendonça (1982) e Jordana *et al.* (1997), com algumas modificações. Os indivíduos foram clarificados com a solução de Nesbitt em uma placa de Kline aquecida na chapa aquecedora. Posteriormente, foram lavados em líquido de Arlé e montados em lâminas para microscopia contendo meio de Hoyer. As lâminas recém-preparadas foram colocadas para secar em estufa a aproximadamente 50 °C por cerca de três a cinco dias. Após serem retiradas da estufa, as lâminas foram seladas com esmalte incolor. A triagem, morfotipagem e montagem do material em lâminas para microscopia foram realizados com auxílio de um microscópio estereoscópico Lumen no Laboratório de Biologia do IFPI – Campus Pedro II.

Já a identificação taxonômica foi realizada no Laboratório de Taxonomia e Sistemática de Collembola da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em Natal-RN. O estudo baseou-se na análise da morfologia e quetotaxia dos exemplares utilizando um microscópio Leica DM-750 com contraste de fase. Para a identificação, foram consultadas chaves, descrições e revisões taxonômicas, fornecidas por Salmon (1964), Christiansen e Bellinger (1998, 2000), Nunes e Bellini (2018), Nunes *et al.* (2019, 2020) e Bellinger; Christiansen; Janssens (2024). O material coletado será depositado na Coleção de Collembola da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (CC/UFRN).

2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os indivíduos coletados foram identificados até o nível de espécie e contados manualmente. Para avaliar a eficiência do esforço amostral, foram construídas curvas de acumulação de espécies, baseada em indivíduos, utilizando a função ‘*iNEXT*’ do pacote ‘*iNEXT*’ (Hsieh *et al.*, 2016). Posteriormente, foram feitas as análises de diversidade, calculando a abundância total, abundância relativa e a riqueza de espécies amostradas. A diversidade de espécies foi mensurada usando o índice de Shannon-Wiener (H'). Este índice quantifica o grau de incerteza com base no número de espécies e a distribuição de abundância de cada espécie, além disso, apresenta maior sensibilidade quanto às espécies raras da comunidade. Também foi utilizado o índice de Simpson, tendo em vista que esse índice não é influenciado por espécies raras na comunidade (Baselga, 2010). A equitabilidade foi calculada

usando o índice de Pielou (J'), que indica se as diferentes espécies possuem abundâncias relativas semelhantes ou não, permitindo representar a uniformidade da distribuição das espécies amostradas. Estes índices de diversidade foram calculados usando a função 'diversity', do pacote 'vegan' (Oksanen *et al.*, 2024). Todas as análises citadas foram realizadas no programa R, versão 4.3.2 (R Core Team, 2023).

Além disso, a diversidade da área estudada foi comparada com a diversidade das duas outras áreas previamente estudadas. Foram utilizados o índice de Jaccard, que considera apenas a presença e ausência de espécies, e o índice de Bray-Curtis, que considera também a abundância das espécies. Ambos os índices comparam a similaridade entre as áreas estudadas e geraram um dendrograma que agrupou as diferentes áreas em pares, baseados em sua similaridade. Para avaliar a influência dos parâmetros ambientais sobre os padrões de riqueza e abundância de espécies, foi realizada uma Análise de Componentes Principais (PCA) e uma Análise de Correlação para explorar a relação das diferentes variáveis ambientais entre si. Posteriormente, uma Análise de Correspondência Canônica (CCA). Essa última análise tem por finalidade relacionar dois conjuntos de variáveis, na qual o conjunto de variáveis independentes é constituído pelos parâmetros ambientais, e o conjunto de variáveis dependentes é constituído pelo conjunto de espécies e suas abundâncias relativas, que varia em função da variação dos parâmetros ambientais (Vinatier *et al.*, 2011). As análises descritas acima foram realizadas com auxílio do programa PAST, versão 4.14 (Hammer; Ryan, 2001).

3 RESULTADOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES

Após a identificação taxonômica e contagem, a abundância total observada na área de cerrado *stricto sensu* foi de 419 indivíduos da superfamília Entomobryoidea, distribuídos em 10 espécies, 7 gêneros e 2 famílias (Tabela 1). Considerando os 7 gêneros de Entomobryoidea, as abundâncias relativas foram 68,49% de *Seira* (287 indivíduos), 20,29% de *Lepidocyrtinus* (85 indivíduos), 4,77% de *Trogolaphysa* (20 indivíduos), 2,63% de *Pseudosinella* (11 indivíduos), 2,15% de *Capbrya* (9 indivíduos), 0,95% de *Cyphoderus* (4 indivíduos), 0,72% de *Salina* (3 indivíduos). Além disso, foi calculada a abundância relativa das 10 espécies amostradas. As espécies com maior abundância foram *Seira* sp.2, *Seira* sp.1 e *Lepidocyrtinus* sp.1, com 37,23% (156 indivíduos), 29,59% (124 indivíduos) e 20,29% (85 indivíduos), respectivamente. Em seguida as espécies *Trogolaphysa* sp.1, *Pseudosinella*

triocellata, *Capbrya brasiliensis* e *Seira* sp.3, com 3,82% (16 indivíduos), 2,63% (11 indivíduos), 2,15% (9 indivíduos) e 1,67% (7 indivíduos), respectivamente. Em menor escala estão as espécies *Cyphoderus equidenticulati* e *Trogolaphysa piracurucaensis*, com 0,95% (4 indivíduos) cada. A espécie que mostrou menor abundância foi *Salina bellinii*, com 0,72% (3 indivíduos).

O gênero que apresentou maior riqueza foi *Seira* com 3 espécies. Além disso, a família Entomobryidae foi a mais rica, com 9 espécies, em seguida, a família Orchesellidae com 1 espécie.

Tabela 1 – Abundância total, abundância relativa e riqueza de espécies de Entomobryoidea em 11 amostras de uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.

Espécies/ponto amostral	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	Abundância relativa
<i>Seira</i> sp.2	23	11	9	$\frac{2}{1}$	7	15	18	22	5	16	9	156	37,23%
<i>Seira</i> sp.1	13	11	17	6	3	24	12	10	9	11	8	124	29,59%
<i>Lepidocyrtinus</i> sp.1	11	4	12	2	3	13	11	9	$\frac{1}{0}$	2	8	85	20,29%
<i>Trogolaphysa</i> sp.1	2	2	1	0	1	0	3	1	2	2	2	16	3,82%
<i>Pseudosinella triocellata</i>	1	2	0	0	1	1	2	3	1	0	0	11	2,63%
<i>Capbrya brasiliensis</i>	2	1	1	2	0	0	2	1	0	0	0	9	2,15%
<i>Seira</i> sp.3	1	0	0	0	3	0	2	1	0	0	0	7	1,67%
<i>Cyphoderus equidenticulati</i>	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	4	0,95%
<i>Trogolaphysa piracurucaensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	4	0,95%
<i>Salina bellinii</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	3	0,72%
Abundância total:												419	

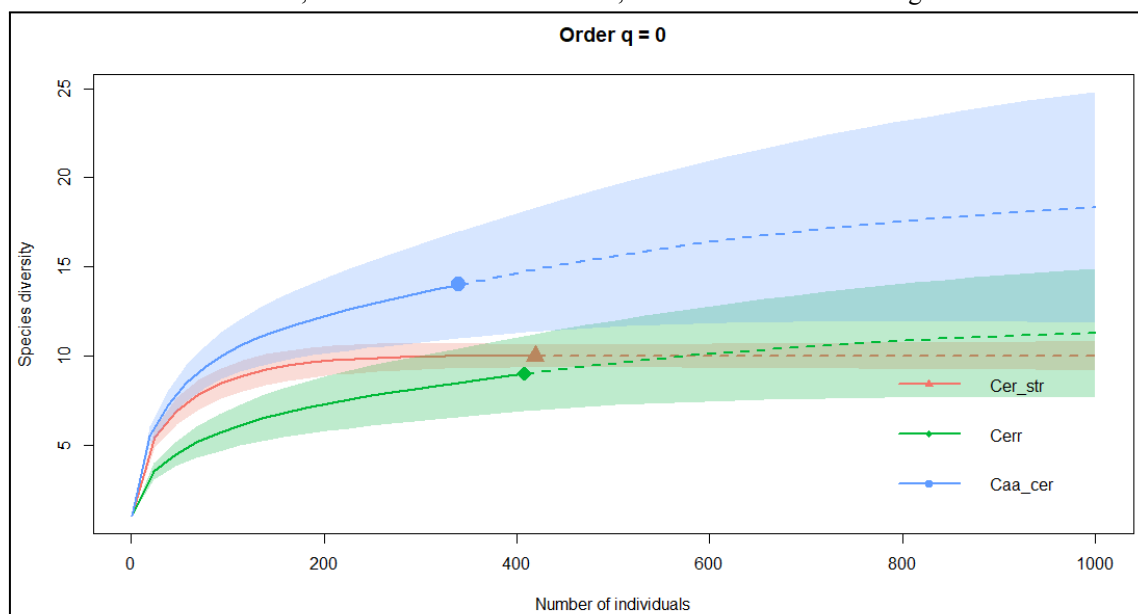
Fonte: Autores (2024).

3.2 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

Para avaliar a eficiência do esforço amostral na área de cerrado *stricto sensu* e comparar com o esforço amostral das outras duas áreas do PNSC, foi construída uma curva de acumulação de espécies baseadas em indivíduos (Figura 3). A partir da análise foi possível

observar que as curvas apresentaram diferentes padrões de estabilização. Na área de cerrado *stricto sensu* (Cer_str), a curva apresenta estabilização completa na riqueza das espécies, indicando que a suficiência amostral foi muito satisfatória. Dessa forma, possivelmente todas as espécies existentes na área de cerrado *stricto sensu* do parque foram amostradas nesta coleta. No entanto, na área de cerradão (Cerr), a eficiência de coleta não foi máxima, a curva apresenta uma tendência de estabilização, mas não atinge uma estabilidade. Na área de vegetação de transição Caatinga-Cerrado (Caa_Cer), podemos observar o mesmo resultado, porém, com uma tendência de estabilização ainda menos evidente, indicando também que é provável que haja mais espécies neste local que não foram amostradas na coleta.

Figura 3 – Curva de acumulação de espécies baseada em indivíduos, das três áreas estudadas do Parque Nacional de Sete Cidades – PI, área de cerrado *stricto sensu*, cerradão e ecótono Caatinga-Cerrado.



Fonte: Autores (2024).

3.3 DIVERSIDADE, EQUITABILIDADE E DOMINÂNCIA

O valor obtido de Shannon-Wiener (H') foi de 1,54 e o índice de Shannon-Wiener máximo ($H_{\max}$) foi de 2,30. Esse resultado indica que a diversidade de Entomobryoidea epiedáficis na área de cerrado *stricto sensu* é moderadamente alta, uma vez que o valor de H' ficou mais próximo da diversidade máxima estimada através do índice de Shannon-Wiener máximo ($H_{\max}$) do que da diversidade mínima, igual a 0.

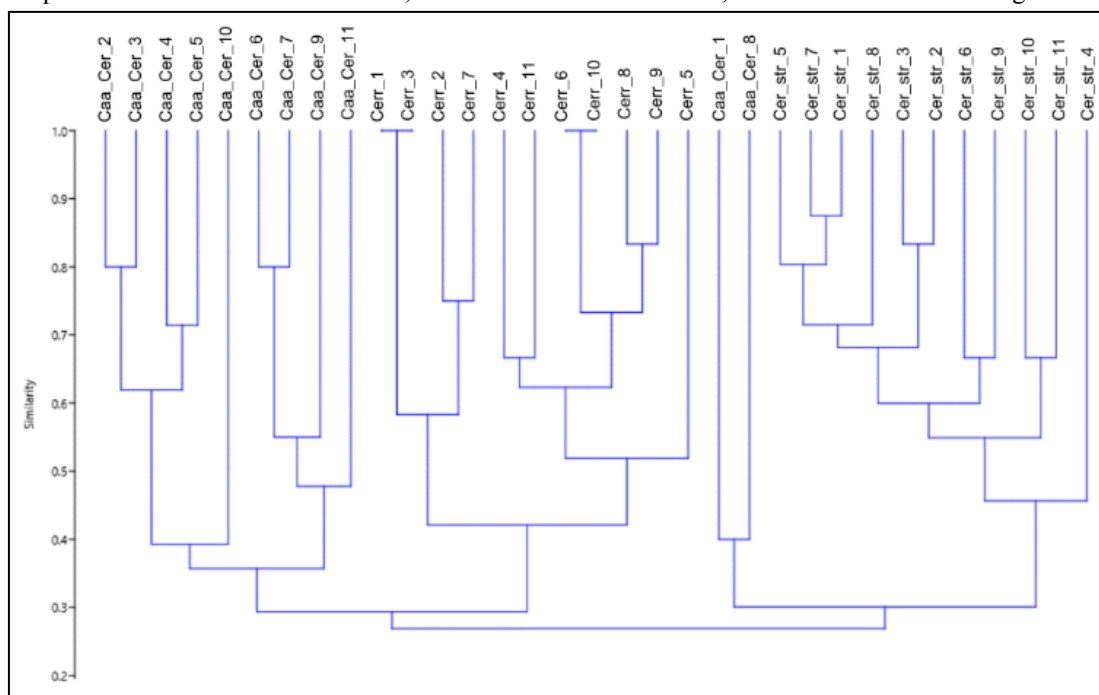
O valor de J' encontrado foi de 0,67 e levando em consideração que os seus valores variam de 0 a 1, onde 0 é a uniformidade mínima e 1 a máxima, pode-se dizer que o índice de Pielou foi relativamente alto na comunidade estudada.

O índice de Simpson foi calculado como valor inverso ($1 - D$), no qual os maiores valores representam maior diversidade. Nesse sentido, o valor obtido foi de 0,72 e tendo em vista que esse índice varia de 0 a 1, pode se dizer que o índice de Simpson apresentou uma diversidade alta, assim como o índice de H' .

3.4 DIVERSIDADE BETA

Foram utilizados o índice de Jaccard e o índice de Bray-Curtis por meio da análise de *cluster* para avaliar o grau de similaridade entre os locais amostrados, considerando a composição de espécies e abundâncias de cada uma das 11 parcelas de cada área. O índice de Jaccard agrupou os pontos amostrais das três áreas com base na similaridade da composição de espécies, considerando a presença e a ausência das espécies em cada ponto (Figura 4). Observou-se que as parcelas formam três grandes grupos com base em sua similaridade que, conforme o esperado, refletem as parcelas que pertencem a cada uma das três áreas amostradas, área de ecótono Caatinga-Cerrado, cerradão e cerrado *stricto sensu*. A composição de espécies das parcelas da área de cerrado *stricto sensu* possuem maior similaridade entre si, assim como ocorre com as parcelas das demais áreas. A similaridade entre todos os pontos amostrais do grande grupo da área Caatinga-Cerrado foi de aproximadamente 37%, enquanto a similaridade entre os pontos do grupo do cerradão foi de aproximadamente 42%, esses dois grandes grupos compartilham entre si uma similaridade de aproximadamente 29%. Além disso, foi observado que, em termos de composição de espécies, duas parcelas (1 e 8) da amostra de ecótono Caatinga-Cerrado possuem maior similaridade com os pontos da área *stricto sensu*, formando um outro grupo, porém, com um baixo valor (Jaccard = 0,3).

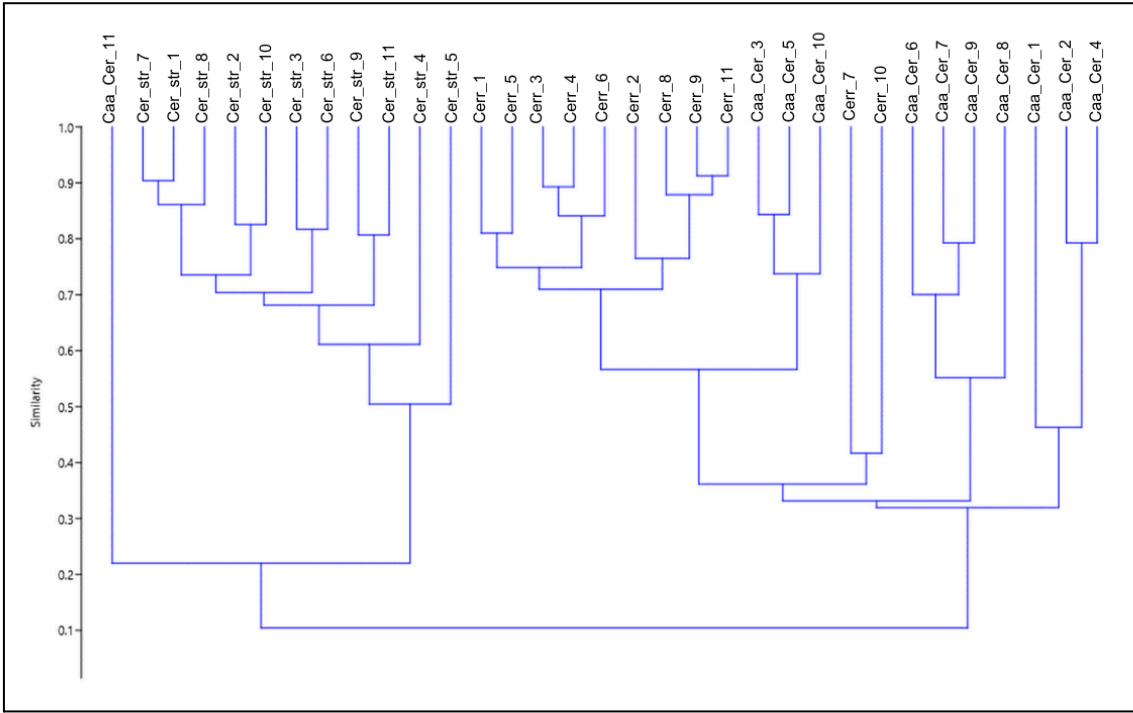
Figura 4 – Índice de Jaccard baseado na similaridade de cada um dos 11 pontos amostrais das três áreas do Parque Nacional de Sete Cidades – PI, área de cerrado *stricto sensu*, cerradão e ecótono Caatinga-Cerrado.



Fonte: Autores (2024).

Com base no índice de Bray-Curtis, que também considera a abundância além da presença e ausência de espécies, observou-se que os pontos formaram dois grandes grupos (Figura 5). Um grande grupo formado com os pontos da área cerrado *stricto sensu*, com o ponto (11) da amostra de ecótono Caatinga-Cerrado, com similaridade de aproximadamente 22%. O outro grande grupo é formado pelos pontos das áreas cerradão e ecótono Caatinga-Cerrado, que formaram subgrupos. Os pontos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 e 11 do cerradão formaram um grande subgrupo com similaridade de 70% entre eles. Os pontos 7 e 10 do cerradão geraram um subgrupo, porém com aproximadamente 40% de similaridade.

Figura 5 – Índice de Bray-Curtis baseado na similaridade de cada um dos 11 pontos das três áreas do Parque Nacional de Sete Cidades – PI, área de cerrado *stricto sensu*, cerradão, ecótono Caatinga–Cerrado.



Fonte: Autores (2024).

3.5 INFLUÊNCIA DAS VARIÁVEIS AMBIENTAIS

A influência das variáveis ambientais foi estudada com auxílio da Análise de Componentes Principais (PCA) e posteriormente da Análise de Correspondência Canônica (CCA), utilizando os parâmetros ambientais: temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folheto, umidade do solo e cobertura do dossel (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores dos parâmetros ambientais medidos nos 11 pontos amostrais de um transecto de 100 metros em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI. Foram medidos os valores de temperatura do ar (°C), temperatura do solo (°C), altura do folheto, umidade do solo, e cobertura vegetal.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
T ar (°C)	32,1	32,4	32,2	32,4	33	31,8	31,9	32	33,2	33,2	32,9
T solo (°C)	27,8	27,9	29,3	29,1	29	27,6	28,6	28,7	28	27,2	27,6
Folheto (cm)	0,2	0,3	0	0	0,4	0,5	1	0,5	0	1,2	1,1
Umid solo (%)	0,03	0,03	0,02	0,01	0,04	0,06	0,05	0,09	0,07	0,11	0,13
Cob veg (%)	0	0,35	0	0	0,11	0,09	0	0,01	0,26	0	0,17

Fonte: Autores (2024).

A Análise de Componentes Principais explorou a relação das diferentes variáveis ambientais entre si e o grau de correlação entre elas. Com base na PCA, é possível observar que o eixo 1 explicou a maior parte da variação dos dados, um total de 49,43% e o eixo 2 explicou um total de 26,38%.

Tabela 3 – Análise de Componentes Principais com a contribuição de cada eixo para explicar a variação observada nos dados de temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folhicho, umidade do solo e cobertura do dossel em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.

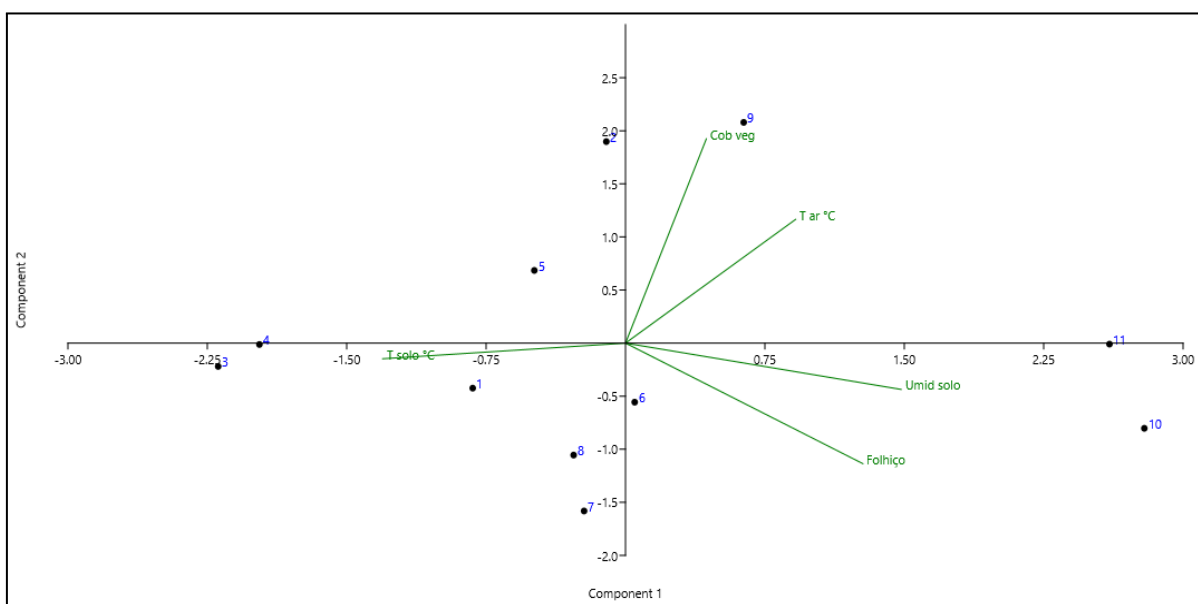
Eixos	Valores dos eixos	% da variação
1	2.47175	49.435
2	1.31898	26.38
3	0.712889	14.258
4	0.31768	6.3536
5	0.178706	3.5741

Fonte: Autores (2024).

A partir da análise da PCA, foi gerado um gráfico *biplot* (Figura 6). Ao analisar a relação entre as variáveis estudadas, foi possível perceber que no eixo X houve uma maior influência das variáveis umidade do solo, altura do folhicho, temperatura do solo e pouca influência da variável temperatura do ar e cobertura do dossel. Embora as variáveis umidade do solo e altura do folhicho tenham uma correlação, ela não foi suficientemente alta para que houvesse a necessidade de excluir uma delas.

Figura 6 – Representação do gráfico *biplot* dos resultados da Análise de Componentes Principais (PCA).

Esquema de dispersão construído a partir das variáveis de temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folhicho, umidade do solo e cobertura do dossel em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.



Fonte: Autores (2024).

A correlação máxima aceitável entre duas variáveis foi definida em 90%. Assim, variáveis que apresentaram uma correlação abaixo desse valor foram mantidas. Como nenhum par de variáveis apresentou uma correlação maior ou igual a 90%, todas foram mantidas. A tabela 4 resume os dados da análise de correlação.

Tabela 4 – Análise de correlação das variáveis ambientais para explicar a correlação observada nos parâmetros: temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folhio, umidade do solo e cobertura vegetal em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.

	T ar °C	T solo °C	Folhio	Umid solo	Cob veg
T ar °C					
T solo °C	-0.11442				
Folhio	-0.055429	-0.63828			
Umid solo	0.21918	-0.64693	0.74488		
Cob veg	0.32087	-0.21024	-0.014467	0.26697	

Fonte: Autores (2024).

A Análise de Correspondência Canônica avaliou a influência dos parâmetros ambientais sobre os padrões de riqueza e abundância de espécies. Com base na CCA, a maior parte da variação dos dados está relacionada ao eixo 1 e 2, explicando 48,71% e 21,3%, respectivamente. Esses eixos correspondem a cerca de 70% de explicação para a variação dos diferentes parâmetros ambientais analisados e a variação da abundância de espécies (Tabela 5).

Tabela 5 – Análise de Correspondência Canônica com dados da influência das variáveis ambientais de temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folhio, umidade do solo e cobertura do dossel em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.

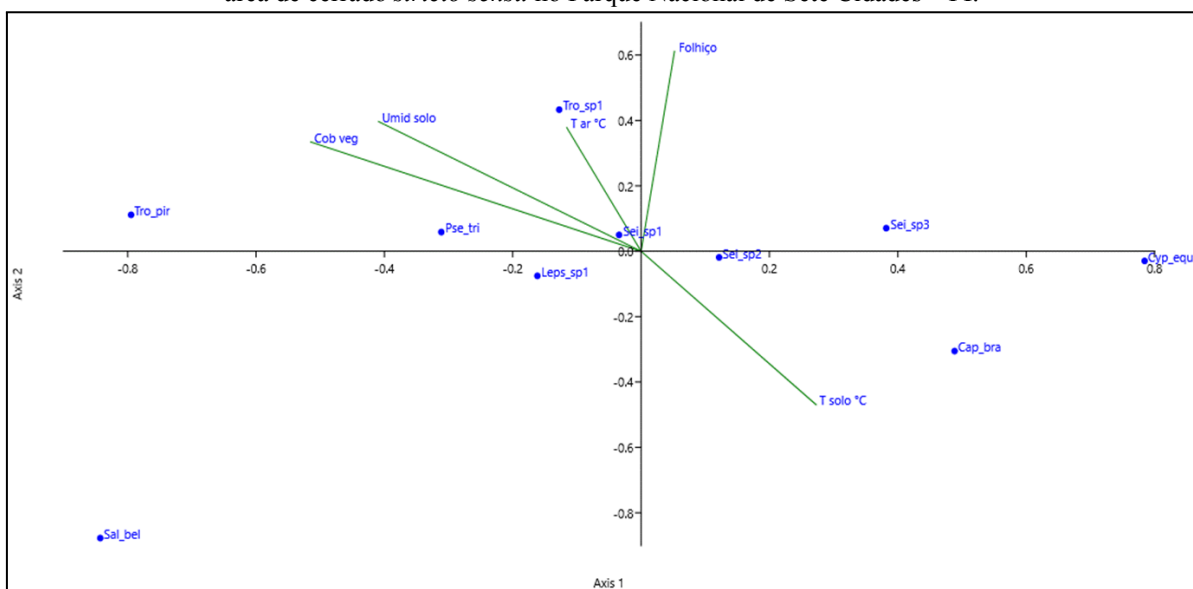
Eixos	Valores dos eixos	% da variação
1	0.038864	48.71
2	0.016995	21.3
3	0.015078	18.9
4	0.008848	11.09
5	2.3021E-08	2.885E-05

Fonte: Autores (2024).

A partir da análise da CCA, foi gerado um gráfico *triplot* com a influência de cada variável ambiental sobre os padrões de riqueza e abundância de espécies (Figura 7). O plano cartesiano mostra que as espécies *Cyphoderus equidenticulati*, *Capbrya brasiliensis*, *Seira*

sp.3 e *Seira* sp.2, localizadas no lado direito do gráfico, foram fortemente influenciadas no eixo X pela variável temperatura do solo. Já as espécies *Trogolaphysa piracurucaensis*, *Salina bellinii*, *Pseudosinella triocellata* e *Lepidocyrtinus* sp.1, localizadas no lado esquerdo do gráfico, foram influenciadas no eixo X pelas variáveis cobertura do dossel e umidade do solo. A espécie *Trogolaphysa* sp.1 foi pouco influenciada no eixo X pelas variáveis cobertura do dossel e umidade do solo, no entanto, teve forte influência no eixo Y pelas variáveis temperatura do ar e altura do folhíço. Já a espécie *Seira* sp.1, localizada próximo a intersecção entre os eixos 1 e 2, não foi influenciada pela variação desses parâmetros, nesse sentido, provavelmente é uma espécie que habita ambientes variados.

Figura 7 – Representação do gráfico *tripplot* dos resultados da Análise de Correspondência Canônica. Esquema de dispersão, construído a partir das variáveis ambientais de temperatura do ar, temperatura do solo, altura do folhíço, umidade do solo e cobertura do dossel e da distribuição das espécies em função dessas variáveis em uma área de cerrado *stricto sensu* no Parque Nacional de Sete Cidades – PI.



Fonte: Autores (2024).

4 DISCUSSÃO

4.1 DIVERSIDADE DE ENTOMOBRYOIDEA EPIEDÁFICOS EM UMA ÁREA DE CERRADO *STRICTO SENSU* DO PARQUE NACIONAL DE SETE CIDADES

A diversidade de Entomobryoidea epiedáficos na área de Cerrado *stricto sensu* foi moderadamente alta, uma vez que o valor de Shannon-Wiener (1,54) ficou mais próximo da diversidade máxima estimada pelo índice de Shannon-Wiener máximo (H_{max}), que é de 2,30. O índice de Pielou apresentou uma uniformidade relativamente alta na comunidade estudada, visto que o valor de J' encontrado foi de 0,67. Já o índice de Simpson também apresentou uma diversidade alta, com um valor de 0,72. Um resultado semelhante foi encontrado no

trabalho de Lima (2022), que também estudou a diversidade Entomobryoidea em uma área de cerrado *stricto sensu* do PNSC. No trabalho de Lima (2022), a diversidade foi relativamente alta (1,86), que se aproximou da diversidade máxima ($H_{\max}$) esperada para a área, que é de 2,48. A equitabilidade também foi alta com um valor de 0,75. Entretanto, em uma pesquisa de Silva (2022) realizado em uma área de cerradão do PNSC, o valor do índice de Shannon-Wiener foi de 1,03, sendo interpretado pela autora como uma diversidade baixa, além disso, o índice de equitabilidade de Pielou foi baixo, sendo 0,4. Os resultados encontrados no trabalho de Silva (2022) foram explicados pela distribuição irregular dos indivíduos em cada espécie, pois duas espécies *Trogolaphysa piracurucaensis* e *Trogolaphysa* sp.1 foram responsáveis por mais de 91% da abundância total da fauna. Já na presente pesquisa feita na área de cerrado *stricto sensu* não houve espécies dominantes e a distribuição dos indivíduos de cada espécie foi relativamente regular o que contribuiu para uma equitabilidade entre os espécimes. Nesse sentido, ao comparar a diversidade de Collembola do presente trabalho com os dados de Lima (2022) é notório que ambos os trabalhos apresentam uma diversidade alta e índices com valores razoavelmente similares, possivelmente por terem sido coletados em áreas com características ambientais semelhantes.

Um estudo realizado por Silva *et al.* (2022), comparou a comunidade de Collembola em pastagens nativas com a de florestas de eucaliptos cultivadas, no qual foi evidenciado que diferentes locais de coleta podem apresentar uma diversidade de Collembola desigual. Pois no trabalho de Silva *et al.* (2022), o índice de Shannon na área de pastagens nativas foi mais elevado (2,31), representando uma maior diversidade de Collembola. Enquanto na área de plantações de eucalipto o índice foi de (1,54), um número relativamente inferior. Essa discrepância observada no trabalho de Silva *et al.* (2022) foi explicada pela alteração na estrutura da vegetação e propriedade do solo, causada pelas plantações de eucalipto, o que levou à redução da diversidade de Collembola, em comparação com as pastagens nativas.

4.2 ABUNDÂNCIA E RIQUEZA DE ESPÉCIES

A abundância total de Entomobryoidea neste trabalho foi de 419 indivíduos em uma área de cerrado *stricto sensu* do Parque Nacional de Sete Cidades. Em um trabalho realizado por Ferreira, Bellini e Vasconcellos (2013), foram coletados um total de 1.231 espécimes de Collembola na Caatinga semiárida do nordeste do Brasil. Já na pesquisa de Zeppelini *et al.* (2013), um total de 2.408 espécimes de Collembola foram coletados. Vale ressaltar que este último estudo foi realizado em três locais florestais no Brasil: Floresta de Caatinga, Floresta

Amazônica de Campinarana e Mata Atlântica. Além disso, em um estudo na área do bioma Pampa Brasileiro realizado por Silva *et al.* (2022), foi coletado um total de 1.249 exemplares de Collembola. É importante destacar que os três estudos citados foram contemplados todas as ordens de Collembola, enquanto a presente pesquisa feita no PNSC considerou apenas a superfamília Entomobryoidea, o que influencia na abundância total de Collembola.

No entanto, ao comparar os três trabalhos com o presente estudo é possível inferir também que diferentes áreas de coletas podem apresentar abundância de espécies diferentes. Essa discordância pode estar relacionada ao uso de diferentes métodos e esforço de coleta. Pois, no trabalho de Ferreira, Bellini e Vasconcellos (2013), os espécimes foram coletados em um período de 12 meses, com método de busca ativa, de esforço amostral de 1 hora/pessoa. Já na pesquisa de Zeppelini *et al.* (2013), os Collembola foram coletados usando funis Berlese-Tulgren por 3 dias em temperatura ambiente e 4 dias com lâmpadas de 20W em cada funil. Em Silva *et al.* (2022), os espécimes amostrados foram capturados usando armadilhas de queda que permaneceram instaladas por 24 horas. Já no presente trabalho, realizado na área de cerrado *stricto sensu* do PNSC, o método utilizado foi armadilhas de queda, que ficaram expostas durante 48 horas, um esforço amostral relativamente inferior a alguns trabalhos citados anteriormente.

Além dessas condições, a diferença na abundância de Collembola pode ser explicada também pelo fato de as áreas de coletas serem em locais diferentes e apresentarem características ambientais não similares, pois outros estudos realizados sobre a diversidade de Collembola no PNSC, utilizando a mesma metodologia e na estação chuvosa apresentaram resultados diferentes. Como por exemplo, na pesquisa de Rodrigues (2023), em uma área de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado do PNSC, que mostrou uma abundância total de 343 espécimes de Entomobryomorpha. Um outro estudo realizado por Freitas (2022), em uma área de mata ciliar do PNSC, mostrou uma abundância total de 173 espécimes de Entomobryoidea, um número inferior comparado a este trabalho realizado na área de cerrado *stricto sensu*. Já no trabalho de Silva (2022), em uma área de cerradão do PNSC, foram coletados 408 espécimes de Entomobryoidea. Dessa forma, ao comparar a abundância dos três trabalhos citados com a presente pesquisa, é possível inferir que a abundância observada foi mais próxima dos dados obtidos nos trabalhos de Rodrigues (2023) e Silva (2022) do que de Freitas (2022). Essa semelhança pode estar relacionada às características ambientais razoavelmente similares que ambas compartilham. Pois a amostra de Collembola de Freitas (2022) foi coletada em uma área de mata ciliar, que possui características ambientais diferente das duas outras pesquisas, segundo Oliveira *et al.* (2019), a fitofisionomia de mata ciliar é

caracterizada por uma vegetação florestal às margens de cursos d'água e umidade do solo maior.

De acordo com os trabalhos de Zeppelini e Bellini (2024), Bellinger; Christiansen; Janssens (2024), a família Entomobryidae apresenta uma maior diversidade de Collembola, com mais de 1.700 espécies descritas. O presente estudo reforça os dados da literatura, uma vez que a família Entomobryidae mostrou maior abundância e riqueza de espécies, com 383 indivíduos, distribuídos em nove espécies. Em uma pesquisa realizada por Ferreira *et al.* (2018), Entomobryidae também foi a família mais rica com cinco espécies.

Segundo Bellini e Zeppelini (2009), o gênero *Seira* possui a maior diversidade no país e o Nordeste do Brasil é possivelmente uma das regiões com maior riqueza de espécies desse gênero no mundo. No trabalho de Ferreira, Bellini e Vasconcellos (2013) o gênero *Seira* foi o mais abundante, representando 80% da abundância total. Outro resultado semelhante foi encontrado no trabalho de Lima (2022), no qual o gênero *Seira* apresentou a maior riqueza, com um total de seis espécies, seguido do gênero *Trogolaphysa* com duas espécies. No que diz respeito a abundância relativa de cada espécie, *Seira* sp.2 foi a que mostrou maior abundância com 156 indivíduos, seguida da *Seira* sp.1 com 124 indivíduos. Nesse sentido, os resultados alcançados neste trabalho corroboram os dados da literatura, evidenciando que o gênero *Seira* é provavelmente o mais rico do país, possuindo uma riqueza de espécies e abundância elevadas em diferentes ambientes e regiões do Brasil.

4.3 DIVERSIDADE BETA

Os resultados da análise de diversidade beta do presente estudo mostraram que a composição de espécies das parcelas da área de cerrado *stricto sensu* possuem maior similaridade entre si, assim como ocorre com as parcelas das demais áreas de cerradão e de ecótono Caatinga-Cerrado. Essa similaridade reflete os diferentes locais de coleta e a influência que cada ambiente possui sobre a comunidade de Collembola. Visto que a vegetação da área de cerrado *stricto sensu* é constituída pela presença de gramíneas e espécies de árvores baixas, com características irregulares que evidenciam galhos e troncos retorcidos (Mesquita; Castro, 2007; Andrade, 2014). Por outro lado, as amostras de cerradão do trabalho de Silva (2022) foram coletadas em um local caracterizado por uma vegetação de árvores altas e consequentemente com muita cobertura vegetal (Oliveira, 2004). Enquanto, as amostras da área de ecótono Caatinga-Cerrado do trabalho de Rodrigues (2022) foram coletadas em um local marcado principalmente por aspectos gerais da vegetação savânica do

cerrado, com a presença de cactáceas e bromeliáceas (Alencar; Neto; Vidal, 2018). No entanto, é importante destacar que o PNSC está introduzido em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga. Dessa forma, ambas as áreas provavelmente compartilham espécies de plantas semelhantes, gerando características ambientais similares, embora não seja uma similaridade total. Essa semelhança na fitofisionomia geral do parque pode influenciar também na similaridade de algumas espécies de Collembola observadas nas três áreas.

Por meio da análise do índice de Jaccard, que considera a ausência e presença de espécie, foi observado uma maior similaridade entre os indivíduos que foram coletados nos pontos de transição Caatinga-Cerrado e nos pontos amostrais da área de cerradão. E que apenas duas parcelas (1 e 8) da amostra de ecótono Caatinga-Cerrado possuem maior similaridade com os pontos da área de cerrado *stricto sensu*, formando um outro grupo. Essa similaridade observada entre as duas parcelas da amostra de ecótono Caatinga-Cerrado e cerrado *stricto sensu* possivelmente está relacionada a grande diversidade que esses bichos possuem e a capacidade que algumas espécies têm de habitar em diversos ambientes (Turnbull; Stebaeva, 2019).

Os resultados observados com o índice de Bray-Curtis, considerando também a abundância de Collembola, foi similar ao que foi obtido com o índice de Jaccard. A similaridade na composição e abundância de espécies dos pontos de transição Caatinga-Cerrado e cerradão apresentaram uma similaridade próxima, formando um grupo só, embora não represente uma similaridade total. Já as espécies dos pontos amostrais da área de cerrado *stricto sensu* apresentam uma abundância e composição específica da área, uma vez que seus pontos formaram um grupo isolado dos pontos amostrais do Cerradão e Caatinga-Cerrado. A especificidade da área de cerrado *stricto sensu* pode ser entendida como um reflexo de suas características ambientais, pois este local tem especificidades ambientais e microclimáticas próprias. Sendo, portanto, uma área coberta por solos arenosos e uma fitofisionomia composta principalmente por gramíneas e, um estrato de árvores baixas, com ramificações irregulares o que pode explicar a diferença na composição de espécies entre as áreas (IBDF, 1979; Santos, 2001; Assunção; Felfili, 2004). Nesse sentido, o presente estudo indicou que diferentes locais podem apresentar um agrupamento de espécies não similares e que a fitofisionomia de cada área pode influenciar tanto na ausência e presença, quanto na abundância das espécies de Collembola no PNSC.

4.4 INFLUÊNCIA DOS PARÂMETROS AMBIENTAIS SOBRE OS PADRÕES DE RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES

Segundo Zeppelini e Bellini (2024), a riqueza de espécies das populações de colêmbolos está diretamente relacionada a diversos fatores ambientais, como umidade, pH, condições climáticas, aeração do solo, composição da matéria orgânica, disponibilidade de nutrientes, tipo de húmus, cobertura vegetal e, principalmente, da estrutura física do solo. O estudo realizado por Zeppelini *et al.* (2013) evidenciou que variáveis ambientais como cobertura vegetal e umidade do solo influenciam diretamente na fauna de Collembola. Na presente pesquisa realizada no PNSC, foram analisados poucos fatores ambientais, entretanto, a maior parte das espécies coletadas nos pontos amostrais foram influenciadas pelos parâmetros: temperatura do solo, cobertura do dossel e umidade do solo. Nesse sentido, os resultados alcançados sugerem que a escolha das variáveis a serem mensuradas neste estudo foram adequadas, uma vez que elas foram apontadas pelos autores citados como as mais significativas em suas pesquisas, além disso, de acordo com a literatura são fatores que mais influenciaram a diversidade de Collembola em outros estudos.

Neste estudo, a espécie que apresentou maior abundância foi *Seira* sp.2, influenciada pelo parâmetro ambiental da temperatura do solo. Na pesquisa de Ferreira, Bellini e Vasconcellos (2013), o gênero *Seira* foi dominante e a variável ambiental que melhor explicou a abundância de espécies desse gênero foi a variação da temperatura. Dessa forma, os resultados alcançados na área de cerrado *stricto sensu* corroboram parcialmente os dados da pesquisa dos autores citados anteriormente. Pois, a espécie *Seira* sp.1 deste trabalho não foi influenciada pela variação de nenhum dos parâmetros medidos, tendo uma distribuição significativa em todos os pontos de coletas. Nesse sentido, provavelmente é uma espécie de hábitos generalistas, que habita ambientes variados. Ademais, as espécies do gênero *Seira* dispõem de características morfológicas que de certa forma beneficiam sua habitação em ambientes quentes. As espécies deste gênero predominam principalmente em áreas tropicais, entretanto, são indivíduos cobertos por escamas que podem reter camadas de ar em seus corpos, tais características diminui a perda de água permitindo que esses animais habitam ambientes secos (Zeppelini; Bellini, 2004; Ferreira; Bellini; Vasconcelos, 2013).

No trabalho de Silva (2022), também realizado no PNSC, houve uma maior abundância de espécies do gênero *Trogolaphysa*, no qual a espécie *Trogolaphysa*

piracurucaensis teve forte relação com as variáveis de umidade do solo e altura do folhiço. A pesquisa de Silva (2022) foi realizada em uma área recoberta por árvores altas, e consequentemente, com uma densa cobertura do dossel, o que faz sentido nessa correlação da grande abundância das espécies do gênero *Trogolaphysa* com a altura do folhiço. Entretanto, na presente pesquisa, realizada na área de cerrado *stricto sensu* do PNSC, o gênero que apresentou maior abundância e riqueza de espécies foi o gênero *Seira*. Isso sugere que o parque possui condições ambientais que de certa forma favorecem o desenvolvimento dessas espécies. Nesse sentido, embora a presente pesquisa não aborde todos os parâmetros ambientais conhecidos por influenciar a riqueza e abundância de Collembola, como mencionado por Zeppelini e Bellini (2024), os resultados alcançados com as análises ambientais foram significativos para compreender como cada variável ambiental influencia os padrões de riqueza e abundância das espécies.

4.5 NOVOS REGISTROS DE OCORRÊNCIA

A maior parte do material biológico coletado no cerrado *stricto sensu* do PNSC são da família Entomobryidae com 9 espécies, seguida da família Orchesellidae com 1 espécie. Dos 10 táxons coletados, cinco ainda não possuem descrição taxonômica: *Seira* sp.2, *Seira* sp.1, *Lepidocyrtinus* sp.1, *Trogolaphysa* sp.1, e *Seira* sp.3. Além disso, foi possível ampliar os novos registros de ocorrência para a área, tendo em vista que os gêneros *Salina*, *Lepidocyrtinus*, *Seira* e a espécie *Salina bellinii* apresentam como novos registros de ocorrência para o Parque Nacional de Sete Cidades. Já as espécies *Cyphoderus equidenticulati*, *Trogolaphysa piracurucaensis* e *Pseudosinella triocellata* encontradas neste trabalho, foram descritas por Nunes e Bellini (2018), possuindo o PNSC como localidade tipo, portanto, sendo registradas novamente nesta pesquisa. De acordo com Nunes e Bellini (2018), as três espécies foram coletadas em locais conhecidos como cerradão, no qual predominam árvores com densa cobertura arbórea e grande quantidade de serrapilheira no solo. A espécie *Capbrya brasiliensis* foi descrita por Nunes, Costa e Bellini (2020), no qual foi encontrada em quatro localidades diferentes incluindo também o PNSC. Segundo Nunes (2019), os espécimes de *Capbrya brasiliensis* que foram coletados no Parque foram encontrados em uma área constituída de savana com gramíneas nativas, pequenas árvores e arbustos, um local semelhante a área de coleta desta pesquisa.

5 CONCLUSÃO

1. A pesquisa evidenciou que o gênero *Seira* apresenta uma maior abundância e riqueza de espécies de Collembola epiedáficos na área de cerrado *stricto sensu* do Parque Nacional de Sete Cidades;
2. Este estudo indicou que a diversidade de Entomobryoidea epiedáficos na área de cerrado *stricto sensu* é moderadamente alta. O índice de equitabilidade se mostrou relativamente alto na comunidade estudada, pois não houve alta dominância de nenhuma das espécies amostradas no local de coleta;
3. A maior parte das espécies coletadas nos pontos amostrais foram influenciadas pelos parâmetros: temperatura do solo, cobertura do dossel e umidade do solo;
4. A comparação da diversidade das três áreas mostrou que a composição de espécies da área de cerrado *stricto sensu* possui maior similaridade entre si. E que as espécies das áreas de transição Caatinga-Cerrado e cerradão apresentam uma similaridade mais próxima na composição e abundância de espécies.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, D.L.; NETO, J.C.D.; VIDAL, M.R. **Perfil Fitogeográfico da Vegetação do Parque Nacional de Sete Cidades-PI**, 2018.
- ANDRADE, F.C. **Estrutura e composição florística de duas comunidades lenhosas em Cerrado *stricto sensu* ralo e cerrado *stricto sensu* típico no oeste da Bahia**. Monografia (Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – RJ, 2014.
- ARLÉ, R.; MENDONÇA, C. Estudo preliminar das espécies de *Dicranocentrus* Schött, 1893, ocorrentes no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro (Collembola). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 42, p. 41-49, 1982.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 4, p. 903-909, 2004.
- BASELGA, A. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. **Global Ecology and Biogeography**, p.134-143, 2010.
- BELLINGER, P.F.; CHRISTIANSEN, K.A.; JANSSENS, F. **Checklist of the Collembola of the World, 1996–2024**. Disponível em: <http://www.collembola.org>. Acesso em: 11 jan. 2024.

BELLINI, B.C. Fauna de Collembola (Arthropoda) em áreas úmidas do semiárido. **Artrópodes do Semiárido, Biodiversidade e Conservação**. Feira de Santana Printmídia, Brazil, p. 57–68, 2014.

BELLINI, B.C.; ZEPPELINI, D. Registros da fauna de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 53, n. 3, p. 386-390, 2009.

CHRISTIANSEN, K.; BELLINGER, P. A survey of the genus *Seira* (Hexapoda: Collembola: Entomobryidae) in the Americas. **Caribbean Journal of Science**, v. 36, p. 39–75, 2000.

CHRISTIANSEN, K.; BELLINGER, P. **The Collembola of North America North of Rio Grande, A taxonomy analysis**. Grinnell College, Grinnell, p. 1520, 1998.

CULIK, M.; ZEPPELINI, D. Diversity and distribution of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) of Brazil. **Biodiversity and Conservation** 12:1119–1143, 2003.

FERREIRA, A.S. **Diversidade e Distribuição de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado da Paraíba, Brasil: A Influência dos Fatores Ambientais e Espaciais e a Descrição de Novos Táxons**. Tese (Doutorado) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2018.

FERREIRA, A.S.; BELLINI, B.C.; VASCONCELLOS, A. Variações temporais de Collembola (Arthropoda: Hexapoda) na Caatinga semiárida no nordeste do Brasil. **Zoologia (Curitiba)**, v. 30, n. 6, p. 639-644, 2013.

FREITAS, J.L.G. **Diversidade de Entomobryoidea (Arthropoda: Collembola) epiedáficos de uma área de mata ciliar do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Piauí, 2022.

GREENSLADE, P. The potential of Collembola to act as indicators of landscape stress in Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, n. 4, p. 424–434, 2007.

HAMMER, H.D.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Paleontologia Eletrônica** 4(1): 9pp. 2001. Disponível em: http://paleo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm. Acesso em: 25 dez. 2023.

HOPKIN, S.P. Biology of the Springtails (Insecta: Collembola). **Oxford University Press**. p.1–330, 1997.

HSIEH, T.C.; MA, K.H.; CHAO, A. iNEXT: An R Package for Rarefaction and Extrapolation of Species Diversity (Hill Numbers). *Methods in Ecology and Evolution*. **British Ecological Society**, ed.12, v. 7, p.1425-1575, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12613>. Acesso em: 20 jan. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL (IBDF). **Plano de Manejo do Parque Nacional de Sete Cidades**. Doc. Téc. Nº 1. Brasília, 1979.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA DO BRASIL (INMET). **Normais Climatológicas (1991/2020)**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2024.

JORDANA, R.; ARBEA, J.I.; SIMÓN, C.; LUCIÁÑEZ, M.J. Collembola Poduromorpha. **Fauna Iberica**, v. 8, p. 807, 1997.

LIMA, M.G.M. **Diversidade de Entomobryoidea (Arthropoda: Collembola) epiedáficos de uma área de cerrado *stricto sensu* do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Piauí, 2022.

MENDES, M.R.D.A.; MUNHOZ, C.B.R.; JUNIOR, M, C.D.S.; CASTRO, A.A.J.F. Relação entre a vegetação e as propriedades do solo em áreas de campo limpo úmido no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. **Rodriguésia**, v. 63, p. 971–984, 2012.

MESQUITA, M.R.; CASTRO, A.A.J.F. Florística e fitossociologia de uma área de cerrado marginal (cerrado baixo), Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí. **Publicações Avulsas em Conservação de Ecossistemas**, Teresina, n. 15, p. 1–22, 2007.

NUNES, R.C.; BELLINI, B.C. Three new species of Entomobryoidea (Collembola: Entomobryomorpha) from Brazilian Caatinga-Cerrado transition, with identification keys to Brazilian *Cyphoderus*, *Pseudosinella* and *Trogolaphysa* species. **Zootaxa**, v. 4420, n. 1, p. 71, 2018.

NUNES, R.C.; COSTA, R.C.S.; BELLINI, B.C. The first neotropical *Capbrya* barra, 1999 (Collembola: Orchesellidae: Nothobryinae) and the reinterpretation of Nothobryinae systematics. **Zoologischer Anzeiger**, v. 288, p. 24–42, 2020.

NUNES, R.C. **Estudo taxonômico dos Entomobryoidea (Arthropoda: Collembola) em áreas prioritárias para conservação da Caatinga**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, 2019.

NUNES, R.C.; GODEIRO, N.N.; PACHECO, G.; LIU, S.; GILBERT, M.T.P.; ALVAREZ-VALIN, F.; ZHANG, F.; BELLINI, B.C. The discovery of Neotropical *Lepidosira* (Collembola, Entomobryidae) and its systematic position. **Zoologica scripta**, v. 48, n. 6, p. 783–800, 2019.

OKSANEN, A.J.; BLANCHET, F.G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; ACLINN, D.; MINCHIN, P.R.; HARA, R.B.O.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P. **Vegan: Ecological Diversity**, 2024. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>. Acesso em: 02 jul. 2024.

OLIVEIRA, F.G.L.; CIPOLA, N. G.; ALMEIDA, E. A. B. Systematics and biogeography of *Salina* MacGillivray (Collembola: Entomobryoidea), with emphasis on the species groups in the New World. **Insect Systematics & Evolution**, v. 51, n. 1, p. 81–138, 2018.

OLIVEIRA, G., COUTINHO, B., CICALISE, B., AOKI, C. Florística da mata ciliar do Rio Aquidauana (MS): subsídios à restauração de áreas degradadas. **Oecologia Australis**, v. 23, p. 812–828, 2019.

OLIVEIRA, M.; CASTRO, A.A.J.F.; MARTINS, F.R. Classificação e caracterização dos tipos vegetacionais do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil. *In*: CASTRO, A.A.J. F.; CASTRO, N.M.C.F.; ARZABE, C. (Org.). **Biodiversidade e Ecótonos da Região Setentrional do Piauí**. Teresina: Editora EDUFPI, p. 66–89, 2010.

OLIVEIRA, M.E. **Mapeamento, florística e estrutura de transição campo-floresta na vegetação (cerrado) do Parque Nacional de Sete Cidades, Nordeste do Brasil**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2004.

POTAPOV, A.; BELLINI, B.C.; CHOWN, S.L.; DEHARVENG, L.; JANSSENS, F.; KOVÁČ, L.; KUZNETSOVA, N.; PONGE, J.F.; POTAPOV, M.; QUERNER, P.; RUSSELL, D.; SUN, X.; ZHANG, F.; BERG, M. Towards a global synthesis of Collembola knowledge – challenges and potential solutions. **Soil Organisms** 92(3):161–188, 2020.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **Vienna, R Foundation for Statistical Computing**, 2023. Disponível em: <https://www.R-project.org>. Acesso em: 28 dez. 2023.

RODRIGUES, I.V.B. **Diversidade de Collembola epiedáfcos em um ecótono caatinga-cerrado do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Piauí, 2023.

SALMON, J.T. An index to the Collembola. **Royal Society of the New Zealand Bulletin**, v. 7(1), p. 98–144, 1964.

SANTOS, J.C. **Quadro geomorfológico do Parque Nacional de Sete Cidades**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geociências do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2001.

SANTOS-ROCHA, I. M.D.; ANDREAZZE, R.; BELLINI, B.C. Registros de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 167–170, 2011.

SILVA, C.D.D.; BELLINI, B.C.; RIGOTTI, V.M.; NUNES, R.C.; MENEZES, L.D.S.; WINCK, B.R. Diversity loss of epigeic Collembola after grassland conversion into *Eucalyptus* forestry in Brazilian Pampa Domain. **Diversity**, v. 14, n. 6, p. 490, 2022.

SILVA, B.M. **Diversidade de Entomobryoidea (Arthropoda: Collembola) epiedáficos de uma área de cerradão do Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí, Brasil**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Piauí, 2022.

TURNBULL, M.S.; STEBAEVA, S. Collembola of Canadá. **ZooKeys**, v. 819, p.187–195, 2019.

VINATIER, F.; TIXIER, P.; DUYCK, P.F.; LESCOURRET, F. Factors and mechanisms explaining spatial heterogeneity: a review of methods for insect populations. **Methods in Ecology and Evolution**, v. 2, p. 11–22, 2011.

ZEPPELINI, D.; BELLINI, B.C. Cap. 9, Collembola Lubbock, 1870, pp. 141-154. *In*: Rafael, J.A.; Melo, G.A.R.; Carvalho, C.J.B. de; Casari, S. & Constantino, R. (eds). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia. 2ª ed. **Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia**, Manaus. 880 pp. <https://doi.org/10.61818/56330464c09>, 2024.

ZEPPELINI, D.; BELLINI, B.C. **Introdução ao estudo dos Collembola**. João Pessoa, Paraíba: Editora Universitária, Universidade Federal da Paraíba, p.12, 2004.

ZEPPELINI, D.; QUEIROZ, G.C.; ABRANTES, E.A.; BELLINI, B.C.; MEDEIROS, E.S.F.; OLIVEIRA, E.P.; SILVEIRA, T.C.; NEVES, A.C.R.; SOARES, A.F.; GODEIRO, N.N.; OLIVEIRA, F.G. D.L.; SANTOS-ROCHA, I.M.; MENESES, L.F.; MENDONÇA, M.C. Diversity of Collembola (Arthropoda: Hexapoda) across different types of vegetation in Brazil. **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 5, n. 3, p. 176–184, 2013.

ZEPPELINI, D.; QUEIROZ, G.C.; BELLINI, B.C.; BRITO, R.A.D.; OLIVEIRA, J.V.L.C.D.; LOPES, B.C.H.; LIMA, E.C.A.D.; FERREIRA, A.S.; BRITO, N.P. **Collembola in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/379>. Acesso em: 01 fev. 2024.