





Panorama científico da serrapilheira no Brasil: abordagem cienciométrica e textual

Vinicius Gerolin Ceballos¹  

Alexandre Meira de Vasconcelos²  

Patricia Helena Mirandola Garcia³  

Climbiê Ferreira Hall⁴  

Destaques

- Cienciométrica de produções científicas sobre serrapilheira.
- A polissemia que ocorre com o termo serrapilheira no país.
- Possibilidades analíticas do Iramuteq para artigos quantitativos.
- O uso de expressões gráficas e visuais para uma melhor compreensão de temas científicos.

Resumo: Este estudo identificou tópicos relevantes nas pesquisas sobre serrapilheira no Brasil, destacando aspectos, termos e análises interligadas. Utilizando o Google Scholar, foram selecionados 300 artigos com o termo "serrapilheira" no título, e seus resumos foram analisados com o software Iramuteq. Identificou-se uma diversidade de métodos de amostragem e análise relacionados à produção, acúmulo e decomposição da serrapilheira. Os resultados evidenciam termos como "decomposição", "solo", "nutriente" e "floresta", mostrando uma recorrência maior em metodologias e tipos de vegetação específicos. A análise revelou ainda uma lacuna significativa em ambientes não florestais, indicando a necessidade de estudos mais abrangentes. A aplicação do IRAMUTEQ e a ampla abrangência do Google Scholar mostraram-se eficazes na organização e interpretação de grandes volumes de dados textuais. Esta pesquisa contribui para o avanço do conhecimento sobre serrapilheira, demonstrando a utilidade de abordagens cienciométricas e destacando a necessidade de novas investigações para promover a sustentabilidade e conservação dos ecossistemas brasileiros.

Palavras-chave: Análise ambiental; Folhas; Liteira; Métodos Qualiquantitativos; Suporte lógico.

¹ Mestre em Geografia (PPGGEO/CPTL) pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

² Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor Adjunto UFMS.

³ Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora Titular UFMS.

⁴ Doutor em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica, IBT. Professor Adjunto UFMS.



SCIENTIFIC OVERVIEW OF LITTER IN BRAZIL: A SCIENTOMETRIC AND TEXTUAL APPROACH

Abstract: This study identified relevant topics in litter research in Brazil, highlighting aspects, terms, and interconnected analyses. Using Google Scholar, 300 articles with the term "litter" in the title were selected, and their abstracts were analyzed with the Iramuteq software. A variety of sampling and analysis methods related to the production, accumulation, and decomposition of litter were identified. The results highlight terms such as "decomposition," "soil," "nutrient," and "forest," showing a higher recurrence in specific methodologies and vegetation types. The analysis also revealed a significant gap in non-forest environments, indicating the need for more comprehensive studies. The application of IRAMUTEQ and the broad scope of Google Scholar proved effective in organizing and interpreting large volumes of textual data. This research contributes to the advancement of knowledge about litter, demonstrating the utility of scientometric approaches and highlighting the need for new investigations to promote the sustainability and conservation of Brazilian ecosystems.

Keywords: Environmental analysis; Leaves; Litter; Quali-quantitative methods; Logical support.

PANORAMA CIENTÍFICO DE LA HOJARASCA EN BRASIL: ENFOQUE CIENCIOMÉTRICO Y TEXTUAL

Resumen: Este estudio identificó temas relevantes en la investigación sobre hojarasca en Brasil, destacando aspectos, términos y análisis interconectados. Utilizando Google Scholar, se seleccionaron 300 artículos con el término "hojarasca" en el título y sus resúmenes fueron analizados con el software Iramuteq. Se identificó una variedad de métodos de muestreo y análisis relacionados con la producción, acumulación y descomposición de la hojarasca. Los resultados destacan términos como "descomposición", "suelo", "nutriente" y "bosque", mostrando una mayor recurrencia en metodologías y tipos de vegetación específicos. El análisis también reveló una brecha significativa en ambientes no forestales, indicando la necesidad de estudios más amplios. La aplicación de IRAMUTEQ y el amplio alcance de Google Scholar demostraron ser eficaces en la organización e interpretación de grandes volúmenes de datos textuales. Esta investigación contribuye al avance del conocimiento sobre la hojarasca, demostrando la utilidad de los enfoques cienciométricos y destacando la necesidad de nuevas investigaciones para promover la sostenibilidad y conservación de los ecosistemas brasileños.

Palabras clave: Análisis ambiental; Hojas; Serapilheira; Métodos cualicuantitativos; Soporte lógico.

INTRODUÇÃO

A serrapilheira que se acumula no horizonte superficial do solo desempenha um papel crucial nos ecossistemas, funcionando como um reservatório de nutrientes e matéria orgânica (Silveira *et al.*, 2007; Tirelli, 2015). Esse acúmulo influencia e regula diversos processos funcionais, incluindo a manutenção da umidade e temperatura do solo (Domingos *et al.*, 1990; Delitti,

1995; Villalobos-Vega *et al.*, 2011). A formação desta camada de folhas e outros detritos orgânicos resulta de um equilíbrio entre a produção e a decomposição no sistema, sendo base do ciclo de nutrientes e efetiva no equilíbrio dinâmico dos ecossistemas (Olson, 1963; Costa *et al.*, 2010; Pinto; Negreiros, 2018).

Nos ecossistemas, a serrapilheira reflete o conjunto de atributos físicos e biológicos do local (Gomes *et al.*, 2010). Áreas que estão sob constante processo de substituição da vegetação tendem a apresentar uma maior presença de espécies pioneiras, que produzem mais biomassa (Werneck; Pedralli; Gieseke, 2001; König *et al.*, 2002; Almeida, 2006; Freire, 2006). Essas mudanças na composição e quantidade de serrapilheira podem revelar importantes informações sobre a saúde e a dinâmica do ecossistema (Machado; Piña-Rodrigues; Pereira, 2008), servindo como um indicador valioso para monitoramento ambiental (Pinto; Negreiros, 2018).

Estudos qualitativos e quantitativos sobre a serrapilheira são essenciais para compreender o funcionamento dos ecossistemas florestais e savânicos (Alves; Souto; Souto; Holanda, 2006; Campos *et al.*, 2008). A qualidade desses sítios é a soma total de todos os fatores que afetam a capacidade produtiva do local, incluindo fatores climáticos, edáficos e biológicos (César, 1993; Alves; Souto; Souto; Holanda, 2006; Campos *et al.*, 2008). No Brasil, há uma diversidade de métodos de amostragem e análise da serrapilheira, relacionados tanto à produção e acúmulo na superfície do solo quanto à sua composição anatômica e química (Scoriza *et al.*, 2012).

A avaliação do conhecimento acumulado em qualquer área científica é um pilar fundamental para pesquisas mais robustas. Analisar meticulosamente os avanços e descobertas existentes permite identificar o estado atual do conhecimento e as lacunas que demandam mais estudos e empenho técnico adicional (Parra; Coutinho; Pessano, 2019). Essa prática fortalece as bases do entendimento científico e orienta as investigações futuras (Teixeira; Megid-Neto, 2006). Atualmente, a quantificação de dados e a coleta de informações estatísticas são realizadas por abordagens interdisciplinares como Bibliometria, Cienciométrica, Informetria e Webometria. A avaliação de produções técnicas e acadêmicas por meio dessas metodologias proporciona uma avaliação mais abrangente e precisa do conhecimento científico, seja de temas mais amplos ou

específicos como no caso da serrapilheira (Goode; Hatt, 1969; Hayashi, 2013; Parra; Coutinho; Pessano, 2019).

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo avaliar os principais artigos publicados em revistas científicas nacionais que possuem o tema "Serrapilheira" no título. A meta é obter dados que evidenciem os tópicos de maior relevância nos estudos dessa área no Brasil. O intuito é destacar os aspectos mais pertinentes, os termos mais utilizados e as análises que se interligam entre os estudos que abordam essa temática.

METODOLOGIA

Os métodos selecionados para análise textual foram escolhidos por sua capacidade de revelar padrões linguísticos, associações temáticas e hierarquias lexicais, atendendo aos objetivos de identificar tendências e lacunas na pesquisa sobre serrapilheira. Essas ferramentas oferecem uma abordagem detalhada e interdisciplinar, essencial para a compreensão da complexidade do tema. Com base nesse enfoque, a metodologia foi adaptada das narrativas de Camargo e Justo (2013a), utilizando o software IRAMUTEQ (Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires). Desenvolvido por Pierre Ratinaud (Lahlou, 2012; Ratinaud; Marchand, 2012), o programa tem como alicerce a linguagem Python (www.python.org) e as funcionalidades do software estatístico R (R Core Team, 2022: A Language and Environment for Statistical Computing – 4.1.3).

A presença de *softwares* especializados está cada vez mais presente nas análises de dados em pesquisas qualitativas (Johnston, 2006; Stake, 2011; Gray, 2012; Muñoz-Repiso; Gómez-Pablos; López-García, 2014; Mayring, 2014; Ramos; Lima; Amaral-Rosa, 2018;). O Iramuteq é um desses *softwares*, que por ser gratuito e ter código fonte aberto, licenciado por GNU GPL (v2), passou a ser amplamente difundido e traduzido por todo o mundo. No Brasil, ele começou a ser utilizado em 2013 em pesquisas de representações sociais e atualmente contribui para a divulgação das várias possibilidades de processamento de dados qualitativos, visto que permite diferentes formas de análises estatísticas de textos, produzidas a partir de entrevistas, documentos, entre outras (Reinert, 1990; Camargo; Justo, 2013b).

Pensando nos objetivos desse estudo, um conjunto de dados foi compilado, utilizando os resumos de artigos com o tema “serrapilheira”. Esses artigos foram selecionados através do mecanismo de pesquisa avançada do repositório online *Google Scholar*. O site é amplamente utilizado por usuários devido à sua simplicidade, rapidez e abrangência de informações, sendo considerado um dos maiores e mais confiáveis para a busca de artigos científicos, por teoricamente não possuir limites em suas buscas e acessar repositórios oficiais de diversas instituições (Giustini; Barsky, 2005; Falagas *et al.*, 2008; Puccini *et al.*, 2015). O buscador *Google Scholar* se destaca ainda por possuir um algoritmo construído especificamente para a localização de trechos completos ou termos em áreas específicas do corpo dos textos.

O critério utilizado para a obtenção dos resumos visou resultados em português, com maior relevância de acordo com o motor de pesquisa, em qualquer período de publicação e especificamente com o termo incorporado ao título dos artigos. Para tal, foram utilizadas as palavras mais comumente associadas para referir-se a essa camada de biomassa vegetal, como serrapilheira, serapilheira e liteira. Os dados obtidos somaram 300 registros válidos, que foram incorporados e convertidos em um formato de texto único (.txt). O arquivo base ou corpus textual, foi escrito obedecendo a regras de formatação necessárias para a interpretação correta pelo *software*, excluindo caracteres proibidos ou não reconhecíveis. O formato UTF-8 foi o selecionado durante o salvamento do arquivo, transformando o texto criado em um formato de leitura mais eficiente e decifrável pelo programa. Optou-se pelo idioma português, utilizando a codificação de linhas de comando com “asteriscos”, conforme Salviati (2017).

Como método de avaliação do corpus textual gerado, foram empregados algumas das métricas presentes no programa, como os “Gráficos da Lei de Zipf”, que analisa a frequência e distribuição das palavras contidas em um texto (Zipf, 1949). Em análises de textos, esta lei permite estimar as frequências de ocorrência das palavras de um determinado texto científico e a região de concentração de termos de indexação, ou palavras-chaves, que um pequeno grupo de palavras ocorre muitas vezes e um grande número de palavras é de pequena frequência de ocorrência (Bortolossi; Queiroz; Silva, 2011; Salviati, 2017). Contudo, é

importante lembrar que a Lei de Zipf é uma lei empírica e pode apresentar variações em diferentes contextos linguísticos.

Outro método aqui aplicado é o de “Nuvens de Palavras”, que agrupa e as organiza graficamente os termos em função da sua frequência. É uma análise lexical mais simples, porém visualmente interessante, na medida em que possibilita rápida identificação das palavras-chave de um corpus e nos gera em paralelo uma tabela que demonstra um ranking de ocorrência dos termos no corpus textual (Camargo; Justo, 2013b). Este método mostra as palavras com maior frequência de forma agrupada, ficando organizadas de maneira em que as com maiores ocorrência e relevância tenham um maior destaque.

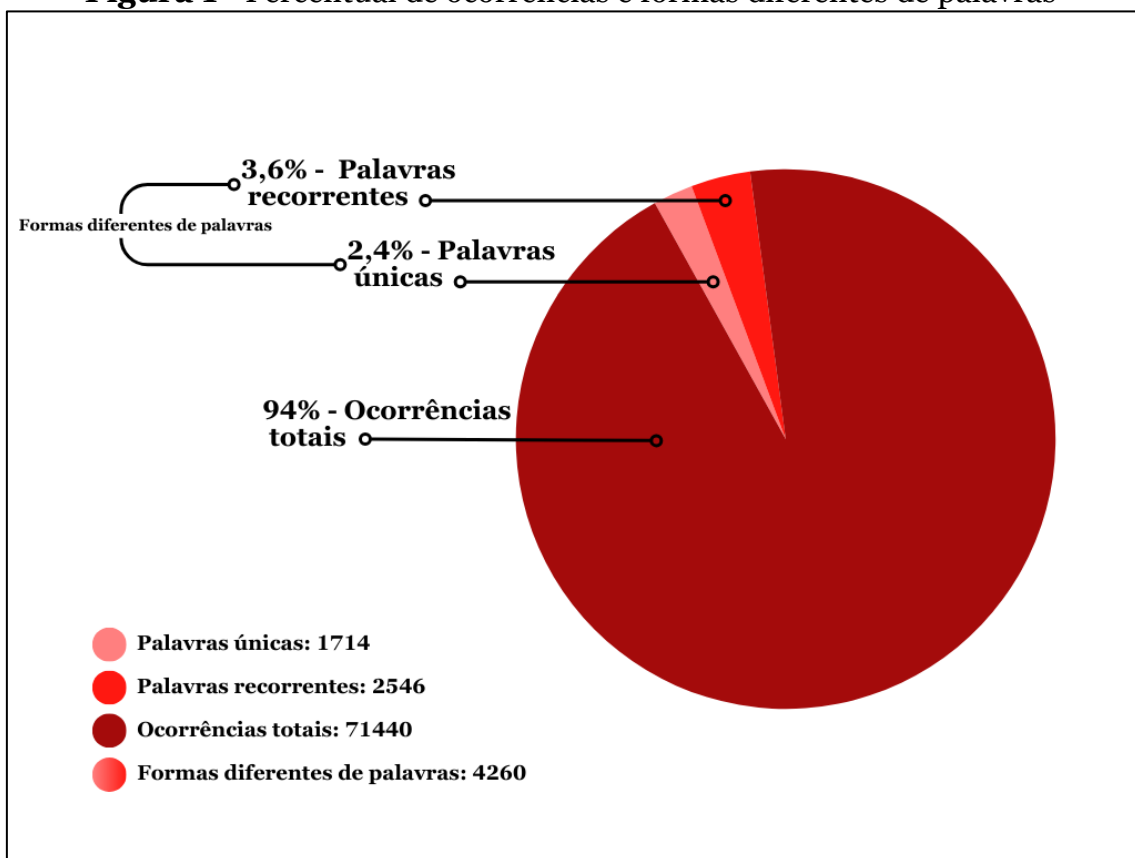
A terceira análise explorada é o método da Classificação Hierárquica Descendente (CHD) proposto por Reinert (1990). Esta análise visa obter classes a partir da interpretação dos contextos representados nos diferentes resumos incorporados no texto que apresentam vocabulário semelhante entre si. A partir dessas classes, é possível correlacionar diferentes contextos e aplicações, sendo possível a apresentação de resultados por meio de correspondências das diferentes palavras e variáveis associadas feitas por uma representação em um plano cartesiano (Camargo; Justo, 2013b). Com o filograma, é possível analisar visualmente os termos e classes de maior relevância usados e buscados pelas pesquisas com serrapilheira, que em sua maioria seguem um modelo clássico de construção de artigos e linhas de raciocínio.

O último método é o da Análise de Similitude, que se baseia na teoria dos grafos, um ramo da matemática que estuda as relações entre os objetos de um determinado conjunto, distinguindo as partes comuns e as especificidades em função das variáveis ilustrativas identificadas na análise (Camargo; Justo, 2013b). A análise de similitude permite entender a estrutura de construção do texto e temas de relativa importância, mostra as palavras próximas e distantes umas das outras, ou seja, forma uma árvore de palavras com suas ramificações a partir das relações guardadas entre si nos textos (Moura *et al.*, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste trabalho, analisamos a aplicação da Lei de Zipf em um corpus textual contendo 71440 ocorrências, distribuídas em 4260 formas diferentes de palavras. Dentre essas formas diferentes, 1714 palavras aparecem apenas uma vez no texto, representando 40,23% dos termos distintos e 2,4% do total. O restante dos termos, 2546 ou 59,77% das formas diferentes de palavras, possuem frequência maior que 1, demonstrando que apenas 3,56% das ocorrências totais são palavras recorrentes (Figura 1).

Figura 1 - Percentual de ocorrências e formas diferentes de palavras

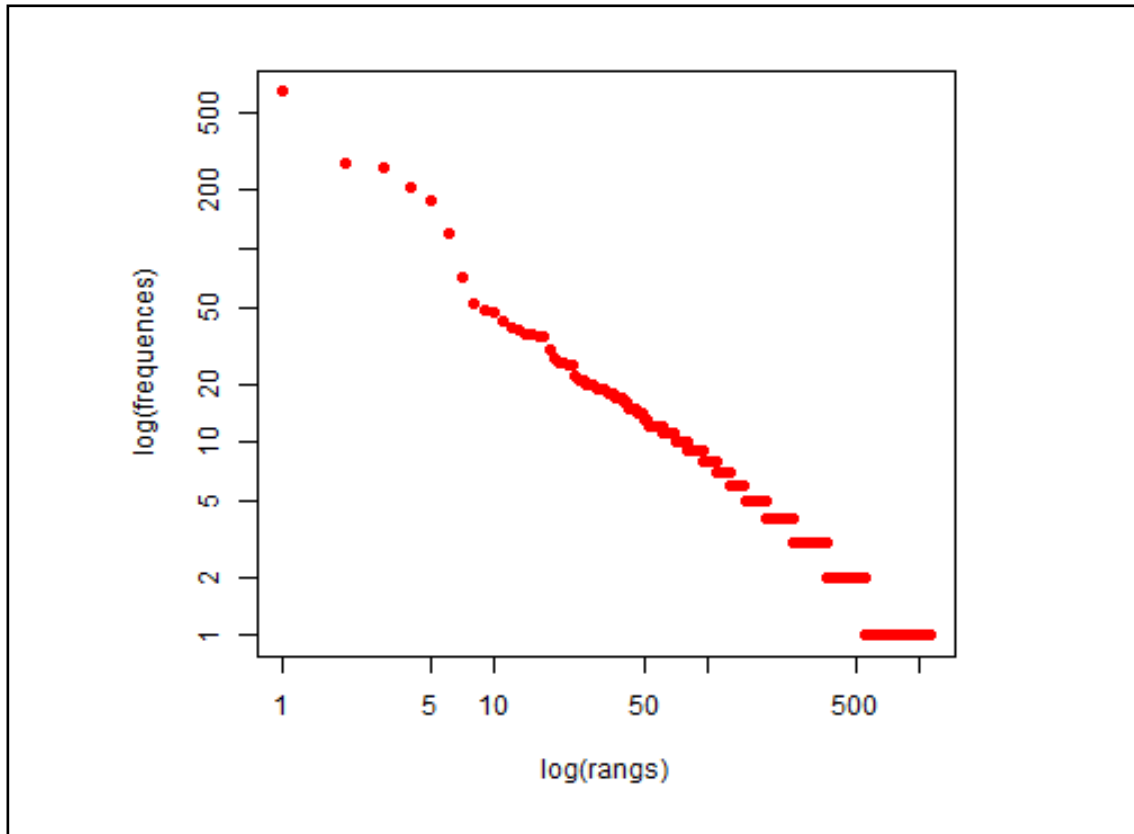


Fonte: os autores (2024)

A predominância de palavras únicas e a baixa frequência de palavras recorrentes alinham-se às previsões dos padrões zipfianos. Para validar nossas conclusões, utilizamos um gráfico (Figura 2), que mostrou uma tendência linear em certas faixas de frequência, fortalecendo a aplicabilidade da Lei de Zipf em nosso corpus textual. Essa representação visual, nos apresenta o comportamento da frequência das palavras no corpus e sua distribuição. Por sua linearidade,

conclui-se que poucas palavras são muito frequentes, enquanto a maioria aparece raramente.

Figura 2 - Gráfico da Lei de Zipf com base nas Estatísticas Textuais do corpus



Fonte: os autores (2024)

Isso permite uma compreensão mais ampla das tendências na distribuição de palavras em diferentes contextos e nos embasa para as análises seguintes. Além disso, a observação da distribuição linear das frequências das palavras nos permite identificar padrões consistentes de uso da linguagem no corpus. Essa compreensão mais profunda das características linguísticas do texto é fundamental para uma análise contextual mais precisa e para a interpretação adequada das informações contidas no corpus (Cassetari, 2014).

A partir dos dados gerados pela análise da Lei de Zipf, foi possível identificar 4260 formas ativas. Com isso, nos atentamos as formas com frequências maior ou igual a raiz quadrada desse valor (Zipf, 1949), que é aproximadamente 65. As formas ativas com frequências a partir desse valor, estão nas primeiras 122 posições, correspondendo as palavras observáveis na Figura 3.

para o tema. Os termos correlatos ocorrentes no texto foram “serapilheira”, “serrapilheira”, “liteira”, “litter”, “folhada”, “serapieira” e “sarapueira”.

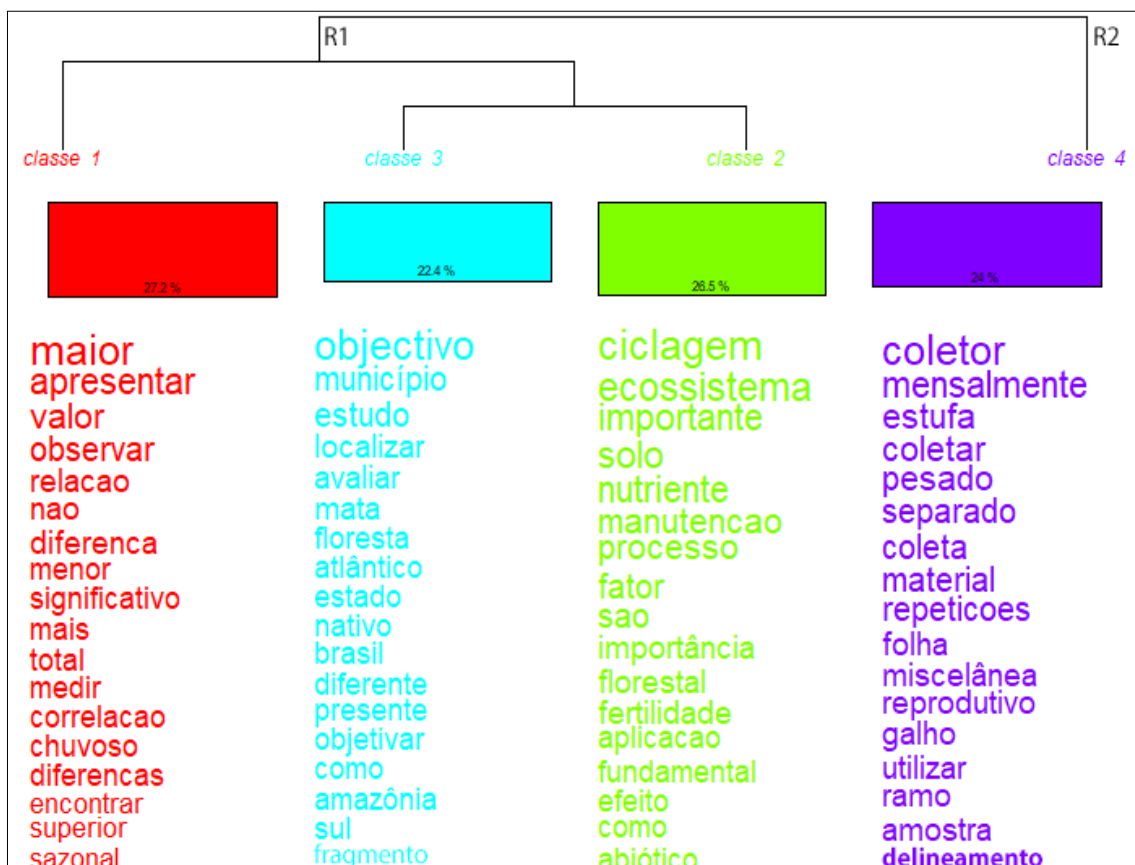
O termo “Decomposição” apareceu por 366 vezes, demonstrando que o método é o mais utilizado por pesquisadores que tem a serrapilheira como fator alvo. Isso ocorre devido ao profundo grau de informações que se pode obter a partir da análise dos nutrientes e compostos químicos que são devolvidos ao sistema a partir do processo de decomposição. Outros termos como “Solo” e “Nutriente” são intrínsecos aos estudos referenciados à metodologia de análise da degradação e demonstram a multidisciplinariedade do tema, já que as análises nutricionais e de fertilidade do solo, com diversos tipos de ocupação, sejam naturais ou antrópicos, utilizam a serrapilheira como base analítica ou como metodologia suplementar para obtenção de dados adicionais que embasem o observável.

Com 300 repetições, o termo “Floresta”, revela que grande parte das pesquisas são feitas em formações fisionômicas de maior porte, possivelmente objetivando áreas com formação de dossel, que são comuns em todos os biomas brasileiros, tendo maior ou menor taxa de cobertura e maior ou menor relação com a sazonalidade. A dinâmica da serrapilheira pode ser investigada em todos os tipos fitofisionômicos e em diferentes ambientes, desde terrestres até aquáticos. No entanto, seus processos são mais facilmente rastreáveis nas formações florestais, sejam plantadas ou nativas, e isso pode ser observado nesta análise. As demais palavras “Maior”, “Produção”, “Área”, “Apresentar” e “Avaliar”, são comuns em todos os artigos com diferentes métodos, que utilizam um padrão de amostragem e periodicidade. Levando em conta a preocupação inicial em levantar dados oriundos de pesquisas e estudos com viés científico, era de se esperar um desenrolar técnico e com embasamento em metodologias com padrões aplicáveis em diversos biomas e para diversos objetivos, tendo como prioridades apresentar dados e resultados relevantes.

Através das análises de texto do Iramuteq, foi viável a exploração do método de Classificação Hierárquica Descendente (CHD), proposto por Reinert (1990). A partir disso obteve-se quatro classes de palavras (Figura 4), que foram classificadas e associadas em um conjunto de termos com significância entre si, obtidas através de correlações algorítmicas do *software*.

Com isso, no Ramo 1, identificamos dois sub-ramos distintos. O primeiro sub-ramo, representado pela Classe 1, está fortemente associado aos resultados e observações gerais dos estudos, destacando termos como "maior", "valor", "relação" e "chuvoso". Por outro lado, o segundo sub-ramo apresenta duas classes adicionais. A Classe 2 concentra-se nos objetivos e no foco técnico dos trabalhos, evidenciado por palavras como "ecossistema", "processo", "importância" e "aplicação". Já a Classe 3 está mais relacionada aos sítios amostrais, com termos como "objetivo", "estudo", "localizar", "floresta" e "estado". Ambas as classes se unem em um sub-ramo específico por apresentarem uma natureza de dados mais homogênea ou que compartilhem um conjunto de características que os tornam naturalmente mais próximos (Figura 4).

Figura 4 - Classificação pelo Método de Reinert – Filograma a partir dos dados do método de Classificação Hierárquica Descendente (CDH).



Fonte: os autores (2024)

No Ramo 2, destaca-se a Classe 4, que representa aproximadamente 24% do corpus total. Esta classe é composta por termos como "coletor",

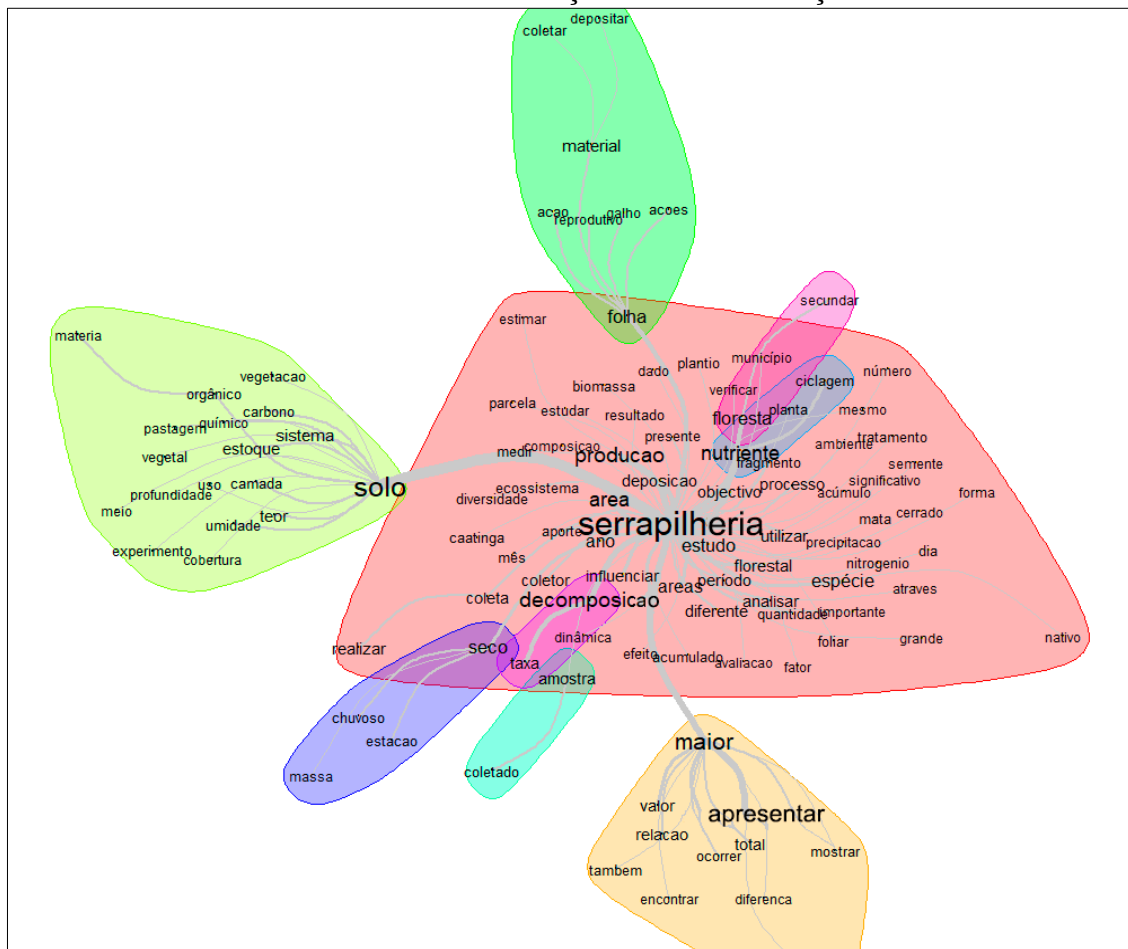
"mensalmente", "repetições" e "amostra", indicando que se refere aos métodos abordados em cada artigo e pesquisa. Esse ramo e essa classe estão agrupados separadamente dos demais devido à sua forte similaridade contextual, refletindo um tópico muito específico.

Essas constatações ressaltam a importância dos métodos na condução dos estudos e a preocupação em seguir procedimentos e padrões rigorosos. A utilização de padrões científicos e metodologias adequadas é crucial para a credibilidade das pesquisas, garantindo a reprodutibilidade, eliminando vieses e permitindo a comparação de resultados. Além disso, promove a validação e a confiança pública, contribuindo para o avanço do conhecimento de forma consistente e confiável.

Através da análise de similitude foi possível obter um gráfico (Figura 5) que demonstra as especificidades e relações diretas entre os termos, levando em conta a coocorrência observável entre as palavras. Com isso, podemos observar que as palavras “serrapilheira”, “decomposição”, “solo”, “folha”, “nutriente”, “maior” e “apresentar” possuem um maior destaque e conseqüentemente uma maior relevância de acordo com os parâmetros utilizados pelo *software*. A partir desses termos, grupos e subgrupos se formam e são representados graficamente nove principais ramos (Figura 5). Cada ramo demonstrou seguir uma métrica semelhante a apresentada nas classes do método de Reinert no filograma (Figura 4), indicando uma organização e relevância de palavras com associações específicas nos textos analisados, com uma clara conexão entre os elementos essenciais de um estudo científico, como introdução, metodologia, resultados e discussões.

Novamente, a árvore de similitude evidencia que a maioria dos trabalhos aqui compilados possuem foco no método de análise de nutrientes e decomposição da serrapilheira e que esses estudos são principalmente focados em formações florestais. Isso demonstra a existência de uma lacuna significativa em pesquisas relacionadas à dinâmica de serrapilheira em ambientes menos explorados, como as formações campestres e savânicas.

Figura 5 - Gráfico de Análise de Similitude baseada nas formas textuais distintas e suas relações de semelhança.



Fonte: os autores (2024)

Essa observação ressalta a necessidade de incentivar estudos mais abrangentes que abordem essa dinâmica em uma variedade de fitofisionomias e ecossistemas de maneira geral, pois a serrapilheira ocorre em diferentes níveis e em diferentes ambientes, que possuem essa camada como base de todo o ciclo nutricional.

CONCLUSÃO

Este estudo destacou a diversidade de métodos e análises utilizados nas pesquisas sobre serrapilheira no Brasil, evidenciando sua importância na compreensão dos processos ecológicos e na conservação dos ecossistemas. As análises revelaram que os termos mais recorrentes, como "decomposição", "solo", "nutriente" e "floresta", refletem o foco predominante das pesquisas em ambientes florestais, enquanto áreas não florestais ainda apresentam uma lacuna

significativa de estudos. Este cenário ressalta a necessidade de investigações mais abrangentes que considerem outras fitofisionomias e ecossistemas.

A utilização do IRAMUTEQ mostrou-se altamente eficaz na organização e interpretação de grandes volumes de dados textuais, permitindo identificar padrões lexicais, associações temáticas e lacunas de conhecimento com clareza. Esse software se consolidou como uma ferramenta indispensável para análises interdisciplinares, especialmente em abordagens cienciométricas voltadas para o avanço do conhecimento científico.

Por fim, este trabalho não apenas contribui para o entendimento sobre serrapilheira, mas também demonstra o potencial de metodologias computacionais na análise de temas ecológicos e ambientais. Novas investigações devem priorizar a aplicação de métodos rigorosos em ecossistemas menos explorados, fortalecendo as bases científicas para a promoção da sustentabilidade e da conservação dos diversos ecossistemas brasileiros.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de Pós Graduação em Geografia (PPGGEO/CPTL) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil, e com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. T. S. **Deposição de serrapilheira em áreas de diferentes estádios de regeneração em um trecho de floresta ombrófila densa montana em Miguel Pereira-RJ**. 2006. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006.

ALVES, A. R.; SOUTO, J. S.; SOUTO, P. C; HOLANDA, A. C. Aporte e decomposição de serrapilheira em área de caatinga, na Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S.l.], v. 6, n. 2, p. 194-203, 2006.

BORTOLOSSI, H. J. J.; QUEIROZ, J. D. B.; SILVA, M. M. da. **A Lei de Zipf e Outras Leis de Potência em Dados Empíricos**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (Projeto Klein de Matemática em Português), 2011.

- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. Tutorial para uso do software de análise textual IRAMUTEQ. **LACCOS-UFSC**, Florianópolis-SC, p. 1-18, 2013a.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análises de dados textuais. **Temas em psicologia**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 513-518, Dez. 2013b. <https://doi.org/10.9788/TP2013.2-16>
- CAMPOS, E. H.; ALVES, R. R.; SERATO, D. S.; RODRIGUES, G. S. S. C.; RODRIGUES, S.C. Acúmulo de serrapilheira em fragmentos de mata mesofítica e cerrado *stricto sensu* em Uberlândia-MG. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 20 (1), p. 189-203, Jun. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1982-45132008000100013>
- CASSETARI, R, R, B. **Lei de Zipf em discursos orais: uma comparação entre trabalhos acadêmicos escritos e suas apresentações**. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biblioteconomia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- CÉSAR, O. Produção de serrapilheira na mata mesófila semidecídua da fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi (SP). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 53, n. 4, p. 671-681, 1993.
- COSTA, C. C. A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D; SILVA, P. C. M. Análise comparativa da produção de serrapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na FLONA de Açú-RN. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000200008>
- DELITTI, W. B. C. Estudo de ciclagem de nutrientes: instrumentos para análise funcional de ecossistemas terrestres. In: ESTEVES, F. A. (Ed.). **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 469-486, 1995.
- DOMINGOS, M.; POGGIANI, F.; DE VUONO, Y. S.; LOPES, M. I. M. S. Produção de serrapilheira na floresta de reserva biológica de paranapiacaba sujeita aos poluentes atmosféricos de Cubatão, SP. **Revista Hoehnea**, São Paulo, v. 17, p. 47-58, 1990.
- FALAGAS, M. E.; PITSOUNI, E. I.; MALIETZIS, G. A.; PAPPAS, G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **The FASEB Journal**, v. 22, n. 2, p. 338-342, 2008. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492LSF>
- FREIRE, M. **Chuva de Sementes, Banco de Sementes no Solo e Deposição de Serrapilheira como Bioindicadores Ambientais**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2006
- MUÑOZ-REPISO, A. G. V, GÓMEZ-PABLOS, V. B.; LÓPEZ-GARCÍA, C. Las TIC en el aprendizaje colaborativo em el aula de Primaria y Secundaria. **Revista Comunicar**, [S.l.], v. 21, n. 42, p. 65-74, 2014. <https://doi.org/10.3916/C42-2014-06>

GIUSTINI, D.; BARSKY, E. A look at Google Scholar, PubMed, and Scirus: comparisons and recommendations. **Journal of the Canadian Health Libraries Association**, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 85-89, 2005.
<https://doi.org/10.5596/c05-030>

GOMES, J. M.; PEREIRA, M. G.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, G. H. A.; GODIM, F. R.; SILVA, E. M. R. Aporte de serrapilheira e de nutrientes em fragmentos florestais da Mata Atlântica, RJ. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p. 383-391, 2010.
<https://doi.org/10.5039/agraria.v5i3a552>

GOODE, W. J.; HATT, P. F. Alguns problemas na análise qualitativa e na análise de caso. In: GOODE, W. J.; HATT, P. F. (org.) **Métodos em pesquisa social**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969. p. 398-433.

GRAY, D. **Pesquisa no mundo real**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

HAYASHI, M. C. P. I. Afinidades eletivas entre a cientometria e os estudos sociais da ciência. **Filosofia e Educação**, Campinas, v. 5, n. 2, p. 57-88, 2013.
<https://doi.org/10.20396/rfe.v5i2.8635395>

JOHNSTON, L. Software and method: reflections on teaching and using QSR NVivo in doctoral research. **International Journal of Social Research Methodology**, v. 9, n. 5, p. 379-391, 2006.
<https://doi.org/10.1080/13645570600659433>

KÖNIG, F. G.; SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J.; SELING, I. Avaliação da sazonalidade da produção de serrapilheira numa floresta estacional decidual no município de Santa Maria-RS. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 429-435, 2002. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622002000400005>

LAHLOU, S. Text mining methods: An answer to Chartier and Meunier. **Papers on Social Representations**, v. 20, n. 38, p. 1-7, 2012.

MACHADO, M. R.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, M. G. Produção de serrapilheira como bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p.143-151, 2008.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1590/S0100-67622008000100016>

MAYRING, P. **Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution**. 2014. 144 f. Monografia - University of Klagenfurt, Klagenfurt, Austria, 2014.

MOURA, S. R. B.; MARQUES JUNIOR, M. A. S. S.; ROCHA, A. K. L.; VIEIRA, J. P. P. N.; MESQUITA, G. V.; BRITO, J.N.P.O. Análise de similitude dos fatores associados à queda de idosos. **Revista Interdisciplinar**, [S.l.], v. 8, n. 1, p. 167-173, 2015.

OLSON, J. S. Energy storage and the balance of producers and decomposers in ecological systems. **Ecology**, [S.l.], v. 44, n. 2, p. 322-331, 1963.

<https://doi.org/10.2307/1932179>

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciométrica: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto & Educação**, [S.l.], v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019.

<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2019.107.126-141>

PINTO, J. W.; NEGREIROS, A. B. A serrapilheira como bioindicador de qualidade ambiental em fragmentos de Eucalyptus. **Revista Continentes**, [S.l.], n. 12, p. 175-202, 2018.

PUCCINI, L.R.S.; GIFFONI, M.G.P.; SILVA, L.F.; UTAGAWA, C.Y. Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, Volta Redonda, v. 10, n. 28, p. 75-82, 2015.

<https://doi.org/10.47385/cadunifoa.v10.n28.301>

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 29 nov. 2024.

RAMOS, M.G.R.; LIMA, V.M.R.; AMARAL-ROSA, M.P. Contribuições do software IRAMUTEQ para Análise Textual Discursiva. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA (CIAIQ), 7., 2018, Fortaleza. **Atas[...]** Fortaleza, 2018, p. 505-514. Disponível em:

<https://hdl.handle.net/10923/14665>. Acesso em: 29 nov. 2024.

RATINAUD, P.; MARCHAND, P. Application de la méthode ALCESTE à de "gros" corpus et stabilité des "mondes lexicaux": analyse du "CableGate" avec IRaMuTeQ. **Actes des 11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles**, Liège-Belgique, p. 835-844, 2012.

REINERT, M. Alceste, une méthodologie d'analyse des données textuelles et une application: Aurelia De Gerard De Nerval. **Bulletin de Méthodologie Sociologique**, v.26, n. 1, p. 24-54, 1990.

<https://doi.org/10.1177/075910639002600103>

SALVIATI, M. E. **Manual do Aplicativo Iramuteq**. Planaltina, 2017.

Disponível em: <http://www.iramuteq.org/documentation/fichiers/manual-do-aplicativo-iramuteq-par-maria-elisabeth-salviati>. Acesso em: 29 nov. 2024.

SCORIZA, R.N.; PEREIRA, M.G.; PEREIRA, G. H. A.; MACHADO, D.L.; SILVA, E.M.R. Métodos para coleta e análise de serrapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Série Técnica Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 2, n. 2, p. 1-18, 2012.

SILVEIRA, N. D.; PEREIRA, M. G.; POLIDORO, J. C.; TAVARES, S. R. L.; MELLO, R. B. Aporte de nutrientes e biomassa via serrapilheira em sistemas

agroflorestais em Paraty (RJ). **Revista Ciência Florestal**, [S.l.], v. 17, n. 2, p.129-136, 2007. <https://doi.org/10.5902/198050981944>

STAKE, R. E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Editora Penso, 2011.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 261–282, 2006.

TIRELLI, M. G. **Capacidade de retenção da umidade e produção acumulada de serrapilheira em sítios florestais perturbados da mata atlântica**. 2015. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, 2015.

VILLALOBOS-VEGA, R.; GOLDSTEIN, G.; HARIDASAN, M.; FRANCO, A.C.; MIRALLES-WILHELM, F.; SCHOLZ, F.G. & BUCCI, S.J. Leaf litter manipulations alter soil physicochemical properties and tree growth in a Neotropical savanna. **Plant Soil**, v. 346, p. 385-397, 2011. <https://doi.org/10.1007/s11104-011-0860-5>

WERNECK, M. S.; PEDRALLI, G.; GIESEKE, L. F. Produção de serrapilheira em três trechos de uma floresta semidecídua com diferentes graus de perturbação na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto-MG. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 195-198, Jun. 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042001000200009>

ZIPF, G. K. **Human behavior and the principle of least effort: An introduction to human ecology**. Cambridge - MA: Addison-Wesley, 1949.

Recebido em 27 de outubro de 2023

Aceito em 27 de junho de 2024