

Produção de serrapilheira em capão de mata, no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), Serra do Espinhaço Meridional, Brasil



Litter production in capão da mata from the Rio Preto State Park, Southern Espinhaço Range, Brazil

Paula, Lúcia Maria Pôrto de; Silva, Alexandre Christofaro; Filho, Carlos Victor Mendonça; Tassinari, Diego; Machado, Evandro Luiz Mendonça

 **Lúcia Maria Pôrto de Paula**

luciamportop@gmail.com
UFMG, Brasil

 **Alexandre Christofaro Silva**

alexandre.christo@ufvjm.edu.br
UFVJM, Brasil

 **Carlos Victor Mendonça Filho**

carlos.mendonca@ufvjm.edu.br
UFVJM, Brasil

 **Diego Tassinari** diego.tassinari@yahoo.com.br

UFVJM, Brasil

 **Evandro Luiz Mendonça Machado**

machadoelm@gmail.com
UFVJM, Brasil

Revista Espinhaço

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Brasil
ISSN-e: 2317-0611
Periodicidade: Semestral
vol. 12, núm. 1, 2023
revista.espinhaco@gmail.com

Recepção: 03 Março 2023

Aprovação: 22 Março 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/485/4853936004/>

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7779073>

Resumo: A compreensão do funcionamento dos capões de mata associados à vegetação campestre em turfeiras da cadeia do Espinhaço é ainda incipiente, a despeito da sua importância para a conservação da biodiversidade e a proteção de mananciais hídricos. O objetivo deste trabalho foi conhecer os padrões de sazonalidade vegetativos e reprodutivos de um capão de mata e a sua relação com as condições climáticas locais. O trabalho foi realizado em uma mata de capão no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), em MG. Foram observados dois picos de maior produção de serrapilheira, pela maior deposição de folhas, nos meses de maio e de setembro de 2022, que correspondem aos meses de início e final da estação seca. Verificou-se um pico de produção de frutos em abril de 2022 e um pico de produção de flores em setembro seguido de outubro. A produção anual de serrapilheira no capão estudado foi de 5,52 Mg ha⁻¹, composta principalmente por folhas (72,4%) e por galhos (11,9%), enquanto as estruturas reprodutivas corresponderam a 12,1% do material coletado (4,6% de flores e 7,5% de frutos).

Palavras-chave: Ciclagem de nutrientes, serrapilheira, fenologia, campos rupestres, Mata de Capão, Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço.

Abstract: The functioning of forest patches (capões de mata) associated with grassland vegetation in peatlands of the Espinhaço Range is still incipient, despite their importance for biodiversity conservation and protection of water sources. This study aimed to understand the patterns of vegetative and reproductive seasonality of a forest patch and its relationship with local climatic conditions. The study was conducted in a forest patch in the Rio Preto State Park (PERP) in MG. Two peaks of higher plant litter production were observed, because of higher leaf deposition, in May and September 2022. These periods corresponded to the beginning and end of the dry season. A peak in fruit production was observed in April 2022, and a peak in flower production was observed in September followed by October. The annual litter production rate in the studied capão de mata was 5,52 Mg ha⁻¹, mainly composed of leaves (72.4%) and twigs (11.9%), while reproductive structures corresponded to 12.1% of the collected material (4.6% of flowers and 7.5% of fruits).

Keywords: Trophic structure, litterfall, rupestrian Fields, forest patches, phenology, Espinhaço Biosphere Reserve.

1. Introdução

Capões de mata são enclaves de pequenas ilhas de formações florestais em uma matriz campestre, de formato circular ou ovoide, que apresentam solos mais desenvolvidos que nos seus arredores (Schaefer et al., 2016). Ocorrem em altitudes relativamente elevadas (Coelho, 2014), especialmente na borda Sudeste da Serra do Espinhaço. Esse ambiente é relevante para a compreensão fitogeográfica da vegetação regional e as suas relações com as mudanças climáticas (Gonçalves et al., 2020) sendo áreas que necessitam de mais estudos pois se inserem em um importante patrimônio biológico, a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (Costa et al., 2021).

No Parque Estadual do Rio Preto (PERP), em São Gonçalo do Rio Preto-MG, ocorrem aproximadamente 15 capões de mata de diferentes tamanhos e estágios de conservação. Essas formações ocupam menos de 0,5% da área total da unidade de conservação, mas abrigam grande riqueza de espécies, tanto da flora como da fauna, e são áreas que ocorrem nas cabeceiras dos rios que banham o parque, sendo, portanto, importantes para a manutenção da quantidade e da qualidade da água existente (Souza, 2009).

Dentre os serviços ecossistêmicos desempenhados pelos ambientes naturais, a produção de serrapilheira afeta direta e/ou indiretamente as propriedades físico-químicas do solo, a atividade microbiana e a diversidade da flora e da fauna (Farooq et al., 2022), podendo ser considerado um bom indicador do investimento de carbono em ambos tecidos fotossintéticos e órgãos reprodutivos (Rowland et al., 2017), sendo as variações temporais de sua produção sensíveis a mudanças climáticas, tais como estresse à seca estendida.

Estudos visando conhecer a dinâmica da formação da serrapilheira em matas têm sido conduzidos (e.g. Souza et al., 2019), contudo ainda são necessários mais trabalhos e um esforço maior de longa duração, conforme admitem Rowland et al. (2017) e Wang et al. (2021). Conhecer as épocas de maior deciduidade de folhas, bem como de maior produção de flores e frutos permite compreender a dinâmica de funcionamento desse ecossistema (Souza et al., 2019). Dessa forma, o presente trabalho investiga os estoques de serrapilheira produzidos por um Capão de Mata.

2. Material e métodos

O estudo foi conduzido em um Capão de Mata (18° 13' 48,588"S, 43° 19' 39,24"W; altitude de aproximadamente 1540 m), na porção Sul do Parque Estadual do Rio Preto (PERP), em Minas Gerais (Figura 1), o qual encontra-se inserido na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE). Submetido a um clima regional do tipo Cwb, de acordo com a classificação climática de Köppen, apresenta clima tipicamente tropical de altitude, caracterizado por verões brandos e úmidos (outubro a abril) e invernos mais frescos e secos (junho

a agosto). A precipitação média anual varia de 1250 a 1550 mm, onde a estação chuvosa inicia-se em novembro e termina em março, com média de precipitação pluviométrica mensal de 223,2 mm para o período. A estação seca inicia-se em junho, estendendo-se até agosto, com média de precipitação mensal de 8,3 mm, com períodos de transição, chuvoso-seco em abril e maio, e seco-chuvoso em setembro e outubro. A temperatura média anual situa-se na faixa de 18 a 19 °C, sendo predominantemente amenas durante todo o ano, devido às superfícies mais elevadas do relevo. A umidade relativa do ar é quase sempre elevada, revelando médias anuais de 75,6% (Neves et al., 2005).

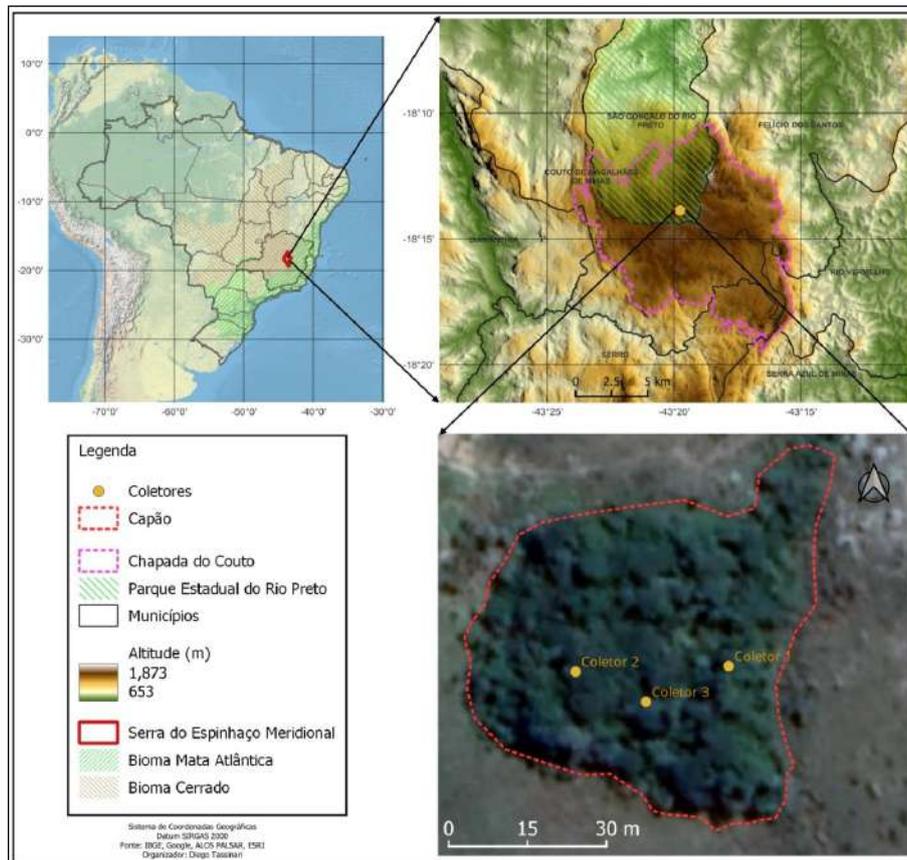


Figura 1. Localização do Capão de Mata, local deste estudo no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE) IBGE (2010)

Foram instalados três coletores confeccionados com tubos de PVC e tela de sombrite, com dimensão de um metro quadrado e suspensos a 50 cm do solo (Figura 2). O material caído nos coletores foi retirado mensalmente, no período de novembro de 2021 a outubro de 2022. Posteriormente, o material foi levado para secagem a uma temperatura de 40 °C, em estufa de circulação de ar. Após a secagem, o material foi separado, utilizando um estereomicroscópio, nas seguintes categorias, a saber: galhos, folhas, flores, frutos e outros (sementes, líquens e licófitas, artrópodes e não identificados) e mensurada a sua massa seca, com o auxílio de balança digital de legibilidade de 0,001g e precisão de $\pm 0,005g$.



Figura 2. Fotografia de um dos coletores instalados no Capão de Mata no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).

Fonte: Autores.

3. Resultados

As maiores produções de biomassa de serrapilheira foram observadas nos meses de maio e de setembro de 2022. Observa-se que esse dado está relacionado ao início da seca (maio) e ao final da seca (setembro), respectivamente (Gráfico 1).

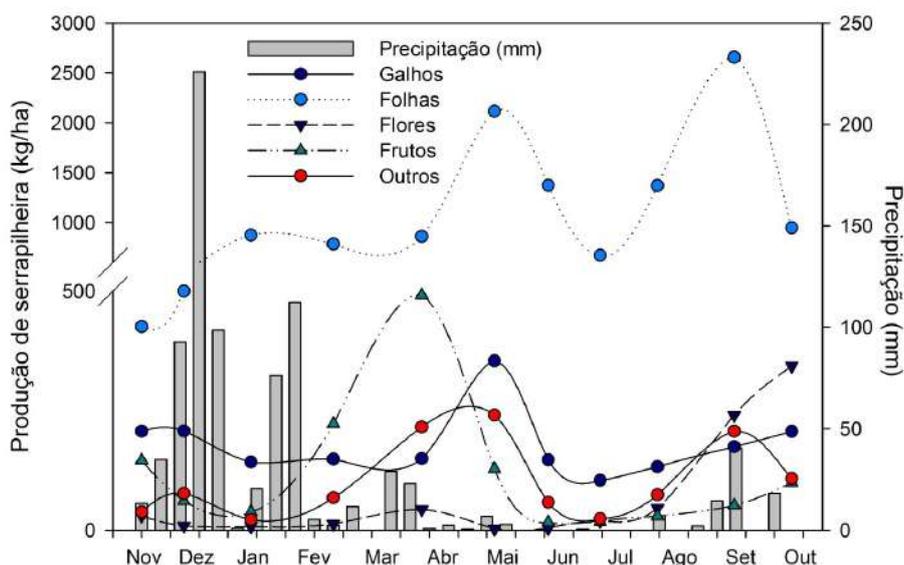


Gráfico 1. Produção mensal de serrapilheira para cada categoria (Galhos, Folhas, Flores, Frutos e Outros) e precipitação decenal (de 10 em 10 dias) para o período analisado (novembro de 2021 a outubro de 2022) do Capão de Mata no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).

Fonte: Dados da pesquisa e dados de precipitação obtidos na estação meteorológica do local.

Em todos os coletores, a maior produção de serrapilheira foi constituída de folhas (Gráficos 1 e 2), exceto em um dos coletores de final de abril, onde o número de frutos correspondeu a 45,7% da biomassa do mês. Salienta-se que, no mês de abril, foi encontrado o maior número de frutos maduros na serrapilheira, seguidos de final de março e final de novembro. A maior produção de flores foi encontrada no final de setembro e no final de outubro. A maior produção de galhos foi obtida em maio, época de maior produção de serrapilheira (Gráficos 1 e 2). A quantidade de total de biomassa obtida na serrapilheira em um ano foi de 5.520,0 kg ha⁻¹, sendo 3997,6 kg ha⁻¹ de folhas (72,4% da biomassa coletada), 251,9 kg ha⁻¹ de flores (4,6%), 416,3 kg ha⁻¹ de frutos (7,5%) e 656,2 kg ha⁻¹ de galhos (11,9%).

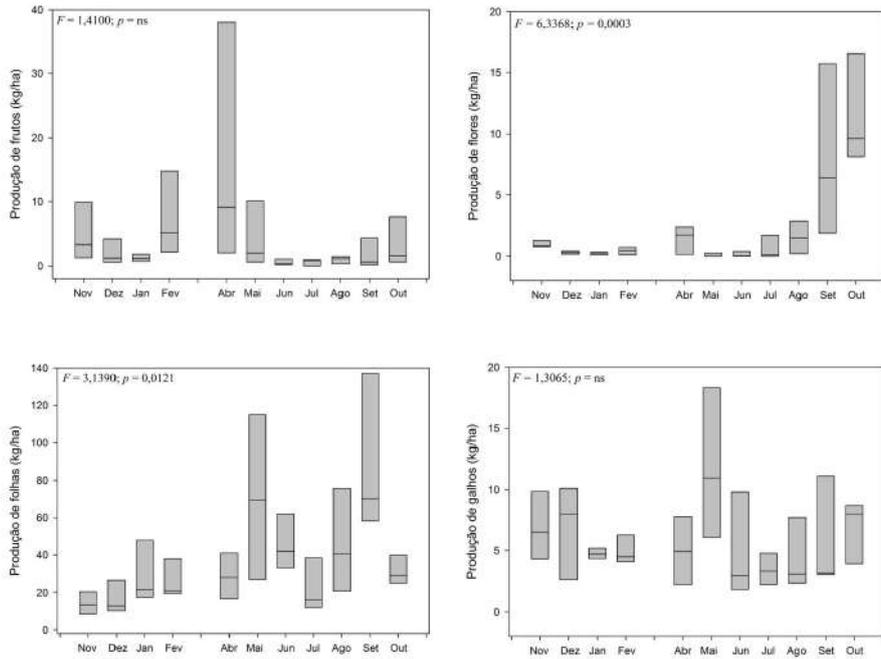


Gráfico 2. Produção mensal de serrapilheira para cada categoria (galhos, folhas, flores e frutos) para o período analisado (novembro de 2021 a outubro de 2022) do Capão de Mata no Parque Estadual do Rio Preto (PERP), Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE)

Fonte: Dados da pesquisa.

Os artrópodes corresponderam a menos que 1% do material da serrapilheira, exceto em abril, quando o valor foi de 1,4% da biomassa da serrapilheira. Os líquens e licófitas também não corresponderam a mais de 1% do material da serrapilheira, exceto em abril, em que a quantidade obtida foi de 1,7%. Destacase a presença da cor verde novo observada em licófitas em todos os meses do ano.

4. Discussão

Ao analisarem um fragmento de floresta ombrófila no Mata Atlântica, Sloboda et al. (2017) constataram que o maior pico de produção de serrapilheira foi na primavera e no verão, coincidindo com as mais altas médias de temperaturas e chuvas, o que contrasta com os resultados aqui alcançados, mas o tipo de domínio vegetacional é também diferente.

Trabalhos de outros autores também obtiveram maior produção de serrapilheira no período seco, por exemplo, Neves et al. (2021), estudando uma floresta sazonalmente seca no bioma de Mata Atlântica, relata que a produção de serrapilheira nos dois períodos mais secos do ano foi três vezes mais alta que durante o restante do ano, inferindo que a perda das folhas provavelmente minimiza o efeito da seca.

Em uma floresta tropical seca no Brasil, durante um período de três anos, Souza et al. (2019) também encontraram variação sazonal na formação da serrapilheira e obtiveram maiores produções de serrapilheira, nos dois primeiros anos estudados, em junho, e no último ano em maio e junho, relatando também que obtiveram a mais baixa produção de serrapilheira em setembro.

Valim et al. (2013), ao investigarem ervas e arbustos e ilhas de áreas de árvores e áreas de florestas semidecíduas, evidenciaram que o pico de deposição de serrapilheira variou entre esses habitats estudados, ocorrendo em alguns períodos das estações chuvosas e durante a transição de chuva para seca em ervas e arbustos e ilhas de áreas de árvores, enquanto ocorrem no final da estação seca nas áreas de florestas semidecíduas. Variam, portanto, significativamente, em áreas de diferentes fisionomias dentro de um mesmo complexo de rochas do Quadrilátero Ferrífero.

Dick e Schumacher (2020), investigando florestas estacionais semidecídua no Brasil meridional, reportam a maior produção de folhas na serrapilheira nos meses de agosto e de setembro.

Portanto, são necessários mais estudos em matas semidecíduas para confirmar ou não os dados aqui obtidos. Sugere-se também a verificação do tipo e profundidade do solo, conforme destacam Schaefer et al. (2016), ao relatarem que o tipo de solo é um dos componentes principais que propicia a presença da mata.

Em todos os meses do ano, a quantidade de folhas foi maior do que as outras estruturas componentes da serrapilheira, variando de 48,8% (abril) a 85,9% (junho), sendo que, em abril, a grande quantidade de frutos compoendo a serrapilheira diluiu a proporção de folhas. Vários trabalhos consideram a folha o principal componente da serrapilheira. Inkoote, et al. (2019), em seu trabalho de revisão de literatura, também alerta para esse fato e cita diferenças percentuais obtidas em diferentes fitofisionomias.

O percentual maior de galhos na serrapilheira foi obtido em novembro, contudo a maior quantidade, conforme pode ser observado no Gráfico 1, foi obtida em maio, período de maior produção de serrapilheira. Inkotte et. al. (2019) comentam que, nos trabalhos desenvolvidos no cerrado, a quantificação da participação dos galhos na serapilheira ficou abaixo de 20%, aproximadamente entre 17,5 e 18%.

Zhao et. al., (2022), ao analisarem florestas perenes de folhas largas no sul da China relatam que os picos de flores na serrapilheira foram durante a transição entre a estação seca e chuvosa, enquanto a maior quantidade de frutos na serrapilheira aparece na estação chuvosa nas duas florestas meridionais da China e, em estações secas, nas duas florestas mais ao norte da China Meridional. Padrão semelhante já tinha sido observado por Sanches et al. (2008). estudando a serrapilheira da Floresta Amazônica Meridional Tropical semidecídua, em que se observou que a serrapilheira era composta de um pico de estruturas reprodutivas na transição entre a estação seca e úmida. Os dados obtidos nesse trabalho em relação a floração corroboram o obtido por esses pesquisadores.

Bentos et. al. (2008) constataram que a maior floração na transição entre o período seco e o período chuvoso é vantajosa para os polinizadores, pois chuvas intensas podem inibir a atividade dos polinizadores e trazer perigo para as flores. A floração mais tardia no período seco facilita a produção imediata de frutos durante a estação chuvosa.

A maior quantidade de artrópodes em abril de 2022 corresponde ao mês com maior quantidade de frutos na serrapilheira, o que seria esperado, visto que esses frutos servem de alimento aos insetos.

Em microhabitats específicos como epífitas, é comum a presença de plantas poiquilohídricas, tolerantes à dessecação, o que pode ser observado pela presença dessas espécies após secagem serem encontrados com a tonalidade de verde novo claramente indicando a realização de fotossíntese. Ilhas formam um centro de endemismo para plantas tolerantes à dessecação que, em estado desidratado, sobrevivem em períodos de poucas chuvas (Porembski e Barthlott, 2000).

A soma total de serrapilheira obtida em um ano de estudo, de 5,52 Mg ha⁻¹ corresponde ao obtida por Souza et al. (2019) em uma floresta tropical seca também no Brasil.

5. Conclusão

As plantas do capão de mata analisado apresentaram dois meses de pico de maior produção de serrapilheira, em maio e em setembro, que correspondem ao início e ao final da estação seca. Esses dois picos correspondem à maior deposição de folhas, enquanto o maior pico de produção de flores foi em setembro/outubro, e o de frutos foi em abril.

A produção anual de serrapilheira no capão estudado foi de 5,52 Mg ha⁻¹, composta principalmente por folhas (72,4%) e por galhos (11,9%), enquanto estruturas reprodutivas corresponderam a 12,1% do material coletado (4,6% de flores e 7,5% de frutos).

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe do Parque Estadual do Rio Preto (PERP) o apoio em todas as etapas de trabalho na região, especialmente ao Antônio Augusto Tonhão de Almeida e ao Silvaney da Luz Soares, bem como ao Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF-MG) a licença concedida. Agradecemos também ao Aarão José Silva Viana (LIPVALE) a secagem do material.

Esta pesquisa foi apoiada pela Rede de Pesquisa Ecológica de Longa Duração (PELD-TURF) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 441335/2020-9); pelo Programa de Ação Territorial (PAT Espinhaço Mineiro) coordenado pelo IEF, no âmbito do Projeto Pró-Espécies: todos contra a extinção, financiada pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF), sob a coordenação do Departamento de Conservação e Manejo de Espécies do Ministério do Meio Ambiente (MMA), implementado pelo Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (FUNBIO) e tendo o WWF-Brasil como agência executora; pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001; pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG APQ-01822-21; APQ- 02799-21). Ao prof. Dr. Alex Fabiani de Brito Torres pela revisão do artigo.

REFERÊNCIAS

Bentos, T. V.; Mesquita, R. C. G.; Williamson, G. B. (2008) Reproductive Phenology of Central Amazon. *Tropical Conservation Science*. v.1, n.3, p. 186-203.

- Coelho, M. S. (2014) Os capões de Mata da Cadeia do Espinhaço: padrões e processos ecológicos. Tese Programa de Pós-graduação em Conservação e Manejo da Vida Silvestre. 204p.
- Costa, T. R.; Moura, C.C. de; Machado, E. L.M.; Gonzaga, A. P. D. (2021). Flora arbórea de capões na Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. *Revista Espinhaço*. v.10, n.1.
- Dick, G. & Schumacher, M. V. (2020) Litterfall in the Semideciduous Seasonal Forest in Southern Brazil. *Floresta e Ambiente*, v. 27, n.2, p. 1-7.
- Farooq, T.H.; Li, Z; Yan, W; Shakoor, A.; Kumar, U.; Shabbir, R.; Peng Y.; Gayathiri, E.; Alotaibi, S. S.; Wróbel J; Kalaji, H. M.; Chen, X. (2022). Variations in litterfall dynamics, stoichiometry and associated nutrient return in pure and mixed stands of camphor tree and masson pine forest. *Frontiers in Environmental Science*, v.10, p.1-10.
- Gonçalves T. S.; Silva, A. C.; Mendonça Filho, C. V.; Costa, C. R.; Braga, I. L. (2020) The capões of seasonal semi-deciduous forest in the cerrados and rupestrian fields of the Espinhaço Chain. *International Journal of Geoscience, Engineering and Technology*. v.1, n.1, p. 43-48.
- Inkotte, J.; Martins, R. C.; Scardua, F. P.; Pereira, R. S. (2019). Métodos de avaliação da ciclagem de nutrientes no bioma Cerrado: uma revisão sistemática. *Ci. Fl., Santa Maria*, v. 29, n. 2, p. 988-1003.
- Neves, N. M.; Paula, R. R.; Araujo, E. A.; Gorsani, R. G.; Abreu, K. M. P. de; Kunz, S. H. (2021). Contribution of legume and non-legume trees to litter dynamics and C-N-P inputs in a secondary seasonally dry tropical forest. *iForest Biogeosciences and Forestry*, v. 15, p.8-15.
- Neves, S.C.; Abreu, P.A.A.; Fraga, L.M.S. (2005). Fisiografia. In: Silva, A.C.; Pedreira, L.C.V.S.F.; Abreu, P.A.A. *Serra do Espinhaço Meridional, Paisagens e Ambientes*. Belo Horizonte: O Lutador: 47-58.
- Porembski, S.; Barthlott, W. (2000). Inselbergs: biotic diversity of isolated rock outcrops in tropical and temperate regions. NY: Springer. 524p.
- Rowland, L.; Costa, A. C. L. da; Oliveira, A. A. R.; Almeida, S. S.; Ferreira, L. V.; Malhi, Y.; Metcalfe, D. B.; Mencuccini, M. (2018). Shock and stabilisation following long term drought in tropical forest from 15 years of litterfall dynamics. *Journal of Ecology*.v.106, p.1673-1682.
- Sanches, L.; Valentini, C. M. A.; Pinto Júnior, O.B; Nogueira, J.de S.; Vourlitis G. L.; Biudes, M. S.; da Silva, C. J. ; Bambi, P.; de Almeida Lobo, F. (2008) Seasonal and interannual litter dynamics of a tropical semideciduous forest of a tropical semideciduous forest of the southern Amazon basin, Brazil. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, v. 113, p.1-9.
- Schaefer, C. E. G. R.; Correa, G. R.; Candido H. G.; Arruda, D. M.; Nunes, J. A.; Araujo, R. W.; Rodrigues, P.M.S.; Fernandes Filho, E. I. (2016) The Physical Environment of Rupestrian Grasslands (Campos Rupestres) in Brazil: geological, geomorphological and pedological characteristics, and interplays, IN: Fernandes G. W. (2016) *Ecology and Conservation of Mountaintop Grasslands in Brazil*. USA: Springer. p.15-49.
- Sloboda, B.; Marques, R; Bianchin, J.; Blum, H; DONHA, C.; Silveira, F; Capretz, R. (2017) Litterfall and nutrient dynamics in a mature Atlantic Rainforest in Brazil. *Floresta e Ambiente*. v.24, p.1-9.
- Souza, D. T. (2009) *Composição Florística e estrutura dos Capões de Altitude no Parque Estadual do Rio Preto, Minas Gerais, Brasil*. Dissertação (Mestrado)-Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, UFMG, Belo Horizonte. 86p.

- Souza, S. R.; Veloso, M. D. M.; Espírito Santo M. M.; Silva, J. O.; Sanchez-Azofeifa; Brito, B. G. S.; Fernandes, G. W. (2019). Litterfall dynamics along a successional gradient in a Brazilian tropical dry forest. *Forest Ecosystems*, v.6, n.35, p.1-12.
- Valim, E. A.; Nalini Jr. H. A.; Kozovits, A. R. (2013). Litterfall dynamics in a iron-rick rock outcrop complex in the southeastern portion of the Iron Quadrangle of Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, v.27, n.2, p. 286-293.
- Wang, C. G.; Wang, Z. A. Z.; Dai, G. H.; Zhu, B. K.; Zhao, Y. M.; Dong, S. J.; Zu, W. Z. Wang, W; Zheng Y. G.; Li, J. G.; Li, M. H. (2021). Temperature and Precipitation Diversely Control Seasonal and Annual Dynamics of Litterfall in a Temperate Mixed Mature Forest, Revealed by long-Term data Analysis. *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*. p. 1-13
- Zhao, Y.; Chen, X.; Kim, J. S., Williams, M. (2022) Effects of temperature and precipitation on litterfall phenology in four evergreen broad-leaved forests of southern China. *Biotropica*. p.739-753.