

## Produção anual e sazonal de serapilheira em ambientes de cerrado sentido restrito

Weydson Nyllys Cavalcante Raulino<sup>1</sup>; Marcella Rocha Gomes<sup>2</sup>; Danillo Cardim Araujo<sup>2</sup>; Letícia Yurie Nakamura<sup>2</sup>; Yohana Pereira Ditzel<sup>2</sup>; Daniel Costa de Carvalho<sup>3</sup>; José Roberto Rodrigues Pinto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutorando em Ciências Florestais – Universidade de Brasília, Brasília DF, [weydsoncavalcante@gmail.com](mailto:weydsoncavalcante@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduanda(o) em Engenharia Florestal, PIBIC no Laboratório de Ecologia Vegetal da Universidade de Brasília, Brasília DF.

<sup>3</sup>Engenheiro Florestal, Dr, Professor no Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, Brasília DF.

### Resumo

Comparamos o aporte de serapilheira em Cerrado sentido restrito em dois ambientes (Cerrado Rupestre - CR e Cerrado Típico - CT). Avaliamos o aporte total de serapilheira anual e sazonal (seca e chuva), bem como as frações Folhas, Galhos, Material reprodutivo e Outros. Os valores foram convertidos para Kg/ha. Para as comparações utilizamos o teste de Mann-Whitney à 5% de probabilidade. A produção de serapilheira anual não apresentou diferenças para CT  $\pm$  4370,86 e CR  $\pm$  4582,28. A fração Reprodutivos foi a única que apresentou diferença entre os ambientes, com CR apresentando quase o triplo do valor registrado em CT. Nos períodos seco e chuvoso as frações e o total de serapilheira não diferiram entre os ambientes CR e CT. Assim, concluímos que o aporte anual e sazonal de serapilheira no Cerrado sentido restrito não é influenciado pelo tipo de substrato, quando comparadas as vegetações CR e CT.

Palavras-chave: Ciclagem de nutrientes, Cerrado Típico, Cerrado Rupestre.

### Introdução

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul se estendendo por 2 milhões de km<sup>2</sup> e a maioria do seu território apresenta vegetação de savana (SANO et al. 2010a) com um extrato rasteiro contínuo e uma camada arbórea de intensidade variada (RIBEIRO; WALTER, 2008). Nas áreas de Cerrado de formação savânica predominam os Latossolos onde geralmente ocorre a Fitofisionomia Cerrado Típico (CT) porém, em áreas onde ocorrem afloramentos rochosos são formados Neossolos Litólicos, onde é comum a ocorrência de Cerrado Rupestre (CR) (PINTO et al., 2009). Ambos os solos são considerados pobres em nutrientes (HARIDASSAN, 2008), no entanto, a vegetação do Cerrado aparentemente desenvolveu características que superam essas dificuldades como folhas escleromórficas e serapilheira rica em carbono quando relacionada aos teores de nitrogênio e fósforo (PARRON et al., 2011). Mesmo nessas condições é observada intensa reciclagem de nutrientes (NARDOTO et al., 2006).

No Cerrado outro fator importante é a sazonalidade climática (ALVARES et al., 2013), caracterizado por um período seco entre os meses de maio a setembro e um período chuvoso de outubro a abril (NASCIMENTO & NOVAIS, 2020). Durante a transição entre esses períodos e facilmente observada a renovação das estruturas vegetais, sendo que na estação chuvosa ocorre a formação das folhas, frutos, etc., enquanto na estação seca há uma intensa abscisão de material vegetal (LENZA & KLINK, 2006), dando origem a uma camada de serapilheira (COSTA et al., 2010).

A serapilheira é a principal via de transferência dos nutrientes da vegetação para o solo (LOPES et al., 2009). Pode ser quantificada em seu total ou fracionada em folhas, galhos, material reprodutivo, e outros materiais não vegetais ou sem identificação (COSTA et al., 2010). Sua produção sofre influência do clima (especialmente em locais onde ocorre a sazonalidade climática), vegetação local e do solo (BARBOSA & FARIA, 2006). Portanto, vegetações diferentes em substratos diferentes como o CT e o CR podem apresentar taxas de produção de serapilheira em função das condições ambientais distintas.

Estudos já foram desenvolvidos avaliando a biomassa de serapilheira produzida em Cerrado Típico (SILVA et al., 2007; VALENTE et al., 2008; TEIXEIRA et al., 2016), no entanto, não foi encontrado até o momento trabalho que descreva o aporte de serapilheira no Cerrado Rupestre. Esperamos com este estudo contribuir para o entendimento da ciclagem de nutrientes em Cerrado sentido restrito, comparando os dados da produção de serapilheira total e das frações nos ambientes CR e CT. Para isso investigamos as seguintes questões: (i) Os aportes anuais de serapilheira variam

entre os ambientes CR e CT, no total e nas frações (folhas, galhos, reprodutivo e outros)? (ii). Os aportes acumulados variam entre os ambientes CR e CT no período da seca e no período da chuva, no valor total e para as frações (folhas, galhos, reprodutivo e outros) em função da sazonalidade climática?

## Material e métodos

O trabalho foi realizado no Parque Estadual dos Pirineus (PEP), no estado de Goiás. O PEP possui área de 2.886,26 ha entre os municípios de Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás e Pirenópolis. As médias de temperatura e precipitação região são de 22°C e 1500 mm por ano respectivamente, e as altitudes variam de 1.100 a 1395 m (AGÊNCIA AMBIENTAL DO GOIÁS & NATIVA, 2002). Pela classificação de Köppen o clima é Aw onde ocorre sazonalidade nas estações, uma fria e seca, entre maio a setembro, e outra quente e chuvosa de entre outubro e abril (ALVARES et al., 2013).

Os solos da região são em sua maioria litólicos com afloramentos de arenito e quartzito dando origem a Neossolos Litólicos (AGÊNCIA AMBIENTAL DO GOIÁS & NATIVA, 2002), onde a fitofisionomia predominante é o CR, mas também são encontradas áreas de deposição de solo com uma fina camada orgânica, quando o relevo apresenta menor variação (PINTO et al., 2009). Quando ocorrem solos mais profundos sem presença de rochas é geralmente observada a ocorrência CT (REATTO et al., 2008).

Monitoramos a produção de serapilheira, entre dezembro de 2020 a novembro de 2021 para as duas áreas em estudo CT e CR. Em cada área foram instalados 10 coletores com dimensões de 0,5 x 0,5 m fabricadas em moldura de madeira e tela de Nylon com malha de 0,2mm, 0,5 m de distância do solo (SCORIZA et al., 2012), dispostos sistematicamente a uma distância de 100m.

Visitamos mensalmente todos os coletores e recolhemos o material depositado. Posteriormente colocamos o material coletado para secar em estufa a 65°C por 72 horas (SILVA et al., 1999). Após a secagem triamos o material nas frações folhas, galhos, reprodutivos, outros (material de origem não identificada ou não vegetal). Após a separação pesamos o material de cada fração em balança analítica de precisão. A somatória dos valores das frações formou a variável total. Os valores obtidos em g/0,25m<sup>2</sup> foram convertidos para kg.ha<sup>-1</sup>.

Para avaliação de sazonalidade da produção de serapilheira realizamos a somatória os dados das frações e da variável total por período climático, em cada ambiente. Somamos os valores obtidos nos meses de maio a setembro (5 meses) para o período seco e de outubro a abril (7 meses) para o período úmido, obtendo 10 valores para cada área (CT e CR) em cada período (seco e úmido). Como os dados não apresentaram normalidade e nem homocedasticidade optamos por utilizar teste não paramétrico de Mann-Whitney para as comparações e adotamos nível de 5% de probabilidade (ZAR, 1999). As análises estatísticas foram realizadas no software Bioestat versão 5.3 (AYRES et al., 2007). A tabela e os gráficos foram confeccionados com auxílio do software Microsoft Excel 2016.

## Resultados e discussão

A produção de serapilheira total nos dois ambientes não diferiu entre CT e CR (Tabela 1). Em relação às frações, apenas a fração Reprodutivos apresentou diferença com valores no CR aproximadamente 3 vezes maiores obtidos pelo CT. A fração folhas foi a mais representativa para os dois ambientes representando 74% do aporte do CR e 84% do CT.

Os valores totais da serapilheira aportada foram superiores aos encontrados para o CT no estado de São Paulo, que apresentou 5.800 kg/ha/ano e 5.400 kg/ha/ano para os anos de 2001 e 2002 (VALENTE et al., 2008). No estudo realizado por Silva et al. (2007) o aporte para o CT foi de apenas 1.349,01 Kg/ha/ano. Portanto, percebemos uma forte variação do aporte de serapilheira para ambientes de CT. Acredita-se que essas diferenças advêm das condições ambientais locais como o clima e o solo (BARBOSA; FARIA, 2006). Em locais de sazonalidade mais acentuada tende a ter maiores aportes de serapilheira. Em relação ao solo quanto maior a disponibilidade hídrica menor o aporte (SILVA et al., 2007).

Quanto a comparação das frações e do total de serapilheira produzida nos períodos seco (Figura 1a) e chuvoso (Figura 1b) não foram encontradas diferenças entre os aportes para os ambientes CR e CT. O que indica que essas duas fitofisionomias têm aportes de serapilheira total e de suas frações em quantidades semelhantes nas duas estações climáticas avaliadas.

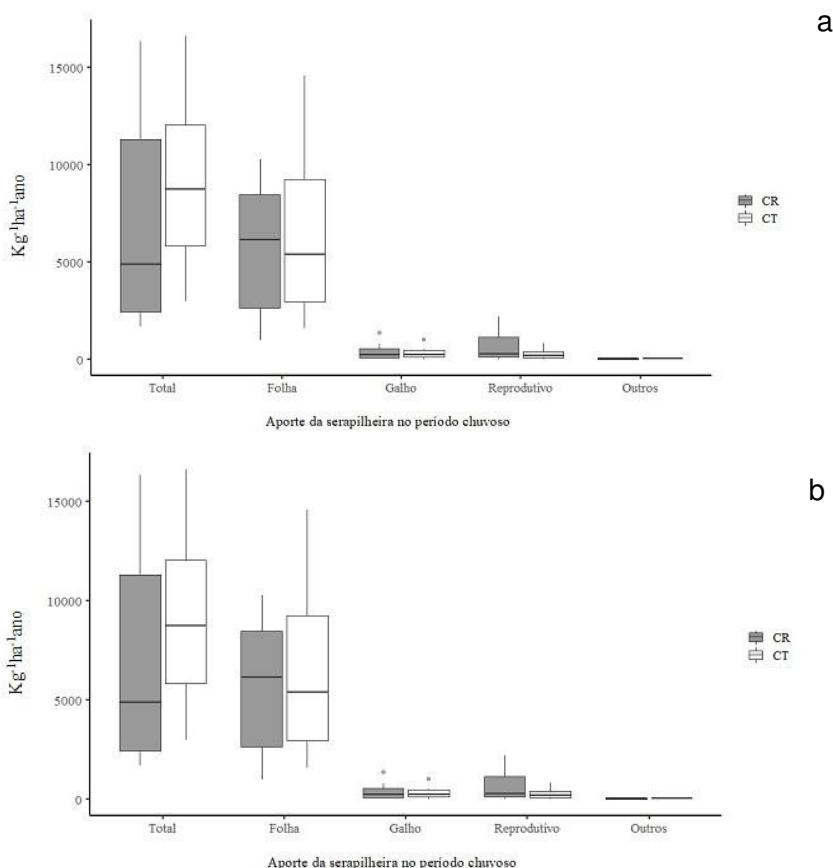
Apesar das condições de solo diferenciadas com o CT em solo de melhores condições de armazenamento de água que o CR pela presença de afloramentos rochosos (REATTO et al. 2008), essas condições não proporcionaram diferentes respostas da vegetação em aporte de serapilheira.

**Tabela 1:** Comparações do aporte em  $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  de serapilheira total e das frações folhas, galhos, reprodutivos e outros, em áreas de Cerrado Típico (CT) e Cerrado Rupestre (CR), no Parque Estadual dos Pirineus - GO. Os valores representam a média ( $n=10$ ), seguido do desvio padrão. P = nível de significância e U= valor de referência pelo teste de Mann-Whitney.

	CT	CR	Estatística
<b>Folhas</b>	7.550,08 ± 4428,93	7.060,52 ± 3603,52	p=0,4103 u=47,0
<b>Galhos</b>	876,08 ± 798,17	791,12 ± 541,67	p=0,4699 u=49,0
<b>Reprodutivos</b>	584,9 ± 737,54	1.555,96 ± 1306,53	p=0,0096* u=19,0
<b>Outros</b>	137,66 ± 178,13	96,04 ± 45,19	p=0,3116 u=43,5
<b>Total</b>	9.148,72 ± 4370,86	9.503,64 ± 4582,28	p=0,4699 u=49,0

\* diferem pelo teste de Mann-Whitney a 5% de probabilidade

**Figura 1:** Aporte Total e das frações Folha, Galho, Reprodutivo e Outros da serapilheira coletada em áreas de Cerrado Típico (CT) e Cerrado Rupestre (CR), no período seco (a) (maio a setembro) e no período chuvoso (b) (outubro a abril) no Parque Estadual dos Pirineus – GO. Linhas verticais indicam os valores mínimos e máximos. Os retângulos o primeiro e o terceiro quartil. As linhas horizontais dentro dos retângulos indicam a mediana.



Em síntese, como resposta à primeira questão investigativa verificamos que o aporte de serapilheira não varia entre os ambientes CR e CT em escala anual, considerando os aportes totais. Quanto a segunda questão avaliada observamos que os aportes acumulados no período seco e no período chuvoso não variam entre os ambientes CR e CT. Assim, concluímos que o aporte anual e sazonal de serapilheira no Cerrado sentido restrito não é influenciado pelo tipo de substrato, quando comparadas as vegetações em ambiente rupestre – Cerrado Rupestre e em solo profundo – Cerrado Típico.

## Referências bibliográficas

- AGÊNCIA AMBIENTAL DE GOIÁS & NATIVA. **Parque Estadual dos Pireneus – Relatório Inicial: contextualização do parque.** Agência Ambiental de Goiás, Goiânia. 2002.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- AYRES, M. et. al. **BioEstat 5.3: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas.** Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 2007. 324p. Disponível em <https://www.mamiraua.org.br/downloads...> Acesso em 12 mai. 2022.
- BARBOSA, J. H. C.; FARIA, S. M. Aporte de serrapilheira ao solo em estágios sucessionais florestais na reserva biológica de poço das antas, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**; 57: 461-476. 2006.
- COSTA, C. C. A. et al., Análise comparativa da produção de serrapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na Flona de Açu - RN. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, n. 34, v. 2, p. 259-265, 2010.
- COUTINHO, L. M. O Bioma do Cerrado. In: **Eugen Warming e o cerrado brasileiro.** [s.l: s.n.]. p. 77–91, 2002.
- HARIDASAN, M. Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. **Brazilian Journal Of Plant Physiology**, v. 20, n. 3, p. 183–195, 2008.
- LENZA, E.; KLINK, C. A. Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. **Brazilian Journal of Botany**, v. 29, p. 627-638, 2006.
- LOPES, J. F. B. et al., Deposição e decomposição de serapilheira em área da Caatinga. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v. 3, n. 2, p. 72-79, 2009.
- MEWS, H. A. et al. Does size matter? Conservation implications of differing woody population sizes with equivalent occurrence and diversity of species for threatened savanna habitats. **Biodiversity and conservation**, v. 23, n. 5, p. 1119-1131, 2014.
- NARDOTO, G. B. et al. Nutrient use efficiency at ecosystem and species level in savanna areas of Central Brazil and impacts of fire. **Journal of Tropical Ecology**, 22, 1– 11. 2006.
- NASCIMENTO, D. T. F.; NOVAIS, G. T. Clima do Cerrado: dinâmica atmosférica e características, variabilidades e tipologias climáticas. **Élisée-Rev. Geogr. UEG**, v. 9, p. e922021, 2020.
- PARRON, L. M.; BUSTAMANTE, M. M. C.; MARKEWITZ, D. Fluxes of nitrogen and phosphorus in a gallery forest in the Cerrado of central Brazil. **Biogeochemistry**, v. 105, n. 1, p. 89–104, set. 2011.
- PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; PINTO, A. S. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em um cerrado rupestre, Cocalzinho de Goiás, Goiás. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, n. 1, p. 1–10, 2009.
- REATTO, A. et al. Solos do Bioma do Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora2**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 107–149. 2008.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, SUELI MATIKO; ALMEIDA, SEMÍRAMIS PEDROSA DE; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. 2. ed. Brasília DF: [s.n.]. p. 151–212, 2008.
- SANO, E. E. et al. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 166, n. 1–4, p. 113–124, jul. 2010.
- SCORIZA, R. N. et al. Métodos para coleta e análise de serapilheira aplicados à ciclagem de nutrientes. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 2, n. 2, p. 01-18, 2012.
- SILVA, C. J. D. et al. Produção de serrapilheira no Cerrado e Floresta de transição Amazônia-Cerrado do centro-oeste brasileiro. **Acta Amazonica**, v. 37, n. 4, p. 543-548, 2007.
- SILVA, F. D. **Manual de análises de solos, plantas e fertilizantes.** Embrapa Solos, 1999.
- TEIXEIRA, P. R.; DE SOUZA FERREIRA, R. Q.; CAMARGO, M. O.; DA SILVA, R. R.; DE SOUZA, P. B. Produção de serapilheira de duas fisionomias do domínio Cerrado, Gurupi, Tocantins. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 5, p. 45-50, 2016.

VALENTI, M. W.; CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A. Estacionalidade da produção de serapilheira e decomposição foliar em um sítio de cerrado. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 3, p. 459-465, 2008.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall; 1999.