



Acúmulo de biomassa de serapilheira em área de restauração florestal do Cerrado

Jhonatan Willian Moreira^{1*} e Yasmin Soares de Freitas Rodrigues¹

¹ Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil

* Autor Correspondente: jhonatanw@discente.ufg.br

Recebido: 13/04/2021; Aceito: 21/09/2021

Resumo: A serapilheira deve ser amplamente estudada por se tratar de um componente significativo na funcionalidade dos ecossistemas florestais, mantendo a ciclagem de nutrientes. Ao investigar sua composição, é possível inferir o quanto a floresta está produzindo, bem como verificar o desenvolvimento da recuperação. O presente estudo objetivou determinar a produção e composição de serapilheira no Cinturão Verde, uma área em processo de recuperação florestal composta por espécies nativas do Cerrado, localizada na Escola de Agronomia, da Universidade Federal de Goiás em Goiânia, Goiás. Para tanto, foram realizadas 30 amostragens aleatórias no interior da área de estudo em 4 parcelas de 5x5m no mês de maio, período chuvoso, com o auxílio de uma moldura metálica com medidas de 25 cm x 25 cm (0,0625 m² de área). O material foi seco em estufa a 65°, durante 72 horas, e mensurada a massa de matéria seca de cada fração de folhas, galhos e miscelânea, a fim de estimar a quantidade total de serapilheira acumulada sobre o solo. A quantidade total de serapilheira acumulada foi de 7.898,133 kg/ha, a fração galhos foi a de maior representatividade, somando 4.202,10 kg/ha, seguida de folhas com 3.556,80 kg/ha e miscelânea com 139,2 kg/ha

Palavras-chave: Compartimentalização; Deposição de Serapilheira; Estágio de sucessão; Liteira.

Accumulation of litter biomass in a Cerrado area under restoration

Abstract: The burlap should be widely studied because it is a significant component in the functionality of forest ecosystems, maintaining the cycling of nutrients. By investigating its composition, it is possible to infer how much the forest is producing, as well as verify the development of recovery. The present study aimed to determine the production and composition of burlap in Cinturão Verde, an area in the process of forest recovery composed of native species of the Cerrado, located in the Agronomy School, Federal University of Goias in Goiania, Goias. To this end, 30 random samplings were carried out within the study area in 4 plots of 5x5m in May, rainy season, with the aid of a metal frame with measurements of 25 cm x 25 cm (0.0625 m² area). The material was dried in an oven at 65° for 72 hours and the dry matter mass of each leaf, twig and miscellaneous fraction was measured in order to estimate the total amount of litter accumulated on the ground. The total amount of litter accumulated was 7,898.133 kg/ha, the fraction branches was the most representative, adding 4,202.10 kg/ha, followed by leaves with 3,556.80 kg/ha and miscellaneous with 139.2 kg/ha.

Key-words: Compartmentalization; Leakage deposition; Successional stage; Litha.

1. INTRODUÇÃO

Diante do atual cenário de alteração nas características estruturais e ambientais pela intensa ação antrópica, grandes áreas estão se tornando improdutivas, cresce a cada ano a demanda por projetos de restauração florestal de ambientes degradados. No bioma Cerrado essa pressão é ainda maior, principalmente devido à atividade de agricultura anual e perene e na utilização do território para pastagem. (CAVALCANTE, 2019). Diante do exposto a restauração tem papel fundamental e que exige um monitoramento dos plantios, pois através dos resultados obtidos é possível verificar o desenvolvimento da recuperação, além de comparar com perspectiva inicial, e a seleção de bons indicadores é fundamental para sucesso no monitoramento (PIMENTA et al., 2011).

Martins et al. (2018) sugerem que o aporte da serapilheira seria um bom indicador ambiental. A quantidade de serapilheira produzida em determinado ambiente pode refletir a presença de processos importantes envolvidos

na restauração ecológica e, portanto, pode funcionar como potencial indicador de recuperação em ambientes degradados. A serapilheira é considerado todo material de origem orgânica que se deposita e se acumula sobre o solo. Constituindo-se por folhas, ramos, caule, casca, flores, frutos, sementes e material não vegetal não identificado, bem como restos de animais e fezes (COSTA et al., 2010). Portanto, a quantificação dos nutrientes da serapilheira acumulado sobre o solo e dos padrões de ciclagem, permite avaliar a magnitude e impactos causados pela intervenção antrópica ou por fenômenos naturais ocorridos nos ecossistemas (PEDRO, 2017).

O processo de decomposição da serapilheira faz que se mantenha a funcionalidade dos ecossistemas florestais, sendo tão importantes quanto os processos fotossintéticos em um ecossistema (BARBOSA et al., 2017). A diversidade de fitofisionomias encontradas no Bioma Cerrado influencia as distintas deposições de serapilheira e, consequentemente, velocidade de decomposição diferentes, sendo a velocidade de decomposição dependente da proporção dos diferentes componentes presentes (BRASIL et al., 2013). Essa diferença advém principalmente do grau de conservação, idade e composição do sistema florestal e diversos fatores bióticos e abióticos (HOLANDA et al., 2017). Em florestas tropicais ocorre deposição contínua de serapilheira durante o ano, sendo que o tipo de vegetação e as condições ambientais são fatores determinantes da quantidade e qualidade do material acumulado, determinando a heterogeneidade e a taxa de decomposição do material depositado na superfície do solo (GIÁCOMO et al., 2012). O objetivo deste trabalho foi estimar a biomassa de serapilheira acumulada em uma área reflorestada de Cerrado, denominada Cinturão Verde, composta por espécies de plantas nativas da região.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta das amostras de serapilheira foi realizada no dia 6 de maio de 2019, no Cinturão Verde da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás/UFG, localizada nas Chácaras Califórnia - Campus Samambaia, no município de Goiânia – GO, situada sob as coordenadas geográficas 16°35'59.9"S e 49°16'42.2"W a uma altitude média de 740 m (Figura 1). Trata-se de um fragmento em processo de restauração com espécies nativas do Cerrado, na qual sua implementação ocorreu entre 2004 e 2005, ocupando aproximadamente 3,9 ha. O clima, segundo a classificação Köppen é Aw, possuindo um clima tropical e uma estação seca bem definida, com temperatura média anual de aproximadamente 23,7°C; máxima de 33°C e mínima de 11°C e precipitação pluvial média anual de 104,6 mm; segundo os registros da Estação Evaporimétrica de Primeira Classe, da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. Segundo dados da Estação Agrometeorológica da Escola de Agronomia, no mês de abril que antecedeu a realização das coletas, houve grande precipitação, chegando a 216,8mm em todo o mês de abril, com média de 7,2mm. Sendo assim, o segundo mês com maior precipitação no ano de 2019, com 14 dias chuvosos.

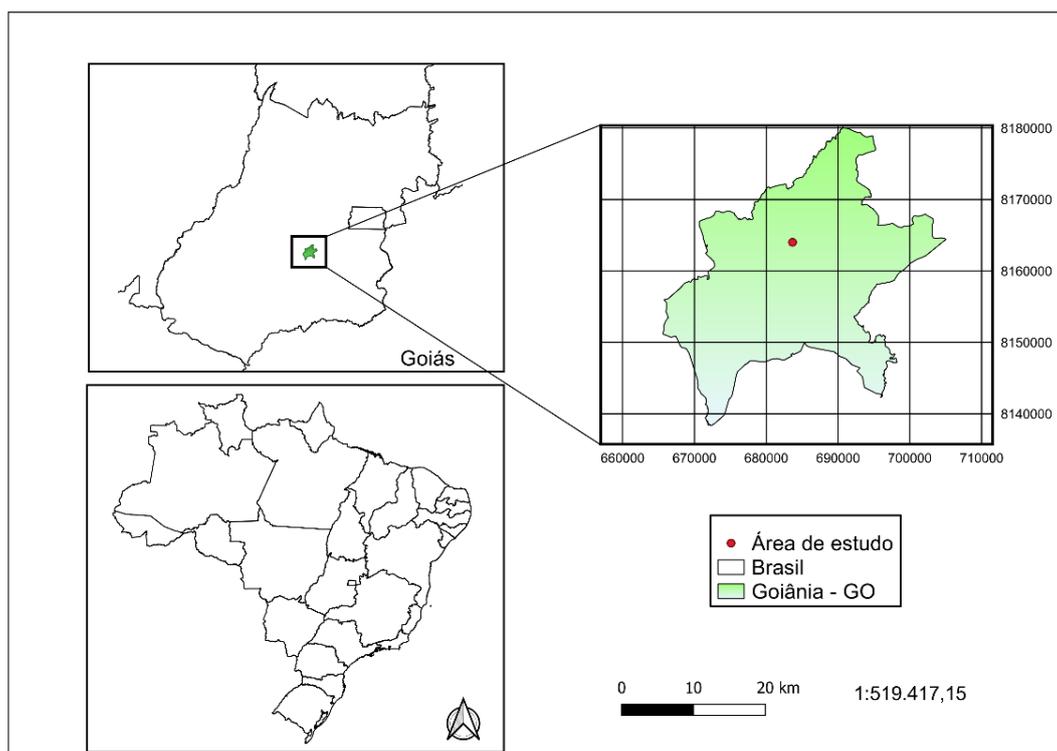


Figura 1. Mapa de localização da área de estudo em Goiânia-GO, Brasil.

Com o auxílio de uma moldura metálica com medidas de 25 cm x 25 cm (0,0625 m² de área), foram realizadas 30 amostragens aleatórias no interior da área de estudo em 4 parcelas de 5x5m, metodologia de KLEINPAUL et

al. (2003). O quadrante foi arremessado aleatoriamente sobre a área e no local onde se estabelecia, a coleta do material foi realizada, até não restar resíduos de serapilheira e o solo mineral estar exposto. Em seguida, o material coletado foi embalado em sacos de papel identificados e levados para o laboratório de Ecologia, localizado no prédio do curso de Engenharia Florestal da UFG. No laboratório, as amostras foram secas em estufa, a 65° por aproximadamente 72 horas, tempo necessário para que o peso se mantivesse constante. Após a secagem da serapilheira, o material foi depositado em bandejas de plástico e com o auxílio de pincel foi realizada a limpeza e separação do material em: folhas, galhos e miscelânea, realizando a pesagem de cada amostra individual, com uso de uma balança digital.

A partir dos dados provenientes da coleta, foi estimada a quantidade total de serapilheira depositada sob a área estudada (100 m²). Foi calculada a quantidade de folhas, galhos e miscelânea em gramas contida em cada uma das 30 amostras e a partir destes valores obtivemos a média dos pesos em cada fração. A estimativa por unidade de área (hectare) foi realizada por extrapolação de matéria seca, com base na área da moldura de 0,0625 m² (VIERA & SCHUMACHER, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção média total de serapilheira acumulada sobre o solo na área de estudo foi estimada em 7.898,133 kg/ha (Figura 2). Os maiores constituintes da biomassa foram os galhos, apresentando 53,20% seguido de folhas 45,03% e miscelânea 1,76%. A camada de serapilheira no solo é regulada pela quantidade de material que cai da parte aérea das árvores e por sua taxa de decomposição e varia de acordo com características químicas dos resíduos, do pH do meio onde ocorrerá decomposição e dos fatores climáticos (CORRÊA, 2005). Diversos fatores ambientais interferem na queda de folhas, tais como: idade avançada de folhas, estresse hídrico, diminuição de entrada de nutrientes, mudanças na decomposição dos gases atmosféricos e consumo por organismos parasitas, que explica a maior incidência desta fração (PEDRO, 2017).

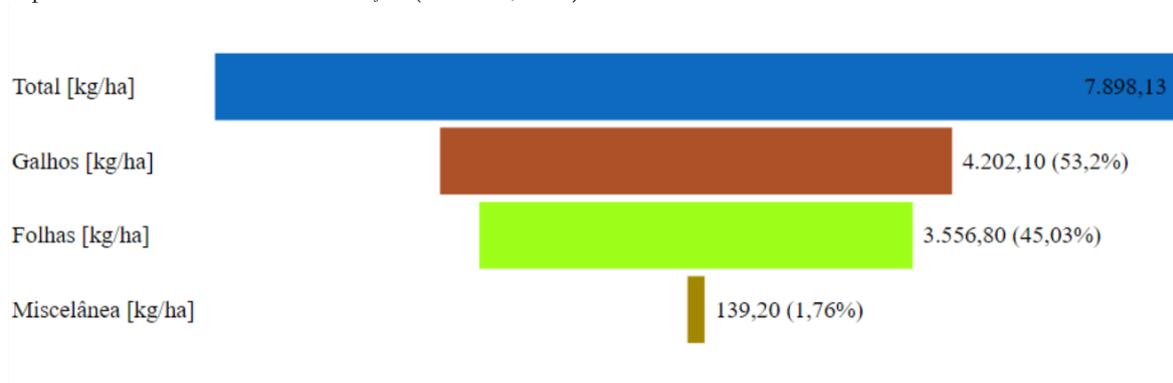


Figura 2. Compartimentalizações da serapilheira no Cinturão Verde.

Em estudo realizado por Lima et. al. (2015), sobre acúmulo de serapilheira em Cerrado, restrito da Floresta Nacional de Silvânia - FLONA do estado de Goiás, os autores encontraram uma produção de serapilheira total acumulada de 10.291,20 kg sendo esta, composta por 73,47% de folhas, 18,13% galhos, 3,68% de casca, 2,49% de material reprodutivo e 2,23% de miscelânea. Pedro (2017), em estudo sobre aporte e decomposição de serapilheira em fragmento de cerrado sensu stricto, obtiveram 6.042,50 kg/ha de produção, composta de 77% folhas, 18% galhos e 5% de material reprodutivo. Os valores de diferentes médias encontradas de folhas, galhos e miscelânea entre as fisionomias relacionam-se com a quantidade de árvores e estoque de biomassa, quanto maior esses valores, maior será os estoques de biomassa na serapilheira (MORAIS et al., 2017). Na região em estudo não havia diferença entre a fitofisionomia, devido a isso os valores encontrados são menores que os estudos onde há comparações e diferentes fitofisionomias.

Camargo (2011), em estudo realizado na Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu – SP, área que possui tratamento com mistura de espécies nativas em modelos de plantio-restauração, encontraram resultados de serapilheira total de 7.130,2 kg/ha/ano, sendo composta por 73,52% de folhas, 14,87% de galhos, 7,48% de material reprodutivo e 4,13% de miscelânea. Observa-se então, similaridade nos valores encontrados na área de estudo, com ocorrência de espécies nativas e área de restauração.

De acordo com Silva et. al. (2018) em um sistema integrado de lavoura-pecuária-floresta, durante período chuvoso, encontraram 11,15 Mg ha⁻¹ de serapilheira acumulada. Sendo esta composta de 58,21% de galhos, 41,16% de folhas e 0,63% de miscelânea. Observa-se que a quantidade de biomassa pode ser afetada por fatores como a incidência de períodos chuvosos na área, como ocorreu no cinturão verde e aumentando a produção da fração galhos, em ambos os estudos.

Melo et. al. (2018) em estudo de acúmulo de serapilheira em um fragmento de mata de galeria na cidade de Jataí – GO, encontraram 7,53 Mg ha⁻¹ de serapilheira acumulada, composta por galhos, folhas e miscelânea que

representaram 54,67%, 43,98%, 1,35%, respectivamente. No local houve incidência de chuva, assim como ocorreu na área de estudo antes da coleta do material, corroborando que estes valores encontrados podem ser uma resposta da vegetação à estacionalidade climática (MELO et al., 2018).

Segundo Klippel et al. (2016), florestas em fase inicial de sucessão, pela grande presença de espécies pioneiras, depositam mais serapilheira, sendo o seu acúmulo o maior estoque de biomassa dessas formações. Por outro lado, florestas em estado avançado de sucessão ou primárias conservam o maior estoque de biomassa na massa vegetal viva, sugerindo que a maior quantidade de serapilheira encontrada neste estudo está relacionada a grande quantidade espécies pioneiras. Os valores encontrados de serapilheira neste estudo indicam que a floresta ainda reflete o estado de sucessão menos avançado causado pelo processo de restauração natural em florestas. De acordo com Scoriza et al. (2017) em fragmentos florestais de encosta na Floresta Atlântica concluíram que o estoque de serapilheira é um bom indicador ambiental, representando tais fragmentos e sugerindo que no momento de estresse hídrico a sua estrutura e funcionamento promovem graus diferentes de resistência a esta condição.

As folhas são o que constituem a principal parte da serapilheira, e sua fração depende principalmente da forma de cultivo, estrutura do local e da idade das árvores (ZIMMERMANN et al., 2002). Godinho et al. (2015) concebem que a fração folhas na serapilheira acumulada sofre variações ao longo do tempo. Esta é influenciada pela idade dos indivíduos no local e que com o aumento da idade das espécies, as folhas constituem a maior parte da serapilheira, mas essa quantidade diminui com o tempo devido ao aumento na queda de galhos e cascas. Figueiredo et al. (2003) observaram que as folhas são um fator de grande importância para analisar a capacidade de produção de serapilheira numa floresta.

Diversos fatores como modificações sazonais, favorecendo a atividade microbiana com grande incidência de umidade no local após o período chuvoso; além da idade das árvores que também pode ter influenciado na maior ou menor deposição de serapilheira nesta região (PEDRO, 2017). A maior quantidade da fração galhos na área pode ser explicada pela resistência a decomposição destes materiais lenhosos em relação a folhas e ramos com pouca ou nenhuma lignificação, pois a lignina torna a serapilheira mais resistente à decomposição química promovida por fungos e bactérias (LIMA et al., 2015).

4. CONCLUSÕES

A biomassa de serapilheira total acumulada sofreu influências do período chuvoso no mês de abril, que antecedeu as coletas na região do estudo. Dentre as compartimentalizações da serapilheira, as mais representativas foram as de galhos, seguidas de folhas e a fração miscelânea, que foi a de menor representatividade. As florestas seguem padrões na produção de serapilheira e fatores como a idade, estágio de sucessão e fitofisionomia afetam diretamente sua menor ou maior produção ao longo do tempo.

A maior deposição da fração galhos pode ter sido influenciada pela idade dos indivíduos, pelo período chuvoso na região que antecedeu a coleta do material e ainda pela maior quantidade de lignina nos materiais lenhosos, que faz com que sua decomposição seja limitada. O estágio sucessional dos indivíduos ainda reflete na biomassa de serapilheira estimada, corroborando sua influência na quantidade de serapilheira acumulada no solo em florestas em estágio de sucessão menos avançado.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, V.; BARRETO-GARCIA, P.; GAMA-RODRIGUES, E.; PAULA, A. Biomassa, carbono e nitrogênio na serapilheira acumulada de florestas plantadas e nativa. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.
- BRASIL, L. S.; SILVA, G. N. F.; SANTOS, J. O.; SANTOS, A. O.; MARIMON, B. S.; MARIMON JUNIOR, B.H. Efeito de borda sobre a camada de serapilheira em área de Cerradão no leste de Mato Grosso. **Biotemas**, v.26, n.3, p.37-47, 2013.
- CAMARGO, J.A.S.C. de **Dinâmica da Produção de Serapilheira em Diferentes Sistemas de Restauração Florestal**. Botucatu-SP: Universidade Estadual Paulista, 2011. 18p. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas), Universidade Estadual Paulista, 2011.
- CAVALCANTE, J. B. Meio ambiente e agricultura: uma análise sobre o Cerrado brasileiro e as políticas para proteção ambiental. **Economia Política do Desenvolvimento**, v. 9, n. 21, p. 80-97, 2019.
- CORRÊA, E.F. (2005). **Avaliação da decomposição e liberação de nutrientes da fitomassa de Castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e Gliricídia (*Gliricidia sepium*) em um sistema agroflorestal no Estado de Roraima**. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2005. Tese (Mestrado em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia), Universidade Federal do Amazonas, 2005.
- COSTA, C.C.A.; CAMACHO, R.G.V.; MACEDO, I.D.; SILVA, P.C.M. Análise comparativa da produção de serapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de Caatinga na Flona de Açú – RN. **Revista Árvore**, v. 34, n. 2, p. 259-265, 2010.
- DA SILVA, H.R.; FERREIRA, J.L.S.; NEVES, F. Serapilheira acumulada de eucalipto em sistema integrado de lavoura-pecuária-floresta. **Revista Agrotecnologia**, v.9, n.2, p.74-82, 2018.

- FERNANDES, M.E.B., NASCIMENTO, A.A.M., CARVALHO, M.L. 2007. Estimativa da produção anual de serapilheira dos bosques de mangue no Furo Grande, Bragança-Pará. **Revista Árvore**, v.31, n.5, p.949-958, 2007.
- FIGUEIREDO FILHO, A.; MORAES, G.F.; SCHAAF, L.B.; JOSE, D.F. Avaliação estacional da deposição de serapilheira em uma floresta ombrófila mista localizada no sul do Estado do Paraná. **Revista Ciência Florestal**, v.13, n.1, p.11-18, 2003.
- GIÁCOMO, R.G.; PEREIRA, M.G.; MACHADO, D.L. Aporte e decomposição de serapilheira em áreas de Cerrado e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga-MG. **Revista Ciência Florestal**, v.22, n.4, p.669-680, 2012.
- GODINHO, T.O.; CALDEIRA, M.V.W.; BRUN, E.J. **Ciclagem de nutrientes via serapilheira em ecossistemas florestais naturais no Brasil**. Curitiba: Ciências Florestais e Biológicas, 2015. 196p. (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 23).
- GRUGIKI, M. A.; ANDRADE, F. V., PASSOS, R. R., & FERREIRA, A. C. F. Decomposição e atividade microbiana da serapilheira em coberturas florestais no sul do Espírito Santo. **Floresta e Ambiente**, v. 24, n. 00, 2017.
- GUIMARÃES, L.E. **Biomassa Acumulada, Nutrientes, Radiação Solar e Produtividade em um Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Cerrado Central**. Goiânia-GO: Universidade Federal de Goiás, 2015. 94p. Tese (Mestrado em Agronomia), Universidade Federal de Goiás, 2015.
- HOLANDA, A. C.; FELICIANO, A. L. P.; FREIRE, F. J.; SOUZA, F. Q.; FREIRE, S. R. O.; ALVES, A. R. Aporte de serapilheira e nutrientes em uma área de Caatinga. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 621-633, 2017.
- KLEINPAUL, I. S.; SCHUMACHER, M. V.; KÖNIG, F. G.; KLEINPAUL, J. J. Acúmulo de serapilheira em povoamentos de pinus e eucaliptos no campus da UFSM. In: 9º CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2003, Nova Prata. **Anais**. Nova Prata: UFSM, Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul, 2003.
- KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; CALDEIRA, M. V. W.; SILVA, G. F. da; CASTRO, K. C. Acúmulo de serapilheira e nutrientes em área com diferentes metodologias de restauração florestal. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 2, p. 3-4, 2016.
- LIMA, N., SILVA-NETO, C., CALIL, F., SOUZA, K., & MORAES, D.C. Acúmulo de serapilheira em quatro tipos de vegetação no estado de Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, v. 11, n.22, p. 39-46, 2015.
- LIMA, R. P., FERNANDES, M. M., FERNANDES, M. R. D. M., & MATRICARDI, E. A. T. Aporte e decomposição da serapilheira na Caatinga no Sul do Piauí. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 1, p. 42-49, 2015.
- MARTINS, W.B.R.; FERREIRA, G.C.; SOUZA, F.P.; DIONISIO, L.F.S.; DE ASSIS OLIVEIRA, F. Deposição de serapilheira e nutrientes em áreas de mineração submetidas a métodos de restauração florestal em Paragominas, Pará. **Floresta**, v. 48, n. 1, p. 37-48, 2018.
- MELO, B.M.; MENEZES, T.A.M.; DIAS, D.P. Acúmulo de serapilheira em um fragmento de mata de galeria, composição fisionômica do bioma Cerrado. **Enciclopédia Biosfera**, v. 15, n. 27, p.1-9, 2018.
- MORAIS, V.A.; MELLO, J. M.; MELLO, C. R.; SILVA, C. A.; SCOLFORO, J. R. S. Spatial distribution of the litter carbon stock in the Cerrado biome in Minas Gerais state, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.41, n.5, p.580-589, 2017.
- PEDRO, C.M. **Aporte e decomposição de serapilheira em um fragmento de Cerrado sensu stricto**. Gurupitô: Universidade Federal do Tocantins, 2017. 39p. Tese (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais), Universidade Federal de Tocantins, 2017.
- PIMENTA, J.A.; ROSSI, L.B.; TOREZAN, J.M.D.; CAVALHEIRO, A.L.; BIANCHINI, E. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de um reflorestamento e de uma floresta estacional semidecidual no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.25, n.1, p. 53-57, 2011.
- SILVA, H.R.; FERREIRA, J.L.S.; CALIL, F.N. Serapilheira acumulada de eucalipto em sistema integrado de lavoura-pecuária-floresta. **Revista Agrotecnologia**, v.9, n.2, p.74-82, 2018.
- SCORIZA, R.N.; CORREIA, M.E.F. e SILVA, E.M.R. O estoque de serrapilheira é eficiente como indicador ambiental em fragmentos florestais de encosta? **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.12, n.1, p.79-85, 2017.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS/ESCOLA DE AGRONOMIA (UFG/EA). **Dados meteorológicos**: Estação da Escola de Agronomia v. 4. 2021.
- VIERA, M.; SCHUMACHER, M.V. Variação mensal da deposição de serapilheira em povoamento de *Pinus taeda* L. em área de campo nativo em Camará do Sul-RS. **Revista Árvore**, v.34, n. 3, p.487-494, 2010.
- ZIMMERMANN, S.; BRAUN, S.; CONEDERA, M.; BLASER, P. Macronutrient inputs by litterfall as opposed to atmospheric deposition into two contrasting chestnut forest stands in southern Switzerland. **Forest Ecology and Management**, v.161, n. 1-3, p.289-302, 2002.