

LEONARDO FERREIRA GUEDES

Efeito do fogo no estoque e decomposição de serapilheira em áreas de Cerradão e
Cerrado Stricto Sensu

Planaltina-DF

2022

Efeito do fogo no estoque e decomposição de serapilheira em áreas de Cerradão e
Cerrado Stricto Sensu

LEONARDO FERREIRA GUEDES

Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - IFB, como parte das exigências para a obtenção do grau de Tecnólogo em Agroecologia.

ORIENTADORIA:

Docente do Instituto Federal de Brasília – IFB Campus Planaltina, Doutor em Ciências Florestais - UnB, Ilvan Medeiros Lustosa Junior.

Pesquisadora no Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais-UnB; Doutora em Conservação da Natureza/Ciências Florestais – UNB, Fabiana Piontekowski Ribeiro.

Planaltina-DF

2022

Efeito do fogo no estoque e decomposição de serapilheira em áreas de Cerradão e Cerrado *Stricto Sensu*

GUEDES, Leonardo Ferreira¹;

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Brasília Campus Planaltina.
leonardoferreiraguedes@gmail.com.

Resumo

O estudo teve como objetivo avaliar a dinâmica da serapilheira (decomposição e estoque de Carbono) sob efeito do fogo em duas fitofisionomias do cerrado: *Cerrado Stricto Sensu* – CSS e *Cerradão* – CE na área de conservação permanente do IFB-Planaltina. Foram realizadas coletas trimestrais para avaliar a decomposição de serapilheira e o estoque foi determinado em função de 3 coletas (antes, imediatamente e um ano pós-fogo). Como principais resultados o *Cerrado Stricto Sensu* teve a decomposição de serapilheira de 1421 kg ha⁻¹, e no Cerradão de 1745 kg ha⁻¹. Após a ação do fogo houve uma perda de 3300 kg ha⁻¹ e 2.271,4 kg ha⁻¹ de estoque de Carbono da serapilheira para as fitofisionomias CE e CSS, respectivamente. A dinâmica da serapilheira em fitofisionomias sob solos do Cerrado na condição do fogo não se relacionou somente com a quantidade, mas de um conjunto de fatores e suas interações.

Palavras-chave: Emissão de CO₂; composição florística; heterogeneidade das fitofisionomias.

1. Introdução

No Brasil as savanas são denominadas como Cerrado brasileiro e possuem a maior porção de área dentre os mais de 30 países que compartilham ecossistemas savânicos. O Cerrado localiza-se principalmente no Planalto Central do Brasil, e ocupa aproximadamente 23% do território brasileiro (2.000.000 km²), fazendo limite com a Caatinga, Floresta Amazônica, Pantanal e Floresta Atlântica (**Figura 1**). Esse grande bioma, o segundo maior do país, descreve onze tipos de fitofisionomias, sendo descritos em formações florestais (mata ciliar, mata de galeria, mata seca e cerradão), campestres (campo sujo, campo limpo e campo rupestre) e savânicas (vereda, palmeiral, cerrado *stricto sensu* e parque de cerrado) (RIBEIRO e WALTER, 2008; BUSTAMANTE et al., 2012; SCHWIEDER et al., 2016).

Os solos do cerrado são naturalmente ácidos e de baixa fertilidade, em função disso o estudo da serapilheira neste bioma tem elevada influência na manutenção dos ecossistemas, e desempenha um papel fundamental na ciclagem de nutrientes. A serapilheira é composta por todo material orgânico acumulado sobre o solo e é a principal via para formação de matéria orgânica, responsável pela transferência dos nutrientes das partes aéreas senescentes da comunidade vegetal via planta e solo, BENFIELD (1997).

A serapilheira é o principal caminho para ciclagem de nutrientes do solo, sendo uma das principais formas de aporte de Carbono no solo (VALADÃO et al. 2019). A ciclagem de nutrientes inicia-se com o processo de absorção e acúmulo de nutrientes na biomassa em diferentes partes da planta, depois esse nutriente é transferido da planta para o solo via produção de serapilheira, lixiviação de partes da planta e renovação de raízes, que é mais uma vez incorporado no solo e reabsorvido pelas plantas, afirma GAMA RODRIGUES (2004).

A decomposição de serapilheira consiste na transformação dos resíduos orgânicos depositados sobre o solo, que acontece pela interação do processo de fragmentação, alteração química e lixiviação de elementos móveis no solo e substâncias orgânicas produzidas durante esse processo. É um processo dinâmico, impulsionado por uma rápida sucessão de comunidades de organismos condicionada pela qualidade do substrato e pelas condições ambientais (VIERA e SCHUMACHER, 2010; RIBEIRO et al., 2018; LIMA, 2020; VALADÃO et al., 2021).

Esse processo de decomposição é regulado por diversos fatores (bióticos e abióticos), entre eles temos: as interações físico-químicas do ambiente, que são controladas pelo clima e pelas características edáficas da área florestal a qualidade (orgânica e nutricional) do substrato e por último a natureza da comunidade decompositora que determina a velocidade da decomposição. Deste modo, estudos sobre serapilheira em florestas é uma atividade importante, pois esse material pode se apresentar como um indicador, que pode ser utilizado para monitorar o processo de restauração florestal (RODRIGUES, 2010; RIBEIRO et al., 2017; RIBEIRO et al., 2018, VALADÃO et al., 2021; RIBEIRO et al., 2022; INKOTTE et al., 2022).

Nesse sentido, estudos que possam direcionar as manutenções das florestas nativas no Brasil têm apresentado elevada importância no contexto de produção e conservação ambiental. Dessa forma, várias pesquisas têm se concentrado em entender a dinâmica de serapilheira, visto que esta se torna importante para manutenção de solos florestais por ser a principal forma de entrada de nutrientes no sistema. A dinâmica da serapilheira também contribui para os estoques de C, controla os fluxos de gases de efeito estufa (GEE) e define os padrões estruturais e funcionais dos ecossistemas (RICHARDS et al., 2010; SKORUPA et al., 2015; SILVA et al., 2015; HOLANDA et al., 2015).

Cabe destacar que este estudo é muito importante, pois já sabemos que as florestas naturais por si só atendem suas demandas nutricionais através do aporte de

nutrientes via serapilheira das árvores, logo, o conhecimento da dinâmica da decomposição em diferentes fitofisionomias pode contribuir também com modelos de indicadores ambientais para Cerrado como, por exemplo, para implantação de futuros projetos de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas no Cerrado.

No que diz respeito a ação do fogo, MARTINS (2017), reporta que de maneira geral o incêndio florestal é considerado como um grande causador da perda de nutrientes de todo ecossistema. Ele também relata que quando o incêndio ocorre antes do início da estação chuvosa, as árvores que resistiram ao fogo conseguem viver futuramente, pois neste momento pode haver no solo minerais e água à disposição para as espécies. Já para o incêndio que ocorreu no início da estação seca, que foi o caso do presente estudo, o novo crescimento subsequente usa reservas de água e morre antes do início da estação chuvosa, e todas as plantas podem secar totalmente.

Ainda neste cenário, previsões sobre o solo reportam que pós-fogo as características químicas do solo mais afetadas pelo fogo são matéria orgânica, carbono (C), nitrogênio (N), fósforo (P), enxofre (S), sua capacidade de troca catiônica, pH e poder tampão (MARTINS, 2017).

Neste estudo objetivou-se monitorar a decomposição de serapilheira em duas fitofisionomias do cerrado: *Cerrado Stricto Sensu* e *Cerradão* a fim de determinar a quantidade de serapilheira decomposta durante 360 dias, e quantificar o estoque de Carbono na serapilheira e a liberação imediata de dióxido de carbono (CO₂) após perturbação pelo fogo.

Metodologia

A área de estudo localiza-se no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília, *Campus Planaltina*, Planaltina- DF (Figura 2). O *Campus* possui uma área de 1.462,29 hectares, altitude de 950 a 1.150 metros acima do nível do mar, região hidrográfica do Paraná, bacia hidrográfica do Rio São Bartolomeu. A área de conservação do *Campus* é representada pela composição paisagística de várias fitofisionomias do Cerrado que vão desde veredas até tipologias de Cerrado campo sujo.

O experimento foi conduzido em duas fitofisionomias (Cerrado *stricto sensu* e *Cerradão*), as quais foram identificadas e, posteriormente, feita a instalação de unidades amostrais. Cada uma das fitofisionomias contou com nove pontos amostrais de coleta de serapilheira em monitoramento trimestral.



Figura 2 - Mapa de localização da área do experimento (reserva legal remanescente) do IFB - Campus Planaltina.

No período de avaliação (de outubro de 2020 a setembro de 2021), registou-se uma precipitação média de 1.192,7 mm e temperatura média do ar de 21,43 °C (Figura 3). No Cerrado, o início da estação chuvosa acontece a partir da segunda quinzena do mês de setembro e se estende até abril. O solo no campo foi classificado como Latossolo Vermelho (SILVA et al., 2017; EMBRAPA, 2018).

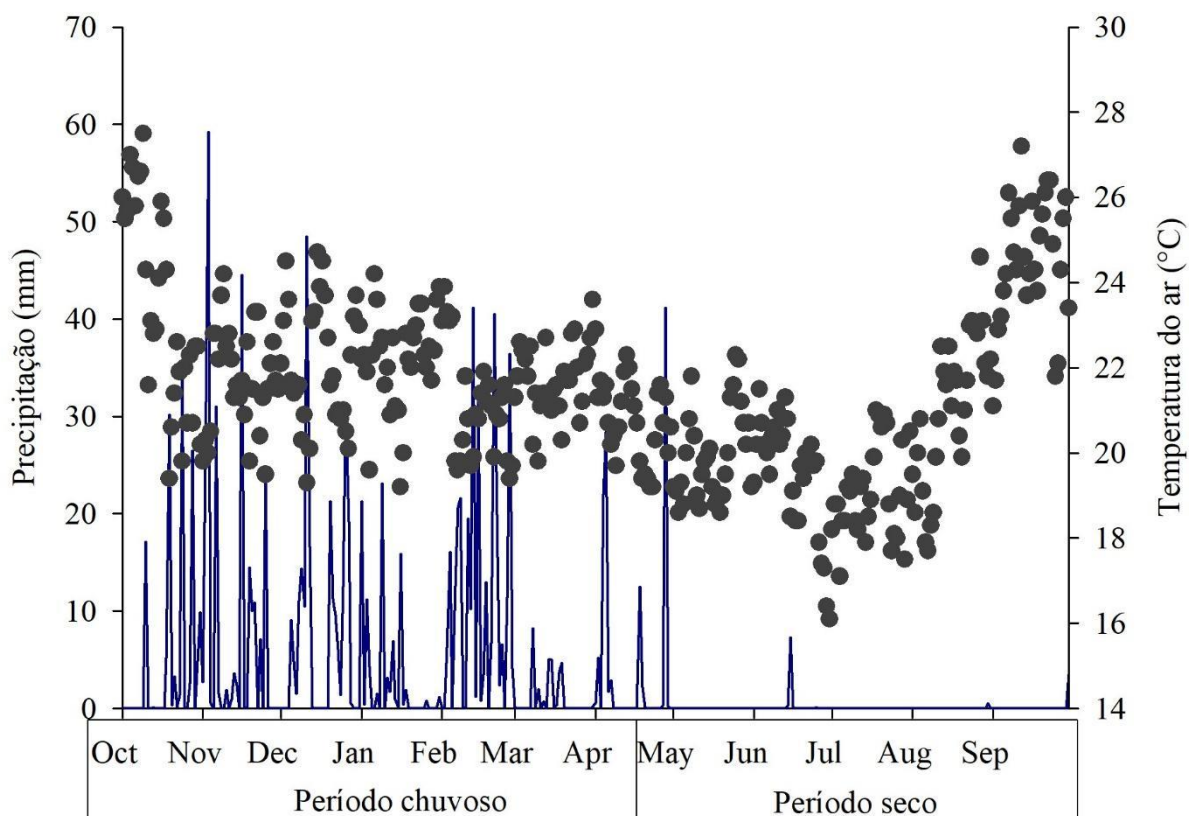


Figura 3 - Precipitação (mm) e temperatura do ar (°C) de outubro 2020 a setembro 2021, estação Embrapa Cerrados, Planaltina, Distrito Federal.

Para confecção dos *litters bags* foi utilizado malha de náilon de 2mm nas dimensões 20 cm x 30 cm, permitindo o armazenamento de 20g de serapilheira. Para coleta de serapilheira em cada fitofisionomia considerou condições topográficas semelhantes e distância mínima de 20m de estradas e aceiros evitando, assim, efeitos de borda sobre o estoque de serapilheira.

Todo o material coletado foi levado para laboratório, onde passou por uma triagem a fim de retirar resíduos indesejáveis. Posteriormente o material foi seco em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 horas, depois pesou-se a serapilheira alocando-as em *litters bags*. E por fim foram distribuídos aleatoriamente na unidade amostral em cada fitofisionomia.

O experimento foi instalado em outubro de 2020, e a cada trimestre coletava-se aleatoriamente 5 *litters bags* nas duas fitofisionomias estudadas. Sendo assim, as coletas foram realizadas nos meses de (Janeiro, Abril, Julho e Outubro) de 2021. No laboratório de solos da Universidade de Brasília - UNB a serapilheira contida nos *litter bags* foram acondicionadas em sacos de papel kraft e submetidas a secagem por 72 horas em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até obter o peso constante (Figura 4).

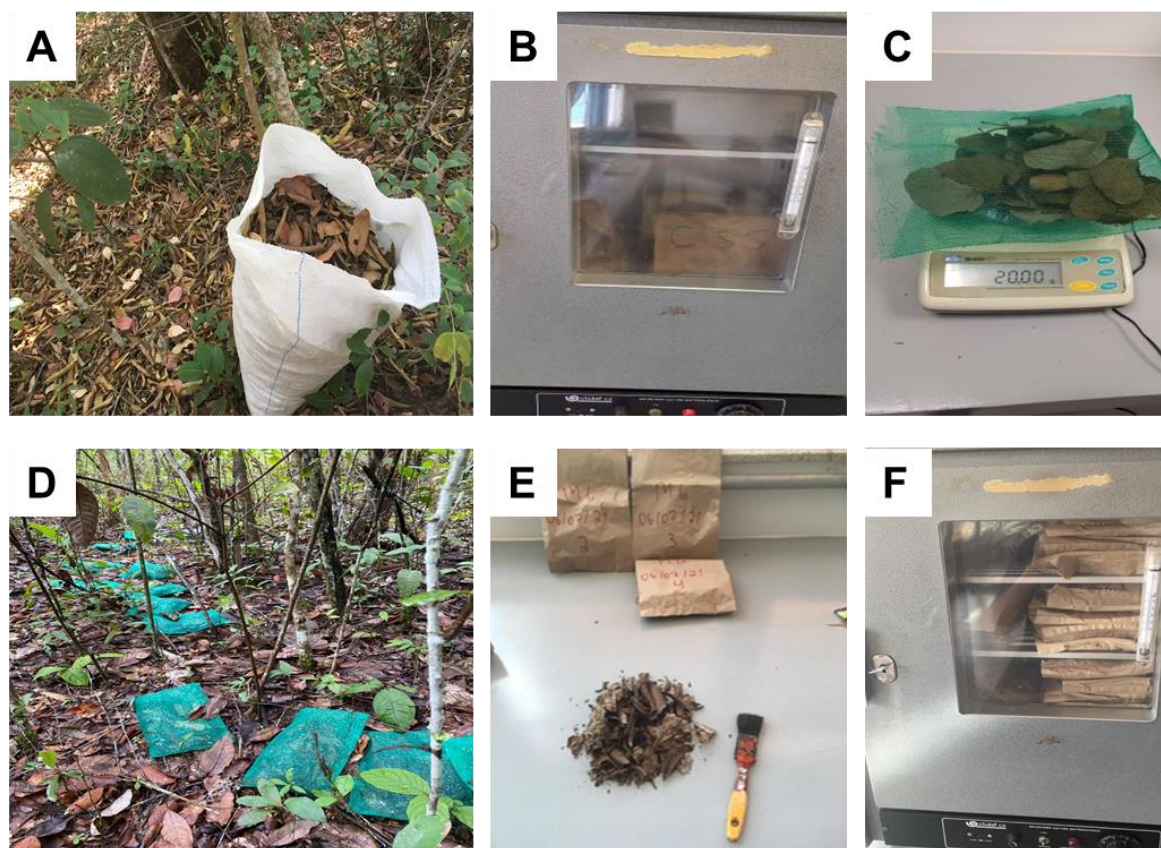


Figura 4 - Esquema metodológico, (A) coleta da serapilheira recém-caída; (B) Secagem da serapilheira; (C) pesagem do material; (D) material colocado em campo; (E) triagem do material após a coleta; e (F) material levado a estufa e pesado.

Para chegar aos valores da taxa remanescente de serapilheira em kg ha^{-1} , foi feita a seguinte transformação de massas.

$$MA = \left\{ \frac{[(Pc \times 10000) \div Al]}{1000} \right\}$$

Onde **MA** equivale a quantidade de biomassa em (kg/ha^{-1})

O **Pc** é o peso de serapilheira conhecido

E **Al** a área do litter em m^2 ($0,06\text{m}^2$)

A decomposição da serapilheira por área foi calculada conforme proposto por Santos e WHITFORD (1981), com base na porcentagem de decomposição, onde a taxa de serapilheira restante foi determinada como a diferença entre a quantidade de massa total da serapilheira (100%), e cada taxa por período de avaliação.

Para quantificar os estoques de biomassa e Carbono orgânico na camada de serapilheira e a liberação imediata de dióxido de carbono após perturbação pelo fogo no *cerradão* e no *cerrado stricto sensu*, foram realizadas 10 amostragens aleatórias utilizando uma estrutura metálica (gabarito) de $0,5\text{m} \times 0,5\text{m}$ (Figura 5), colocadas livremente no solo com distância de pelo menos 5 metros entre os pontos avaliados. Dessa forma foram obtidas 10 amostras quantitativas em cada um dos dois ambientes (antes da perturbação pelo fogo e pós-perturbação pelo fogo).



Figura 5 - Gabarito metálico

O estoque de C foi calculado a partir da quantidade de carbono encontrada por Ribeiro et. al (2018), que corresponde a 49,57%. Portanto, para encontrar o estoque total de Carbono foi utilizada a seguinte fórmula.

$$EC = \left\{ \frac{[(M \times 10000) \div A]}{1000} \right\} \times 49,57\%$$

Onde *EC* corresponde a quantidade total de Carbono estocado na serapilheira em (t/ha⁻¹)

M é a média das amostras em (g)

A equivale a área do catador de serapilheira em (0,25m²)

As análises estatísticas dos estoques de Carbono encontrados na serapilheira foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Assistat versão 7.7. Para avaliação da variação do efeito do fogo na serapilheira remanescente, considerou-se um delineamento inteiramente casualizado, onde os tratamentos correspondem aos períodos (antes do fogo, imediato ao fogo, e um ano pós-fogo). Utilizou-se o teste de Tukey no nível de 5% de significância para a comparação de médias.

Após a obtenção dos valores dos estoques de Carbono, o mesmo pode ser convertido em Carbono Equivalente CO₂ por meio do fator de conversão 3,67, que é obtido pela razão entre a massa molecular do dióxido de carbono (CO₂ = 44) e a massa atômica do Carbono (C=12) (BROWN; LUGO; CHAPMAN, 1986).

Resultados e Discussão

O remanescente de serapilheira durante o período de avaliação pode ser visualizado na tabela 1. Observou-se no Cerrado *Stricto Sensu* – **(CSS)** que durante a decomposição de serapilheira, foi liberado no sistema 1.421 kg ha⁻¹, o que representa 43% de material decomposto; no *cerradão* – **(CE)** foram liberados no sistema 1.745 kg ha⁻¹, correspondendo 52% de decomposição.

Tabela 1 - Taxa remanescente de serapilheira e a quantidade total de material liberado no sistema – **(MLS)** durante 360 dias.

Fitofisionomias	CSS		CE	
Dias	(kg ha ⁻¹)	(%)	(kg ha ⁻¹)	(%)
0	3.333	100	3.333	100
90	2.890	87	2.583	78
180	2.680	80	2.563	77
270	2.295	67	2.345	70
360	1.912	57	1.588	48
MLS	1.421	43	1.745	52

Ranqueando essa taxa de decomposição de serapilheira é possível observar que o *Cerradão* foi a fitofisionomia que mais liberou material no sistema, isso pode estar relacionado a diversos fatores: os bióticos e abióticos, a diversidade e quantidade de espécies, a altura da camada de serapilheira e o histórico da área florestal estudada (perturbação por fogo, áreas em regeneração, áreas de reflorestamento, áreas que já foram pastagem, entre outros descritos pelos autores: MEDEIROS (2005); MOÇO (2010); BATISTA et al. (2014); OLIVEIRA et. al. (2017); LIN et al. (2021); AIRES (2021); CHRISTO et al. (2021); RIBEIRO et al. (2022).

Esse padrão pode ser justificado pela heterogeneidade do componente arbóreo, visto que no caso do presente estudo pode seguir comportamento de acordo com a composição florística do ambiente. A área do *Cerradão*, por exemplo, pode ter maior taxa de decomposição devido a estrutura vertical e horizontal da vegetação colaborar para um maior adensamento e sombra no interior da floresta, propiciando maior umidade, afetando, portanto, a decomposição. Existe também no caso do *Cerradão* uma maior riqueza de espécies de árvores acima do solo podendo conduzir a decomposição indiretamente, pois modifica as propriedades ambientais e estruturais das comunidades decompositoras (MOÇO, 2010; OLIVEIRA et. al., 2017; LIN et al., 2021; RIBEIRO et al., 2022).

O cerrado *stricto sensu* foi a fitofisionomia que liberou menos material no sistema. Isso acontece porque além de ser uma área em constante regeneração por ter sido acometida pelo fogo anos atrás, também é uma área que já foi pastagem e apresenta maior incidência de gramíneas. Em razão disso alguns autores relatam que estas condições implicam diretamente na diversidade da composição e quantidade da serapilheira e conseqüente apresenta uma menor variedade de espécies decompositoras o que desfavorece o processo de decomposição. (MOÇO, 2010; AIRES, 2021; CHRISTO et al., 2021).

No que diz respeito a gramínea *Melinis minutiflora* Beauv. (capim-gordura) invasora de maior incidência na área de cerrado *stricto sensu* da unidade de conservação do IFB-Planaltina; AIRES (2021) explica que se trata de uma gramínea de origem africana que foi

introduzida no Brasil por seu alto valor nutritivo e possibilidade de uso como pastagem, sendo considerada uma das principais espécies invasoras em áreas de cerrado perturbadas pelo fogo e tem se tornado um problema em Unidades de Conservação, dado que, se trata de uma espécie com resinas e compostos oleaginosos altamente inflamáveis que juntamente com os altos valores de biomassa, podem favorecer e potencializar a ocorrência de queimadas com características e impactos diferentes daquelas que ocorrem em áreas de Cerradão.

Em relação ao clima, BATISTA et al. (2014) relata que, de maneira geral, as condições de clima quente e boa disponibilidade de água favorecem a decomposição durante a época chuvosa em ambas fitofisionomias. Logo, assim como no presente estudo, pesquisas têm mostrado que as maiores taxas de decomposição de serapilheira no cerrado acontecem após as primeiras chuvas, pois apresenta um aspecto relevante na alteração da densidade e manutenção da diversidade da fauna edáfica, diminuindo a densidade de indivíduos na época seca, enquanto na época chuvosa a densidade total dobra.

Também é possível observar que a taxa de decomposição muda ao longo do tempo devido às mudanças na qualidade da serapilheira e nas condições ambientais ao longo da duração da decomposição, OLIVEIRA (2017). O autor também menciona que as espécies de maior incidência na fitofisionomia (espécies-chave) responsáveis pela dinâmica do cerradão podem ser uma explicação para a maior quantidade de material liberado no sistema, dado que, o tipo de vegetação determina a quantidade de serapilheira.

Portanto, ao recorrer as referências citadas acima é possível notar que estes fatores, condições e interações de cada uma das fitofisionomias é o que modula e controla a dinâmica da decomposição, visto que a comunidade arbórea, a diferença na composição florística, o tempo, as estações do ano e o fogo, influenciam diretamente e indiretamente nos processos de mudança das características da serapilheira, dos microambientes e dos organismos decompositores.

Em razão da área do experimento ter sido atingida por incêndios florestais, não foi possível continuar com o objetivo de avaliar o estoque e decomposição da serapilheira em longo prazo, uma vez que a ciclagem e a perda de biomassa são longas no Cerrado (RIBEIRO et al., 2022), e se fosse avaliado somente o período antes do incêndio poderia superestimar ou não os resultados. Por este motivo foi necessário fazer adaptações no objetivo a fim de avaliar a ação do fogo no estoque da serapilheira sobre as áreas de *cerradão* e *cerrado stricto sensu*; visto que, a ocorrência de queimadas e incêndios, característica do cerrado, provocam mudanças na vegetação diminuindo a densidade de árvores e arbustos, causando mudanças nas taxas de crescimento e reduzindo a quantidade de serapilheira, MEDEIROS (2005).

Os resultados que mostram o estoque de biomassa e Carbono após ação do fogo e um ano pós-fogo podem ser observados nas figuras 6 e 7.

No *Cerrado Stricto Sensu* – CSS (Figura 6) o estoque de Carbono foi de 2.371,4 kg ha⁻¹ antes do fogo, 100 kg ha⁻¹ imediatamente após ser acometido pelo fogo. Isso representa uma liberação imediata de 8.336 kg ha⁻¹ de CO₂ pós-perturbação pelo fogo. Os testes de médias mostram que houve diferença entre as avaliações sem fogo e com fogo ($p < 0.05$).

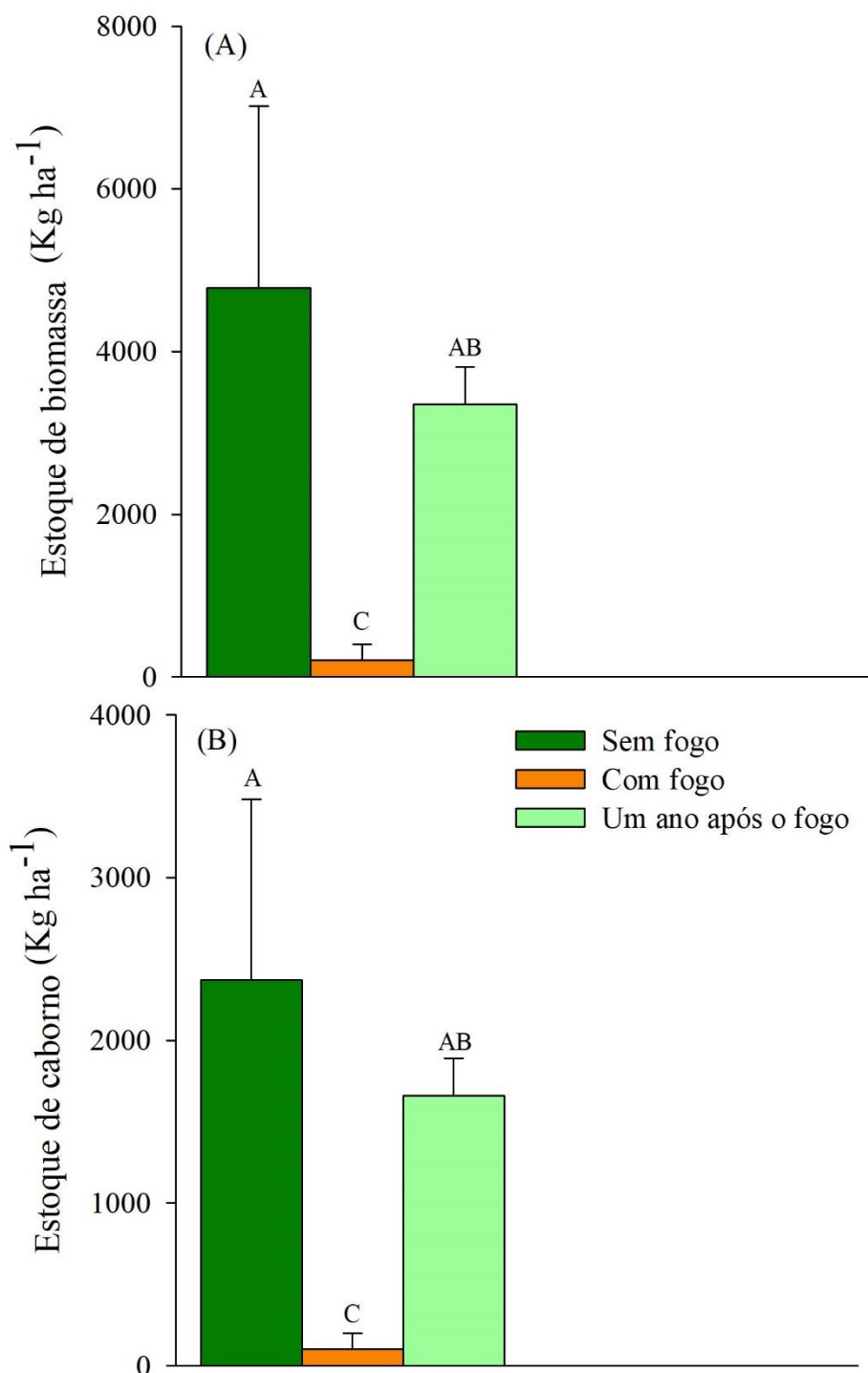


Figura 6- Estoque de biomassa (A) e de Carbono (B) na serapilheira em área de *Cerrado Stricto Sensu*. Letras minúsculas indicam diferença de médias de estoque de Carbono da serapilheira a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Antes da área de Cerradão – CE (figura 7) ser acometida pelo fogo o estoque de C era de 4.500 kg ha^{-1} , imediatamente após ação do fogo o estoque de Carbono foi de 1.200 kg ha^{-1} e $2.265,9 \text{ kg ha}^{-1}$ um ano após o fogo. Esses valores representam uma liberação de $12.111 \text{ kg ha}^{-1}$ de CO_2 após ação imediata do fogo. Os testes de médias mostram que houve diferença estatística para os três períodos avaliados ($p < 0.05$).

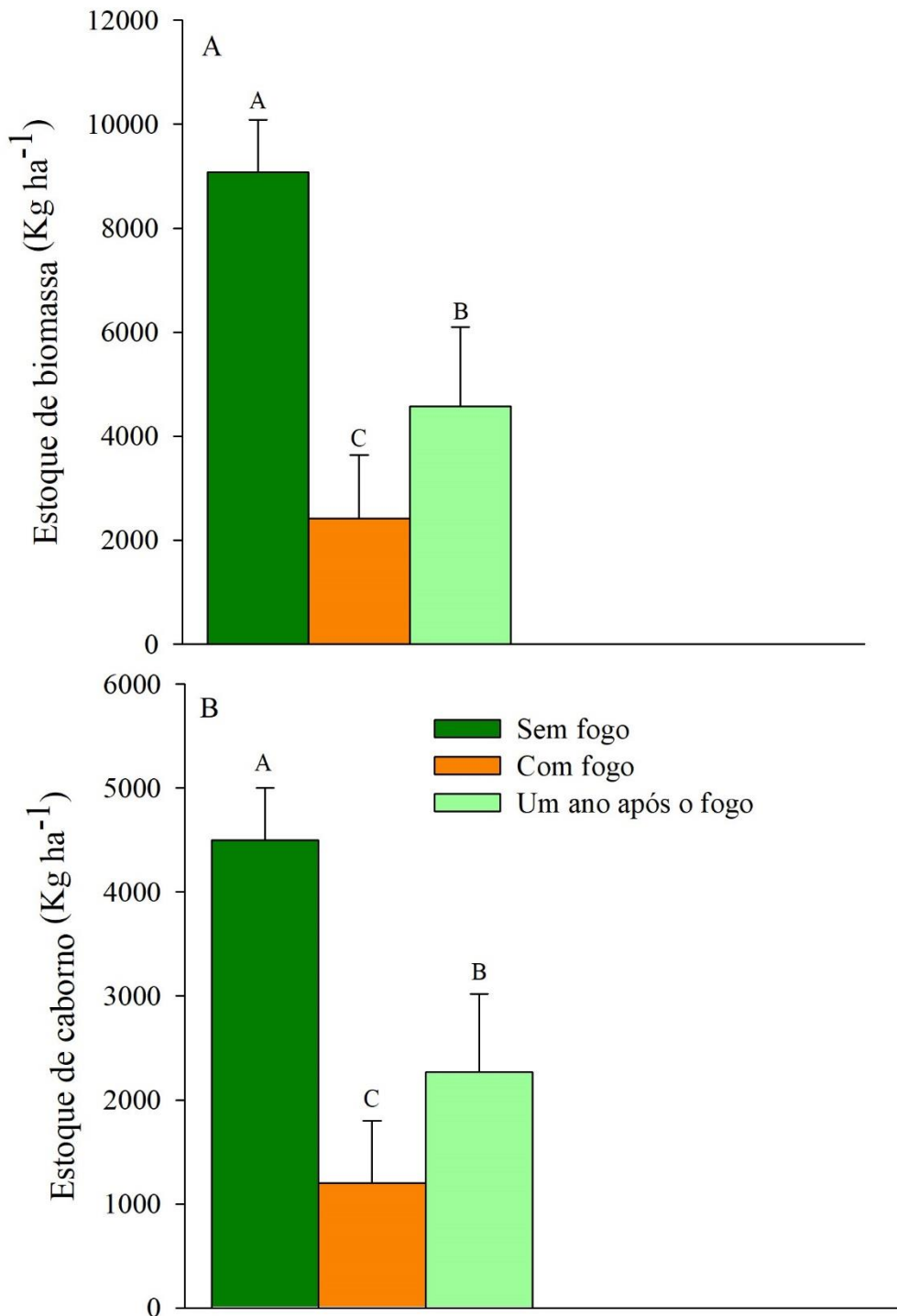


Figura 7 – Estoque de biomassa (A) e de Carbono (B) na serapilheira em área de Cerradão. Letras minúsculas indicam diferença de médias de estoque de Carbono da serapilheira a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Portanto, estes valores mostram a diferença, no estoque de Carbono e na liberação de CO₂ (dióxido de carbono liberado no sistema) em todos os períodos analisados no *cerradão* e em dois períodos diferentes no *cerrado stricto sensu* imediatamente e um ano pós-fogo, respectivamente. Essas diferenças entre os estoques podem estar relacionadas à composição do cerrado *stricto sensu* em relação a do *cerradão*. Para explicar essa diferença, RIBEIRO e WALTER (1998), afirmam que no Cerrado *stricto sensu* as árvores e arbustos predominam a fitofisionomia, com alturas em torno de 3m a 6m e cobertura arbórea de 20% a 50% da área. Já o Cerradão apresenta cobertura arbórea arbustiva com altura média de 8m a 15m e cobertura que pode oscilar de 50% a 90%.

Logo, existe uma superioridade em relação a cobertura arbórea o que impacta diretamente na quantidade de material depositado e nas condições para decomposição desse material. Para explicar essa superioridade no estoque de Carbono, OLIVEIRA et al. (2017) afirmam que processos biogeoquímicos são muito mais intensos no Cerradão, o que colabora para maior ciclagem de nutrientes nesse tipo de vegetação. Isso acontece em função da maior quantidade de entrada de biomassa via deposição de serapilheira e aos aspectos biológicos e fisiológicos que impulsionam a decomposição e liberação de material no sistema.

Outro fator que explica a menor quantidade do estoque de Carbono no CSS é a inferioridade no processo de decomposição de serapilheira, uma vez que, segundo GAMA RODRIGUES (2004) a decomposição da serapilheira possibilita que parte do Carbono incorporado na biomassa pela fotossíntese retorne à atmosfera como CO₂ e outra parte concomitante aos elementos absorvidos sejam incorporados ao solo, renovando o seu conteúdo de matéria orgânica e de nutrientes, tendo partes desses nutrientes reabsorvidos pelas plantas. Esse processo é regulado pela interação de três grupos de variáveis: as condições físico-químicas do ambiente, as quais são controladas pelo clima e pelas características edáficas; a qualidade (orgânica e nutricional) do substrato e a natureza da comunidade decompositora (GAMA RODRIGUES 2004).

Ainda neste contexto, os microrganismos são os componentes mais numerosos da fração biológica do solo, participando dos ciclos do Carbono, nitrogênio, fósforo e outros nutrientes, o que é relevante para a fertilidade do solo. No entanto, apesar de sua grande capacidade de transformação química, os microrganismos possuem sua mobilidade limitada, o que torna sua atividade diretamente controlada pelo histórico da área de estudo, (MOÇO, 2010; MARTINS, 2017), podendo concluir que o fogo mudou a composição florística da área o que explica menores quantidades de biomassa e Carbono estocado na serapilheira após perturbação pelo fogo em ambas fitofisionomias.

Em relação ao fogo, MARTINS (2017) relata que o estoque de carbono reduz em áreas de cerrado queimadas se comparado a áreas não queimadas. E levando em consideração o efeito do fogo no estoque de carbono da área estudada é possível concluir que pós-fogo o estoque de Carbono na biomassa diminuiu consideravelmente em relação ao período sem fogo nas duas fitofisionomias.

Quanto à liberação do CO₂ na atmosfera SILVA (2018), afirma que o armazenamento e sequestro do Carbono é um dos serviços ambientais mais reconhecidos, sendo considerada uma das mais importantes soluções para diminuir os efeitos do CO₂ atmosférico devido à grande capacidade da vegetação de fixar o Carbono e estocar como biomassa. Portanto, o fator fogo além de aumentar imediatamente a liberação de CO₂ como observado na nas (figuras 5 e 6), também prejudica toda a dinâmica da serapilheira em relação a áreas que não são acometidas pelo fogo.

Conclusões

A decomposição de serapilheira e o estoque de carbono na biomassa e a liberação imediata de CO₂ é superior no *cerradão*. O fogo reduziu imediatamente a capacidade deposição e decomposição de serapilheira e como consequência diminuiu o estoque de C nas duas fitofisionomia. Portanto, conclui-se que a dinâmica da serapilheira em fitofisionomias sob solos do Cerrado na condição do fogo não se relacionou somente com a quantidade, mas de um conjunto de fatores e suas interações.

Referências

- AIRES, F.S. et al. Queimada em área de Cerrado invadida por capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) no Parque Nacional de Brasília, Brasília, DF. Departamento de Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 70910-900, Brasília, DF, 2021.
- BATISTA, L. et al. Frações oxidáveis do carbono orgânico total e macrofauna edáfica em sistema de integração lavoura-pecuária. *R. Bras. Ci. Solo*, 38, 797-809, 2014.
- BENFIELD, E.F. Comparison of litterfall input to streams. *Journal of the North American Benthological Society*, 16: 104-108; 1997.
- BUSTAMANTE, M.M.C. et al. Potential impacts of climate change on biogeochemical functioning of Cerrado Ecosystems. *Brazilian Journal of Biology*, 72, 655-671, 2012.
- BROWN, S., LUGO, A., CHAPMAN, J. Biomass of tropical tree plantations and its implications for the global carbon budget. *Canadian journal of Forestry Research*, Ottawa, v.16, p. 390 – 394, 1986.
- CHRISTO, A. V. D., et al. Efeito do fogo sobre a regeneração natural e serapilheira na mata atlântica. *Scientia Forestalis*, 49, (130). 2021.
- GAMA RODRIGUES, A.C. Ciclagem de nutrientes em sistemas agroflorestais na região tropical: funcionalidade e sustentabilidade. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, Tendência da Agricultura Ecológica nos Trópicos: Sustento de Vida e Sustento da Vida*. 2004; Ilhéus. Campos: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais; Universidade Estadual do Norte Fluminense; p. 67-77, 2004.
- HOLANDA, A.C. et al. Decomposição da Serapilheira Foliar e respiração Edáfica em um remanescente de catinga na paraíba. *Revista Árvore*. v. 39, n. 2 pp. 245-254, 2015.
- INKOTTE, J. et al. Litter removal impacts on soil biodiversity and eucalypt plantation development in the seasonal tropics. *J. For. Res.* 2022.
- LIMA, C. S. et al. Macrofauna edáfica e sua relação com sazonalidade em sistema de uso do solo, bioma cerrado. *Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais*, v.11, n.2, p.1-13, 2020.
- LIN H. et al. What drives leaf litter decomposition and the decomposer community in subtropical forests – The richness of the above-ground tree community or that of the leaf litter?., *Soil Biology and Biochemistry*, Volume 160, September 2021.
- MARTINS, A.L. Possíveis destinos do carbono da serapilheira no Ecótono Cerrado-Pantanal. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental, Cuiabá, 2017.
- MATOS, N.M. et al. Estoque de Serapilheira em Três Fisionomias no Cerrado do Distrito Federal. *Floresta e Ambiente*. v. 24, 2017.

- MEDEIROS et. al. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais. *Acta Botanica Brasilica*. v. 19, n. 3. p 493-500, 2005.
- MOÇO, M.K. Atributos biológicos em solo e serapilheira sob sistemas agroflorestais de cacau e outras coberturas vegetais. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. 2010.
- OLIVEIRA, B. et al. Unraveling the ecosystem functions in the Amazonia–Cerrado transition: evidence of hyperdynamic nutrient cycling. *Plant Ecology*, 218(2), 225-239, 2017.
- RIBEIRO J.F, WALTER B.M.T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: Sano MS, Almeida SP. Cerrado: ecologia e flora. Brasília: Embrapa. 153-212, 2008.
- RIBEIRO, F. P. et al. Conteúdo de nutrientes na serapilheira em três fisionomias do Cerrado do Distrito Federal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 37, n. 92, p. 465–473, 2017.
- RIBEIRO, F. P. et al. How long does it take to decompose all litter in Brazilian savanna forest? *CERNE*, v. 28, 2022.
- RIBEIRO, F.P. et al. Litter Dynamics in Eucalyptus and Native Forest in the Brazilian Cerrado. *Journal of Agricultural Science*, v. 10, n.11, 2018.
- RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. SANO S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998.
- RICHARDS, A.E et al. The influence of mixed tree plantations on the nutrition of individual species: a review. *Tree Physiol*, 30, 1192-1208, 2010.
- RODRIGUES, B. D.; Martins, S. V.; Leite H.G. Avaliação do potencial da transposição da serapilheira e do banco de sementes do solo para restauração florestal em áreas degradadas. *Revista árvore*, Viçosa, 34 (1), 65-73, 2010.
- SANTOS, H.G. et al. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. – 5. ed., rev. e ampl. – Embrapa; Brasília-DF, 2018.
- SANTOS, P.F. and Whitford, W.G. The Effects of Microarthropods on Litter Decomposition in a Chihuahuan Desert Ecosystem. *Ecology*, 62: 654-663, 1981.
- SCHWIEDER, M. et al. Mapping Brazilian savanna vegetation gradients with Landsat time series, *ITC Journal*, 52, 361-370, 2016.
- SILVA J.P. Estoque de carbono e nutrientes no solo e na serapilheira sob remanescentes de vegetação nativa. Faculdade de Ciências Agrônômicas (FCA), Pós-Graduação em Ciência Florestal. Dissertação Ciência Florestal – FCA , Botucatu , 2018.
- SILVA, A.P.; Villela, D.M. Nutrientes foliares de espécies arbóreas na Mata Atlântica: efeito do tamanho do fragmento. *Ciência Florestal*, 25, 317-325, 2015.
- SKORUPA, A.L.A.; Barros, N.F.; Neves, J.L.C. Forest litter decomposition as affected by eucalyptus stand age decomposition de serapilheira florestal. *Revista Árvore*, Viçosa, 39, 1055-1064, 2015.

SOUZA J.M. et al. Estoque e decomposição de serapilheira em diferentes tipos de vegetação e plantações de eucalipto na região do Cerrado, Brasil. Aust. J. Basic & Appl. Sci, 10 (18): 74-81, 2016.

VALADÃO, M.B. et al. Litterfall, litter layer and leaf decomposition in Eucalyptus stands on Cerrado soils. Sci. For. Piracicaba, v.47, n.122, 256-264, 2019.

VALADÃO, M.B. et al. Savannas can Functionally Turn into Forests in the Amazonia/Cerrado Transition. Rev. BioBrasil, ed. Fluxo Continuo, v.11 n.3, 2021.

VIERA, M. e Schumacher, MV. Deposição de serapilheira e de macronutrientes em um povoamento de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul. Ciência Florestal, v.20, n. 225-233, 2010.

Documento Digitalizado Público

TCC - Leonardo Ferreira Guedes

Assunto: TCC - Leonardo Ferreira Guedes
Assinado por: Edimilson Caldas
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Edimilson de Sousa Caldas, ASSISTENTE DE ALUNO**, em 31/10/2023 11:57:13.

Este documento foi armazenado no SUAP em 31/10/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 522278
Código de Autenticação: 3a5387f1ac

