

NECROMASSA EM UM CERRADÃO NO BRASIL CENTRAL¹Adenaide Rocha de Oliveira², Camilla Nascimento Brito³, Fábio Venturoli⁴**RESUMO**

O cerrado apresenta espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e espécies que ocorrem em formações de florestais. A necromassa é definida como todo o material vegetal morto presente nos ecossistemas naturais ou antropizados presentes na superfície de florestas e tem mostrado ser um componente importante no estoque de carbono nas florestas. Diante disso, o objetivo do trabalho foi quantificar a necromassa em uma área de cerrado no município de Niquelândia-Go, determinando volume e biomassa, por nível de decomposição, utilizando a metodologia de coleta de dados do Serviço Florestal Brasileiro no Inventário Florestal Nacional. Foi considerado o diâmetro mínimo das peças de 2,5 cm, transectos de 10 m e subparcelas de 1 m², classificando em três níveis de decomposição: nível 1 peças recém caídas, nível 2 peças em estágio inicial da decomposição, nível 3 peças em estágio avançado de decomposição. Foi calculada em média 1,99 Mg/ha de peso seco e 21,24 m³/ha para volume. O nível de decomposição 2 foi o mais frequente. 64% das peças medidas tinham diâmetro entre 2,5 cm e 6,6 cm, seguindo uma distribuição exponencial negativa.

Palavras-chaves: Cerradão. Necromassa. Inventário Florestal Nacional.

ABSTRACT

The Cerradão presents species that occur in the Cerrado sense restricted and also species that occur in forest formations, having physiognomic similarity as forest, and floristically with savanna formations. Necromass is defined as all dead plant material present in natural or anthropized ecosystems present on the forest surface and has

been shown to be an important component of forest carbon stock. Therefore, the objective of this work was to quantify necromass in a cerrado area. in the municipality of Niquelândia-Go, determining total volume and dry weight and by degree of decomposition using the methodology adopted by the Brazilian Forest Service. For sampling was established the minimum diameter of the pieces of 2.5 cm, 10m transects and subplots of 1m² and classified into three levels of decomposition where, level 1 are newly fallen pieces, level 2 are pieces in early stage of decomposition and Level 3 are advanced stage pieces of decomposition. Resulting in an average of 1.99 Mg / ha of dry weight and an average of 21.24 m³ / ha for estimated volume. In the decomposition grade category, level 2 (early stage) obtained the highest frequency in both variables, followed by level 1 (new) for dry weight, level 3 (advanced stage) for volume. And approximately 64% of the measured pieces had a diameter between 2.5 and 6.6 cm and this percentage decreased with the increase of the class value and presented the inverted “J” diameter distribution pattern, as for the standing forest.

Key words: Cerradão, Necromass, National Forest Inventory

INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, o Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, dominando aproximadamente 22% do território nacional, sendo uma savana tropical, com extensão de cerca de dois milhões de km² no Brasil, e uma pequena parte na Bolívia.

É um bioma com alta capacidade aquífera, que propicia a sua biodiversidade, nas diferentes fitofisionomias, sendo de grande importância social, onde muitas populações subsistem de seus recursos naturais. Integra o patrimônio histórico e cultural brasileiro, dispondo de saberes tradicionais de sua biodiversidade (BRASIL, 2019).

O Cerrado é reconhecido por apresentar uma grande riqueza florística e alta diversidade de espécies associada com a diversidade de ambientes (MENDONÇA et al., 1998). Essa heterogeneidade espacial é a causa da ocorrência de um variado número de espécies. O Cerrado sofre uma alta pressão antrópica, passando por um grande processo de mudança do uso e cobertura do solo no decorrer do tempo, devido principalmente à expansão da fronteira agrícola no Brasil. O que o torna umas das 25 áreas mundiais consideradas críticas para se conservar toda a sua riqueza biológica (BRASIL, 2002; MATAVELI et al., 2017).

O cerrado representa uma das fisionomias com formação florestal no Cerrado e apresenta espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e espécies que ocorrem em formações de mata de galeria. Fisionomicamente é caracterizada como floresta, porém floristicamente possui maior similaridade com as formações

savânicas. O cerrado apresenta principalmente um dossel contínuo com 50 a 90%, de cobertura arbórea e altura média das árvores entre 8 e 15 metros, permitindo a entrada de luz, o que favorece a formação de estratos arbustivo e herbáceo diferenciado (RIBEIRO & WALTER, 1998).

As florestas têm capacidade de absorver carbono quando estão em crescimento. O carbono absorvido é estocado na árvore e nos demais componentes do ecossistema florestal, o solo, e a serapilheira (CARDOSO et al., 2015). Constatado o aumento de CO₂ atmosférico e os consequentes impactos sobre o clima, faz-se necessária, portanto, a redução da concentração do dióxido de carbono (LOPES & MIOLA, 2010), sendo de grande importância caracterizar os aspectos florísticos, estruturais e de produção (volume, biomassa e carbono) dessas áreas, pois podem auxiliar na avaliação do uso potencial da floresta.

O uso da floresta de forma inadequada pode gerar degradação da vegetação e do solo, consequentemente levar ao aumento de carbono na atmosfera (MIGUEL et al., 2017).

A necromassa pode ser considerada uma reserva de carbono e seu acúmulo é indicativo de produtividade do ecossistema (FREITAS et al., 2019).

Necromassa é definida como todo o material vegetal morto presente nos ecossistemas naturais ou antropizados (BROWN, 1997 apud BARBOSA et al., 2016). Estão presentes na superfície de florestas, provindos de componentes vegetais, incluindo toras, gravetos, galhos, resíduos de madeira, assim como árvores mortas em pé, em estágios iniciais ou avançados de decomposição. Essa necromassa pode ser influenciada pelas características edafoclimáticas do ambiente, como a temperatura, umidade, relevo, tipo de vegetação, precipitação, estágio sucessional, disponibilidade hídrica, propriedades do solo e incidência de luz, dentre outros (MOTA & TOREZAN, 2013).

Grande parte dos estudos realizados em áreas de cerrado descrevem sua estrutura e flora, limitando os estudos relacionados a produção, podendo ser explicados pela alta diversidade de espécies, variabilidade intraespécie e diferenças no formato das árvores nas populações (MIGUEL et al., 2017). Para quantificar a necromassa na floresta é necessário o uso de uma metodologia que simplifique a medição sem perder a eficiência, especialmente em locais com vegetação densa, sendo assim, a amostragem utilizando transectos ou linhas de intercepto é considerada satisfatória

(CARDOSO et al., 2013). No entanto, a necromassa tem se mostrado ser um componente importante no estoque de carbono nas florestas. A quantificação via inventários florestais se torna cada vez mais importante, contribuindo para a quantificação do carbono e melhor compreensão do papel das florestas na dinâmica de carbono e nas mudanças climáticas (FREITAS et al., 2019).

OBJETIVOS

Quantificar a necromassa de uma área de cerrado no município de Niquelândia-GO, determinando volume e peso seco total e o grau de decomposição.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi realizado no município de Niquelândia, em Goiás, no Legado Verdes do Cerrado, uma Reserva Particular de Desenvolvimento Sustentável, gerida pela Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), com área total de 32 mil hectares, dessas, 27 mil são preservadas, coordenadas geográficas 14°31'39,3''S e 48°31'40,6''W (Figura 1). Essa área é composta por diferentes fitofisionomias do bioma Cerrado, dentre essas, para esse trabalho a fitofisionomia selecionada foi o cerrado.

O clima da região é classificado como tropical, com verões

chuvosos, de acordo com Köppen e Geiger o clima é Aw. Com temperatura média anual de 26°C e pluviosidade média anual entre 1.800 mm e 2.200 mm (CARDOSO

et al., 2014) e solo caracterizado como Latossolo Vermelho Amarelo (EMMERT & PEREIRA, 2016)

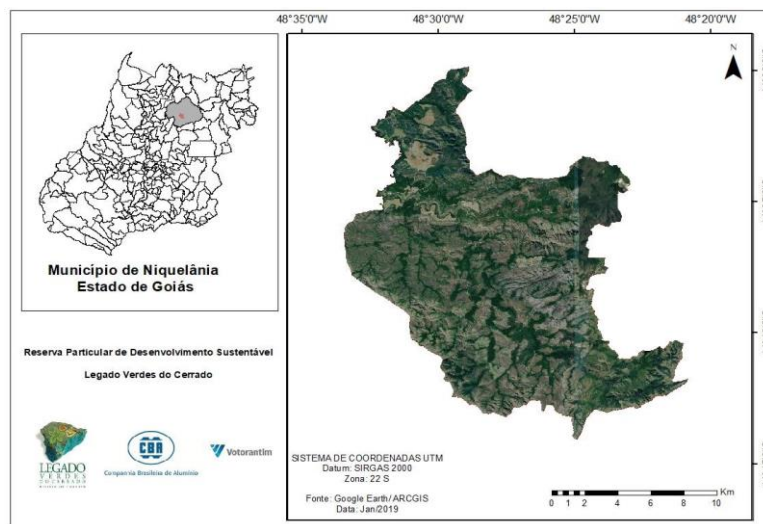


Figura 1. Localização da área de estudo, Legado Verdes do Cerrado. (RIOS et al., 2019).

Amostragem

Foram selecionados quatro sítios de Cerradão e em cada sítio foram lançadas cinco parcelas (100 m² cada uma) equidistantes em 50. Nessas unidades amostrais foram instalados dois transectos de 10 metros de comprimento, no sentido sudoeste/nordeste e sudeste/noroeste, correspondentes a 45° em relação aos eixos perpendiculares das parcelas, com o ponto central coincidindo com o centro da parcela. Esta é metodologia utilizada pelo Serviço Florestal Brasileiro para a mensuração da necromassa nas subparcelas das subunidades dos

conglomerados do Inventário Florestal Nacional.

O procedimento de amostragem consistiu em percorrer ao longo da linha apontando a sequência numérica e registrando o diâmetro dos galhos e fustes das árvores ou outro material lenhoso, denominados de peças, encontrado cruzando estes transectos ou a sua projeção vertical (galhos e ramificações) ao plano vertical, com diâmetro superior a 2,5 cm utilizando régua. As peças encontradas foram avaliadas quanto ao nível de decomposição, conforme metodologia estabelecida pelo Serviço Florestal

Brasileiro (SFB) para o Inventário Florestal Nacional (IFN) (SFB, 2014), conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Classificação e descrição dos níveis de decomposição da necromassa utilizados pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) para o Inventário Florestal Nacional (IFN) e replicados nas amostragens em Niquelândia, Goiás.

Nível de decomposição	Descrição
1	Novo - Casca intacta, presença de ramos e textura de madeira intacta.
2	Decomposição inicial - Resquícios de casca, sem ramos e madeira firme.
3	Decomposição avançada - Sem casca, sem ramos e com madeira em estágio de decomposição médio a avançado, aparência farelenta.

Fonte: Serviço Florestal Brasileiro, 2014.

Para determinação do volume das peças foi utilizada a equação de Van Wagner (1982), descrita na Equação (1).

$$V = \left(\frac{1,234}{L} \right) * \sum_{i=1}^n d_i^2$$

Em que: V = volume é dado em m³/ha

L= comprimento do transecto em metros

d = diâmetro das peças em centímetros

n = número de peças encontradas no transecto

Para o estoque de necromassa, foi estabelecido cinco subparcelas de 1 m², sendo quatro em cada canto da parcela de 100 m² e uma no centro desta. Nestas subparcelas de 1 m² foi feita a coleta de toda madeira morta com diâmetro maior do que 2,5 cm, identificando o grau de decomposição. Essas amostras foram colocadas em sacos plásticos e levadas ao Laboratório de Inventário Florestal da UFG para secagem em estufa a $\pm 70^\circ\text{C}$ até peso constante.

As análises estatísticas envolveram o teste Tukey para testar se houve diferença significativa entre os níveis de decomposição ($p = 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso seco contabilizado foi de 1,99 Mg/ha, representando um volume de 21,24 m³/ha. O estágio intermediário de decomposição foi o mais frequente, com diferenças significativas, como as apontadas nas Figuras 2 e 3.

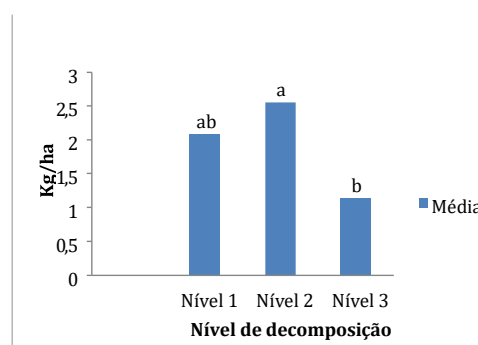


Figura 2. Distribuição de peso seco de acordo com o nível de decomposição, em área de cerradão no município de Niquelândia-GO. Teste Tukey: $p = 0,70; 0,31; 0,01$.

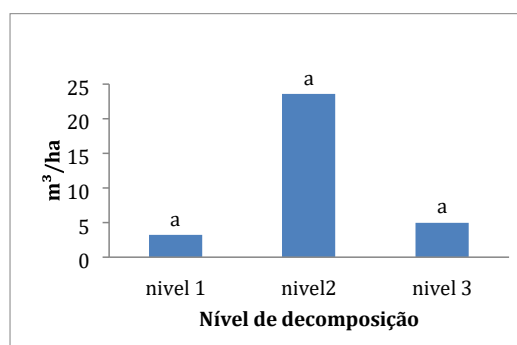


Figura 3. Distribuição de volume de acordo com o nível de decomposição em área de cerrado no município de Niquelândia-GO. Teste F ($p = 0,14$).

Flores & Salis (2014), em estudos para quantificar necromassa no Cerradão de Mato Grosso do Sul encontraram biomassa de 4,36 Mg/ha. Guimarães et al. (2019) em estudo para quantificar biomassa em área de floresta estacional decidual também em MT encontrou 1,05 Mg/ha de necromassa.

Cardoso et al. (2013), em estudos para determinar o comprimento ótimo do transecto para essas avaliações, obtiveram para área de cerrado um volume de 9,30 m³/ha, valor mais baixo que no presente estudo, embora, não especificado qual formação vegetal do cerrado foi o estudo. Guimarães (2015) com o objetivo de quantificar necromassa em diversas regiões fitoecológicas de formação florestal no estado do Rio de Janeiro, encontrou valores de volume e massa, sendo respectivamente, 14,91 m³/ha e 5,59 Mg/ha para Floresta Estacional Decidual, de 30,48 m³/ha e 10,65 Mg/ha para Floresta Estacional Semidecidual e de

16,68 m³/ha e 6,13 Mg/ha para Floresta Ombrófila Densa, comparando com o referente trabalho, o resultado deste se aproximam com os valores da Floresta Estacional Semidecidual sendo consideradas fisionalmente semelhantes que tem similaridade (IBGE, 2012).

Oliveira (2017) também quantificou necromassa utilizando a metodologia semelhante em região paranaense, com Formação de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Estepe Gramíneo Lenhoso (Campo Limpo), que encontrou de 18,59 m³/ha; 1,37 m³/ha e 46,04 m³/ha e 6,21 Mg/ha; 0,46 Mg/ha e 15,64 Mg/ha para volume e peso, respectivamente. Na qual, o presente estudo aproxima apenas seu volume com a formação Floresta Ombrófila Mista.

Quanto ao nível de decomposição, o nível de decomposição com maior frequência foi o 2 (estágio inicial), seguido do nível 1 (novo) para peso seco e do nível 3 (estágio avançado) para volume. Na Figura 4 e Figura 5 mostram-se as frequências relativas desses níveis na amostragem. Guimarães (2015) avaliou a classe de decomposição, e encontrou para todas as fitofisionomias avaliadas a maior frequência para o nível 3, assim como Tavares (2017) para cerrado

sensu stricto no sul do Tocantins, que resalta as diferenças dos resultados devido a decomposição ser influenciada pelo ambiente, onde se tem diferentes condições climáticas, pluviosidade, propriedade do material decomposto e fisionomia da vegetação.

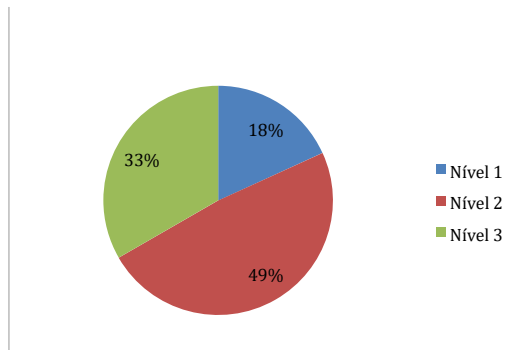


Figura 4. Frequência relativa dos níveis de decomposição da necromassa (peso seco) no cerradão em Niquelândia-GO.

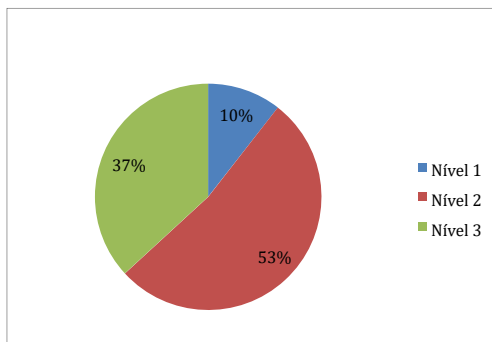


Figura 5. Níveis de decomposição da necromassa (volume) no cerradão em Niquelândia-GO.

Segundo Luccas (2011) áreas em estágio de sucessão secundária tem maior incremento de peças novas, que é resultado de um período sem queda de componentes lenhosos, em virtude de um período longo de resiliência de peças caídas no chão no nível 2 e recém caídas no nível 1. As florestas nesse estágio de sucessão ecológica são caracterizadas por compor de vegetação lenhosa que, após grande perturbação natural ou antrópica da floresta original, diferenciando-se no tempo quanto a sua composição florística e estrutura (PIAZZA et al., 2017).

Do total de peças mensuradas, aproximadamente 64% apresentavam diâmetro entre 2,5 cm e 6,6 cm (Tabela 2). Esta Tabela 2 apresenta também a decomposição dentro de cada classe, mantendo-se em destaque o nível 2 (estágio inicial de decomposição). A distribuição diamétrica da necromassa mensura representa um padrão de “J” invertido (Figura 6), demonstrando que há maior predomínio de galhos.

Tabela 2. Distribuição da frequência relativa de acordo a com a classe de diâmetro e a frequência de cada nível de decomposição da necromassa dentro de cada classe de diâmetro.

Classe de diâmetro (cm)	%	% Nível 1	% Nível 2	% Nível3
2,5 - 6,6	64,3	16,7	50,0	33,3
6,6 - 10,6	21,4		50,0	50,0
10,6 - 14,7	3,6		100,0	
14,7 - 18,8	3,6		100,0	
18,8 - 22,8	3,6		100,0	
22,8 - 26,9	3,6		100,0	
Total	100,0			

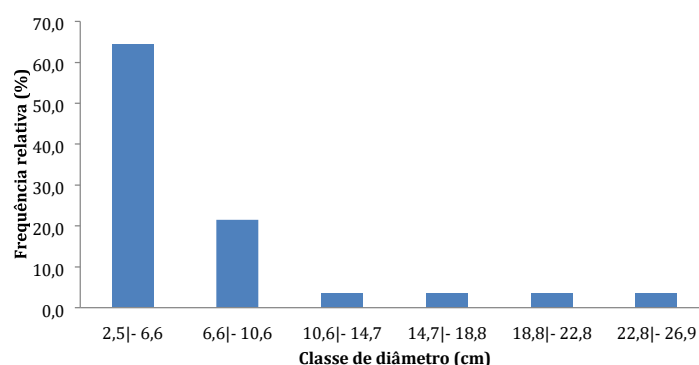


Figura 6. Distribuição diamétrica da necromassa.

Guimarães (2015) encontrou aproximadamente 95% de peças amostradas com diâmetro de até 10 cm, com decréscimo para as demais, sendo esse padrão para todas as regiões fitoecológicas estudadas por ele. Oliveira (2017) em estudos com formação de Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Estepe Gramíneo Lenhoso (Campo Limpo) e Tavares (2017) em cerrado sensu stricto, também encontraram o mesmo padrão de distribuição, ou seja, maior quantidade de necromassa em diâmetros menores,

Tavares ainda ressalta que esses valores podem estar relacionados com a estrutura da floresta, ou seja, grande parte das árvores é de pequeno porte e finas e perdem muitos galhos no decorrer do seu desenvolvimento.

CONCLUSÃO

A fitofisionomia de Cerradão apresenta em média de 1,99 Mg/ha e 21,24 m³/ha de necromassa.

Dentre os níveis de decomposição, o nível 2 (estágio inicial) foi o mais frequente. Das amostras de

necromassa mensuradas, 64,3% apresentam diâmetro entre 2,5 cm e 6,6 cm.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, R. I., da SILVA, L. F. S.G., CAVALCANTE, C. de O. Necromassa florestal: protocolo experimental para estimativas de estoque e produção de liteira grossa. **INPA**, Manaus, 2016. 25 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília - DF. 2002. 404 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O Bioma Cerrado**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília - DF. 2019.
- CARDOSO, D. J.; PARRON, L. M.; FRANCISCON, L. Carbono de biomassa em floresta nativa e sistemas florestais como indicador de serviços ambientais. In: PARRON, L. M. et al. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa. 2015. cap. 6.
- CARDOSO, M.R.D.; MARCUZZO, F.F.N.; BARROS, J.R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, Boa Vista, v.8, n. 16, p. 40-55, 2014.
- CARDOSO, D. J. et al. Determinação do comprimento ótimo de transectos para estimativa de necromassa florestal. **Pesquisa Florestal Brasileira (PFB)**, Colombo, v. 33, n. 75, p. 317-325, 2013.
- EMMERT, F.; PEREIRA, R. S. Caracterização Geotécnica e Classificação de Solos para Estradas Florestais: Estudo de Caso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 2, 2016. p. 601-613.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.
- FRA 2015 – Terms and Definitions**. Rome, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ap862e/ap862e00.pdf>>. Acesso em junho de 2019.
- FLORES, P. M.; SALIS, S. M. Necromassa em Área de Cerradão, Sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA PANTANAL, 2.; 2014, Corumbá. Resumos... Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. (Embrapa Pantanal. Documentos, 126).
- FREITAS, F. C. de.; AZEVEDO, C. P. de.; SOUZA, C. R. de. Estoque de necromassa em floresta não manejada e floresta manejada na Amazônia Central.

Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 47, n. 121, 2019. p. 13-23..

GIÁCOMO, R. G.; PEREIRA, M.G.; CARVALHO, D. C. de.; MEDEIROS, V. S. de.; GAUI, T. D. Florística e Fitossociologia em Áreas de Cerradão e Mata Mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG. **Floresta e Ambiente**, 22 (3): 287-298, 2015.

GUIMARÃES, L. E.; ROITMAN, I.; VENTUROLI, F. Biomassa aérea e fatores de expansão de uma Floresta Estacional Decidua em Niquelândia, Goiás. **REVISTA TREEDIMENSIONAL**, ProFloresta – Goiânia, v.4 n.7, 2019. p. 1-11.

GUIMARÃES, R.E. **Inventário de necromassa em remanescentes florestais no estado do Rio de Janeiro**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Florestal)- Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.

INPE - INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA. INPE divulga dados sobre o desmatamento do bioma Cerrado. 2018. Disponível em:

<<http://www.obt.inpe.br/cerrado/>>. Acesso em junho de 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE-Diretoria de Geociências, 2012. 271p. (Manuais Técnicos de Geociências, 1).

LOPES, R. B. & MIOLA, D. T. B. Sequestro de carbono em diferentes fitofisionomias do cerrado. **SynThesis Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.2, n.2, 127-143, nov. 2010. Disponível em:

<<http://fapam.web797.kinghost.net/periodicos/index.php/synthesis/article/view/40>>. Acesso em junho de 2019.

LUCCAS, F. S. **Estoques de necromassa em um cerrado sensu stricto e uma Floresta Ombrófila Densa Montana, no estado de São Paulo**. 2011. 100 p. Dissertação (Mestrado em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, 2011.

MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E.F., GONÇALVES, D.A., SANTOS, N.S., TABOR, K. e STEININGER, M.

Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. **Relatório técnico não publicado**. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004. Disponível em: <http://hmjbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004_%20Conservacao%20Internacional_%20estimativa_de_smatamento_cerrado.pdf>. Acesso em junho de 2019.

MATAVELI, G. A. V.; SILVA, M. E. S.; PEREIRA, G.; KAWAKUBO, F. S.; BERTANI,

G.; OLIVEIRA, B. S. Análise das queimadas e da precipitação em áreas de Cerrado do Maranhão a partir de dados do sensor MODIS e do satélite TRMM para o período 2002-2015. **Boletim Paulista de Geografia** v. 96, 2017, p.11-30.

MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (org.). Cerrado: ambiente e flora. Brasília: **EMBRAPA**, 1998. p.289-556. Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/283269316_Flora_vascular_do_bioma_Cerrado>. Acesso em junho de 2019.

MIGUEL, E. P., REZENDE, A. V., ASSIS LEAL, F., TRONDOLI MATRICARDI, E. A., IMANA ENSINAS, J. M., & NUNES MIRANDA, J. F. Floristic,

structural, and allometric equations to estimate arboreal volume and biomass in a cerrado site. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 4, 2017.

MOTA, M. C.; TOREZAN, J. M. D. Necromassa em reflorestamentos com espécies nativas da Mata Atlântica com 4, 6 e 8 anos de implantação. **Hoehnea** 40(3): 499-505, 2013.

OLIVEIRA, K. A. **Necromassa lenhosa e carbono em florestas no centro-sul, sudeste e centro ocidental paranaense**. 2017. 66 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)- Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Programa de PósGraduação em Engenharia Florestal. Curitiba, 2017.

PIAZZA, G. E.; ZAMBIAZI, D. C.; CORREIA, J.; FANTINI, A. C. Regeneração Natural de espécies madeireiras na Floresta Secundária da Mata Atlântica. **Adv. For. Sci.**, Cuiabá, v. 4, n.2, 2017, p.99-105.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 89-166.

RIOS, J. M.; FONSECA, C. de S.; SANTOS, A. M. dos.; VENTUROLI, F. Classificação de Fitofisionomias de Cerrado a partir de fusão de Imagens de Sensoriamento Remoto. **REV. TREE**

DIMENSIONAL, ProFloresta - Goiânia, v. 4. n. 7, 2019, p. 12-20.

SFB - SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Manual de campo: procedimentos para coleta de dados biofísicos e socioambientais**. Inventário Florestal Nacional. – Brasília: SFB, 2014. 67 p. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/inventario-florestalnacional/466-metodologia-ifn>>.

Acesso em junho de 2019.

STRASSBURG, B. B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, v. 1. 2017.

TAVARES, M. E. F. **Estrutura fitossociológica de um fragmento de cerrado sensu stricto no sul do Tocantins**. 2017. 59 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Tocantins, Câmpus Universitário de Gurupi. Gurupi, TO, 2017.

VAN WAGNER, C. E. **Practical aspects of the line intersect method**. Chalk River: Canadian Forestry Service, 1982. 18 p. (Information Report PI-X-12).

¹ Monografia de conclusão de curso de graduação da primeira autora. Escola de Agronomia da UFG/Curso de Engenharia Florestal.

² Engenheira Florestal – adenaideo@gmail.com

³ Engenheira Florestal, Mestranda no PPGA/UFG

⁴ Professor da Universidade Federal de Goiás/UFG. Orientador.