



Variação temporal de nutrientes N P K na serapilheira de duas fisionomias do domínio cerrado, Gurupi - TO

N P K nutrientes time variation of leaf litter from two cerrado biome physiognomies in Gurupi - TO

Paulo Ricardo Teixeira¹, Rômulo Quirino de Souza Ferreira², Marília Oliveira Camargo³, Rodrigo de Castro Tavares⁴, Priscila Bezerra de Souza⁵

Resumo: objetivou-se avaliar o retorno de macronutrientes (N, P, K) produzido em duas fisionomias do domínio Cerrado, sendo, uma fisionomia de cerrado *sensu stricto* (s.s) e outra de mata ciliar, ambas as áreas localizadas na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO. As amostras foram submetidas a análise de rotina para os macronutrientes N, P e K. Os maiores valores de precipitação foram registrados no período de novembro de 2012 a abril de 2013. Os maiores teores de nutrientes na fisionomia cerrado *sensu stricto* foram depositadas no final da estação seca. Os menores teores de nutrientes foram encontrados no início da estação chuvosa. Na fisionomia de mata ciliar os teores de nutrientes nitrogênio e fósforo ocorreram de forma variável. A folha foi a fração que apresentou maior teor de nutrientes devido à grande deposição de serapilheira que ela apresentou durante o período de estudo.

Palavras-chave: Macronutrientes, transferência de nutrientes, serapilheira acumulada.

Abstract: this study aimed to evaluate the return of macronutrients (N, P, K) produced in two Cerrado biome physiognomies, being one cerrado stricto sensu (ss) and the other Riparian forest, both areas located at the Experimental Farm of the Tocantins Federal University, Campus of Gurupi - TO. Samples were sent to the UFT Gurupi Campus Soils Laboratory - TO, where routine analysis for macronutrients N, P and K took place. The highest precipitation amounts were recorded in the period from November 2012 to April 2013. The highest nutrient levels in the cerrado stricto sensu were deposited at the end of the dry season. The lower levels of nutrients were found in beginning of the rainy season. In the riparian physiognomy the contents of phosphorus and nitrogen nutrients occurred in varying degrees. The leaf fraction showed the highest nutrient content due to the large deposition of litter it presented during the study period.

Key words: Macronutrients, nutrient cycling, savana.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 16/05/2016; aprovado em 29/07/2016

¹Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi; paulo.engflorestal@hotmail.com.

²Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, romulo_forest@uft.edu.br

³Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, lilakamargo@hotmail.com

⁴Professor Dr. do Curso de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins, rocatavares@uft.edu.br

⁵Professora Dra. do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal do Tocantins, priscilauft@uft.edu.br



INTRODUÇÃO

A serapilheira pode ser definida como todo material vegetal recém caído e em decomposição na parte superficial do piso da floresta, constituído de folhas, fragmentos casca, galhos, flores, inflorescências, frutos (KOEHLER, 1989), além de restos vegetais não identificáveis. Para CALDEIRA et al. (2007), o acúmulo de serapilheira varia com a espécie, a cobertura florestal, estágio sucessional, idade, época da coleta, o tipo e o local da vegetação; bem como, consideram as condições edafoclimáticas e regime hídrico, de sítio, sub-bosque, manejo silvicultural, como fatores que também influenciam no seu acúmulo no solo (LONGHI et al., 2011).

São de suma importância na ciclagem de nutrientes, as folhas representam a via mais rápida e mais rica para o retorno de nutrientes, o que configura uma estratégia das árvores na utilização de nutrientes para seu crescimento. A forma pela qual as árvores efetuam essa ciclagem de nutrientes é um indicativo da estratégia de adaptação das diferentes espécies às limitações nutricionais de diferentes ambientes (FERREIRA et al., 2001, CALDEIRA et al., 2008; PINTO et al., 2009).

Dessa forma a ciclagem de nutrientes é a principal via de transferência no fluxo de nutrientes e fundamental para a sustentabilidade de uma floresta, pois permite que, pelo menos em parte, ocorra o retorno ao solo de uma significativa quantidade de nutrientes absorvida pelas plantas. Isso tem impacto positivo no balanço de nutrientes no sítio, diminuindo os impactos que a colheita pode causar (KETTERINGSET et al., 2002; MARTIUS et al., 2004).

Além disso a ciclagem de nutrientes representa a reserva central de elementos minerais e orgânicos em ecossistemas de florestas tropicais, onde os solos são quimicamente pobres e sua decomposição possibilita que os elementos liberados da biomassa vegetal entrem no sistema (MARTIUS et al., 2004). A importância de se avaliar essa produção está na compreensão dos reservatórios e fluxos de nutrientes nos ecossistemas, os quais se constituem na principal via de fornecimento de nutrientes, por meio da mineralização dos restos vegetais, desempenhando importante papel na formação e manutenção da fertilidade do solo, bem como na oferta de matéria orgânica para a flora e fauna local (SOUZA; DAVIDE, 2001).

Portanto, tem-se observado na literatura científica, nos últimos anos, diversos trabalhos que envolvem partes do ciclo biogeoquímico em florestas naturais, como a queda e o acúmulo de serapilheira, porém, os trabalhos que envolvem o conteúdo de nutrientes presentes nas diferentes frações (folha, flor, fruto e material lenhoso) ainda são insuficientes. Em florestas semidecíduais podem-se citar os trabalhos de (DINIZ et al., 1997; VILELLA e PROCTOR, 1999; GODINHO et al., 2013).

Diante do exposto, com o intuito de auxiliar no entendimento do funcionamento do ecossistema cerrado sensu stricto e Mata Ciliar, objetivou-se avaliar eventuais diferenças na produção anual e estacional da serapilheira, bem como do retorno de macronutrientes (N, P, K) produzida em duas fisionomias do domínio Cerrado, Gurupi - TO.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição da área de estudo

O estudo foi realizado em duas fisionomias do domínio Cerrado, sendo uma fisionomia de cerrado sensu stricto (s.s.) e outra de mata ciliar, ambas as áreas estudadas estão localizadas na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, com altitude média de 280 m, sob as coordenadas 11°46'25 S e 49°02'54 W.

O clima da região segundo Köppen é do tipo AW, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Os dados de precipitação pluviométrica utilizados na pesquisa foram obtidos da Estação Agrometeorológica da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, compreendendo um período de um ano, de maio de 2012 a abril de 2013. A precipitação anual registrada durante o período estudado foi de 1064 mm e temperatura média ao longo do ano entre 24,2°C e 28,6°C (KLINK; MACHADO, 2005).

Produção de serapilheira

Foram instalados aleatoriamente em cada uma das fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar e dez coletores de 1 x 1 m, com fundo de tela tipo sombrite 50% e profundidade de 0,10 m. Os coletores foram sustentados por estacas com 0,30 m de altura do solo. O material vegetal depositado nos coletores foi retirado mensalmente, durante o período de maio de 2012 a abril de 2013, sendo a estação seca de maio a outubro de 2012 e a estação chuvosa de novembro de 2012 a abril de 2013.

Dessa forma o material coletado foi acondicionado em sacos plásticos, etiquetados e conduzidos ao laboratório de Ecologia da UFT, onde foi seco à sombra e triado nas seguintes frações flores, propágulos, material lenhoso e folhas. Após a triagem, o material foi acondicionado em sacos de papel, etiquetados e levados à estufa com circulação de ar a 65°C, por 48 horas, para secagem.

Análise química da serapilheira

Cada fração de serapilheira coletada flores, propágulos, material lenhoso e folhas foram separadas por áreas e coletores, ou seja, 10 na mata ciliar e 10 no cerrado sensu stricto. Sendo que os coletores de cada área estudada foram agrupados em (1e 2, 3 e 4, 5 e 6, 7 e 8, 9 e 10), obtendo assim cinco repetições, onde cada fração foi triturada em moinho do tipo Willey. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Solos da UFT Campus de Gurupi - TO, onde se processou a análise de rotina. Os teores de N, P e K, após a digestão sulfúrica, foram determinados no extrato da seguinte forma: Nitrogênio total foi determinado pelo método Kjeldahl, sendo quantificados por titulação, Fósforo por colorimetria e Potássio por fotometria de chama (EMBRAPA, 2011).

Análise estatística

Os dados obtidos no Laboratório de Solos da UFT Campus de Gurupi - TO, foram submetidos a análises de variância, com aplicação do teste F. As comparações entre as médias obtidas dos coletores presentes nas duas fisionomias foram feitas pelo uso do teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade utilizando o software SISVAR (FERREIRA, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de serapilheira

A queda de serapilheira mostrou-se sazonal na fisionomia de mata ciliar, já na fisionomia cerrado *sensu*

stricto a deposição de serapilheira foi maior na estação seca, maio a outubro de 2012 e menor na estação chuvosa, novembro de 2012 a abril de 2013 (Figura 1 e Figura 2), dados estes que corroboram com BARRETO et. al. (2007).

Figura 1. Temperatura e precipitação registrada no período de maio de 2012 a abril de 2013 das duas fisionomias estudadas cerrado *sensu stricto* e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi – TO.

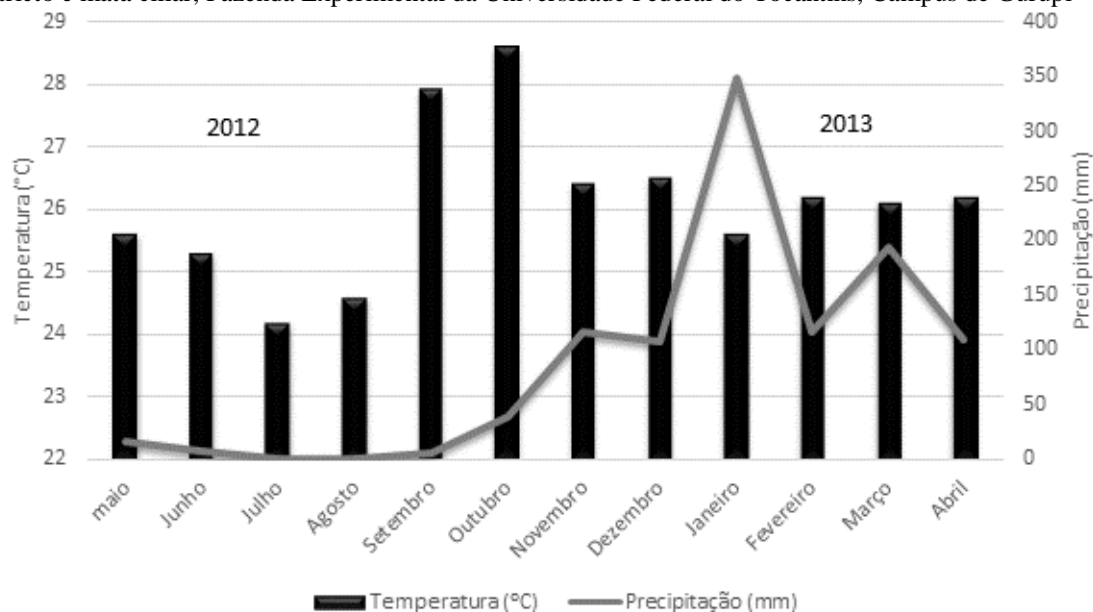
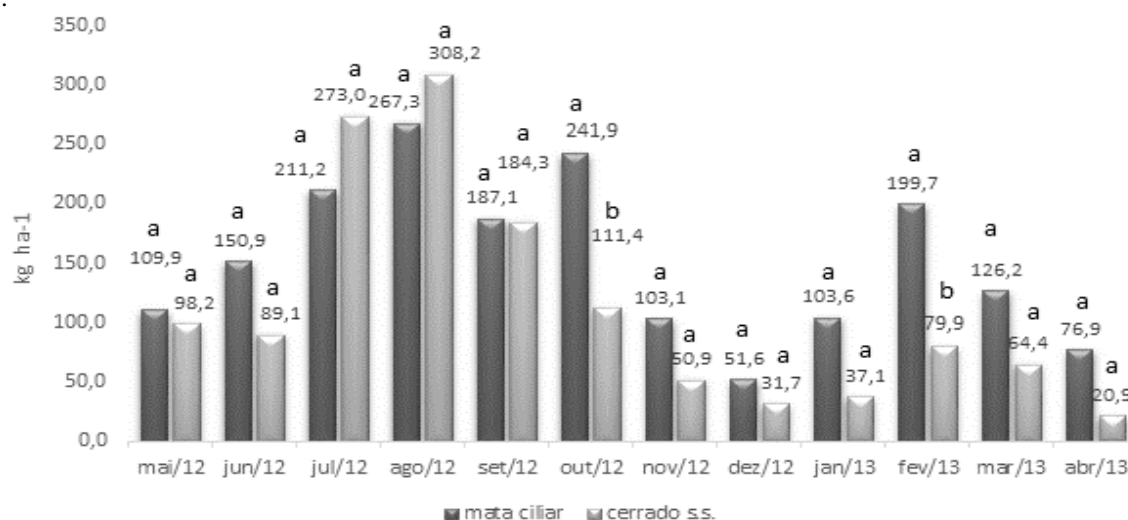


Figura 2. Produção mensal de serapilheira total, registrada nas duas fisionomias estudadas cerrado *sensu stricto* e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, no período de maio de 2012 a abril de 2013.



Letras iguais nas barras indicam igualdade significativa ($p < 0,05$).

A deposição de folhas e material lenhoso durante a estação seca (maio a outubro de 2012) representaram a maior parte da serapilheira total tanto para a fisionomia cerrado *sensu stricto* quanto para mata ciliar, fato este que corrobora com (BARROS, 1979) onde relata que o aumento na queda das folhas no período da seca em áreas do domínio Cerrado, ocorre nos meses de baixa precipitação.

A produção de serapilheira nas frações flor e propágulo durante o período de maio de 2012 a abril de 2013 não diferiram estatisticamente, entretanto, pode-se observar na figura 1 e 2 que a floração e frutificação ocorreram no início e durante a estação chuvosa. Entretanto, cabe ressaltar que

segundo Barreto et. al. (2007), a floração e frutificação pode ser influenciada por fatores ambientais, variáveis como hidroperiodicidade e radiação solar.

Análise química da serapilheira

Nitrogênio (N)

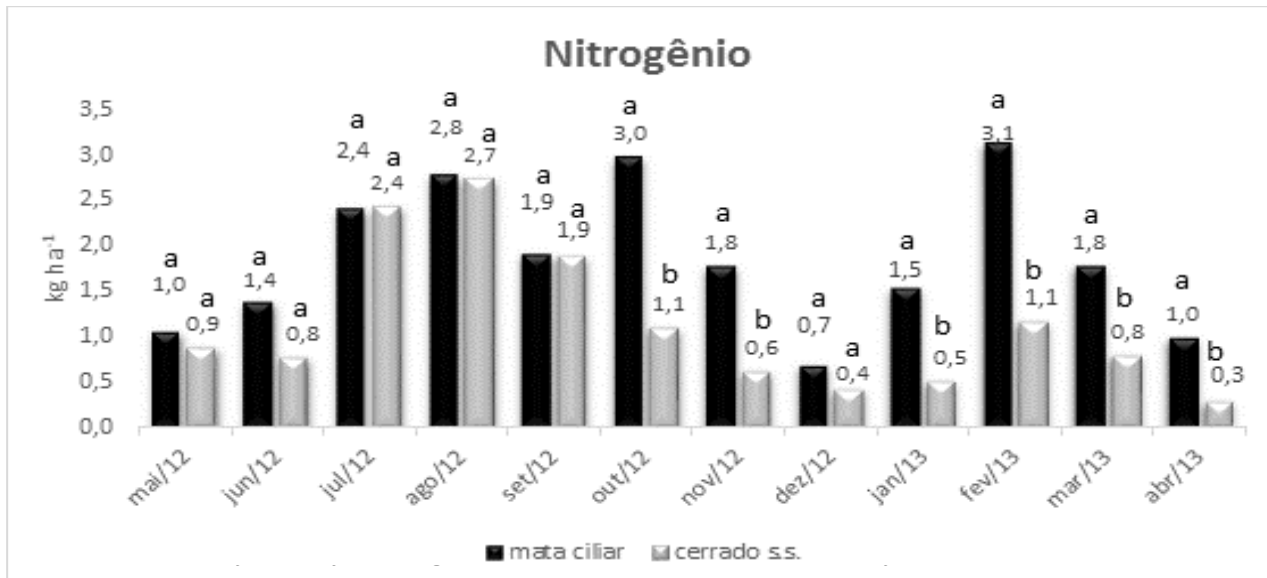
A quantidade de nitrogênio encontrada na fisionomia mata ciliar variou entre 0,7 a 3,1 kg ha⁻¹ de N (Figura 3), obtendo um total de 22,3 kg ha⁻¹ de N durante o período de maio de 2012 a abril de 2013. Enquanto, que a fisionomia de cerrado *sensu stricto* variou de 0,3 a 2,7 kg ha⁻¹ de N (Figura

3), apresentando um teor total de 13,5 kg ha⁻¹ de N durante o período de estudo.

A deposição de nitrogênio entre as fisionomias mata ciliar e cerrado sensu stricto mostraram valores estatisticamente iguais entre os meses de maio a setembro e o

mês de dezembro de 2012. Os demais meses analisados apresentaram valores que diferiram estatisticamente, entretanto, cabe ressaltar que a fisionomia mata ciliar no período de maio de 2012 a abril de 2013 apresentou os maiores valores de N na serapilheira total.

Figura 3. Produção mensal do nitrogênio, registrada nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, no período de maio de 2012 a abril de 2013.



Letras iguais nas barras indicam igualdade significativa ($P < 0,05$).

Os maiores teores de nitrogênio (N) encontradas na fisionomia de cerrado sensu stricto foi no período de maior temperatura e menor precipitação, dados estes que corroboram com (GODINHO et al., 2013). O teor de nitrogênio na fisionomia mata ciliar variou ao longo do período de estudo, entretanto, obteve maiores teores nos meses de agosto e outubro de 2012 e fevereiro de 2013.

Os meses de maio, julho, setembro, outubro, novembro de 2012 e abril de 2013 apresentaram maior quantidade de nitrogênio na fração folha. Enquanto, que as demais frações flor, propágulo e material lenhoso mostraram-se

estatisticamente iguais ($p < 0,05$). Os meses de junho e agosto de 2012 e março de 2013 tiveram maior produção de nitrogênio na fração folha seguido pela fração material lenhoso, as frações flor e propágulo nesses meses não diferiram estatisticamente ($p < 0,05$). O mês de dezembro de 2012 não teve diferença entre as frações, apresentando valores iguais estatisticamente ($p < 0,05$). Constatou-se que os meses de janeiro e fevereiro de 2013, apresentaram maior produção nas frações folha, propágulo e material lenhoso, diferindo estatisticamente na fração flor que apresentou menor produção de nitrogênio (Tabela 1).

Tabela 1 - Teor de nitrogênio na serapilheira total separado por frações folha, flor, propágulo e material lenhoso, registrada no período de maio de 2012 a abril de 2013, nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO

MESES	Teor de Nitrogênio (kg ha ⁻¹)			
	Folha	Flor	Propágulo	Mat. Lenhoso
Maio/12	2,82 Ca	0,01 Ab	0,03 Cb	0,96 Bb
Junho/12	3,16 Ca	0,01 Ac	0,07 Cc	1,02 Bb
Julho/12	6,01 Ba	1,16 Ab	0,73 Cb	1,77 Ab
Agosto/12	9,08 Aa	0,07 Ac	0,17 Cc	1,63 Ab
Setembro/12	6,07 Ba	0,20 Ab	0,28 Cb	1,00 Ab
Outubro/12	5,37 Ba	0,95 Ab	0,42 Cb	1,36 Bb
Novembro/12	2,79 Ca	0,59 Ab	0,31 Cb	1,02 Bb
Dezembro/12	1,28 Da	0,05 Aa	0,21 Ca	0,61 Ba
Janeiro/13	1,75 Da	0,03 Ab	1,35 Ba	0,92 Ba
Fevereiro/13	3,28 Ca	0,41 Ab	2,44 Aa	2,39 Aa
Março/13	2,98 Ca	0,11 Ac	0,32 Cc	1,66 Ab
Abril/13	1,98 Da	0 Ab	0,06 Cb	0,49 Bb

Letras iguais minúsculas nas linhas indicam igualdade significativa das frações e letras iguais maiúsculas nas colunas indicam igualdade dos meses ($p < 0,05$).

Portanto pode-se observar, durante o período de estudo, que a fração folha apresentou maior quantidade de nitrogênio no mês de agosto de 2012. Já a fração flor não mostrou diferença estatística durante todo o período de estudo ($p < 0,05$). A fração propágulo teve maior produção de nitrogênio no mês de fevereiro. Enquanto, que a fração material lenhoso produziu maior quantidade de nitrogênio nos meses de julho, agosto e setembro de 2012 e fevereiro e março de 2013, diferindo estatisticamente dos demais meses que se mostraram estatisticamente iguais ($p < 0,05$) (Tabela 1).

O teor de nitrogênio encontrada nas duas fisionomias das frações folha, flor, propágulo e material lenhoso foram bem inferiores aos valores encontrados por Godinho et al. (2013) em Floresta Estacional Semidecidual Submontana e Calvi et al. (2009) em Floresta Secundária Antiga.

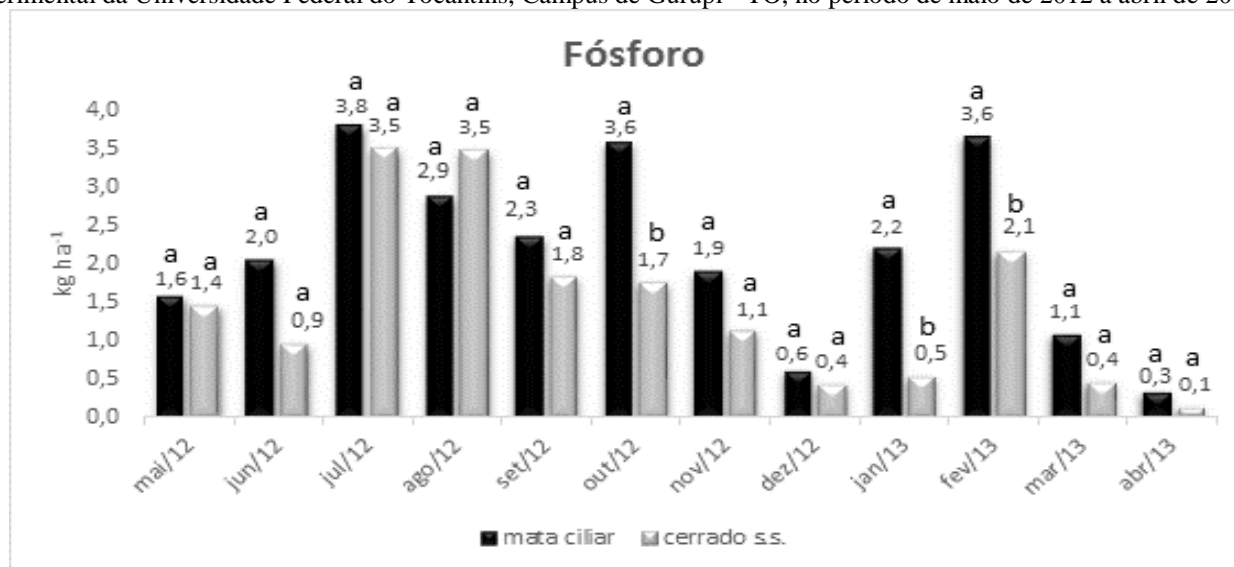
Fósforo (P)

A quantidade de fósforo encontrada na fisionomia mata ciliar variou entre 0,3 a 3,8 kg ha⁻¹ de P, apresentando um

total de 25,9 kg ha⁻¹ de P durante o período de maio de 2012 a abril de 2013, o que mostrou elevada sazonalidade durante o período analisado. Já na fisionomia cerrado sensu stricto o teor de fósforo variou de 0,1 a 3,5 kg ha⁻¹ de P, com maior produção apenas nos meses de julho e agosto 2012. A fisionomia de cerrado sensu stricto apresentou um teor total de 17,6 kg ha⁻¹ de P durante o período de maio de 2012 a abril de 2013.

Foi observado que os valores encontrados para o nutriente fósforo durante o período de maio de 2012 a abril de 2013 são semelhantes entre si nas duas fisionomias estudadas mata ciliar e cerrado sensu stricto, havendo diferença estatística apenas nos meses de outubro de 2012, janeiro e fevereiro de 2013 ($p < 0,05$). A fisionomia mata ciliar apresentou os maiores valores de fósforo em sua serapilheira total quando comparado com a fisionomia do cerrado sensu stricto (Figura 4).

Figura 4. Produção mensal do fósforo, registrada nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, no período de maio de 2012 a abril de 2013.



Letras iguais nas barras indicam igualdade significativa ($P < 0,05$).

Ao analisar separadamente cada fração de serapilheira nas duas fisionomias, foi possível diagnosticar que o mês de maio de 2012, a fração folha mostrou a maior produção de fósforo. Dados este que difere da fração material lenhoso. As frações flor e propágulo não mostraram diferença significativa ($p < 0,05$). Enquanto, que o mês de junho de 2012 apresentou resultados semelhantes entre as frações folha e material lenhoso, diferenciando das frações flor e propágulo que também foram iguais entre si ($p < 0,05$). Os meses de julho, agosto, setembro, outubro e novembro de 2012 tiveram maior teor de fósforo na fração folha. Entretanto, os meses de dezembro de 2012, março e abril de 2013 não apresentaram diferença estatística entre nenhuma das frações. Porém, foi observado diferença nos meses de janeiro e fevereiro de 2013, onde houve maior teor de fósforo na fração propágulo. As demais frações folha, flor e material lenhoso, foram estatisticamente iguais ($p < 0,05$) (Tabela 2).

Assim como o nitrogênio, a fração folha apresentou maior teor de fósforo no mês de agosto de 2012. Já a fração flor mostrou-se em maior quantidade nos meses de julho e

outubro de 2012. A fração propágulo obteve maior nível de fósforo no mês de fevereiro de 2013. Enquanto, que a fração material lenhoso não teve diferença estatística durante o período de maio de 2012 a abril de 2013

O fósforo (P) encontrado nas frações folha, flor, propágulo e material lenhoso mostrou-se superior aos valores encontrados em Floresta Estacional Semidecidual Submontana por Godinho et al. (2013) e em Floresta Secundária Antiga por Calvi et al. (2009), e Longhi et al. (2011) encontraram altos teores de Fósforo e Potássio em um estudo realizado com macronutrientes em três grupos florísticos, ocorrentes na Floresta Ombrófila Mista, localizada na FLONA de São Francisco de Paula, RS.

Fato este que pode ser explicado por Leitão Filho et al. (1993) onde afirmam que em ecossistemas de florestas tropicais, via de regra, apresentam produção contínua de serapilheira no decorrer do ano, tendo a quantidade produzida nas diferentes épocas sido dependente do tipo de vegetação considerada e das variações climáticas.

Tabela 2 - Teor de fósforo na serapilheira total separado por frações folha, flor, propágulo e material lenhoso, registrada no período de maio de 2012 a abril de 2013, nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi – TO

MESES	Teor de Fósforo (kg ha ⁻¹)			
	Folha	Flor	Propágulo	Mat. Lenhoso
Maio/12	4,07 Ca	0,01 Bc	0,07 Cc	1,86 Ab
Junho/12	3,74 Ca	0,21 Bb	0,14 Cb	2,04 Aa
Julho/12	7,34 Ba	3,19 Ab	1,56 Bb	2,42 Ab
Agosto/12	10,60 Aa	0,09 Bb	0,17 Cb	1,80 Ab
Setembro/12	6,83 Ba	0,09 Bb	0,15 Cb	1,20 Ab
Outubro/12	5,85 Ba	1,97 Ab	1,39 Bb	1,41 Ab
Novembro/12	3,40 Ca	0,41 Bb	0,89 Cb	1,32 Ab
Dezembro/12	1,17 Da	0,04 Ba	0,34 Ca	0,44 Aa
Janeiro/13	1,57 Db	0,06 Bb	2,85 Ba	0,88 Ab
Fevereiro/13	2,42 Db	0,34 Bb	7,13 Aa	1,69 Ab
Março/13	1,62 Da	0,06 Ba	0,53 Ca	0,77 Aa
Abril/13	0,60 Da	0 Ba	0,06 Ca	0,15 Aa

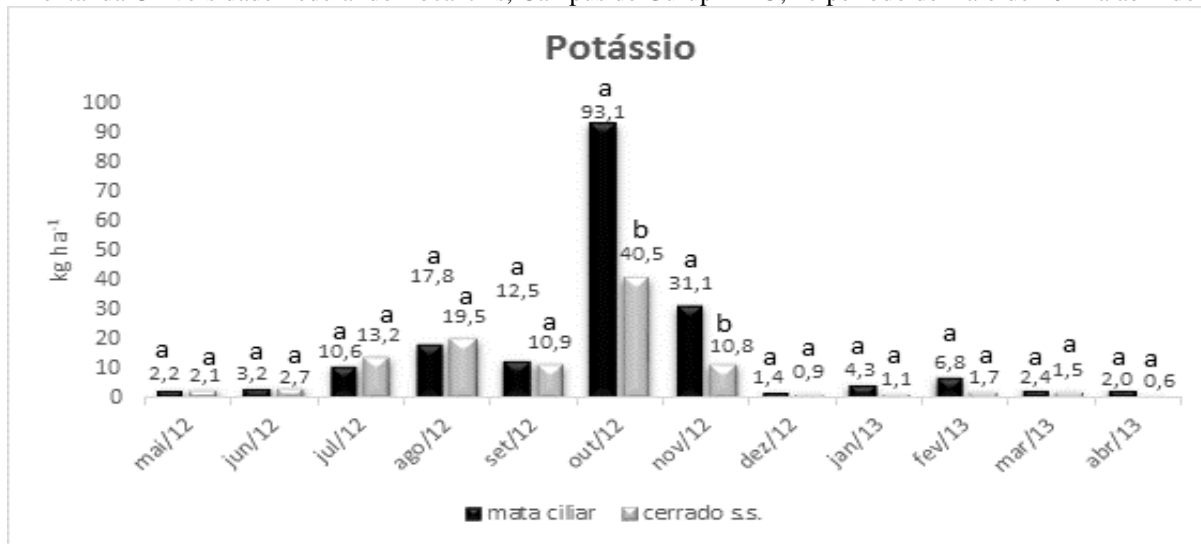
Letras iguais minúsculas nas linhas indicam igualdade significativa das frações e letras iguais maiúsculas nas colunas indicam igualdade dos meses ($p < 0,05$).

Potássio (K)

Os níveis de potássio depositado na fisionomia de mata ciliar variaram entre 1,4 a 93,1 kg ha⁻¹ de K, apresentando um pico expressivo no mês de outubro, que representa o início do período chuvoso. A fisionomia de mata ciliar apresentou um teor total de 187,3 kg ha⁻¹ de K durante o período de maio de 2012 a abril de 2013 (Figura 5).

Na fisionomia cerrado sensu stricto, os níveis de potássio variaram de 0,6 a 40,5 kg ha⁻¹ de K, apresentando um total de 105,4 kg ha⁻¹ de K durante o período de maio de 2012 a abril de 2013, com maior teor entre os meses de julho a novembro de 2012. Apenas os meses de outubro e novembro de 2012 apresentaram diferença estatística entre as duas fisionomias (Figura 5).

Figura 5. Produção mensal de potássio, registrada nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO, no período de maio de 2012 a abril de 2013.



Letras iguais nas barras indicam igualdade significativa ($P < 0,05$).

O teor de potássio nas fisionomias, mata ciliar e cerrado sensu stricto, foi altamente influenciado pela precipitação mensal, sendo que seu maior teor foi registrado nos meses que ocorreram menores precipitações. Segundo Arcova & Cicco (1987) e Vital et al. (2004) afirmam que o potássio é altamente suscetível ao processo de lavagem devido este elemento se encontrar nos vegetais na forma iônica fato esse que explica altos teores de potássio nas fisionomias, mata ciliar e cerrado sensu stricto, registrada nos meses que ocorreram menores precipitações.

Nas frações isoladas folha, flor, propágulo e material lenhoso observaram-se que não houve diferença significativa nos meses de maio, junho e dezembro de 2012 e janeiro, fevereiro, março e abril de 2013 ($p < 0,05$). Entretanto, entre os meses de julho a novembro de 2012, o maior teor de potássio mostrou-se apenas na fração folha. As demais frações flor, propágulo e material lenhoso não diferiram significativamente ($p < 0,05$) (Tabela 3).

Tabela 3 - Teor de potássio na serapilheira total separado por frações folha, flor, propágulo e material lenhoso, registrada no período de maio de 2012 a abril de 2013, nas duas fisionomias estudadas cerrado sensu stricto e mata ciliar, Fazenda Experimental da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi - TO

MESES	Teor de Potássio (kg ha ⁻¹)			
	Folha	Flor	Propágulo	Mat. Lenhoso
Maio/12	6,16 Ea	0,01 Ba	0,07 Ba	2,28 Ba
Junho/12	8,87 Ea	0,10 Ba	0,39 Ba	2,43 Ba
Julho/12	26,88 Da	8,11 Bb	4,76 Bb	7,90 Bb
Agosto/12	61,24 Ba	0,76 Bb	1,98 Bb	10,65 Bb
Setembro/12	6,07 Ca	0,20 Bb	0,28 Bb	1,00 Bb
Outubro/12	169,69 Aa	36,63 Ab	24,32 Ab	36,47 Ab
Novembro/12	42,32 Ca	9,92 Bb	13,82 Ab	17,65 Bb
Dezembro/12	2,36 Ea	0,16 Ba	0,97 Ba	0,98 Ba
Janeiro/13	3,59 Ea	0,11 Ba	5,26 Ba	1,80 Ba
Fevereiro/13	4,07 Ea	1,31 Ba	5,56 Ba	5,95 Ba
Março/13	4,24 Ea	0,16 Ba	0,99 Ba	2,49 Ba
Abril/13	2,76 Ea	0 Ba	0,31 Ba	2,01 Ba

Letras iguais minúsculas nas linhas indicam igualdade significativa das frações e letras iguais maiúsculas nas colunas indicam igualdade dos meses (p<0,05).

Durante o período de estudo, a fração folha apresentou um pico bastante expressivo no nível de potássio no mês de outubro de 2012, coincidindo com o fim do período seco e início do período chuvoso. As frações flor e material lenhoso apresentaram maior teor de potássio no mês de outubro de 2012, também coincidindo com o fim do período seco e início do período chuvoso. Os demais meses que foram estatisticamente idênticos. Enquanto, que a fração propágulo teve maior deposição de potássio, nos meses de outubro e novembro de 2012. Com relação ao teor de potássio encontrado nas frações folha, flor, propágulo e material lenhoso, os mesmos apresentaram níveis superiores ao encontrados por Godinho et al. (2013) em Floresta Estacional Semidecidual Submontana e por Calvi et al. (2009) em Floresta Secundária Antiga.

CONCLUSÕES

O cerrado sensu stricto obteve maiores quantidades anuais dos nutrientes (N, P e K) na estação seca, ocorrendo apenas um maior teor de nitrogênio e fósforo no mês de fevereiro. Consequentemente os menores teores de nutrientes (N, P e K) foram encontradas na estação chuvosa.

Na fisionomia de mata ciliar os teores de nutrientes nitrogênio e fósforo mostrou-se variável durante o período de estudo (maio de 2012 a abril de 2013).

O nutriente potássio apresentou maior teor no período da estação seca em ambas fisionomias, consequentemente menor teor no período chuvoso. No entanto pode-se observar que no mês de outubro de 2012 ocorreu um alto teor de potássio nas duas fisionomias cerrado sensu stricto e mata ciliar.

A fração folha da serapilheira nas duas fisionomias, mata ciliar e cerrado sensu stricto apresentaram elevado teor de nutrientes ao longo do período maio de 2012 a abril de 2013.

As demais frações flor, propágulo e material lenhoso, em todas as fisionomias analisadas, apresentaram menores teores dos nutrientes (N, P e K) no período de maio de 2012 a abril de 2013.

REFERÊNCIAS

- ARCOVA, F. C. S.; CICCIO, V. Fluxo de nutrientes através da precipitação interna e escoamento pelo tronco em floresta natural secundária no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cunha - SP. Bol. Técn. IF. São Paulo, v. 41, n. 1, p. 37 – 58, 1987.
- BARRETO, L., ARZABE, C.; LIMA, Y. C. C. Herpeto fauna da região de Balsas. In Cerrado Norte do Brasil - North Cerrado of Brazil (L. Barreto, ed.). USEB, Pelotas, p. 221-229, 2007.
- BARROS, M. Variação de diâmetro em árvores do Cerrado relacionada à fenologia e aos fatores ambientais. Distrito Federal: Universidade de Brasília, 1979, 184p.
- CALDEIRA, M. V. W.; MARQUES, R.; SOARES, R. V.; BALBINOT, R. Quantificação de serapilheira e de nutrientes – Floresta Ombrófila Mista Montana – Paraná. Rev. Acad., Curitiba, v. 5, n. 2, p. 101-116, 2007.
- CALDEIRA, M.V.W.; VITORINO, M.D.; SCHAADT, S.S.; MORAES, E.; BALBINOT, R. Quantificação de serapilheira e de nutrientes em uma Floresta Ombrófila Densa. Ciências Agrárias, Londrina, v.29, n.1, p.53-68, 2008.
- CALVI, G. P.; PEREIRA, M. G.; ESPÍNULA JUNIOR, A. Produção de serapilheira e aporte de nutrientes em áreas de floresta atlântica em Santa Maria de Jetibá, ES. Ciência Florestal, Santa Maria, v. 19, n. 2, p. 131-138, 2009.
- DINIZ, S.; PAGANO, S. N.; BINI, L. M. Dinâmica de folheda em florestas mesófila semidecídua, no município de Araras, SP. 2 – Fluxo de macronutrientes. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 37-46, 1997.
- EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2011. 225p.
- FERREIRA, C. A.; SILVA, H. D. da; ANDRADE, G. de C.; BELLOTE, A. F. J.; MORO, L. Deposição de material orgânico e nutrientes em plantios de *E. grandis* em diferentes

- regimes de adubação. *Boletim de Pesquisa Florestal*, v.43, n. 43, p.75-86, 2001.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. *Revista Symposium*, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.
- GODINHO, T. de O; CALDEIRA, M. V. W; CALIMAN, J. P; PREZOTTI, L. C; WATZLAWICK, L. F; AZEVEDO, H. C. A. de; ROCHA, J. H. T. Biomassa, macronutrientes e carbono orgânico na serapilheira depositada em trecho de floresta Estacional Semidecidual Submontana, ES. *Scientia Forestalis*, Piracicaba, v. 41, n. 97, p. 131 – 144, 2013.
- KETTERINGS, Q. M.; VANNOORDWIJK, M.; BIGHAM, J. M. Soil phosphorus availability after slash-and-burn fires of different intensities in rubber agroforests in Sumatra, Indonesia. *Agriculture, Ecosystems and Environments*, v.92, p.37-48, 2002.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, v.19, n.3, p.707-713, 2005.
- KOEHLER, W. C. Variação estacional de deposição de serapilheira e de nutrientes em povoamentos de *Pinus taeda* na região de Ponta Grossa – PR. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1989, 138p.
- LONGHI, R. V.; LONGHI, S. J.; CHAMI, L. B.; WATZLAWICK, L. F.; EBLING, A. A. Produção de serapilheira e retorno de macronutrientes em três grupos florísticos de uma floresta ombrófila mista, RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 4, p. 699-710, 2011.
- MARTIUS, C; HOFER, H; GARCIA, M. V. B; ROMBKE, J; HANAGARTH, W. Litter fall, litter stocks and decomposition rates in rainforest and agroforestry sites in central Amazonia. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v.68, p.137-154, 2004.
- MELO, L. C. A. Caracterização física-química e comparação de métodos de digestão de resíduos orgânicos. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2007, 71p.
- PINTO, S. I. C; MARTINS, V. S; BARROS, N. F. de; DIAS, H. C. T. Ciclagem de nutrientes em dois trechos de floresta estacional semidecidual na reserva florestal Mato do Paraíso em Viçosa, MG, Brasil. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 653-663, 2009.
- SOUZA, J.A; DAVIDE, A.C. Deposição de serapilheira e nutrientes em uma mata não minerada e em plantações de bracatinga e de eucalipto em áreas de mineração de bauxita. *Cerne*. Lavras, v.7, n. 1, p. 101 – 113, 2001.
- VILLELA, D. M.; PROCTOR, J. Litterfall mass, chemistry, and Nutrient retranslocation in a Monodominant Forest on Manacá Island, Roraima, Brasil. *Biotropica*, Lawrence, v. 31, n. 2, p. 198-211, 1999.
- VITAL, A.R.T., GUERRINI, I.A., FRANKEN, W.K. & FONSECA, R.C.B. 2004. Produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes de uma floresta estacional semidecidual em zona ripária. *Revista Árvore*, Viçosa, V.28, n. 6, p. 793 – 800, 2004.