



Serapilheira e micronutrientes em povoamento de eucalipto

Dione Richer Momolli¹
Marcos Vinicius Winckler Caldeira¹
Roberto Rorras Dos Santos Moura²
Hivo Reblin Eufrazio¹
Cássia dos Santos Azevedo¹
Júlio César Tannure Faria¹

¹Pós-doutorando/UFES (dionemomolli@gmail.com), ²Supervisor de Meio Ambiente/WEG (roberto@geopi.com.br)

RESUMO: *Plantações florestais de curta rotação exigem maior quantidade de nutrientes, uma vez que os mesmos serão alocados em sua biomassa. A principal via de retorno de nutrientes ao solo é a serapilheira, sendo uma importante ferramenta para a sustentabilidade dos sítios. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi quantificar o retorno de Cu, Fe e Mn ao solo, em povoamento de eucalipto com 27 meses de idade, por meio da deposição da serapilheira nas diferentes frações. Foram demarcadas seis parcelas de 30 m x 30 m e de forma sistemática alocados 5 coletores de serapilheira. Mensalmente ao longo de um ano procedeu-se a coleta, classificação em folhas e galhos e determinação dos nutrientes na serapilheira produzida. O retorno total em Cu, Fe e Mn foi de 2,08 kg ha⁻¹, representando 1, 34 e 65 %, respectivamente. As folhas representaram a principal via deposição de nutrientes, sendo de 74 %, 87 % e 85 % para Cu, Fe e Mn, respectivamente. O retorno de Cu e Fe está em linha com outros estudos. A maturidade do povoamento pode estar associada à menor deposição de Mn. As folhas foram a fração mais relevante no que se trata em quantidade de biomassa e retorno de micronutrientes ao solo.*

Palavras-chave: ciclagem biogeoquímica, sustentabilidade, fertilização

Introdução

Estudos que avaliam a serapilheira são importantes para a compreensão da ciclagem de nutrientes, e fornecem suporte ao estabelecimento de técnicas de gerenciamento, fertilização e ajuda para entender as interações com o meio ambiente, uma vez que a mesma representa a principal via de retorno de nutrientes ao solo (Viera et al., 2014).

Embora muitos estudos avaliem a deposição da serapilheira e o retorno dos nutrientes em ecossistemas florestais (Corrêa et al., 2013), poucos estudos relatam sobre os micronutrientes nas (Corrêa et al., 2016). Contudo, para o correto entendimento da ciclagem de nutrientes em um ecossistema, faz-se necessário a avaliação dos micronutrientes (Sobrado, 2014). Mesmo que exigido em pequenas quantidades quando comparado com os macronutrientes (Moretti et al., 2011), a deficiência dos elementos B, Cu, Fe, Mn e Zn, diminui o crescimento das plantas (Sobrado, 2014), entretanto uma maior preocupação seja dada ao excesso dos mesmos, especialmente de Mn e Fe, que podem levar à toxicidade, desenvolvendo problemas relacionados à produção, desenvolvimento e crescimento (Lopes et al., 2007).



Diante desse aspecto, o objetivo do trabalho foi quantificar o retorno dos micronutrientes Cu, Fe e Mn ao longo dos meses do ano em um povoamento híbrido de *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus grandis*, iniciando aos 27 meses de idade, em Aracruz-ES.

Material e métodos

Caracterização da área

O estudo foi desenvolvido em um povoamento do híbrido *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, situado no município de Aracruz, região litorânea do estado do Espírito Santo (19° 48' S, 40° 17' W). De acordo com a classificação de Köppen, o clima do tipo Aw, característico de tropical úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno (Alvares et al., 2013). A temperatura média anual do ar é de 23 °C e o índice pluviométrico anual é de 1200 mm (Incaper, 2015).

A área do povoamento possui relevo plano, com altitude média de 34 m, sendo o solo caracterizado como Argissolo Amarelo Distrocoeso típico A moderado, bem drenado com textura média/argilosa (Embrapa, 2013). Em relação aos atributos químicos do solo a saturação por bases foi de 40, 29, 19 e 13 % para as profundidades de 0 – 5, 5 – 10, 10 – 20 e 20 – 40 cm, dessa forma, classificado como distrófico.

O plantio ocorreu no ano de 2012, sob o espaçamento de 3 m x 3 m e para tal, fez-se o preparo do solo através da subsolagem a 80 cm de profundidade. Foi realizado a incorporação de 420 kg ha⁻¹ de fosfato natural reativo no sulco de preparo. Na ocasião do plantio adicionou-se 136 kg ha⁻¹ de NPK (06:30:06) com 0,7 % Cu e 1 % Zn, após 180 dias de plantio adicionou-se 312 kg ha⁻¹ de NPK (12:00:20) com 0,7% de B, em cobertura.

Os tratos silviculturais consistiram na pulverização de glyphosate em área total e outras duas aplicações aos quatro e 10 meses de idade do povoamento. Realizou-se também o controle de formigas com isca granulada a base de sufluramida, antes e após o plantio.

Quantificação da serapilheira

Foram demarcadas seis parcelas (30 m x 30 m). Em cada parcela foram distribuídos de forma sistemática cinco coletores (4 nos vértices e 1 no centro). Os coletores possuíam área quadrada com 1,0 m de arestas, 0,5 m do nível do solo e com sombrite de nylon de 2 mm. Mensalmente, no período de junho de 2014 a maio de 2015 foram conduzidas as coletas. Por ocasião do início das coletas o povoamento encontrava-se com 27 meses de idade.



O material coletado foi encaminhado para ao laboratório, realizada a classificação, sendo separado nas frações folhas/miscelânea/material reprodutivo e galhos (diâmetro < 2 cm). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e secas em estufa de circulação de ar forçado a ± 70 °C, até alcançar peso constante. Em seguida foram pesadas em balança de precisão 0,001 gramas para a obtenção da biomassa seca. A quantidade de serapilheira foi extrapolada para hectares e em seguida, as amostras foram moídas em moinho do tipo Willey, com peneiras de malha 1,00 mm (20 *mesh*).

Análise de N, P e K e estatística

Para a análise química, o material contido nos cinco coletores de cada parcela foi homogeneizado formando uma amostra composta por parcela e mês, sendo um total de 72 análises químicas de nutrientes no período de um ano. As análises químicas para obtenção dos teores de micronutrientes Cu, Fe e Mn seguiu a metodologia de Tedesco et al., (1995).

Aplicou-se a análise de variância ANOVA e calculou-se o valor de F de snedecor, a fim de verificar se há diferença estatística na quantidade dos nutrientes entre os meses do ano. No caso aceitação da hipótese alternativa H1, procedeu-se com o teste médias Tukey, a um nível de probabilidade de erro de 5 % para cada micronutriente. As análises estatísticas foram desenvolvidas por meio do software IBM, SPSS 20.0.

Resultados e discussão

Ao analisar o total de Cu, Fe e Mn retornado via deposição das folhas, a participação dessa fração é de 74 %, 87 % e 85 %. Conforme Taiz et al. (2017), as folhas representam a parte ativa na planta, responsável pelo metabolismo de conversão da energia fotossintética em produção de carboidratos. Diante disso, a concentração de nutrientes é maior nesse componente quando comparado com a fração galhos.

O retorno total em Cu, Fe e Mn foi de 2,08 kg ha⁻¹, representando 1, 34 e 65 %, respectivamente. Observa-se que para o Cu a maior deposição ocorreu no mês de junho, diferindo estatisticamente dos demais meses, (Figura 1 D). Quando se analisa a participação de cada componente, as folhas foram as responsáveis pelo maior aporte no mês de junho, sendo essa participação na ordem de 94,6, 98,7 e 98,2 % no total do mês para Cu, Fe e Mn, respectivamente (Figura 1 A, B e C).



Avaliando o retorno dos micronutrientes na serapilheira em um povoamento de *Eucalyptus dunnii*, aos 7 anos de idade, Momolli et al. (2019) encontraram 45 g ha⁻¹ e 1051 g ha⁻¹ para o Cu e Fe, respectivamente, dessa forma, os resultados corroboram com os valores encontrados no presente estudo que foram de 17 e 708 g ha⁻¹. Entretanto, os mesmos autores encontraram valores muito superiores para o Mn, 6658 g ha⁻¹ contra apenas 1355 g ha⁻¹ no presente estudo. Outro estudo aponta a tendência de acúmulo de Mn pelo eucalipto com o avanço da maturidade, essa é uma possível justificativa para os menores valores no presente estudo (Momolli et al., 2019).

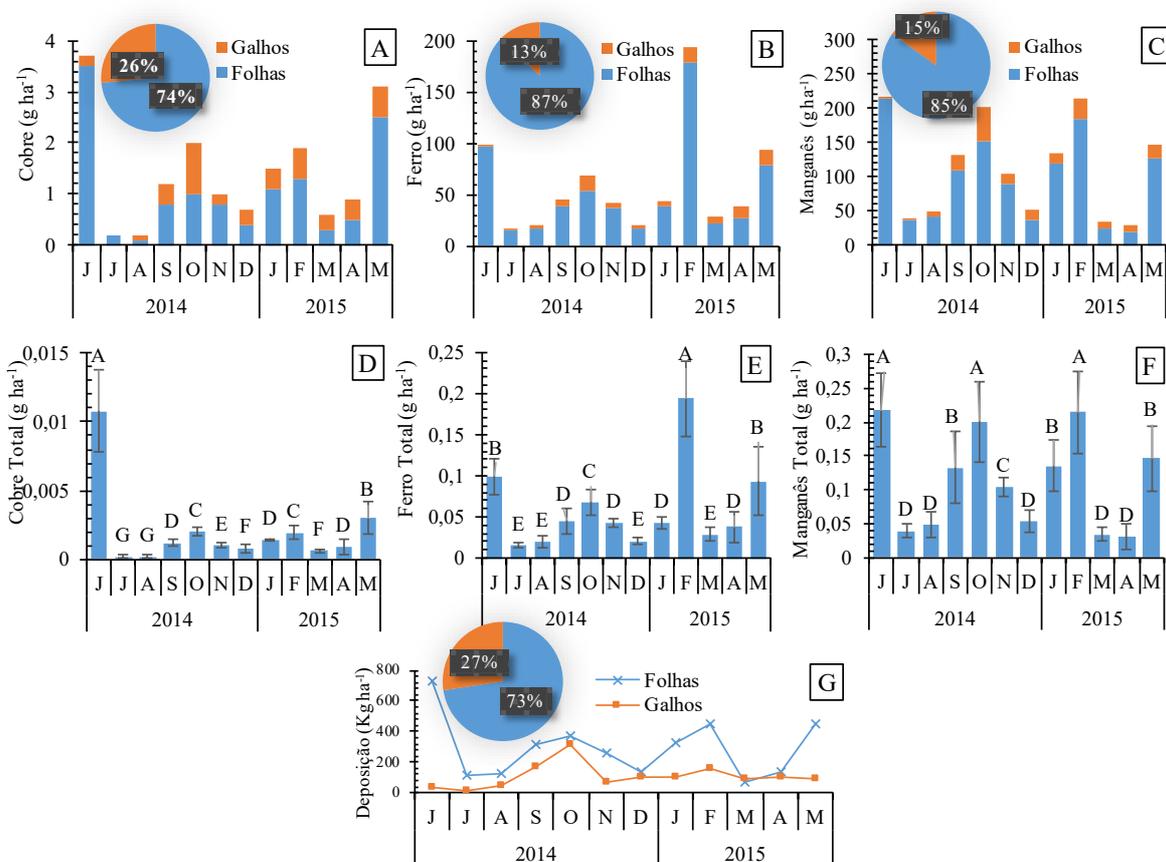


Figura 1 – Estoque de Cu, Fe e Mn (g ha⁻¹) para folhas e galhos (A, B e C), total (D, E e F) e deposição de serapilheira (kg ha⁻¹) (G).

O Mn é um micronutriente essencial para a planta, contribuindo diretamente para a fotossíntese, sendo utilizado na conversão da luz em energia e liberando oxigênio na atmosfera (Taiz et al., 2017). O alto acúmulo de Mn na biomassa pode ser explicado pela baixa mobilidade desse micronutriente (ou seja, um elemento de redistribuição insuficiente), pois o transporte é feito unidirecionalmente pelo xilema e após o acúmulo nas folhas não é remobilizado ou pode ser removido por lavagem (Prado, 2008).



Conclusão

As folhas foram a fração mais relevante no que se trata em quantidade de serapilheira e retorno de nutrientes ao solo. O retorno de Cu e Fe está em linha com outros estudos. A maturidade do povoamento pode estar associada à menor deposição de Mn.

Agradecimentos

Este estudo contou com o apoio da Fapes, Capes/CNPq e da empresa Suzano Celulose S. A.

Referências bibliográficas

- ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- CORRÊA, R.S.; SCHUMACHER, M.V.; MOMOLLI, D.R. Deposição de serapilheira e macronutrientes em povoamento de *Eucalyptus dunnii* Maiden sobre pastagem natural degradada no Bioma Pampa. *Scientia Forestalis*, v. 41, n. 97, p. 65–74, 2013.
- CORRÊA, R.S.; SCHUMACHER, M.V.; MOMOLLI, D.R. Deposição de serapilheira e micronutrientes ao longo das estações do ano em um plantio de eucalipto estabelecido sobre pastagem natural degradada no bioma pampa. *Scientia Forestalis*, v. 44, p. 435 – 442, 2016.
- INCAPER. Instituto Capixada de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2015. Disponível em: <<http://hidrometeorologia.incaper.es.gov.br/>> Acesso em: 07 outubro 2015.
- MOMOLLI D.R.; SCHUMACHER M.V.; LUDVICHAK A.A.; SANTOS K.F.; SOUZA H.P.; GUIMARÃES C.C. Nutrient cycling in *Eucalyptus dunnii*: micronutrients in the litterfall. *Floresta*. 49(4):641. 2019..
- MORETTI, B.S.; FURTINI, A.E.; PINTO, S.I.C.; FURTINI, I.V.; MAGALHÃES, C. A. S. Growth and mineral nutrition in seedlings of Australian cedar (*Toona ciliata*) subjected to nutrient deprivation, *Cerne*, v.17, n. 4, p. 453–463, 2011.
- LOPES, J.L.W.; GUERRINI, I.A.; SAAD, J.C.C.; SILVA, M.R. Nutrição mineral de mudas de eucalipto produzidas sob diferentes lâminas de irrigação e substratos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*. v. 31, n. 1, p. 713-722, 2007.
- PRADO RM. Nutrição de plantas. São Paulo: Universidade Estadual de São Paulo; 2008. 407p.
- SOBRADO, M.A. Relationship between leaf micro- and macro-nutrients in top canopy trees in a mixed forest in the upper Rio Negro in the Amazon region. *American Journal of Plant Sciences*, v. 5, n.1, p.1423 – 1431, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.
- TEDESCO, M. J. et al. Análises de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre, RS: Departamento de Solos, UFRGS, 1995.
- VIERA, M., SCHUMACHER, M. V., ARAÚJO, E. F., CORRÊA, R. S., CALDEIRA, M. V. W. Deposição de serapilheira e nutrientes em plantio de *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus globulus*. *Floresta Ambiente*, 21(3), 327-338, 2014.

