



Aporte de cálcio via precipitação pluviométrica incidente em plantação de *Pinus taeda* L. no sul do Brasil

Tom Alax Ferreira Alves¹
Ana Lara Mick Benedetti Rodrigues²
Grasiele Dick³
Pedro Henrique Rodrigues Borges⁴
Vicente Guilherme Lopes⁵
Mauro Valdir Schumacher⁶

¹Universidade Federal de Santa Maria (tom.alves@acad.ufsm.br), ²Universidade Federal de Santa Maria (analar Mick123@gmail.com), ³Universidade Federal de Santa Maria (grasidick@hotmail.com), ⁴Universidade Federal de Santa Maria (engftalpedrohborges@outlook.com), ⁵Universidade Federal do Pampa (vicentelopes@unipampa.edu.br), ⁶Universidade Federal de Santa Maria (mauro.schumacher@ufsm.br)

RESUMO: *A precipitação pluviométrica (resultante da deposição atmosférica) é um fenômeno natural que tem um impacto significativo na fertilidade do solo e no desenvolvimento das plantas, por conter elementos minerais essenciais à nutrição. O objetivo do presente estudo foi analisar a concentração e quantidade de cálcio via precipitação pluviométrica antes e depois de passar através da copa das árvores de *Pinus taeda*, na região dos Campos de Cima da Serra, RS, Brasil. Para a amostragem da precipitação pluviométrica (P) foram instalados 3 coletores, a 50 m do plantio de *Pinus taeda* em campo adjacente, e no interior do povoamento para coleta de precipitação interna (Pi) foram instalados 9 coletores de água de chuva. As amostras foram coletadas quinzenalmente durante o período de agosto de 2006 e julho de 2010. Os teores médios anuais de Ca na P e Pi foram de 0,53 mg L⁻¹ e 0,84 mg L⁻¹, respectivamente. O aporte total de cálcio em P foi 9,11 kg ha⁻¹ e em Pi 9,04 kg ha⁻¹. Os resultados do presente estudo evidenciam a importância da precipitação pluviométrica para o aporte de cálcio em plantações de *Pinus taeda* na região sul do Brasil.*

Palavras-chave: nutrição florestal, ciclagem de nutrientes, hidrologia florestal

Introdução

A exploração do pinus no Brasil tem sido ao longo das últimas décadas a grande impulsionadora da atividade florestal no sul do país. Segundo o relatório da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ, 2022), a área total de árvores plantadas foi de 9,93 milhões de ha em 2021, deste total 19,4% foi destinado ao plantio de pinus, o que equivale a 1,93 milhão de ha. Os dados afirmaram ainda que a região que mais produz é a sul, com aproximadamente 88,9% da produção. A média de precipitação pluviométrica é um fator importante para o desenvolvimento do pinus já que a água é a porta de entrada de muitos nutrientes essenciais para a planta.

Para se alcançar altas taxas de produtividade, com a adoção de técnicas silviculturais intensivas, proporcionando o uso eficiente e preciso dos recursos naturais disponíveis, é imprescindível o conhecimento dos diversos fatores relacionados ao desenvolvimento das árvores,



como a ciclagem de nutrientes (Caldato, 2011). A precipitação pluviométrica (uma forma de deposição atmosférica) consiste em uma das principais vias de entrada de nutrientes em plantações florestais, caracterizando a ciclagem geoquímica e contribuindo para a nutrição das espécies florestais. Isso ocorre, pois após passar pela copa das árvores, a água sofre alterações na sua composição química, havendo enriquecimento de nutrientes ocasionados pela lavagem do dossel (Walling, 1980)

O objetivo do presente estudo foi quantificar quali-quantitativamente o fluxo de cálcio na precipitação pluviométrica incidente, antes e depois de passar pela copa das árvores de *Pinus taeda*.

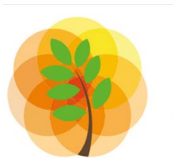
Material e métodos

O povoamento de *Pinus taeda* foi implantado no ano de 1993, no município de Cambará do Sul, região dos Campos de Cima da Serra do estado do RS, segundo Köppen o clima é do tipo Cfb e solo classificado como Cambissolo. O espaçamento de plantio foi de 3 m x 2 m. A precipitação média na região é de 2.143,47 mm por ano, bem distribuída.

Para amostragem e quantificação da precipitação pluviométrica (P), foram utilizados 3 coletores (Figura 1A), instalados a 50 m do plantio de *Pinus taeda*, em campo adjacente, alinhados e distanciados 5 m um do outro. Os coletores eram compostos por tubos de PVC, com a abertura de coleta de 20 cm de diâmetro, posicionadas verticalmente a 150 cm de altura, a partir do solo. Para determinação da precipitação interna (Pi), no interior do povoamento, foram instalados 9 coletores de água da chuva (Figura 1B), arranjos em 3 posições distintas, 3 na entre linha de plantio entre duas árvores, 3 na linha de plantio entre duas árvores e 3 na diagonal entre quatro árvores.



Figura 1 - Aspecto dos coletores da precipitação interna, instalados no povoamento de *Pinus taeda* L. (A); coletor da precipitação pluviométrica área de campo adjacente (B). Fonte: Lopes, 2013.



A solução aquosa contida nos coletores foi quinzenalmente quantificada quanto ao volume, e amostrada para análise dos teores de cálcio, durante o período de agosto de 2006 a julho de 2010.

Resultados e discussão

O volume médio de precipitação pluviométrica (P) observado na área de estudo foi de 2.081,5 mm ano⁻¹. No interior do povoamento, após a passagem da água pelas copas das árvores de *Pinus taeda*, verificaram-se os valores médios de 1.280,1 mm ano⁻¹ para precipitação interna (Pi). Por meio dos resultados apresentados na Tabela 1, pode-se observar que a interação da precipitação pluviométrica com o dossel da plantação de *Pinus taeda* aumentou em 0,31 mg L⁻¹ a concentração de cálcio; a concentração média de cálcio na solução da Pi foi de 0,84 mg L⁻¹, com maiores valores nos meses de setembro e abril e menor concentração em maio, novembro e dezembro. Já na P as maiores concentrações ocorreram em julho, janeiro e fevereiro e menores em junho.

Tabela 1 – Concentração (mg L⁻¹) e quantidade (kg ha⁻¹) de cálcio na precipitação pluviométrica incidente (P) e precipitação interna (Pi) em plantação de *Pinus taeda* em Cambará do Sul, RS.

Mês	P		Pi	
	mg L ⁻¹	kg ha ⁻¹	mg L ⁻¹	kg ha ⁻¹
Jan	0,67	0,49	0,92	0,67
Fev	0,61	1,38	0,95	1,09
Mar	0,56	0,46	0,75	0,81
Abr	0,39	0,45	1,31	0,77
Mai	0,60	0,93	0,56	0,66
Jun	0,36	0,28	0,61	0,33
Jul	0,80	1,66	0,64	0,67
Ago	0,17	0,28	0,56	0,44
Set	0,47	0,85	1,53	1,58
Out	0,77	0,89	0,93	0,71
Nov	0,47	0,77	0,66	0,71
Dez	0,49	0,67	0,69	0,59
Média	0,53	0,76	0,84	0,75
Soma	-	9,11	-	9,04

Apesar das diferenças nas concentrações de Ca na P e Pi, o aporte do elemento foi semelhante entre as vias de entrada da precipitação (Tabela 1), com maior quantidade na P (9,11 kg ha⁻¹) quando comparada à Pi (9,04 kg ha⁻¹). A quantidade de cálcio observada neste estudo é menor do que as quantidades observadas por Oki (2002), Calil (2008), Caldato (2011). A alta quantidade de cálcio presente na precipitação pluviométrica pode ser proveniente da poeira gerada pela dispersão de partículas de solos e adição de calagem em áreas próximas (Calil, 2008). Interessante observar que



na área do presente estudo não existe uma malha de estradas de terra com intensa utilização, que poderia ser uma fonte de deposição seca de poeira. A quantidade média, quando comparada com estudos em outros ecossistemas, é relativamente alta pois nos arredores da área de estudo ocorrem grandes queimadas de vegetação campestre.

Conclusão

A quantidade média de cálcio aportada através da precipitação pluviométrica incidente e da precipitação interna ($9,0 \text{ kg ha}^{-1}$) é importante para a sustentabilidade da produtividade dos solos destinados para silvicultura do *Pinus taeda*.

Referências bibliográficas

- CALDATO, S.L. Ciclagem biogeoquímica dos nutrientes em uma plantação de *Pinus taeda* L. no nordeste argentino. 2011. 106 f. Tese (Doutorado em Silvicultura) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- CALIL, F. N. Aspectos Nutricionais de um Sistema Agroflorestal com Eucalipto no Sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal (UFSM, RS), Santa Maria, RS, Brasil. 2008.
- INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. Relatório Anual IBÁ 2022. São Paulo: FGV, 2022.
- LOPES, V. G. Dinâmica Nutricional em um povoamento de *Pinus taeda* L., Rio Grande do Sul, Brasil. 2013. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2013.
- OKI, V. K. Impactos da colheita de *Pinus taeda* sobre o balanço hídrico, a qualidade da água e a ciclagem de nutrientes em microbacias. 2002. 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- WALLING, D. E. Water in the catchment ecosystem. In: GROWER, A. M. Ed. Water quality in catchment ecosystem. Chichester, John Wiley e Sons, p. 1-47, 1980.

