

# PERCOLAÇÃO DE POLUENTES EM SOLOS APÓS APLICAÇÃO DE RESÍDUOS DE FÁBRICA DE PAPEL RECICLADO

Epitagoras Rodson Oliveira Costa<sup>1</sup>, [epitagorascosta@uol.com.br](mailto:epitagorascosta@uol.com.br), Shizuo Maeda<sup>2</sup>, [maeda@cnpf.embrapa.br](mailto:maeda@cnpf.embrapa.br), Helton Damin da Silva<sup>3</sup>, [chgeral@cnpf.embrapa.br](mailto:chgeral@cnpf.embrapa.br)  
1 Volta Grande Reflorestamento, Rio Negrinho, SC; 2 e 3 Embrapa Florestas, Colombo, PR.

Palavras-chave: Resíduos; papel reciclado; poluentes.

## Introdução

A aplicação de resíduos no solo tem sido crescente e despertado atenção pela possibilidade de contaminação do meio ambiente.

A poluição das águas é uma das maiores preocupações quando da disposição de qualquer tipo de resíduo no solo.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, dispõe sobre a classificação dos corpos de água e estabelece diretrizes ambientais das condições e dos padrões de lançamento de efluentes.

O objetivo da pesquisa foi avaliar, em diferentes taxas de aplicação, a influência dos resíduos de fábrica de papel reciclado em dois tipos de solos.

O experimento foi realizado em casa de vegetação da EMBRAPA, em Colombo (PR). Foram montados vasos com os resíduos, misturados em dois tipos de solos, Neossolo Regolítico Distrófico húmico e Cambissolo Húmico Distrófico típico.

Os vasos envoltos em tubo de PVC foram colocados em uma mesa a 1,20 metros do solo. Na base através da mesa foi fixado um dispositivo para permitir a drenagem de água no final do experimento.

A espécie *Pinus taeda* L. foi plantada nos vasos já preparados com solo e lodo, proporcionalmente às quantidades dos tratamentos (Figura 1).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com 3 repetições para 2 tipos de solo e 5 tratamentos com dosagens de resíduos (0, 10, 20, 40, 80 t/ha). O ensaio na casa de vegetação foi realizado de 04/01 a 24/05/06, com duração de 140 dias.

O experimento avaliou parâmetros de qualidade de água percolada pelos vasos. No final do experimento, aplicou-se água de saturação nas colunas, proporcionando fluxo de água percolada para análise dos parâmetros de qualidade de água.

## Resultados e Discussão

A água de percolação nos dois tipos de solo apresentou os resultados constantes das tabelas 1 e 2 (COSTA, 2007)<sup>1</sup>.

Os limites considerados de valor máximo permitido de metais e outras substâncias, são baseados na classificação de corpos de água de classe 1, consideradas águas doces, destinadas ao consumo humano, conforme a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.

Tabela 1 - Concentração e contrastes ortogonais de Pb, N e P na água de percolação, em dois tipos de solo, e aplicação de diferentes quantidades de resíduos

Trat. t/ha	Tipo de Solo	Parâmetros Químicos				
		Chumbo (mg / L)	N Amoniacal (mg / L)	Nitratos (mg / L)	Nitritos (mg / L)	Ortofosfatos (mg / L)
0	Neossolo	0,0050	0,0367	1,1520	0,4360	0,0647
10		0,0050	0,0750	0,9920	0,6880	0,0661
20		0,0050	0,2061	0,9720	0,6650	0,0682
40		0,0050	0,8017	1,0130	0,7440	0,0756
80		0,0050	1,0533	1,5110	0,7930	0,0953
0	Cambissolo	0,0067	1,1317	1,1370	0,8270	0,2272
10		0,0050	1,5156	0,9820	0,8140	0,0932
20		0,0050	2,1835	0,9860	0,7230	0,1010
40		0,0050	2,5917	1,4030	0,7430	0,0968
80		0,0050	2,739	1,4600	0,7060	0,0740
Valores de Referência		0,0010*	3,70*	10,00*	1,00*	0,10*

NOTA: \* limites da Resolução CONAMA n°. 357/2005

Tabela 2 - Concentração e contrastes ortogonais de Al, Fe, Mn, fenóis, Na e Surfactantes, na água de percolação, em dois tipos de solo e aplicação de diferentes quantidades de resíduos de fábrica de papel reciclado

Trat. t/ha	Tipo de Solo	Parâmetros Químicos				
		Alumínio (mg / l)	Manganês (mg / l)	Fenóis (mg / l)	Sódio (mg / l)	Surfactantes (mg / l)
0	Neossolo	0,47	0,10	0,010	8,443	0,216
10		0,94	0,27	0,010	10,410	0,010
20		0,85	0,27	0,010	16,343	0,040
40		0,96	0,54	0,010	9,813	0,146
80		0,89	0,14	0,010	7,796	0,010
0	Cambissolo	0,45	0,10	0,010	8,463	0,020
10		0,53	0,10	0,023	7,966	0,066
20		0,38	0,10	0,010	7,856	0,046
40		0,45	0,10	0,010	8,143	0,050
80		0,42	0,25	0,020	8,306	0,046
Valores de Referência *		0,10*	0,10*	0,003*	200,00 **	0,50*

NOTA: \* limites da Resolução CONAMA n°. 357/2005

\*\* limites da Norma NBR 10004 da ABNT

## Conclusões

A análise da água de percolação dos resíduos nos dois solos estudados, observando-se os parâmetros da Resolução CONAMA n.º 357 / 2005, permitem-nos as seguintes conclusões:

- Os teores de alumínio e manganês foram superiores aos valores máximos permitidos;
- Os teores de chumbo e sódio não excederam os limites permitidos;
- Os teores de nitrogênio amoniacal, nitratos, nitritos, ortofosfatos e surfactantes, foram inferiores aos limites ;
- Não ficou comprovado o aumento nos teores de fenóis e cromo, pela aplicação dos resíduos;

<sup>1</sup> COSTA (2007). Alterações químicas no solo e na água de percolação após aplicação de resíduos de fábrica de papel de reciclado em *Pinus Taeda* L. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.