

Classificação de resíduos de madeira tratada com arseniato de cobre cromatado (CCA) segundo ensaios de lixiviação

João Paulo T. dos Santos¹, Luciana G. Miranda¹, Suzana F. Ferrarini², Sandra M. Maia³, Marçal J. R. Pires² (orientador)

¹*Faculdade de Química, ²Programa de Pós Graduação em Engenharia e Tecnologia de Materiais, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul,*

³*Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul*

Introdução

Madeiras usadas na fabricação de postes e estruturas para as redes de transmissão e distribuição elétrica normalmente recebem um tratamento químico para aumentar sua resistência e seu tempo de vida útil. O preservante mais utilizado para este fim é o arseniato de cobre cromatado (CCA). Muitos países utilizam este produto gerando, conseqüentemente, um grande volume de madeira tratada no mundo inteiro (TW Brasil, 2008) sendo previsto um aumento significativo na quantidade de resíduos provenientes deste processo (Solo-Gabriele, 1999). Mais recentemente tem-se proposto a utilização de novos preservantes a base de flúor que são menos agressivos ao meio-ambiente. O retratamento com esses preservantes é um processo complementar para estender ainda mais a vida útil dos postes. Devido à toxicidade da maioria dos constituintes do CCA (As e Cr), em vários países há restrições quanto a sua utilização. Essas restrições possuem como base a perda desses constituintes da madeira para o solo, ar e águas ao longo do tempo por lixiviação ou volatilização demonstrando que estes resíduos mereçam uma maior atenção. O objetivo deste trabalho foi aplicar a norma brasileira NBR 10.004 em amostras de postes de madeira tratados com CCA e em amostras de postes de madeira tratados com CCA e retratados com flúor, retirados de serviço visando obter a classificação desses resíduos.

Metodologia

As amostras sofreram redução de tamanho com auxílio de formão e martelo e foram passadas em peneira com abertura de malha $\leq 9,5$ mm de diâmetro. Posteriormente, foram colocadas em contato com a solução extratora composta por ácido acético glacial e hidróxido

de sódio e colocadas para agitação em agitador de Wagner a 30 rpm por um período de 18 ± 2 horas. Após, as amostras foram submetidas à filtração a vácuo utilizando, para tanto, membranas de fibra de vidro isentas de resinas e com porosidade de 0,6 a 0,8 μm . Para quantificação dos elementos cobre, cromo e arsênio, o extrato resultante foi analisado utilizando um espectrômetro de massa com plasma indutivamente acoplado (ICP-MS). Já para o elemento flúor foi adicionado uma solução tampão (Tisab) e o extrato analisado em um eletrodo íon seletivo (EIS).

Resultados

Os resultados obtidos para as amostras de postes de madeira tratados com CCA são apresentados na tabela I, onde se observa que as concentrações obtidas para arsênio variaram de 2,7 a 9,2 mg L^{-1} . Para cromo variaram de 0,5 a 6,1 mg L^{-1} . Os resultados obtidos para arsênio com a aplicação de teste de lixiviação evidenciaram que os limites de concentrações (no extrato lixiviado) estipulados pela NBR 10.004 (1,0 mg L^{-1}) foram ultrapassados em todas as amostras analisadas. Para cromo, o limite (5,0 mg L^{-1}) também foi ultrapassado em uma das amostras analisadas.

Tabela I Análise do extrato lixiviado de amostras de postes (alburno) de madeira tratados com CCA por ICP-MS.

	Concentração (mg L^{-1})		
	Cobre	Cromo	Arsênio
Poste A	2,4	1,5	5,6
Poste B	3,9	1,9	2,7
Poste C	8,3	6,1	4,0
Poste D	2,1	1,0	9,2
Poste E	3,7	1,2	7,3
	Limite máximo no extrato lixiviado		
	não consta	5,0	1,0

Uma comparação foi realizada entre duas diferentes porções da madeira, uma com a parte do alburno e outra com a mistura de cerne e alburno. Na tabela II são apresentados os resultados obtidos para esta comparação. Observa-se como esperado que a concentração diminui para os três elementos analisados porém, mesmo assim, o extrato ainda ultrapassa os limites da NBR 10.004 para o elemento arsênio.

As concentrações obtidas para o elemento flúor no extrato lixiviado encontram-se na tabela III. Pode-se observar através desta tabela que em nenhuma das amostras analisadas o limite estipulado foi ultrapassado (150,0 mg L^{-1}).

Tabela II Análise do extrato lixiviado de amostras de postes de madeira tratados com CCA por ICP-MS. Comparação com uso de diferentes porções da madeira: somente alburno e a mistura cerne + alburno.

Concentração (mg L ⁻¹)			
Poste F	Cobre	Cromo	Arsênio
Alburno	4,9	0,5	7,5
Mistura	2,6	0,4	3,5
Limite máximo no extrato lixiviado			
	não consta	5,0	1,0

Tabela III Análise do extrato lixiviado de amostras de postes (cerne + alburno) de madeira tratados com CCA e retratados com Flúor por EIS.

Concentração Flúor (mg L ⁻¹)	
Poste G	13,6
Poste H	6,5
Poste I	2,1
Poste J	44,9
Limite máximo no extrato lixiviado	
	150,0

Conclusão

Com base em propriedades de toxicidade, os resíduos de madeira tratada com CCA podem ser considerados resíduos Perigosos – Classe I se os preceitos da NBR 10.004 forem levados em consideração. Indiferentemente da porção do poste empregado no ensaio de lixiviação, ou seja, alburno ou a mistura cerne + alburno, esse tipo de resíduo recebe a classificação de perigoso. Com as constatações acima, a disposição dos resíduos de madeira tratada com CCA não pode ser feita da mesma forma que os demais resíduos e merece atenção especial. Em relação às concentrações obtidas para o elemento flúor verificou-se que as mesmas não classificam o resíduo de madeira retratada com flúor como resíduo perigoso, porém, pode ser que o mesmo receba a classificação de não inerte (classe II A) e desta forma precisa ser enviado para aterro sanitário.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004. 71p.

SOLO-GABRIELE, H. M. et al. Disposal practices and management alternatives for CCA-treated wood waste. **Waste Management & Research**. Vol. 17, Nº 5 (1999) pp. 378-389.

TW Brazil. Características e Recomendações de CCA para Impregnação de Madeira em Autoclave. Paraná, 2008. Disponível em: <www.twbrazil.com.br/artigos.php>. Acesso em: 17 ago. 2009.