

# **VIABILIDADE DO USO AGRÍCOLA DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DA INDÚSTRIA CERÂMICA: ATRIBUTOS QUÍMICOS**

AMÉLIA M. RAMALHO <sup>1</sup>; ADRIANA M. M. PIRES <sup>2</sup>.

Nº. 0902007

## **Resumo**

O setor de construção civil enfrenta sérios problemas quanto à disposição de resíduos, uma vez que gera grandes quantidades ao longo do processo de execução das obras ou devido ao desmonte de construções já existentes. A disposição inadequada desses resíduos pode provocar sérios danos ambientais, tais como degradação do solo e recursos hídricos. Uma opção interessante pode ser seu uso agrícola, entretanto existem poucos estudos sobre o tema. Assim, o presente estudo visou caracterizar resíduos da construção civil e avaliar seu efeito sobre alguns atributos do solo. Para tal, foram realizadas análises de pH, teor de macro e micronutrientes e de elementos potencialmente tóxicos. Os resultados indicaram que os resíduos não poderiam ser utilizados como fonte de nutrientes e que também não apresentavam limitações quanto à presença de elementos potencialmente tóxicos. Os altos valores de pH encontrados indicaram potencial dos resíduos em alcalinizar do solo, o que foi confirmado no ensaio em vasos. Também se constatou que os resíduos provocaram aumento da CTC. Assim, concluiu-se que é viável utilizar esses resíduos da construção civil em solos agrícolas, embora mais avaliações ainda devam ser realizadas.

## **Abstract**

The civil construction sector is facing serious problems due to waste disposal, once it produces large amounts during the constructing process or during the demolition of constructions. Their inadequate disposition can result in serious environmental damages, such as degradation of the soil and water resources. An interesting option could be their agricultural use; however there are few studies related to this subject. Therefore, the present study aims to characterize wastes from civil construction and to evaluate their effect on some soils attributes. Analysis of pH, concentrations of macro and micronutrients and of potentially toxics elements were done. Results indicated that these wastes cannot be used as a source of nutrients and that there were no limitations to their use regarding to the presence of potentially toxics elements. The high pH values indicated that the wastes can increase soil pH, which was confirmed by the incubation test. It was also observed that wastes addition results in soil CEC

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Ambiental, USF – Campinas – SP, [melramalho@gmail.com](mailto:melramalho@gmail.com)

2. Orientador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna – SP.

increasing. So, we concluded that it is viable to use these civil construction wastes on agricultural soils, although more evaluations should be done.

## **Introdução**

Atualmente, há uma grande preocupação com a disposição dos resíduos gerados ao longo dos diferentes processos produtivos. Nesse sentido, o setor de construção civil enfrenta sérios problemas, visto que produz grandes quantidades de resíduos ao longo do processo de execução das obras ou devido ao desmonte de construções já existentes. Assim, são gerados diferentes tipos de resíduos, tais como, tijolos, argamassa, concreto, revestimentos cerâmicos, etc.. A disposição inadequada desses pode provocar sérios danos ambientais, tais como degradação de áreas de manancial e proteção permanente; assoreamento de rios e córregos; entre outros. O destino mais comum para esses resíduos são os aterros, que também não consistem em uma opção desejável ambientalmente, pois inutilizam a área em questão que poderia ser usada para outros fins mais nobres.

Nesse contexto, o setor de construção civil vem se caracterizando como um dos principais poluidores e causadores de impactos ambientais negativos. O volume de recursos utilizados para que se produzam os materiais empregados na construção civil, os gastos energéticos e a quantidade de resíduos resultantes desse processo podem comprometer a qualidade do ambiente. Segundo GESTÃO AMBIENTAL (2005), os resíduos de construção civil representam mais de 50% dos resíduos sólidos produzidos nos centros urbanos. Parte do resíduo de construção civil tem sido reutilizada na reciclagem, por meio da obtenção de um agregado, após separação e moagem (entulho), que pode ser usado para diferentes fins como pavimentação.

Entre os materiais de construção civil mais utilizados podem-se destacar aqueles materiais oriundos da cerâmica vermelha, tais como tijolos e telhas. Como resultado, uma grande quantidade desses resíduos (chamote) é gerada e, muitas vezes, a destinação não é adequada. A destinação desses resíduos geralmente são os aterros ou sua reutilização na indústria na composição de peças novas, na proporção de até 30%.

Uma alternativa interessante de disposição dos resíduos de construção civil pode ser o uso agrícola, tanto do ponto de vista agronômico, como ambiental e econômico.

Embora exista esse potencial, ainda são poucos os estudos sobre a viabilidade do uso desses resíduos como condicionantes do solo. Um dos primeiros passos para se avaliar a viabilidade do uso agrícola de um resíduo consiste na sua caracterização e na avaliação de seu efeito em atributos do solo (Pires & Mattiazzo, 2008).

Portanto, o presente estudo visou caracterizar resíduos da construção civil (chamote e entulho) e avaliar seu efeito sobre alguns atributos do solo.

## **Material e Métodos**

Foram utilizadas amostras de resíduo de construção civil (entulho) e de resíduo da indústria de cerâmica (chamote). A caracterização dos resíduos foi realizada segundo metodologia indicada por Tedesco et al. (1995) e USEPA (1995), sendo que os seguintes atributos foram determinados e avaliados: pH, teor de macro e micronutrientes e de elementos potencialmente tóxicos. A partir dos resultados obtidos foram realizados ensaios em vasos para avaliar o efeito da adição dos resíduos em alguns atributos do solo.

Para o ensaio em vasos, o solo foi coletado aleatoriamente em três “áreas de barranco”. As amostras foram homogeneizadas e distribuídas em 21 vasos de 5 kg preenchidos com 3 kg cada. Cada ensaio (chamote ou entulho) consistiu de quatro doses do resíduo avaliado (0, 10, 20 e 30% de resíduo), sendo que cada tratamento foi aplicado em triplicata. O solo ficou incubado com o resíduo por 30 dias, sendo que foi mantida a capacidade de campo em 70%. Após o período de incubação os vasos foram desmontados e as amostras foram retiradas para a determinação da CTC e pH (Tedesco et al., 1995). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão (5% de significância).

## **Resultados e Discussão**

Os resultados da caracterização dos resíduos são apresentados na Tabela 1. Os altos valores de pH obtidos sugerem que os resíduos possuem potencial para agir como condicionantes do solo, alcalinizando-o. Os resíduos também não podem ser considerados como fonte de matéria orgânica, devido ao baixo teor de carbono orgânico encontrado. A Instrução Normativa SDA 23 do Ministério da Agricultura,

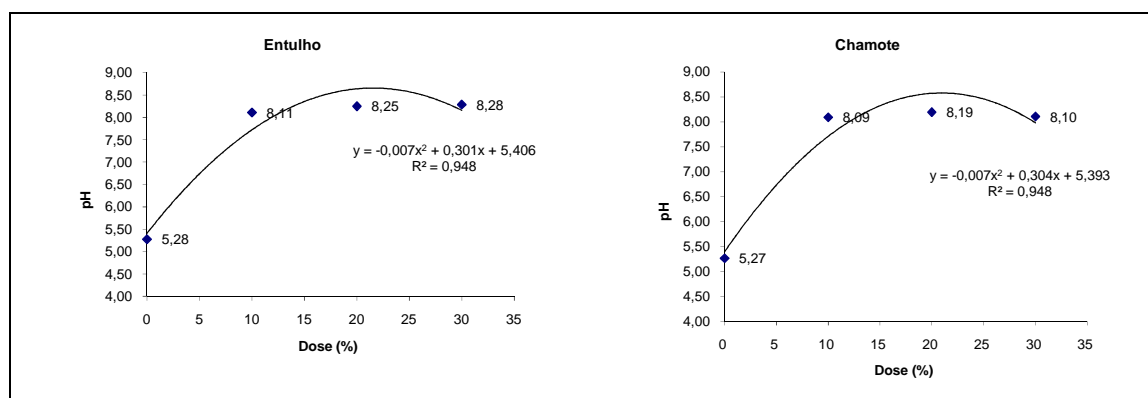
Pecuária e Abastecimento - MAPA (BRASIL, 2005), por exemplo, diz que os organominerais devem apresentar, no mínimo, 8% de carbono orgânico. Para outros macronutrientes, os teores encontrados também foram baixos, indicando que os mesmos não poderiam ser utilizados como fonte desses elementos.

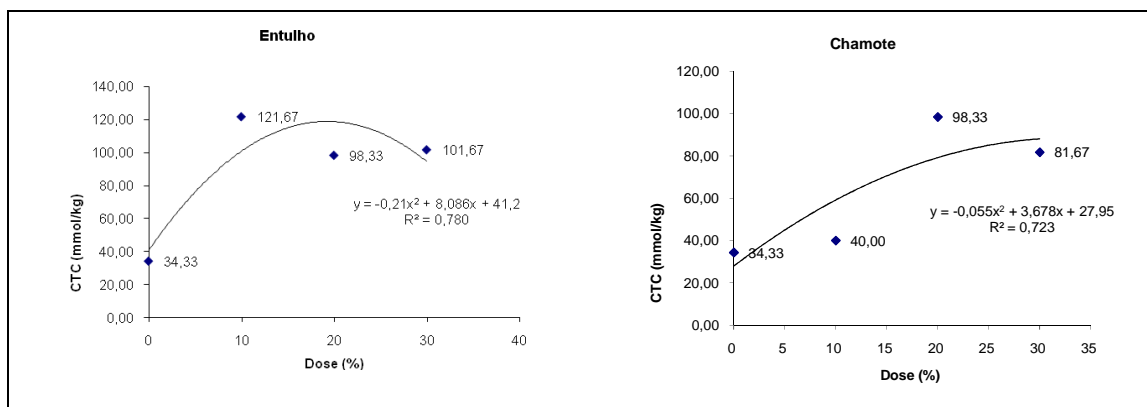
Os resíduos apresentaram teores baixos de elementos potencialmente tóxicos quando comparados com os limites de contaminantes para insumos indicados na IN SDA 27 do MAPA (BRASIL, 2006). Portanto, essa não seria uma limitação para o uso dos mesmos na agricultura.

**TABELA 1.** Caracterização dos resíduos de construção civil para avaliação da viabilidade do seu uso agrícola.

Atributo	Unidade	Entulho	Chamote
pH	-	11,8	9,8
Carbono Orgânico	g kg <sup>-1</sup>	64,2	42,2
Nitrogênio kjeldahl	g kg <sup>-1</sup>	0,33	0,42
Boro	mg kg <sup>-1</sup>	< 1,0	< 1,0
Cálcio	g kg <sup>-1</sup>	48,4	31,4
Enxofre	g kg <sup>-1</sup>	0,65	0,52
Fósforo	g kg <sup>-1</sup>	0,16	0,16
Magnésio	g kg <sup>-1</sup>	1,90	1,50
Manganês	g kg <sup>-1</sup>	1,46	0,14
Potássio	g kg <sup>-1</sup>	0,42	0,40
Sódio	g kg <sup>-1</sup>	0,31	0,06
Arsênio	mg kg <sup>-1</sup>	< 0,5	< 0,5
Cádmio	mg kg <sup>-1</sup>	< 1,0	< 1,0
Chumbo	mg kg <sup>-1</sup>	1,6	6,3
Cromo	mg kg <sup>-1</sup>	9,4	20,3
Mercúrio	mg kg <sup>-1</sup>	< 1,0	< 1,0
Níquel	mg kg <sup>-1</sup>	2,2	2,7
Selênio	mg kg <sup>-1</sup>	< 1,0	< 1,0
Zinco	mg kg <sup>-1</sup>	10,2	20,6

Assim, para o ensaio de incubação em vasos decidiu-se avaliar o potencial dos resíduos em alcalinizar o solo. Devido à matriz dos resíduos, decidiu-se, também, avaliar a influência da adição desses na capacidade de troca catiônica do solo. Os resultados são apresentados na Figura 1.





**FIGURA 1.** Valores de pH e CTC de solo tratado com diferentes resíduos da construção civil.

As análises de regressão realizadas foram todas significativas a 5%. Os resultados obtidos demonstram que a adição dos resíduos provocou aumento de pH do solo, indicando potencial de utilização desses como condicionador. Esse tipo de uso é reforçado, ainda, pela constatação do aumento da CTC, atributo importante, pois está relacionado com os atributos químicos e os potenciais de fertilidade do solo, bem como com a reserva de nutrientes para as plantas, possibilidades de redução das perdas de cátions por lixiviação e inativação de compostos tóxicos (SILVA, 1999).

## Conclusão

É viável utilizar esses resíduos da construção civil e da indústria de cerâmica como condicionadores de solo, entretanto novas avaliações ainda deverão ser realizadas considerando-se outras doses, tipos de solo e, principalmente, a presença de plantas.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa concedida para execução desse estudo.

## Referência Bibliográfica

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova as definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura. Instrução Normativa n.23, de 31 de agosto de 2005. Diário Oficial da União, n.173, Brasília, 08. set. 2005, Seção 1, p12.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Engenharia Ambiental, USF – Campinas – SP, [melramalho@gmail.com](mailto:melramalho@gmail.com)
2. Orientador: Pesquisador, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna – SP.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os limites máximos de agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas admitidos nos fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes destinados à agricultura. Instrução Normativa n.27, de 05 de junho de 2006. Diário Oficial da União, n.110, Brasília, 09. jun. 2006, Seção 1, p15.

GESTÃO ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP. São Paulo: Obra limpa: I&T: SindusCon-SP, 2005. 48 p.

PIRES, A.M.M.; MATTIAZZO, M.E. Avaliação da viabilidade de uso de resíduos na agricultura. Circular Técnica 19, Embrapa Meio Ambiente, 2008.

SILVA, F.C. da. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa, 1999. 370p.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2 ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995, 174 p.

USEPA, 1995.[On line] Test Methods for evaluating solid waste, Physical/Chemical Methods. 3th ed. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Solid Waste and Emergency Response, U.S. Government Printing Office: Washington, D.C.; SW-846. Homepage: <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/main.htm>.