

# CRESCIMENTO INICIAL DE *GREVILLEA ROBUSTA* A. CUNN. (PROTEACEAE) EM SUBSTRATOS COM COMPOSTO DE LIXO DOMICILIAR URBANO<sup>1</sup>

PAULO ROBERTO GROLLI<sup>2</sup> e ATELENE NORMANN KÄMPF<sup>3</sup>

**RESUMO** - Este trabalho foi desenvolvido para testar a adequação do composto de lixo domiciliar urbano (CLU) como condicionador de substratos em mistura com solo mineral (SM) ou solo orgânico (turfa) (T) na produção de mudas de grevilha (*Grevillea robusta* A. Cunn. (Proteaceae)). Para isto, foi desenvolvido um experimento em quatro blocos casualizados, com seis tratamentos formados pela mistura destes materiais em diferentes proporções (v:v). Foram determinadas as características físicas e químicas dos substratos e estudada a influência destas características sobre o crescimento das plantas. No crescimento da parte aérea, destacou-se o tratamento 1CLU:2T, proporcionando ganhos superiores em termos de peso seco, altura de planta e número de folhas. Quanto ao crescimento do sistema radicular, não houve diferenças entre os tratamentos. O crescimento vegetal comprovou a possibilidade de uso do CLU como condicionador na formação de substratos de horta para produção de árvores em viveiro.

Termos para indexação: substratos de horta, solos minerais, solo orgânico, turfa, características físicas, características químicas.

## *GREVILLEA ROBUSTA* A. CUNN. (PROTEACEAE) INITIAL GROWTH IN SUBSTRATES WITH URBAN DOMESTIC WASTE COMPOST

**ABSTRACT** - This work aimed to evaluate the effects of urban domestic waste compost (UWC) mixed with mineral soil (MS) or organic soil (peat) (P) on *Grevillea robusta* production. The experiment was arranged in a complete randomized block design. The six treatments consist of a mixture of these materials in different proportions: 1MS:1P; 1UWC:1MS; 1UWC:2MS; 1UWC:1P; 1UWC:2P and 1UWC:1MS:1P. Physical and chemical characteristics of the substrates and the effects of these characteristics on plant growth were evaluated. The 1UWC:2P treatment determined a better shoot growth, with an increase in dry weight, plant height and leaf number. There was no significant difference among treatments on the root growth. The plant growth showed the possibility of the use of the urban domestic waste compost as a conditioning factor for horticultural substrates preparation for plant production in nursery.

Index terms: waste compost, peat, mineral soils, organic soils, physical properties, chemical properties, horticultural substrates.

## INTRODUÇÃO

A produção de plantas em viveiros emprega grandes quantidades de material inorgânico e orgânico em mistura com substrato para recipientes. A fração inorgânica pode ser facilmente suprida

com solo mineral, enquanto os materiais utilizados como fonte de matéria orgânica, em especial a turfa, apresentam problemas quanto à disponibilidade e facilidade de obtenção e quanto aos custos.

Dentre os materiais que podem suprir estas necessidades, destaca-se o composto de lixo domiciliar urbano (CLU), que, segundo De Vleeschauwer et al. (1980), Backes (1988) e McConnell et al. (1991), pode ser empregado como melhorador de substratos hortícolas, principalmente na produção de plantas ornamentais. O uso deste material em mistura promove a elevação do valor de pH, do teor de matéria orgânica, da capacidade de troca de cation (CTC) e aumenta a retenção de água no produto final (Hortenstine & Rothwell,

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 27 de dezembro de 1993.

Extraído da Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, do primeiro autor, apresentada à Faculdade de Agronomia da UFRGS, Porto Alegre, RS.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Fac. de Agron. da UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS. Bolsista da CAPES/CNPq.

<sup>3</sup> Bióloga, Dra., Dep. de Hortic. e Silvíc., Fac. de Agron. da UFRGS. Bolsista do CNPq.

1973; Mays & Giordano, 1989; Backes, 1988).

O CLU não pode ser empregado isoladamente como substrato, em face dos fatores limitantes como o elevado valor de pH, o alto teor total de sais solúveis e a presença de metais pesados (Reneaume & Riviere, 1981; Lumis & Johnson, 1982; Gonzalez-Vila et al., 1982; Murillo et al., 1989). A sua utilização em misturas para produção de plantas em recipientes fica limitada até 50% do volume, conforme recomendado por De Vleeschauwer et al. (1980) e Reneaume & Riviere (1981).

O objetivo do presente trabalho foi testar a adequação do CLU em misturas com solo mineral e com solo orgânico para o crescimento de *Grevillea robusta*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Setor de Plantas Ornamentais do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia da UFRGS, no período de setembro a dezembro de 1990. Neste estudo foram empregadas mudas de grevilha (*Grevillea robusta* A. Cunn.) em estágio inicial de desenvolvimento, com altura média da parte aérea de 6,0 cm e comprimento médio da raiz mais longa de 9,6 cm.

Os substratos utilizados foram formados pela mistura de composto de lixo domiciliar urbano (CLU), solo mineral (SM) e turfa "Incobrasa" (T), em diferentes proporções de volume, conforme apresentado na Tabela 1. Sacos de plástico de um litro de capacidade foram preenchidos com as misturas.

O CLU testado foi obtido junto ao Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) de Porto Alegre. Foi preparado através de compostagem natural, em leiras, com revolvimento mecânico. O solo mineral, coletado no Viveiro Municipal de Porto Alegre (SMAM), foi classificado como podzólico Vermelho-Amarelo/Unidade de Mapeamento Camaquã (Brasil, 1973). A turfa foi obtida na propriedade da firma Incobrasa, em Viamão, RS.

Os materiais puros e as misturas foram caracterizados quanto à densidade de volume (Hoffmann, 1970) à porosidade total, ao espaço de aeração à economia hídrica (De Boodt & Verdonck, 1972; Kiehl, 1979; Richards & Fireman 1943), à distribuição do tamanho de agregados, ao valor de pH, ao teor total de sais solúveis

(TTSS) (Hoffmann, 1970); CTC (Tedesco et al., 1985) e ao teor de matéria orgânica (Kiehl, 1979). A caracterização físico-química dos substratos encontra-se nas Tabelas 2 e 3.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições e dez plantas por parcela, tomando-se como testemunha o tratamento nº 1 (T:SM).

O crescimento das plantas foi avaliado através dos seguintes parâmetros: altura de planta, número de folhas, peso fresco e seco da parte aérea, peso fresco e seco das raízes, e comprimento de raízes. O comprimento total do sistema radicular foi calculado pela fórmula descrita por Tennant (1975), com valores expressos em metros. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as diferenças entre as médias, testadas pelo teste Tukey ( $p = 5\%$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As avaliações do crescimento da parte aérea das mudas de grevilha são apresentadas na Tabela 4. De forma geral, os substratos formados por turfa + composto de lixo domiciliar urbano apresentaram melhor desempenho em relação aos outros tratamentos. O tratamento 1CLU:2T promoveu ganhos superiores aos dos demais tratamentos quanto ao peso da parte aérea, altura de planta e número de folhas. Os tratamentos 1CLU:1T e 1CLU:1T:1SM também se destacaram nas demais características avaliadas, sem diferenças significativas entre estes. Resultados semelhantes foram obtidos por Backes (1988), em plantas ornamentais: o autor observou acréscimo de até 57% na produção de piléia cultivada em substratos com CLU e turfa com solo mineral, em relação à mistura de turfa + solo. Gogue & Sanderson (1975) também obtiveram maior comprimento e peso das hastes florais de crisântemos cultivados em misturas de solo + turfa + CLU (1:1:1).

No presente trabalho, as mudas de grevilha produzidas em substratos formados por CLU + solo mineral (CLU:1SM e 1CLU:2SM) apresentaram os piores resultados, com valores inferiores aos da testemunha sem CLU (T:SM), para a maioria das avaliações (Tabela 4).

A superioridade mostrada pelos substratos à base de CLU e turfa poderá ser interpretada como consequência das características físicas e químicas

**TABELA 1. Substratos à base de composto de lixo domiciliar urbano, solo orgânico (turfa) e solo mineral. Tratamentos e simbologia.**

Tratamentos	Proporções (vol/vol)	Simbologia
1. Turfa + solo mineral	1:1	1T:1SM
2. Composto de lixo urbano + solo mineral	1:1	1CLU:1SM
3. Composto de lixo urbano + solo mineral	1:2	1CLU:2SM
4. Composto de lixo urbano + turfa	1:1	1CLU:1T
5. Composto de lixo urbano + turfa	1:2	1CLU:2T
6. CLU + turfa + solo mineral	1:1:1	1CLU:1T:1SM

**TABELA 2. Características físicas do composto de lixo domiciliar urbano (CLU), do solo mineral (SM), da turfa "Incobrasa" (T) e das misturas quanto à densidade úmida (DU) densidade seca (DS) porosidade total (PT), espaço de aeração (EA), água facilmente disponível (AFD), água disponível (AD), água tamponante (AT) e água remanescente (AR). (Médias de 2 observações).**

Materiais	(g/cm <sup>3</sup> )		%					
	Du	Ds	PT	EA	AFD	AD	AT	AR
CLU	1,09	0,87	54,5	14,4	12,1	17,4	5,3	22,7
SM	1,20	1,07	45,5	9,8	15,1	20,4	5,2	15,3
T	0,60	0,23	72,4	22,3	8,7	12,1	5,2	38,0
1T:1SM	0,95	0,71	55,9	13,6	12,3	14,9	2,6	27,4
1CLU:1SM	1,17	1,03	45,4	12,3	11,7	14,5	2,8	18,5
1CLU:2SM	1,19	1,06	45,3	11,1	13,9	17,7	3,8	16,5
1CLU:1T	0,86	0,50	66,3	19,3	9,4	11,9	2,4	35,1
1CLU:2T	0,76	0,40	68,6	16,6	11,5	16,0	5,9	36,0
1CLU:1T:1SM	1,04	0,75	58,9	13,7	13,2	15,3	2,9	29,9

**TABELA 3. Características químicas do composto de lixo domiciliar urbano (CLU), do solo mineral (SM), da turfa "Incobrasa" (T) e das misturas (vol/vol), (Médias de 3 observações).**

Materiais	pH (água)	TTSS* (g/l)	CTC (meq/dl)	M.O. (%)
CLU	7,9	5,2	17,0	11,9
SM	4,7	0,6	2,1	3,7
T	3,1	0,9	3,9	76,6
1T:1SM	3,4	1,2	3,1	13,7
1CLU:1SM	7,7	2,7	9,1	6,1
1CLU:2SM	7,5	1,8	7,7	4,9
1CLU:1T	5,7	2,9	14,2	27,8
1CLU:2T	4,8	2,2	10,4	38,2
1CLU:1T:1SM	6,1	2,4	12,4	13,9

\* Expresso em KCl

destes substratos. De acordo com as Tabelas 2 e 3, estes substratos apresentam densidades menores, maior porosidade total, e espaço de aeração, altas CTC e matéria orgânica, e valores de pH mais próximos aos desejáveis para o desenvolvimento da maioria das espécies vegetais.

Em relação ao desenvolvimento do sistema radicular, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, exceto quanto ao comprimento de raízes, onde os maiores valores foram obtidos no tratamento-testemunha (Tabela 5).

Em todas as características avaliadas, os ganhos de crescimento na parte aérea de grevilha aumentaram com a elevação da porosidade total e com o espaço de aeração. Isso evidencia que estas propriedades são fatores decisivos no crescimento

**TABELA 4.** Crescimento de mudas de grevilha (*Grevillea robusta*) cultivadas em misturas de turfa (T), composto de lixo domiciliar urbano (CLU) e solo mineral (SM), até a fase de transplante. (Valores médios de 5 observações quanto ao peso e 10 observações quanto aos parâmetros).

Tratamento (v:v)	Peso (g)		Altura (cm)	Número folhas	Número entrenós	Largura folhas (cm)		Comprimento folha (cm)	
	-----					-----		-----	
	Fresco	Seco				6*	7	6	7
IT:1SM	12,83a	3,96b	41,08c	15,25c	23,07bc	12,62bc	12,47a	23,12b	21,93cd
ICLU:1SM	9,45d	3,08c	34,55d	14,92d	20,52d	11,61d	10,81b	22,01c	20,80d
ICLU:2SM	10,00d	3,33c	37,00d	15,80d	21,87cd	11,92cd	11,46b	22,75bc	21,56d
ICLU:1T	14,75b	4,43b	50,27b	18,62b	24,95a	13,40ab	12,97a	24,22a	22,91bc
ICLU:2T	16,63a	4,98a	57,22a	19,65a	25,40a	13,38a	13,40a	25,15a	24,64a
ICLU:IT:1SM	14,47bc	4,45b	47,86b	17,75bc	24,15ab	13,58a	13,20a	24,60a	23,71ab
CV (%)	12,80	14,47	12,33	10,23	12,16	10,30	12,46	7,25	8,22
D.M.S. r(%)	11,64	13,12	7,84	6,52	7,71	6,59	7,92	4,61	5,22

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente (Tukey, P = 0,05)

\* Folhas nº 6 e 7, contadas a partir do ápice da planta

**TABELA 5.** Crescimento do sistema radicular de *Grevillea robusta* cultivada em substratos com composto de lixo domiciliar urbano (valores representam a média de 5 observações).

Tratamento	Peso (g)		Comprimento total (m)
	-----	-----	
	Fresco	Seco	
IT:1SM	3,29ns	0,47ns	17,95a*
ICLU:1SM	3,45	0,44	8,96b
ICLU:2SM	3,35	0,41	8,83b
ICLU:1T	3,34	0,49	10,23b
ICLU:2T	3,42	0,44	10,47b
ICLU:IT:1SM	3,53	0,50	10,21b
CV (%)	21,81	27,78	28,22
D.M.S. r(%)	20,00	26,09	33,85

\* Teste de Tukey, P = 0,05

vegetal em recipiente. Em estudo com *Pelargonium zonale*, Melle et al. (1982) confirmaram ser a aeração de fundamental importância para o desenvolvimento desta espécie. Plantas crescidas em substratos com maior capacidade de aeração apresentaram melhores resultados de crescimento e maior percentagem de plantas floridas. Smith et al. (1989) observaram que a formação e a expansão foliar em nogueira-pecã foram inibidas quando

esta é cultivada em solo com restrição de aeração, o que também causou diminuição do crescimento radicular.

Em substratos com densidades mais altas (ICLU:1SM e ICLU:2SM, Tabela 2), houve redução do crescimento em relação aos de menor densidade (ICLU:1T e ICLU:2T).

O teor total de sais solúveis é um fator muito importante na produção de plantas em vaso, e os melhores resultados de crescimento foram observados nos tratamentos com valores mais altos de TTSS. Entretanto, não foi possível constatar relação significativa entre as variações destes parâmetros sobre o crescimento das plantas. Os teores de salinidade apresentados pelos substratos (entre 1,2 e 2,9 g/l) não atingiram o limite máximo (3 g/l) recomendado por Penningsfeld (1983) para o cultivo de espécies ornamentais com maiores necessidades de nutrientes, como é o caso de plantas arbóreas.

A avaliação do desempenho das plantas no final do experimento revelou que nos tratamentos com CLU + turfa formaram-se plantas de melhor aspecto e com maior uniformidade de coloração das folhas. De forma inversa, nos tratamentos de CLU + solo mineral, as plantas apresentavam uma leve desuniformidade na coloração, com tendências ao amarelecimento, principalmente das folhas mais jovens.

## CONCLUSÕES

1. As características físicas e químicas das misturas de CLU com solo mineral ou com orgânico e o crescimento das mudas de grevilha sobre estes substratos permitem concluir que o material estudado apresenta grande potencial de uso como substrato horticultural.

2. O efeito condicionante do CLU foi mais efetivo para o solo orgânico (turfa) do que para o solo mineral.

3. De maneira geral, o CLU provocou aumentos significativos no crescimento da parte aérea das mudas de grevilha, destacando-se o tratamento 1CLU:2T. Sobre o crescimento radicular desta espécie não foi observado efeito significativo do CLU sobre as características avaliadas.

## REFERÊNCIAS

- BACKES, M.A. **Composto de lixo urbano como substrato para plantas ornamentais**. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Agronomia, 1988. 78p. Dissertação de Mestrado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 43p. (Boletim Técnico, 30).
- DE BOODT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.26, p.37-44, 1972.
- DE VLEESCHAUWER, D.; VERDONCK, O.; DE BOODT, M. The use of town refuse compost in horticultural substrates. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v.99, p.149-155, 1980.
- GOGUE, J.G.; SANDERSON, K.C. Municipal compost as a medium amendment for Chrysanthemum culture. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, v.100, n.3, p.213-216, 1975.
- GONZALEZ-VILA, F.J.; SAIZ-JIMINEZ, C.; MARTIN, F. Identification of free organic chemicals found in composted municipal refuse. *Journal of Environmental Quality*, v.11, n.2, p.251-254, 1982.
- HOFFMANN, G. **Verbindliche Methoden zur Untersuchung von TKS und gärtnerischen Erden. Mitteilungen der VDLUFA**, Herft, v.6, p.129-153, 1970.
- HORTENSTINE, C.C.; ROTHWELL, D.F. Pelletized municipal refuse compost as a soil amendment and nutrient source for Sorghum. *Journal of Environmental Quality*, Madison, v.2, n.3, p.343-345, 1973.
- KIEHL, E.J. **Manual de Edafologia**. São Paulo: CERES, 1979. 263p.
- LUMIS, P.G.; JOHNSON, A.G. Boron toxicity and growth suppression of Forsythia and Thuya grow in mixes amended with municipal waste compost. *HortScience*, Alexandria, v.17, n.5, p.821-822, 1982.
- MAYS, D.A.; GIORDANO, P.M. Landspreading municipal compost. *BioCycle*, Emmaus, v.20, n.3, p.37-39, 1989.
- McCONNEL, D.B.; KANE, M.E.; SHIRALIPOUR, A. Influence of shade and fertilizer levels on pickleweed growth in composted solid waste and yard trash. *Crop Science Society of Florida, Proceedings*, v.50, p.145-154, 1991.
- MELLE, E.; MATALLANA, A.; PAGES, M.; TRILLAS, M.; ISABEL, M. Influencia de las propiedades físicas del substrato en horticultura ornamental. Aplicación al *Pelargonium zonale*. *Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, Serie Agrícola*, Madrid, v.18, p.57-64, 1982.
- MURILLO, J.M.; HERNANDEZ, J.M.; BARROSO, M.; LOPEZ, R. Producción frente a contaminación en la utilización agrícola de compuestos urbanos. *Anales de Edafología y Agrobiología*, v.48, p.143-160, 1989.
- PENNINGSFELD, F. Kultur Substrate für den Gartenbau, besonders in Deutschland: Ein Kritischer Überblick. *Plant and Soil*, The Hague, v.75, p.269-281, 1983.
- RENEAUME, M.; RIVIERE, L.M. The use of town refuse as a component of blocking composts. *Acta Horticulturae*, v.126, p.113-122, 1981.
- RICHARDS, L.A.; FIREMAN, M. Pressure plate apparatus for measuring moisture sorption and transmission by soils. *Soil Science*, Baltimore, v.56, n.6, p.395-404, 1943.

- SMITH, M.W.; WAZIR, F.K.; AKERS, S.W. The influence of soil aeration and elemental absorption of greenhouse-grown seedling pecan trees. **Soil Science and Plant Analysis**, v.20, n.3/4, p.335-344, 1989.
- TEDESCO, M.J.; WOLWEISS, S.J.; BOHNEN, H. **Análises de solos, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Departamento de Solos - Faculdade de Agronomia da UFRGS, 1985. 188p. (Boletim Técnico, 5).
- TENNANT, D. A test of a modified line intersect method of estimating root length. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v.63, p.995-1001, 1975.