



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

EFEITO DE DIFERENTES SUBSTRATOS NO DESENVOLVIMENTO DA JUREMINHA (*Desmanthus virgatus* L. WILLD)

Nilton de Brito Cavalcanti¹

RESUMO

Foram testados diferentes substratos, com o objetivo de verificar os que proporcionam melhores condições para o desenvolvimento de mudas de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. WILLD). O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco substratos (areia, solo, areia + solo, areia + esterco e areia + solo + esterco, sendo as combinações em proporções de 50% de cada material) em quatro repetições. O trabalho foi realizado de novembro de 2006 a dezembro de 2007, em temperatura ambiente, na Embrapa Semi-Árido, em Petrolina, PE. Foram realizadas as avaliações aos 360 dias após o plantio. Em relação ao desenvolvimento das mudas de jureminha em altura e comprimento das raízes, verificou-se que no substrato com areia + solo, as mudas apresentaram os maiores valores. O crescimento em altura das mudas foi influenciado pelos diferentes substratos analisados. Entre os substratos, o melhor foi o com areia + solo, que provocou maior crescimento das plantas e a maior produção de matéria seca.

Palavras chave: jureminha (*Desmanthus virgatus* L. WILLD); crescimento; substrato; solo; planta.

EFFECTS OF SUBSTRATA GROWTH THE JUREMINHA (*Desmanthus virgatus* L. WILLD)

ABSTRACT

Different rooting average were tested to identify those would provide the best conditions for growth the jureminha (*Desmanthus virgatus* l. willd). Five different compositions for rooting average were (sand; soil; sand + soil; sand + manure; sand + soil + manure). The study was carried out from november of 2006 to december of 2007, in an area room temperature at Embrapa Semi-Arid, Petrolina, PE, Brazil. The substrate composed with sand + + soil rooting medium showing the highest rates. In relation to the development of the system to radicular of the jureminha verified that in treatment 3 (sand+ soil) all had presented the biggest values in length terms. The growth in height of the plants was influenced by different analyzed substrata. Between substrate, optimum sand + soil was with ground.

Keywords: *Desmanthus virgatus* L. Willd; growth; substrate; soil; plant.

Trabalho recebido em 09 /03/2010 e aceito para publicação em 09/09/2010.

¹ Administração de Empresas, M.Sc., Socioeconomia e Desenvolvimento Rural, Embrapa Semi-Árido - C.P. 23, CEP 56302-970 Petrolina – PE. e-mail: nbrito@cpatsa.embrapa.br

1. INTRODUÇÃO

A jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) é uma leguminosa arbustiva, perene, de larga ocorrência na região Nordeste. A jureminha é conhecida na região Nordeste como anis-de-bode, canela-de-ema, junco-preto, pena-da-saracura e vergalho-de-vaqueiro. Atualmente são conhecidas mais de 24 espécies de jureminha (LUCKOW, 1993).

A jureminha (*Desmanthus virgatus*) pertence à ordem Fabales, família Leguminosae. Natural de regiões secas, distribuída em zonas tropicais e subtropicais, com distribuição em regiões como: África do Sul, Estados Unidos, Argentina, Índia ocidental, Ilhas de Galapagos, Havaí, França, Caribe, México, Madagascar, Peru e Brasil.

Sua rusticidade, agressividade e persistência permitem pastejo direto, podendo ser utilizada também para formação de legumineiras, banco de proteínas, ou em consórcio com gramíneas. Rica em minerais e proteína, não apresenta princípio tóxico para os animais (FIGUEIREDO *et al.*, 2000). Segundo Melo (2010), esta leguminosa é utilizada, principalmente como forrageira para o consumo pelos animais. Esse mesmo autor afirma que a jureminha possui alta palatabilidade, elevada taxa de crescimento e apresenta resistência ao corte e pastejo, podendo ser feitos quatro cortes por ano,

dispõe de alta taxa de produção de sementes.

Figueiredo *et al.* (2000) avaliando a caracterização químico-bromatológica de *Desmanthus virgatus* no brejo paraibano, obtiveram valores de MS, PB, MO, MM, FDN e FDA de 31,79; 17,00; 92,52; 7,47; 36,01 e 28,98 % para 395 dias de crescimento e de 27,72; 20,20; 92,65; 7,38; 40,28 e 26,67% para 72 dias de rebrota.

Dentre as espécies nativas que tem despertado interesse de vários pesquisadores, a jureminha (*Desmathus virgatus* (L) Willd) Leguminosae, Mimosoidae que segundo Alcântara & Bufarah (1999) apresenta-se como uma forrageira, perene de porte sublenhoso (0,3 a 1,5 m), rica em proteína (até 18 % no feno), produz grande quantidade de sementes e é bastante promissora tanto para ser utilizada na agricultura como na pecuária. Porém sua utilização ainda é de forma insipiente na pecuária em pastagens naturais, cultivadas, consorciadas ou em bancos de proteínas, como na agricultura em adubação verde e como planta de cobertura.

Alves *et al.* (2008) estudando a absorção e distribuição de chumbo em plantas de jureminha, detectaram reduções da matéria seca da raiz, com as doses crescentes de Pb.

Fontenele *et al.* (2007) avaliando a biometria de frutos e sementes de jureminha nativas de Sergipe, observaram que o comprimento médio e a largura das vagens foram de $7,5 \pm 0,4$ cm (33%); $0,3 \pm 0,01$ cm (46,1%), respectivamente. O número de vagem por inflorescência foi de $3 \pm 0,52$ (40,56%) Os frutos apresentaram em média de $23 \pm 2,4$ (33%) sementes por vagem e de $26 \pm 1,8$ (39,5%) locos por vagem.

Este trabalho teve como objetivo testar a influência de diferentes substratos no desenvolvimento inicial da jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de novembro de 2006 a dezembro de 2007 em temperatura ambiente na Embrapa Semi-Árido em Petrolina - PE, situada a $9^{\circ} 24' 38''$ de latitude sul e $40^{\circ} 29' 56''$ de longitude oeste, a uma altitude de 377 m. O clima local, pela classificação de Köppen, é do tipo semi-árido com estação chuvosa no período verão-outono. A temperatura média anual de 26°C , umidade relativa do ar com média anual de 60% e precipitação pluviométrica média anual de 391,5 mm (MOURA *et al.*, 2007).

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com cinco tratamentos e quatro repetições. Os

tratamentos consistiram de cinco diferentes composições para substrato, sendo: tratamento 1 (Areia, na proporção volumétrica de 100%); tratamento 2 (Solo, na proporção volumétrica de 100%); tratamento 3 (Areia + solo, na proporção volumétrica de 1:1); tratamento 4 (Areia + esterco de caprino, na proporção volumétrica de 1:1) e tratamento 5 (Solo + areia + esterco de caprino, na proporção volumétrica 1:1:1). A composição química dos substratos é apresentada na Tabela 1.

Para obtenção das mudas foram colhidos frutos de plantas adultas de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) localizadas na sede da Embrapa Semi-Árido, no dia 20 de novembro de 2006. Após a colheita dos frutos, as sementes foram retiradas e secas ao sol por 48 horas e plantadas. Procedeu-se à semeadura no dia 22 de novembro de 2006. A semeadura foi efetuada em caixas de zinco medindo 34 cm x 27 cm x 9 cm, em substrato de areia lavada com profundidade média de 1,5 cm, colocando-se 100 sementes por caixa. As caixas foram irrigadas diariamente por um sistema de microaspersão instalado a 1,0 m de altura.

A lâmina de água foi de 10 mm dia. A germinação ocorreu entre o oitavo e o décimo segundo dia após a semeadura. No dia 28 de dezembro de 2006, após 30 dias da germinação, as plântulas foram

repicadas para os sacos plásticos com altura de 22 cm e diâmetro de 15 cm e capacidade volumétrica de 3,0 kg de cada substrato.

Os sacos foram irrigados diariamente por aspersão, com uma lâmina de água de 0,75 mm durante o período de desenvolvimento das plantas até 360 dias de crescimento. O solo utilizado no tratamento 2 foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo, sendo

coletado na área de caatinga da Embrapa Semi-Árido a partir de 0 a 20 cm de profundidade. A areia utilizada foi do tipo grosso, lavado, coletado no leito de riachos secos na caatinga. O esterco utilizado foi adquirido de criadores de caprinos, com tempo médio de 6 meses de cura. Antecedendo à instalação do experimento, foram realizadas às análises químicas dos substratos utilizados (Tabela 1).

Tabela 1. Características químicas dos substratos utilizados para o desenvolvimento das mudas de jureminha.

Tratamento	Características químicas dos substratos				
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Al ³⁺
 Meg/100 ml solo (ppm)				
1 (Areia)	0,8	0,4	0,03	0,09	0,05
2 (Solo)	3,1	2,7	0,50	0,29	0,05
3 (Areia + solo)	6,1	5,1	0,56	2,80	0,00
4 (Areia + esterco)	1,9	1,3	0,23	0,19	0,05
5 (Areia + solo + esterco)	7,3	4,3	0,59	2,20	0,00

Fonte: Laboratório de análises de solo e água da Embrapa Semi-Árido.

Por ocasião da coleta do experimento aos 360 dias após o plantio, as plantas foram retiradas dos sacos e seccionadas em partes aéreas e sistema radicular, efetuando-se a medição da altura das plantas; diâmetro basal ao nível do solo; altura da copa; maior diâmetro da copa; menor diâmetro da copa; peso da

fitomassa verde e seca da parte aérea; comprimento da raiz; maior e menor diâmetro da raiz; peso da fitomassa verde e seca da raiz e volume da raiz. Os instrumentos utilizando-se para as medições foram uma balança, uma régua milimetrada e paquímetro de precisão. O material seccionado foi acondicionado em

sacos de papel e posto para secar em estufa a 60 °C até atingir peso constante. Em seguida, determinou-se, através de balança eletrônica, o peso da massa seca, em gramas.

Efetou-se a análise de variância dos dados obtidos e na comparação de médias usou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o SAS (SAS, 1999).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 30 dias após a germinação quando foi realizada a repicagem as mudas

de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) apresentavam as seguintes dimensões: altura da planta com média de 9,5 cm; diâmetro do caule ao nível do solo 0,1 mm, em média; altura da copa com média de 5,5 cm; maior diâmetro da copa com média de 7,3 cm; menor diâmetro da copa com média de 4,2 cm; comprimento da raiz de 6,8 cm, em média; maior diâmetro das raízes de 0,1 mm, em média e o menor diâmetro das raízes de 0,02 mm (Figura 1).



Figura 1. Aspectos das mudas de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) aos 30 dias após a germinação.

Na Figura 2, pode-se observar os aspectos do desenvolvimento das plantas de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) no final do experimento. Pode-se observar que houve uma tendência de maior crescimento das plantas em relação à parte aérea nos tratamentos 2 (solo), 3 (solo + areia) e no tratamento 5 (Areia + solo + esterco). Este fato deve ter ocorrido em função da permeabilidade do substrato com solo + areia o que permitiu maior infiltração da água no substrato. Contudo a

combinação da areia com o esterco no tratamento 5 não produziu esse efeito. Em relação ao desenvolvimento do sistema radicular das mudas, observa-se que o maior desenvolvimento das raízes em volume ocorreu no tratamento 3 (Solo + areia), confirmando a hipótese de que a adição da areia ao solo contribuiu para maior permeabilidade do substrato, e conseqüentemente o maior crescimento das raízes.



Figura 2. Aspectos do desenvolvimento das mudas de jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) aos 360 dias após o plantio.

Quanto à altura, pode-se observar que as mudas de jureminha alcançaram médias de 74,91 e 52,95 cm, respectivamente nos tratamentos 3 e 2. A

menor altura alcançada pelas mudas de jureminha foi registrada no tratamento 1 com 23,64 cm. Esses resultados para o crescimento das mudas de jureminha no

substrato composto com areia são semelhantes aos obtidos por Cavalcanti *et al.* (2009) em mudas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). Contudo o efeito da combinação da areia com o solo no tratamento 3 foi maior que os obtidos por Cavalcanti *et al.* (2009) em mudas de aroeira-vermelha. Pode-se observar na Tabela 2 que no tratamento 5 a combinação da areia + solo + esterco não produziu maiores incrementos na altura das mudas. A análise de variância demonstrou que não há diferença significativa entre as mudas de jureminha dos tratamentos 2 e 5, em relação à altura. Essa mesma tendência ocorreu entre os tratamentos 1 e 4. Já em função do diâmetro basal ao nível do solo, as mudas de jureminha apresentaram maior crescimento no tratamento 3 com 0,87 mm, seguido pelo tratamento 2 com 0,67 mm de diâmetro basal. A análise de variância demonstrou que não há diferença significativa entre as mudas dos tratamentos 2, 3, quanto o diâmetro basal ao nível do solo (Tabela 2).

Na Tabela 2, pode-se observar que o crescimento em altura das mudas de jureminha foi influenciado pelos diferentes substratos analisados. No tratamento 5 a combinação da areia + solo + esterco, produziu um crescimento maior que o obtido pela areia, individualmente. Contudo a presença do esterco pode ter

contribuído positivamente para o crescimento das mudas. Resultados semelhantes foram obtidos por Cunha *et al.* (2005) com mudas de Ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa*, Mart. Ex. D.C.), quando foi utilizado esterco de bovino e de galinhas. Nos substratos contendo os compostos houve maior crescimento na altura e no diâmetro do colo das plantas. Cavalcanti *et al.* (2009), também obtiveram resultados semelhantes em mudas de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) quando foi adicionado esterco ao solo e a areia. Efeitos semelhantes foram obtidos por Cavalcanti *et al.* (2001) em mudas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) com a adição de esterco no substrato.

Quanto à altura da copa, os maiores valores obtidos pelas mudas de jureminha foram de 53,42 e 35,04 cm, respectivamente, nos tratamentos 3 e 2. Essa mesma tendência ocorre em relação ao maior diâmetro da copa. Pela análise de variância não houve diferenças significativas entre o tratamento 2 e 5 quanto à altura da copa. Essa mesma tendência ocorreu para o maior diâmetro da copa entre os tratamentos 1 e 4 (Tabela, 2).

O maior peso da fitomassa verde das mudas de jureminha foi obtido no tratamento 3 com uma média de 92,93 g/planta, seguido pelo tratamento 2 com média de 79,03 g/planta. (Tabela 2). O

menor valor para fitomassa verde foi observado no tratamento 4 com 21,54 g/planta, seguido pelo tratamento 1 com 27,45 g/planta (Tabela 2). A análise de variância demonstrou que não há diferença significativa entre as mudas dos tratamentos 2 e 5, quanto o peso da fitomassa verde.

Quanto à produção de matéria seca houve maior incremento nos tratamentos 3, 2 e 5 com uma variação de 29,54

g/planta no tratamento 3 e 8,73 g/planta de matéria seca no tratamento 1 (Tabela 2). A análise de variância demonstrou que não há diferença significativa entre as mudas dos tratamentos 2 e 5, quanto o peso da matéria seca.

Tabela 2. Altura da planta (A), diâmetro basal ao nível do solo (Db), altura da copa (Ac), maior diâmetro da copa (Mdc), menor diâmetro da copa (Ndc), peso da fitomassa verde (Pv) e peso da fitomassa seca (Ps) da jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) em diferentes substratos.

Tratamentos	Parte aérea (Caule + folhas)						
	A (cm)	Db (mm)	Ac (cm)	Mdc (cm)	Ndc (cm)	PV (g)	Ps (g)
1 (Areia)	23,64c ¹	0,32c	19,21c	25,52d	18,96c	27,45c	8,73c
2 (Solo)	52,95b	0,67a	35,04b	70,18a	43,79a	79,03b	25,12b
3 (Areia + solo)	74,91a	0,87a	53,42a	40,79c	28,31c	92,93a	29,54a
4 (Areia + esterco)	28,11c	0,60b	21,50c	26,63d	15,35d	21,54c	6,84c
5 (Areia+solo+ esterco)	50,15b	0,55c	32,11b	58,02b	53,02b	70,30b	22,34b
Média	45,95	0,60	32,25	44,23	28,12	58,25	18,51
CV (%)	14,23	19,45	11,17	10,02	15,93	8,37	8,89

(1) Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em relação ao desenvolvimento do sistema radicular das mudas de jureminha, verificou-se que nos tratamentos 3 (Areia + solo) e 2 (solo) as mudas apresentaram os

maiores valores em termos de comprimento da raiz (61,79 e 46,98 cm), respectivamente. O crescimento das raízes no substrato composto com areia + solo pode ter

ocorrido em função da presença da areia que permitiu maior permeabilidade da água no substrato.

Nos tratamentos 1 e 4, foram registrados os menores valores para comprimento das raízes. Este fato pode ter ocorrido em função da ausência de nutrientes no substrato 1, composto unicamente com areia, contudo a combinação da areia com o esterco no substrato 4, não produziu efeito no crescimento das raízes. As raízes das mudas no tratamento 1 e 4 alcançaram 27,37 e 30,47 cm, respectivamente (Tabela 3). De acordo com a análise de variância, não houve diferenças significativas entre o tratamento 2, 3 e 5, quanto o comprimento das raízes (Tabela, 3).

Em relação ao maior diâmetro das raízes, os maiores valores foram obtidos pelas mudas do tratamento 2 (0,67 cm), seguido pelas raízes das mudas do tratamento 3 (0,50 cm). Os menores valores para o diâmetro das raízes foram registrados no tratamento 1 com 0,39 cm (Tabela 3). Cavalcanti *et al.* (2009) também obtiveram resultados semelhantes para o volume da raiz de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi) utilizando

substrato composto com areia. Pela análise de variância, não houve diferenças significativas entre o tratamento 2, 3, 4 e 5, quanto ao maior diâmetro das raízes (Tabela 3).

Os maiores peso da fitomassa verde das raízes das mudas de jureminha foram observados nos tratamentos 2 e 3, com 6,04 e 5,80 g/planta, respectivamente. O menor valor para fitomassa verde das raízes foi observado no tratamento 4 com 2,18 g/planta (Tabela 3). De acordo com a análise de variância, não houve diferenças significativas entre o tratamento 2 e 3, quanto ao peso da fitomassa verde das raízes (Tabela, 3).

Em termos de volume do sistema radicular das mudas de jureminha no tratamento 3 (Areia + solo) foi registrado um volume médio das raízes de 8,41 cm³. O segundo maior volume foi registrado no tratamento 2 com 6,02 cm³ (Tabela 3). O menor volume de raízes foi registrado no tratamento 1 (Areia) com 1,96 cm³. De acordo com a análise de variância, não houve diferenças significativas entre o tratamento 1 e 4, quanto ao volume das raízes (Tabela, 3).

Tabela 3. Comprimento da raiz, maior diâmetro da raiz, peso da fitomassa verde da raiz, peso da fitomassa seca da raiz e volume da raiz da jureminha (*Desmanthus virgatus* L. Willd) em diferentes substratos.

Tratamentos	Dimensões do sistema radicular					
	Comprimento (cm)	Maior diâmetro (cm)	Menor Diâmetro (mm)	Peso verde (g)	Peso seco (g)	Volume (cm ⁻³)
1 (Areia)	27,37b ¹	0,39b	0,010a	2,50c	1,51b	1,96d
2 (Solo)	46,98a	0,67a	0,015a	6,04a	2,13a	6,02b
3 (Areia + solo)	61,79a	0,50a	0,015a	5,80a	2,70a	8,41a
4 (Areia + esterco)	30,47b	0,44a	0,010a	2,18c	1,64b	2,20d
5 (Areia+solo+ esterco)	40,36a	0,48a	0,015a	4,30b	1,36a	4,84c
Média	41,39	0,49	0,013	4,16	1,86	4,69
CV (%)	29,55	23,07	34,40	8,32	9,56	8,65

(1) Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4. CONCLUSÕES

A combinação da areia com o solo forneceu as melhores condições de crescimento das mudas de jureminha. Essa combinação melhorou as condições físicas do substrato, como aeração e drenagem, que contribuíram para a maior produção de matéria seca das plantas. O efeito da combinação da areia com o solo foi fundamental no desenvolvimento do sistema radicular das mudas de jureminha.

5. REFERÊNCIAS

ALVES, J. C.; SOUZA, A. P.; PÔRTO, M. L.; ARRUDA, J. A.; TOMPSON JÚNIOR, U. A.; SILVA, G. B.; ARAÚJO, R. C.; SANTOS, D. Absorção e distribuição de chumbo em plantas de vetiver, jureminha e

algaroba. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, 32:1329-1336, 2008.

ALCÂNTARA, P. B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1999. 150 p.

CAVALCANTI, N. B. Emergência e crescimento de plântulas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) em diferentes substratos / Nilton de Brito Cavalcanti, Geraldo Milanez de Resende, Luiza Teixeira de Lima Brito. ----- Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001. 21 p.: il.; 22 cm. ----- (Embrapa Semi-Árido. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento; 58).

CAVALCANTI, N. B.; BRITO L. T. L. Efeito de diferentes substratos no desenvolvimento de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 3, p. 320-332, set /dez 2009.

- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, p.507-516, 2005.
- FIGUEIREDO, M. V.; GUIM, A., PIMENTA FILHO, E. C., SARMENTO, J. L. R., ANDRADE, M. V. M., PINTO, M. S. C., LIMA, J. A. Avaliação da composição bromatológica e digestibilidade "in vitro" do feno de *Desmanthus virgatus*. In.: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 37, Viçosa-MG, **Anais...** Viçosa: SBZ, p.29, 2000a.
- FONTENELE, A. C. F.; ARAGÃO, W. M.; RANGEL, J. H. A. Biometria de frutos e sementes de *Desmanthus virgatus* (L) Willd Nativas de Sergipe. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 252-254, jul. 2007.
- LUCKOW, M. Generic Relationships in the *Dichrostachys* Group (Leguminosae: Mimosoideae): Evidence from Chloroplast DNA Restriction Sites and Morphology. **Systematic Botany**, Vol. 22, No. 2 (Apr. - Jun., 1997), pp. 189-198
- MELO, R. S. S. **Jureminha** (*Desmanthus virgatus*). Disponível em: < <http://www.cca.ufpb.br/lavouraxerofila/pdf/jureminha.pdf>>. Acesso em 27 de fevereiro de 2010>.
- MOURA, M. S. B. de; GALVINCIO, J. D.; BRITO, L. T. de L.; SILVA, A. de S.; SÁ, I. I. de; LEITE, W. de M. Influência da precipitação pluviométrica nas áreas de captação de água de chuva na Bahia. In.: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. Água de chuva: pesquisas, políticas e desenvolvimento sustentável: **Anais....** Belo Horizonte: UFMG, 2007. 1 CD-ROM.
- SAS Institute. **User's guide**: Version 8. North Carolina: SAS Institute Inc., 1999. 319p.