

CRESCIMENTO DE PROGÊNIES DE *Heteropterys tomentosa* A. Juss. EM CONDIÇÕES DE CASA DE VEGETAÇÃO¹

CARLA SPILLER², MARIA DE FATIMA BARBOSA COELHO^{3*}, RODRIGO ALEIXO BRITO DE AZEVEDO³

RESUMO - *Heteropterys tomentosa* A. Juss. pertencente a família Malpighiaceae tem suas raízes extraídas e usadas no cerrado de Mato Grosso, principalmente como tônica e afrodisíaca. A avaliação do crescimento de mudas poderá fornecer informações para o cultivo e seleção de plantas da espécie. Neste trabalho o objetivo foi verificar o crescimento de progênies de *H. tomentosa* em casa de vegetação. Foram avaliadas 30 progênies em delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições de 10 plantas por parcela. As variáveis analisadas foram altura (cm/planta), diâmetro (mm/planta) e número de folhas/planta. As plantas se desenvolveram com velocidade média de 0,38 cm por dia. Contudo, a velocidade média foi maior aos 120 dias, com cerca de 0,53 cm.dia. O incremento em diâmetro foi muito inferior nos primeiros 60 dias, cerca de 0,01 mm.dia, porém houve um aumento para 0,03 aos 100 dias, estabilizando novamente para 0,02 mm.dia no final dos 150 dias. O incremento em velocidade para o número de folhas aos 45 dias e aos 105 dias foi o mesmo (0,13 folhas.ind.dia). Entretanto, foi entre os 60 e 90 dias após o plantio que a velocidade de crescimento foi maior (0,26 folhas.ind.dia). Destacaram-se associações significativas entre peso fresco e peso seco e entre comprimento da planta e peso. Conclui-se que as mudas de *H. tomentosa* mantidas em casa de vegetação apresentam rápido crescimento e podem ser transplantadas para o cultivo com eficiência. A seleção de indivíduos para maior produção de raízes pode ser feita através daqueles que apresentam maior número de folhas.

Palavras-chave: Crescimento inicial. Mudas. Seleção. Correlação.

GROWTH PROGENIES *Heteropterys tomentosa* A. Juss. UNDER GREENHOUSE

ABSTRACT - *Heteropterys tomentosa* A. Juss. belonging to the Malpighiaceae family has its roots extracted and used in the Cerrado of Mato Grosso, mainly as a tonic and aphrodisiac. Evaluation of seedling growth may provide information for growing and selecting plants of the species. In this paper the aim was to evaluate the growth of progenies of *H. tomentosa* in a greenhouse. 30 progenies were evaluated in a randomized experimental design with three replications of 10 plants per plot. The variables analyzed were height (cm/plant), diameter (mm/plant) and number of leaves/plant. The plants were grown at an average speed of 0.38 cm per day. However, the average speed was higher at 120 days, with about 0.53 cm.day. The diameter increment was much lower in the first 60 days, about 0.01 mm.day, but there was an increase to 0.03 at 100 days, 0.02 mm.day stabilizing again to the end of 150 days. The increase in speed to the number of leaves at 45 days and 105 days was the same (0.13 leaves.ind.day). However, it was between 60 and 90 days after planting that the growth rate was higher (0.26 leaves.ind.day). The highlights were significant associations between fresh weight and dry weight and between length and weight of the plant. It is concluded that the seedlings of *H. tomentosa* kept in a greenhouse grow up too quickly and can be transplanted to grow efficiently. The selection of individuals for increased root production can be done by those with the greatest number of leaves.

Keywords: Initial growth. Seedlings. Selection. Correlation.

*Autora para correspondência.

¹Recebido para publicação em 23/03/2011; aceito em 22/08/2011.

Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora.

²Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, av. Fernando Correa da Costa, s/n, 78360-900, Cuiabá - MT; carlaspiller@gmail.com

³Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira-UNILAB, av. da Abolição, 7, 62790-000, Redenção - CE; coelho-fstrela@gmail.com; rodrigo.abazevedo@gmail.com

INTRODUÇÃO

O cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro em diversidade vegetal e abrange cerca de dois milhões de Km², representando 23% do território nacional. É um dos mais importantes 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens e culturas anuais e as taxas de desmatamento têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica (KLINK; MACHADO, 2005).

A vegetação do cerrado, além das queimadas, ainda está sujeita ao extrativismo desordenado das espécies nativas, muitas das quais são medicinais, como o nó de cachorro (*Heteropterys tomentosa* A. Juss. - Malpighiaceae) (AMORIM, 2010), que vem sendo utilizado em grande escala, comprometendo a conservação da espécie e a disponibilidade de matéria prima para a indústria farmacêutica. *H. tomentosa* é usada para ácido úrico, debilidade nervosa, depurativa, doenças venéreas, males oftálmicos (catarata e conjuntivite), males uterinos, tônica, afrodisíaca, fortalecimento muscular e eczemas na pele (GUARIM NETO; MORAIS, 2003).

Diversos estudos têm sido realizados com *H. tomentosa* visando sua domesticação e cultivo (ARRUDA et al., 2003; SILVA et al., 2006; SILVA; JORGE, 2008; COELHO; SPILLER, 2008; COELHO et al., 2008; MACHADO et al., 2008). As populações de espécies vegetais nativas do cerrado apresentam alta variabilidade e o estudo do comportamento das progênies na fase de formação de mudas é importante para direcionar os programas de melhoramento genético (MELO et al., 2008), além de fornecer subsídios para o cultivo dessas espécies ex situ. Uma das formas de estudo é a análise de crescimento, que permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição de diferentes órgãos para o crescimento total.

A análise de crescimento permite conhecer diferenças funcionais e estruturais entre plantas, de forma a identificar respostas à aplicação de diferentes tratamentos e/ou selecionar genótipos mais eficientes (RADFORD, 1967). O crescimento da planta pode ser avaliado por meio de medidas de diferentes tipos como número de unidades estruturais (folhas, flores, frutos, raízes, e outros); medidas de superfície (principalmente pela medição da superfície da lâmina foliar), lineares (altura de planta, comprimento e diâmetro do caule, comprimento e largura de folha, comprimento de raiz) e massa (massas seca e fresca) (BENINCASA, 2003).

Segundo Benincasa (2003) esse tipo de análise baseia-se fundamentalmente no fato de que cerca de 90%, em média, da matéria seca acumulada pelas plantas, ao longo do seu crescimento, resultam da atividade fotossintética, e o restante pela absorção de nutrientes minerais. A análise de crescimento, segundo MAGALHÃES (1979), descreve as condições

morfofisiológicas da planta em diferentes intervalos de tempo, permitindo acompanhar a dinâmica da produtividade, avaliada por meio de índices fisiológicos e bioquímicos.

A análise de crescimento pode ser ainda utilizada na investigação do efeito dos fenômenos ecológicos sobre o crescimento, como a adaptabilidade das espécies em ecossistemas diversos (LACERDA et al., 2010), efeitos de competição (LIMA et al., 2008), diferenças genotípicas da capacidade produtiva (CARDOSO et al., 2006) e influência das práticas agronômicas sobre o crescimento (BARREIRO et al., 2006).

Assim, objetivou-se avaliar o crescimento de mudas de progênies selecionadas de *H. tomentosa* cultivadas em casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação do Centro Universitário de Várzea Grande - UNIVAG em dezembro de 2003 a maio de 2004. Os dados de temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar foram fornecidos pela Estação Meteorológica da UNIVAG (Figuras 1 e 2).

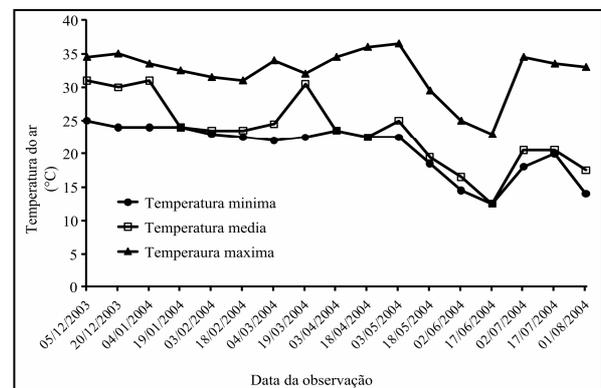


Figura 1. Variação da temperatura do ar (máxima, média e mínima) durante o período do crescimento das mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. em casa de vegetação.

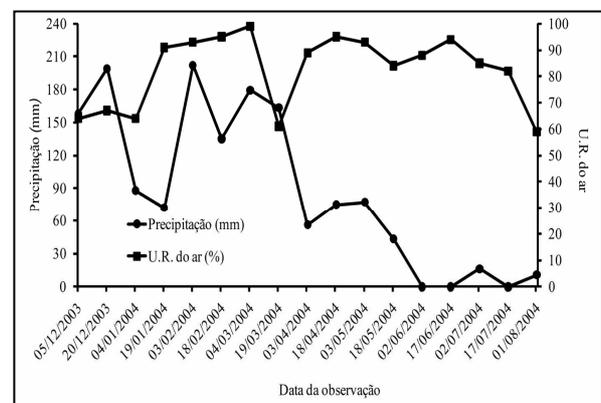


Figura 2. Variação da precipitação quinzenal e da média da umidade relativa do ar durante o período do crescimento das mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. em casa de vegetação.

As sementes das progênies utilizadas no experimento foram obtidas de plantas selecionadas quanto ao vigor (plantas mais altas e ramificadas, com folhas verde intenso) e sanidade (sem sintomas de doenças e de pragas) numa população de 2500 plantas de *H. tomentosa* com três anos, cultivada na área experimental da UNIVAG.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 30 tratamentos (progênies) com três repetições de 10 plantas por parcela. Foram colocadas duas sementes em cada sacola perfurada de polietileno de 30 cm preenchidas com terra preta e casca de arroz carbonizada na proporção 2:1, respectivamente. Aos quinze dias após a germinação foi feito o desbaste deixando uma planta por sacola. As mudas foram mantidas em casa de vegetação com sombrite a 70% sendo irrigadas diariamente.

Quinzenalmente, foram avaliadas a altura (cm/planta), o diâmetro (mm/planta) e o número de folhas/planta. A primeira leitura foi realizada aos 45 dias após a semeadura e a última, aos 150 dias. Para a altura foi mensurada a distância entre a superfície do substrato até a gema apical, sendo registrado com fita métrica; o diâmetro do colo foi registrado com paquímetro digital; o número de folhas foi obtido com o total de unidades de folhas por planta.

Através das medidas de crescimento foram estabelecidas as médias de crescimento alcançadas em cada quinzena, assim como foi estabelecida a velocidade de crescimento expressa em taxa de crescimento absoluto através das seguintes equações (BENINCASA, 2003):

$$TCA_{\text{Altura}} = \frac{C2 - C1}{t2 - t1} \quad (\text{cm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1} \dots) \quad (1)$$

Na qual; TCA_{Altura} = taxa de crescimento absoluto da somatória da altura ($\text{cm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$); $C1$ = altura no tempo 1; $C2$ = altura no tempo 2.

$$TCA_{\text{Diâmetro}} = \frac{D2 - D1}{t2 - t1} \quad (\text{mm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}); \dots \quad (2)$$

Na qual, $TCA_{\text{Diâmetro}}$ = taxa de crescimento absoluto da somatória do diâmetro basal ($\text{mm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$); $D1$ = diâmetro no tempo 1; $D2$ = diâmetro no tempo 2.

$$TCA_{\text{N Folhas}} = \frac{F2 - F1}{t2 - t1} \quad (\text{folhas.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}) \dots \quad (3)$$

Na qual, $TID_{\text{N Folhas}}$ = taxa de crescimento absoluto do número de folhas ($\text{folhas.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$); $F1$ = número de folhas no tempo 1; $F2$ = número de folhas no tempo 2.

Para verificar as correlações entre as variáveis altura da planta (cm), diâmetro do caule (mm), número de folhas, comprimento da raiz (cm), diâmetro da raiz (mm), peso fresco do caule, peso seco do caule, peso fresco da raiz, peso seco da raiz, peso fresco da folha e peso seco da folha, foram selecionadas três plantas de cada parcela aos 150 dias, tota-

lizando 90 mudas, as quais foram separadas por estruturas: caule, folhas e raízes. As raízes foram peneiradas duas vezes; primeiro em peneira de malha grossa depois em peneira de malha fina, após foram lavadas com água. O material foi acondicionado em sacos de papel (3 kg) e submetido à pesagem em balança para obter a massa fresca, depois foi levado para estufa de circulação forçada de ar a 70 °C por 72 horas e depois feita a pesagem em balança para obter a massa seca.

Os dados obtidos foram submetidos à análise variância, mediante significância do teste F, e quando significativo, realizaram-se análises de regressão. As análises de variância, de regressão e correlação de Pearson foram feitas com auxílio do programa estatístico SAEG (RIBEIRO JR.; MELO, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As progênies de *H. tomentosa* cultivadas em casa de vegetação apresentaram crescimento progressivo e contínuo ao longo do período de estudo. Verificou-se que a curva de regressão ajustada para a altura revelou efeito linear (Figura 3). Aos 45 dias após a semeadura, a média da altura dos indivíduos de *H. tomentosa* foi de 11,62 cm, enquanto que ao final de 150 dias a média foi de 51,64 cm (Figura 3). Nota-se que as progênies mantidas em casa de vegetação apresentam rápido crescimento, podendo ser precocemente transplantadas para o campo.

A Figura 4 indica que houve efeito linear significativo também para diâmetro do colo das mudas. No início da avaliação, as mudas apresentavam em média 0,42 mm enquanto que, ao final de 150 dias a média estava em 2,58 mm. Com base nesse resultado, constatou-se que o crescimento das plantas em altura pode apresentar relação com o diâmetro, pois o crescimento ocorreu de forma proporcional e simultânea entre essas duas medidas.

O diâmetro do colo da muda é uma característica que proporciona várias informações importantes para a tomada de decisões. Por exemplo, Reis et al. (2010) consideram que a característica mais importante para saber se uma muda em viveiro está pronta para ser enxertada é o diâmetro do caule no local da enxertia. Os referidos autores verificaram que para essa característica, nas condições estudadas, a partir de 180 dias (seis meses) após a repicagem, a muda de *Spondias tuberosa* Arruda estava pronta para ser enxertada tanto a 10 cm como a 15 cm do colo da planta pelo método de enxertia por garfagem em fenda cheia ao topo. Nessa época, o diâmetro do caule apresentava em torno de 0,51 cm e 0,57 cm de diâmetro a 10 cm e 15 cm do colo da planta, respectivamente.

Segundo Carneiro (1995) a altura das mudas de *Pinus radiata* D. Don, após o plantio, está relacionada ao diâmetro do colo. Porém, em seus estudos não constatou a influência dessa medida sobre o indi-

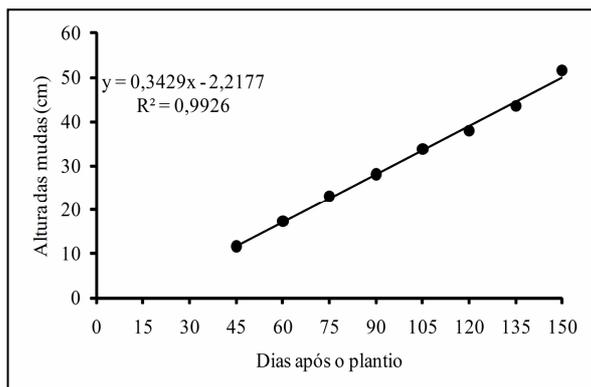


Figura 3. Altura das mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss., cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2004 a maio de 2005, em Várzea Grande-MT.

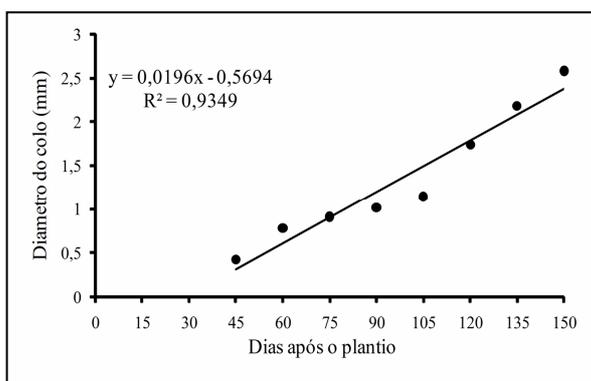


Figura 4. Diâmetro do colo de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss., cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2004 a maio de 2005, em Várzea Grande-MT.

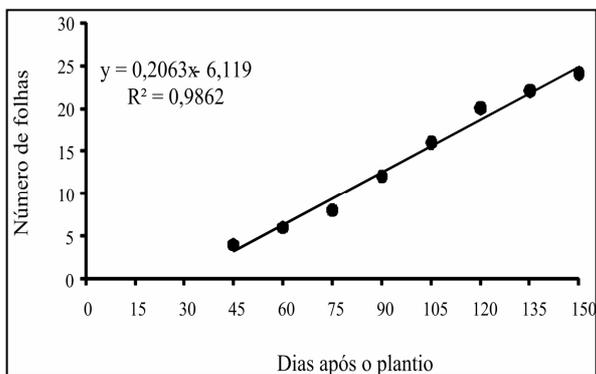


Figura 5. Número de folhas de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss., cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, em Várzea Grande-MT.

ce de sobrevivência da espécie, mas observou que a constante falta de umidade nos canteiros diminui o ritmo de crescimento do diâmetro.

Nota-se que a produção de folhas apresentou efeito linear significativo (Figura 5). Com 45 dias os indivíduos apresentavam em média quatro folhas e ao final de 150 dias a quantidade média de folhas foi de 24, não sendo registrada queda foliar durante esse período. A quantidade crescente de folhas se deu sempre aos pares, cerca de 2 a 4 entre cada quinzena;

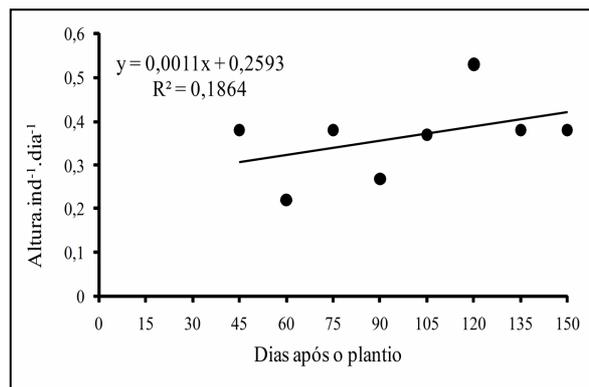


Figura 6. Taxa de crescimento absoluto da altura ($\text{cm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, em Várzea Grande – MT.

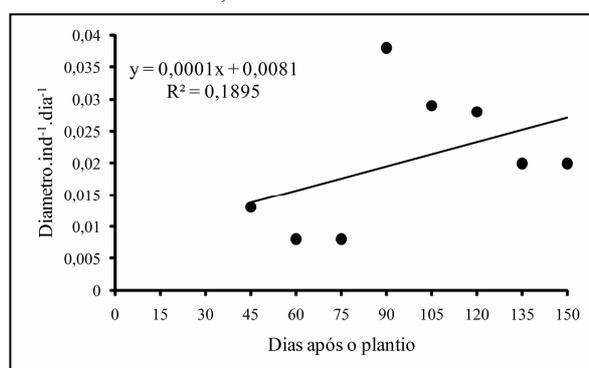


Figura 7. Taxa de crescimento absoluto do diâmetro ($\text{mm.ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss., cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, em Várzea Grande-MT.

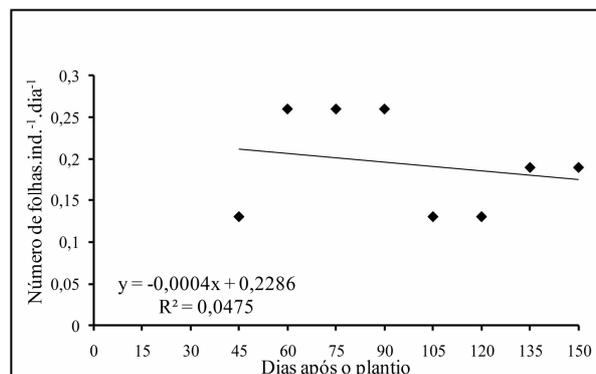


Figura 8. Taxa de crescimento absoluto do número de folhas (número de folhas. $\text{ind}^{-1}.\text{dia}^{-1}$) de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss., cultivadas em casa de vegetação, no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, em Várzea Grande-MT.

Isso se deve à distribuição das folhas dispostas no caule sendo como folha única em cada nó, mas dispostas em duas fileiras opostas.

Quanto à velocidade de crescimento expressa em TCA do comprimento alcançado pelos indivíduos de *H. tomentosa* (Figura 6), não houve ajuste linear, mas observou-se que durante quase todo o período as plantas se desenvolveram com velocidade média de 0,38 cm por dia. Contudo, a velocidade média foi

Tabela 1. Correlações de Pearson entre as medidas de crescimento de mudas de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. com médias ajustadas e significância, em casa de vegetação no período de dezembro de 2003 a maio de 2004, em Várzea Grande - MT.

Medidas ¹	Al	Dc	Nf	Cr	Dr	MFc	MSc	MFr	MSr	MFF	MSf
Al	-	0,40	0,19	-0,08	0,21	0,63*	0,56	0,28	0,28	0,55	0,52
Dc	0,40	-	0,17	0,01	0,34	0,44	0,29	0,31	0,28	0,35	0,32
Nf	0,19	0,17	-	-0,03	0,06	0,36	0,37	0,21	0,25	0,49	0,48
Cr	-0,08	0,01	-0,03	-	0,06	0,18	0,16	0,21	0,17	0,19	0,18
Dr	0,21	0,34	0,06	0,06	-	0,30	0,24	0,31	0,27	0,31	0,29
MFc	0,63*	0,44	0,36	0,18	0,30	-	0,84*	0,57	0,56	0,82*	0,79*
MSc	0,56	0,29	0,37	0,16	0,24	0,84*	-	0,46	0,52	0,78*	0,79*
MFr	0,28	0,31	0,21	0,21	0,31	0,57	0,46	-	0,92*	0,67*	0,63*
MSr	0,28	0,28	0,25	0,17	0,27	0,56	0,52	0,92*	-	0,65	0,63
MFF	0,55	0,35	0,49	0,19	0,31	0,82*	0,78*	0,67	0,65	-	0,94*
MSf	0,52	0,32	0,48	0,18	0,29	0,79*	0,79*	0,63	0,65	0,94*	-

¹Al-altura da planta (cm); Dc-diâmetro do caule (mm); Nf-número de folhas; Cr-comprimento da raiz (cm); Dr-diâmetro da raiz (mm); MFc-massa fresca do caule; MSc-massa seca do caule; MFr-massa fresca da raiz; MSr-massa seca da raiz; MFF-massa fresca da folha; MSf-massa seca da folha.

* significância a 0, 01%

maior aos 120 dias após o plantio, com cerca de 0,53 cm.dia.

Esse comportamento é o mesmo observado por Sarmiento et al. (1985) para espécies lenhosas perenifólias, principalmente arbóreas, encontradas em áreas de savanas neotropicais. Segundo os autores, as espécies produzem suas folhas, ramos novos e também flores e frutos durante a estação seca, apesar das condições ambientais desfavoráveis (climáticas e edáficas). Tais condições são superadas por um sistema subterrâneo suficientemente desenvolvido, no sentido vertical ou horizontal, para explorar água e recursos minerais numa grande extensão de solo. O sistema subterrâneo de *H. tomentosa* é superficial e se expande paralelamente à superfície do solo (BORGES, 2000).

A Figura 7 ilustra a taxa de crescimento absoluto para o diâmetro das plantas de *H. tomentosa* e verifica-se que o incremento em diâmetro foi muito inferior nos primeiros 60 dias após o plantio (cerca de 0,01 mm.dia), porém houve um aumento para 0,03 aos 100 dias após a semeadura, estabilizando novamente para 0,02 mm.dia ao final dos 150 dias. Estes resultados podem estar relacionados com a precipitação e temperatura mais favoráveis ao crescimento no período (Figuras 1 e 2).

A taxa de crescimento absoluto alcançada pela folhas encontra-se na Figura 8. Aos 45 e aos 105 dias após a semeadura, o incremento em velocidade foi o mesmo, cerca de 0,13 folhas.ind.dia. Contudo, entre os 60 e 90 dias após o plantio houve maior velocidade de crescimento (cerca de 0,26 folhas.ind.dia). Segundo Carneiro (1995) as medidas de crescimento definem a qualidade e o desenvolvimento das mudas e estes resultados asseguram mudas de boa qualidade.

As correlações foram positivas entre a maioria das medidas de crescimento (Tabela 1). Porém, não foram significativas para valores menores de $r = 0,50$. Assim, não foram significativas as correlações entre as medidas de comprimento da planta com comprimento da raiz, diâmetro do caule com comprimento da raiz, altura e diâmetro da raiz, diâmetro da raiz com número de folhas.

Destacaram-se associações significativas entre massa fresca e massa seca. Verificaram-se correlações positivas significativas entre a massa fresca com a massa seca do caule ($r = 0,84$), massa fresca do caule com massa fresca da folha ($r = 0,82$), massa fresca e massa seca da raiz ($r = 0,92$), massa fresca e massa seca das folhas ($r = 0,94$). A massa fresca e seca da parte aérea combinados é uma boa indicação da capacidade de resistência das plantas (CARNEIRO, 1995).

Houve correlação significativa entre a massa fresca de raiz e de folhas ($r = 0,67$), assim como, a massa seca de raiz e folhas ($r = 0,63$). A importância da correlação entre caracteres no estudo de plantas reside no fato de se poder avaliar o quanto da alteração de um caráter pode afetar os demais no decurso do crescimento da espécie (SILVA et al., 2009). A correlação entre estas características poderá ser útil em programas de melhoramento para a maior produção de raízes, parte da planta usada na medicina tradicional. Assim, é possível selecionar plantas com maior produção de folhas e obter posteriormente na descendência maior produção de raízes, sem precisar pesar as raízes na a seleção destruindo a planta.

CONCLUSÕES

A massa fresca e seca de raiz e de folhas das mudas de *Heteropterys aphrodisiaca* são correlacionados e assim a seleção de plantas para maior produção de raízes pode ser feita a partir daqueles indivíduos com maior produção de folhas. As mudas de *Heteropterys tomentosa*, mantidas em casa de vegetação, apresentam rápido crescimento e são vigorosas.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. M. A. **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/FB030479>> Acesso em: 29 jun. 2011.

ARRUDA, J. B. et al. Efeito da luminosidade na germinação de sementes de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 5, n. 2, p. 55-59, 2003.

BARREIRO, A. P. et al. Análise de crescimento de plantas de manjerição tratadas com reguladores vegetais. **Bragantia**, São Paulo, v. 65, n. 4, p. 563-567, 2006.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41 p.

BORGES, H. B. N. **Biologia reprodutiva do estrato lenhoso numa comunidade do cerrado**. 2000. 158 f. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 2000.

CARDOSO, G. D. et al. Uso da análise de crescimento não destrutiva como ferramenta para avaliação de cultivares. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 79-84, 2006.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR-FUPEF; 1995. 451 p.

COELHO, M. F. B. et al. Qualidade de mudas de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.) em diferentes substratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 4, p. 82-90, 2008.

COELHO, M. F. B.; SPILLER, C. Fenologia de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach.- Malpighiaceae, em Mato Grosso. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 1, p. 1-7, 2008.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 17, n. 4, p. 561-584, 2003.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A. conservação do cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 147-153, 2005.

LACERDA, C. F. et al. Análise de crescimento de milho e feijão sob diferentes condições de sombreamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 18-24, 2010.

LIMA, J. D. et al. Efeitos da luminosidade no crescimento de mudas de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 38, n. 1, p. 5-10, 2008.

MACHADO, A. S.; JORGE, M. H. A.; PINTO, E. B. P. **Influência do pericarpo na germinação de sementes de nó-de-cachorro em meio de cultura**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2008. 12 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento/Embrapa Pantanal, nº80).

MAGALHÃES, A. C. N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. (Coord.). **Fisiologia vegetal**. 1. ed. São Paulo: EPU/ EDUSP, 1979. p. 331-350.

MELO, J. T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 2008. p. 319-342.

RADFORD, P. J. Growth analysis formulae - their use and abuse. **Crop Science**, v. 7, n. 3, p. 171-175, 1967.

REIS, R. V. et al. Estádios de desenvolvimento de mudas de umbuzeiros propagadas por enxertia. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 4, p. 787-792, 2010.

RIBEIRO JR, J. I.; MELO, A. L. P. **Guia prático para utilização do SAEG**. Viçosa, MG: Editora Independente, 2009. 287 p.

SARMIENTO, G. G.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. Adaptive strategies of woody species in neotropical savannas. **Biological Review**, v. 60, n. 3, p. 315-355, 1985.

SILVA, A. M.; JORGE, M. H. A. Efeitos de substratos e profundidades de semeadura na formação de mudas de *Heteropterys aphrodisiaca* O. Mach. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 10, n. 8, p. 94-102, 2008.

SILVA, M. A. et al. Fatores que explicam o número de folhas em plantas de feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 144-148, 2009.

SILVA, P. S. R. et al. Substrate and temperature regime on the germination of *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. (Malpighiaceae) seeds. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 8, n. especial, p. 35-38, 2006.