

DESENVOLVIMENTO DE *Anadenanthera falcata* (BENTH.) SPEG. E *Myracrodruon urundeuva* FR. ALL. EM PLANTIO HOMOGÊNEO EM NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO, MT

Roberta Santos Souza¹
Sidney Fernando Caldeira²
Edilene Silva Ribeiro¹
Renata Santos Souza³
Elton Lopes Moreira⁴

RESUMO - As espécies *Anadenanthera falcata* Benth e *Myracrodruon urundeuva* Fr. All ocorrem naturalmente em Mato Grosso e pelo habito gregário apresentam potencial para desenvolvimento em plantios homogêneos. Este trabalho avaliou o desenvolvimento dessas espécies até 88 meses no município de Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso, desde março de 2001, no espaçamento de 3,0 m x 3,0 m, através das seguintes variáveis: densidade, diâmetro à altura do peito (DAP), altura total (Ht), área basal (G) e área transversal média (\bar{g}). Também foram determinados a frequência de forma de fuste e o estado fitossanitário. Aos 88 meses de idade a aroeira apresentou densidade de 701 arv.ha⁻¹, DAP de 14,3cm, Ht de 10,5m, G de 11,430 m².ha⁻¹ e \bar{g} de 0,0163 m².árvore⁻¹, e para o angico os valores foram, respectivamente, 331 arv.ha⁻¹, 18,2cm, 10,5m, 8,8319 m².ha⁻¹ e 0,0284 m².árvore⁻¹. Todos os fustes de aroeira foram classificados como tortuosos, com galhos e bifurcação, enquanto o angico apresentou 89,5% de fustes tortuosos e com galhos e apenas 40,79% com bifurcação, não foi observado qualquer problema fitossanitário. A densidade do angico foi afetada pela ação de ventos. As espécies apresentam potencial para desenvolvimento na forma de plantio homogêneo, na região e nas condições em que foram plantadas.

Palavras-chave: Reflorestamento, aroeira, angico

DEVELOPMENT OF *Anadenanthera falcata* (Benth.) SPEG. and *Myracrodruon urundeuva* FR. ALL. PLANTING IN HOMOGENEOUS IN NOSSA SENHORA DO LIVRAMENTO, MT

ABSTRACT - The species *Anadenanthera falcate* Benth. and *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. they occur of course in Mato Grosso and they present potential for development in homogeneous plantios, for the gregário habit. Thus this work evaluated the development of these species up to 88 months in the city of Nossa Senhora do Livramento, Mato Grosso, after the plantation in March of 2001, the spacing of 3,0 m x 3,0 m, through the following variable: density, diameter to the height of the chest (DBH), total height (Ht), basal area (G) and average transversal area (\bar{g}). Also it was determined the frequency of shaft form and health state. To the 88 months of age the aroeira presented density of 771 arv.ha⁻¹, DAP of 14,3cm, Ht of 10,5m, G of 11,430 m².ha⁻¹ and \bar{g} of 0,0163 m².árvore⁻¹, while for the angico the values had been, respectively, 331 arv.ha⁻¹, 18,2cm, 10,5m, 8,8319 m².ha⁻¹ e 0,0284 m².árvore⁻¹. All of Schinus stems were classified as tortuous, with branches and bifurcation, while angico showed 89.5% of stems and branches with tortuous and only 40.79% with fork, there was a problem plant. The density of angico was affected by the action of wind. The species have potential for development in the form of homogeneous planting in the region and conditions in which they were planted.

Key words: reforestation, aroeira, angico

¹Mestrandas do PPG em Ciências Florestais e Ambientais/UFMT. Email: robertasantoz@gmail.com, eng.edilene@gmail.com.

²Prof. Dr. do PPG em Ciências Florestais e Ambientais – FENF/UFMT. Email: sidcal@ufmt.br.

³Graduação em Biologia – IB; UFMT. Email: hellishangel@hotmail.com.

⁴Graduação em Engenharia Florestal – FENF; UFMT. Email: eltonlopes@florestal.eng.br.

INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso apresenta ótimas condições ambientais, sociais e econômicas para a produção de madeira em plantações homogêneas, disponibilidade de terras, conhecimentos e recursos humanos adequados a todas as fases de produção florestal e madeireira (Ponce, 2003).

O potencial de contribuição das florestas plantadas para o desenvolvimento social e econômico do Brasil pode ser apreciado pelo fato de que a área dedicada à silvicultura intensiva ainda é de apenas 0,7 % do território nacional. No Estado de Mato Grosso, a silvicultura intensiva encontra-se em sua fase inicial, ainda com uma base florestal plantada incipiente, cobrindo menos de 0,2 % do território estadual. Diversas espécies, incluindo muitas nativas, vêm sendo plantadas em escala exploratória. Apesar da extensão limitada a, no máximo, algumas centenas de hectares, esses plantios poderão fornecer importantes informações quanto à viabilidade para plantios comerciais em maior escala no futuro. O desempenho desses povoamentos pode fornecer uma indicação do potencial das espécies e dos tipos de material genético testado (procedências, progênies, clones), como também dos ambientes mais propícios para o seu cultivo. (Shimizu et al., 2007)

A espécie *Anadenanthera falcata* Benth. Speg, Leguminosae-Mimosaceae, conhecida como angico (Lorenzi, 1998), é uma espécie considerada pioneira (Nave et al., 1997) e secundária inicial (During & Nogueira, 1990). Segundo Carvalho (2003) esta espécie apresenta um potencial silvicultural de rápido crescimento e de fácil adaptação aos solos poucos férteis, sendo recomendada para recuperação de áreas degradadas associada com outras espécies. Sua madeira é utilizada para construção civil e rural em obras externas, entre outros usos, e produz lenha de boa qualidade, sendo que a casca e o lenho apresentam tanino.

A espécie *Myracrodruon urundeuva* Fr. All., Anarcadiaceae, também conhecida como aroeira, está incluída na categoria de espécie vulnerável no Estado (Fachim & Guarim, 1995). Segundo Carvalho (2003), esta espécie apresenta crescimento lento a moderado atingindo produtividade de até $5,50 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$, sendo que o plantio a pleno sol não é compatível com sua ecologia, sendo recomendando o plantio misto associado com espécies pioneiras de crescimento rápido, como *Threma micrantha*, para forçar a melhoria na sua forma. Sua madeira também é utilizada na construção externa, civil e produz lenha de boa qualidade; a casca fornece resina com 17% de tanino e sua folhagem é utilizada como forragem e produtos farmacológicos (Tavares, 1959; Braga, 1960; Matos, 1982; Carvalho, 1994).

Apesar destas características favoráveis, os plantios florestais em Mato Grosso são com espécies exóticas (64%) para atenderem as necessidades industriais, sendo o restante basicamente constituído por seringais com $10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$, sendo que das espécies plantadas até o momento, o urograndis foi a que proporcionou a maior produtividade, chegando à média de $23,28 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$, em âmbito estadual e a $38,75 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ no município de Campo Verde, onde a sua produtividade tem sido a maior do Estado. (Shimizu et al., 2007). Esta concentração em espécies exóticas aparentemente também está relacionada com o pouco conhecimento sobre o comportamento silvicultural das espécies nativas.

Bertoni & Dikfeldt (2007) avaliando o desenvolvimento da aroeira em Porto Ferreira (SP), plantada em área alterada e tratada de forma silvicultural, até aos 10 anos apresentou acréscimos anuais em altura e diâmetro demonstrando um bom desenvolvimento e sobrevivência, indicando que as mudas se adaptaram perfeitamente as condições em que foram plantadas em faixa de floresta alterada com predominância de cipós, gramínea, herbácea e sem qualquer árvore adulta, mesmo competindo com a vegetação nativa por luz, água e nutrientes. O plantio de aroeira se mostrou eficiente para enriquecer e acelerar o processo de restauração de áreas florestais alteradas.

Mendonça et al., (1999) concluíram que *Myracrodouon urundeuva* é altamente exigente do ponto de vista nutricional, de forma que a produção de mudas necessita de uma adubação com macro e micronutrientes e sugeriram a necessidade de se estabelecer uma adubação adequada através de trabalhos que determinem a quantidade correta de cada nutriente. Estudos realizados por Paiva et al. (2001), revelaram a sua sensibilidade quanto à aplicação de níquel em solução nutritiva, sendo não indicada para recomposição vegetal em áreas contaminadas por este metal. Porém a aroeira é uma espécie que se desenvolve bem sobre afloramentos rochosos e de solos pedregosos. (Nogueira, 1977; Mendonça et al., 1996).

Com *Anadenathera falcata*, que na fase de produção de mudas cultivadas em solo que foi adicionado alumínio, apresentou tendência de menor absorção de Ca, Mg, K e P (Furtini Neto et al., 1999).

Experimentos realizados por Beltrame & Rodrigues (2007), na região do Pontal do Paranapanema, com espécies florestais nativas consorciadas com feijão guandu, entre elas *Anadenathera falcata* e *Myracrodouon urundeuva*, foi observado que o seu plantio em consórcio e com os devidos tratamentos silviculturais do feijão guandu, estas espécies apresentaram significativamente uma maior área basal e altura.

Com este potencial de utilização do angico e da aroeira, é necessário conhecer o seu comportamento silvicultural em diferentes localidades e em períodos mais longos, sendo o objetivo deste trabalho avaliar o desenvolvimento quantitativo e qualitativo dessas espécies em plantio homogêneo no município de Nossa Senhora do Livramento.

MATERIAL E METODOS

O trabalho foi implantado em 2001, na Fazenda Campina, de propriedade da empresa Teca do Brasil, localizada no distrito de Pirizal, município de Nossa Senhora do Livramento, nas coordenadas geográficas de 16°12'32" S e 56°22'57" W. A região da Fazenda Campina fica localizada na parte norte do Pantanal Mato-grossense, sendo que a área experimental não sofre as inundações anuais típicas e, por esta razão, sendo conhecida por "cordilheira", como uma denominação tipicamente local (Ludke, 2004).

A vegetação natural que ocorria sobre a área experimental era de Floresta Estacional e a sua remoção foi efetuada há muitos anos para uso agrícola com o cultivo de arroz e, antes da implantação das espécies arbóreas, era utilizada para a atividade de pecuária. O clima da região, segundo a classificação de Thornthwait, é caracterizado como Tropical (MUSIS, 1997), sendo que as características macroclimáticas relativas à precipitação, temperatura média, mínima e máxima, evapotranspiração e umidade relativa do ar média, sendo os valores respectivamente de 1200 a 1300 mm/ano, 25°C, 20°C e 35°C, 4,0 a 4,1 mm/dia, 70% a 75%, de uma série temporal de mais de dez anos das estações do 9º Distrito de Meteorologia que abrange a área do trabalho (Campello Júnior, 1991).

Segundo Mato Grosso (1995), o solo encontrado na região é classificado como Planossolo Eutrófico, com pH em torno de 6,10 e teores de fósforo e potássio aproximadamente, de 19,3 e 120,0 mg/dm³, respectivamente. A análise da composição física do solo resultou na quantidade de areia, silte e argila, respectivamente de 485g/kg, 115 g/kg e 400 g/kg. Estes valores são as médias das análises químicas e físicas, de duas amostras de solo coletadas na área experimental.

A vegetação de pastagem existente na área experimental foi removida pela passagem de grade pesada e o solo foi descompactado mecanicamente com subsolador, destorroado e nivelado. Após o preparo mecânico foram marcadas as linhas do plantio e abertas covas manuais no espaçamento 3,0m x 3,0m, onde foram plantadas as mudas adquiridas em viveiro comercial, as sementes de regeneração natural da própria região.

Foram plantadas cinco linhas, cada uma com 30 mudas num total de 150 árvores de cada espécie, sendo a área do plantio dividido em quatro blocos de 21 árvores cada totalizando 84 árvores, desconsiderando as linhas externas que formam a bordadura. Após o plantio das mudas foram realizados tratamentos culturais como capina manual em forma de coroamento da muda, roçada manual com foice em toda área de trabalho durante o período chuvoso. O controle fitossanitário, relacionado com formigas cortadeiras, foi realizado antes e após o plantio, em toda a área experimental.

Trinta dias após o plantio foi avaliado a sobrevivência das mudas, as mortas foram retiradas com o replantio de novas mudas, sendo efetuada operação de irrigação para auxiliar a pega das mudas replantadas e em períodos anuais foram avaliados o diâmetro a altura do peito (DAP) efetuada a medida com fita métrica, as alturas total e comercial medidas através do aparelho de blume-Leiss. Para se determinar a altura comercial utilizou-se o critério que limita a parte do fuste compreendida a partir do solo até o primeiro galho que faz parte da copa.

As árvores foram observadas individualmente para avaliação de seu estado fitossanitário, quanto à causa classificadas mediante as seguintes características: indivíduo saudável, danos abióticos, danos por insetos ou pragas, danos por fungos ou doenças, danos por animais, danos complexos e árvores mortas, segundo a intensidade do estado fitossanitário: nenhuma, baixa, média e alta (Schneider et al., 1988) e quanto forma de fuste classificadas segundo as seguintes características: Fuste reto sem a presença de galhos laterais, de forma tipicamente comercial e copa bem definida, Fuste reto com a presença de galhos laterais, mas aproveitável comercialmente, Fuste com alguma tortuosidade, sem galhos laterais e aproveitamento comercial parcial, Fuste tortuoso ou defeituoso, com galhos laterais e praticamente sem uso comercial (Jankauskis, 1979). Também foram calculadas a densidade e a área basal.

Foram calculados os valores médios de todas as variáveis e determinados os respectivos valores do desvio-padrão e coeficiente de variação. Os valores da CAP foram transformados em diâmetro à altura do peito (DAP) (a), sendo em seguida calculada a área basal de cada indivíduo (b) e, a partir daí, calculada a área basal média por bloco (c) e a média dos blocos (d), sendo este valor transformado em área basal média. As características qualitativas de fitossanidade e forma de fuste expressas em porcentagem.

As fórmulas utilizadas para transformação e cálculo das variáveis foram:

$$(a): DAP = CAP/\pi$$

Onde:

$$(b): g = \pi \cdot d^2 / 40000$$

G: é o somatório das áreas basais por bloco.

$$(c): \bar{g} = \sum G / N$$

N: número de indivíduos por bloco

$$(d): \bar{g} = g / \text{número de bloco}$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. *Myracrodruon urundeuva* (aroeira)

Na Tabela 1 estão os valores médios da densidade, DAP, altura total, área basal e área transversal de indivíduos de aroeira aos 16, 28, 42, 54, 67 e 88 meses após o plantio.

TABELA 1. Densidade, DAP, (Ht), (G) e (\bar{g}) de indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneos, Nossa Senhora do Livramento, MT, 2001-2008.

TABLE 1. Density, DBH, (Ht), (G) e (\bar{g}) of individuals of *Myracrodruon urundeuva*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT, 2001-2008.

Idade (meses)	Densidade (árvores. ha ⁻¹)	DAP (cm)	Ht (m)	G (m ² . ha ⁻¹)	\bar{g} (m ² . árvore ⁻¹)
16	1111(± 0)	1,6 (±0,16)	1,7 (±0,06)	0,2(±0,048)	0,0002(±0,000)
28	1085(±31,0)	4,9 (±0,27)	3,9 (±0,28)	2,1(±0,21)	0,0020(±0,0004)
42	1085(±74,83)	7,7 (±0,26)	6,4 (±0,29)	5,2(±0,48)	0,0048(±0,0004)
54	1085(±31)	9,3 (±0,3)	6,9 (±0,30)	7,6(±0,28)	0,0070(±0,0004)
67	1085(±26)	10,6 (±0,2)	7,8 (±0,25)	10,1(±0,41)	0,0092(±0,0004)
88	701(±26)	14,3 (±0,3)	10,5 (±0,07)	11,4(±0,56)	0,0163(±0,0007)

*O valor entre parênteses é o desvio padrão das variáveis.

*The values between parentheses standard deviation of the variables.

Densidade

As mudas de aroeira apresentaram sobrevivência de 0,905, que corresponde a 90,5%. Após o replantio, aos quatro meses de idade a espécie apresentou uma sobrevivência de 100% das árvores, equivalente a uma densidade de 1111 indivíduos/ha. Até aos 16 meses não houve qualquer variação na sobrevivência que, aos 28 e 42 meses reduziram para 97,6% que equivale a uma densidade de 1085 indivíduos/ha, aos 54 e 67 meses, continuou em 97,6 % que equivale a uma densidade de 1085 indivíduos/ha, reduzindo aos 88 meses para 63%, devido ao desbaste de 40%, retirando apenas a quantidade de árvores para um valor remanescente, conforme pode ser observado na figura 1.

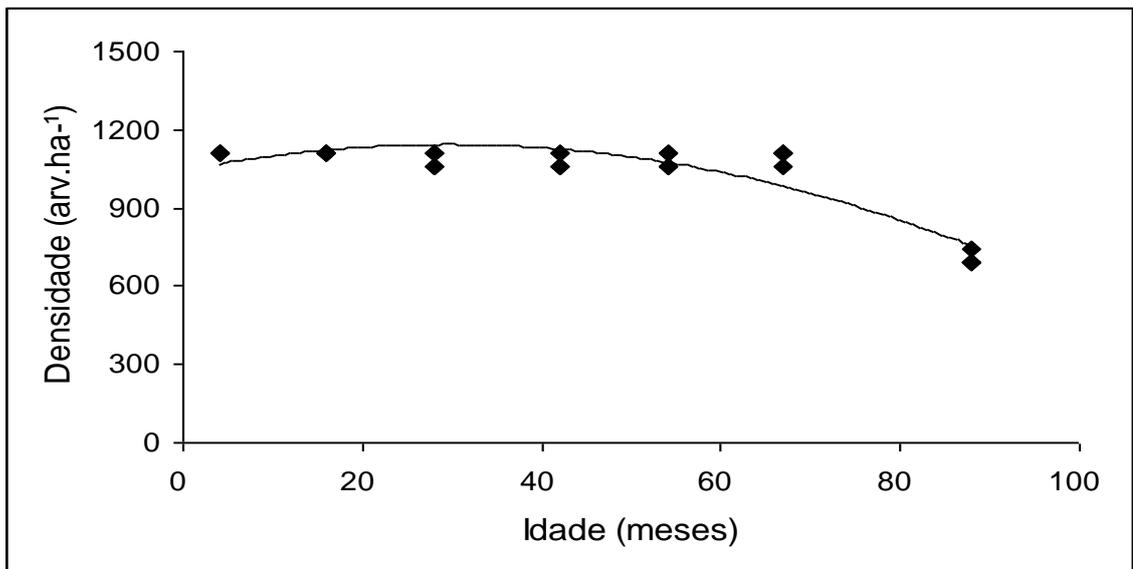


FIGURA 1. Variação da densidade em relação à idade para indivíduos de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 1. Variation of the density in relation to the age for individuals of *Myracrodruon urundeuva*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008

A densidade de um povoamento é a expressão quantitativa da população de árvores por unidade de área e pode ser descrita pela área basal, volume e frequência de forma isolada ou associada a outras variáveis para definir o espaço horizontal. (Schneider, 1993)

Os resultados encontrados na densidade populacional de aroeira apresentaram-se satisfatório tendo em vistas que a espécie não obteve problemas quanto à pega no início do plantio e ao longo do desenvolvimento em relação tempo na região.

Diâmetro à altura do peito (DAP)

A variação do DAP nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses após o plantio, a partir da transformação das medições da circunferência à altura do peito (CAP), sendo que o CAP somente foi registrado após o 16º mês após o plantio, pois aos quatro meses ainda não foi possível a sua medição devido à altura total ser menor que 1,3 m. (Figura 2)

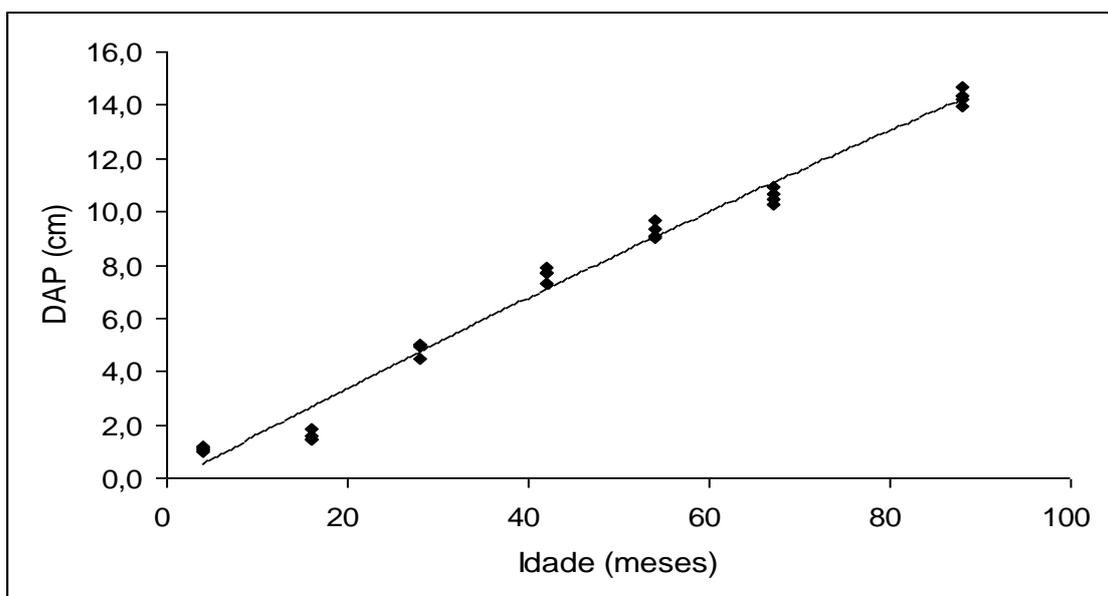


FIGURA 2. Variação do DAP em relação à idade em meses de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 2. Variation of the DAP in relation to the age in months of *Myracrodruon urundeuva* in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Trabalho realizado por Bertoni & Dickfeldt (2007), em área alterada do Parque Estadual de Porto Ferreira, no estado de São Paulo, registrou valores em diâmetro 6,35 cm e 8,25 cm para a população de aroeira, respectivamente aos 96 e 120 meses de idade. De outro lado, Carvalho (2003) apresentou resultados em plantios de aroeira nas regiões de Assis/SP, Foz do Iguaçu/PR e Dois Vizinhos/PR, com as seguintes idades 108, 132, e 168 meses, e os respectivos valores médios foram de Dap 13,5 cm, 9,7 cm e 10,7 cm. Os plantios foram realizados em solos latossolo vermelho distroférico, latossolo vermelho distrófico. O solo ao qual se encontra o plantio de aroeira em Nossa Senhora do Livramento é o planossolo eutrófico, onde as condições ambientais e do próprio solo favorecem vigência periódica anual de excesso de água, mesmo que em curta duração, não chegando a ser hidromórfico, podendo ser um dos fatores do bom desenvolvimento da aroeira. Os valores de DAP obtidos neste trabalho são superiores aos registrados por estes autores.

Altura total

Variação da altura total (Ht) até aos 88 meses após o plantio (figura 3).

Em área alterada no parque nacional de Porto Ferreira, (SP), Bertoni & Dickfeldt (2007) observaram que com o controle de gramíneas e cipós a aroeira apresentou a altura média de 6,15

e 8,25 m, respectivamente aos 96 e 120 meses. Já em Foz do Iguaçu, PR e em Rio Preto, SP, os valores médios de altura registrados por Carvalho (2004), se situaram na faixa de 4,49 a 8,38 metros, respectivamente aos 48 e 84 meses de idade.

O desenvolvimento em altura da aroeira em ambos os trabalhos citados demonstrou ser inferior ao valor encontrado por este trabalho, mostrando que aroeira apresentou um bom desenvolvimento com acréscimos anuais na altura.

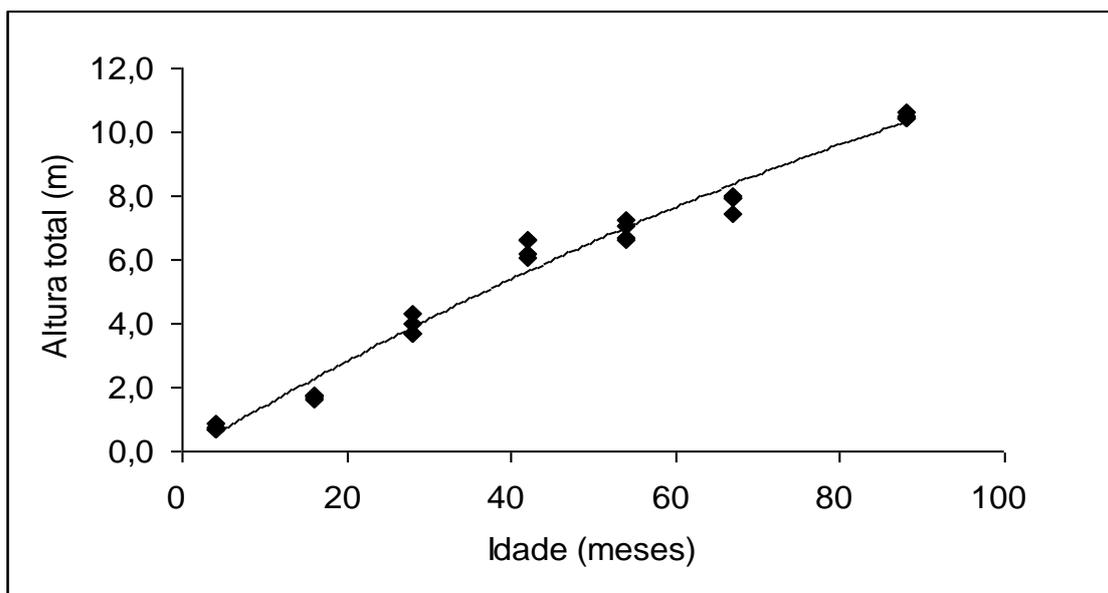


FIGURA 3. Variação da altura total em relação à idade em meses de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 3. Variation of the total height in relation to the age in months of *Myracrodruon urundeuva*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Área basal (G)

Variação da área basal (G) nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses após o plantio. (Figura 4)

Neste contexto encontra-se a área basal como sendo um dos parâmetros mais úteis no controle de desbaste e na descrição de um povoamento, pois se relaciona matematicamente ao diâmetro a altura do peito (Dap) e ao número de árvores por hectare ($N \cdot ha^{-1}$). (Fishwick, 1976)

As análises de parâmetros simples com a densidade, dap e a área basal podem fornecer indicações importantes sobre o estado de uma população florestal, indicando a regeneração ou se esta floresta se encontra em estágio de desenvolvimento tardio.

A variável densidade é comumente utilizada como medida da área basal. Neste sentido Schneider (1986) descreve que à medida que o número de árvores por hectare aumenta, ocorre um aumento significativo da área basal até atingir o ponto de competição entre as árvores e a conseqüente redução do crescimento seguida pela estagnação, que pode ser explicada pela diminuição da superfície da copa das árvores, o que ocasiona a redução da atividade fotossintética, a redução do incremento diamétrico, e por conseqüência, a do incremento da área basal.

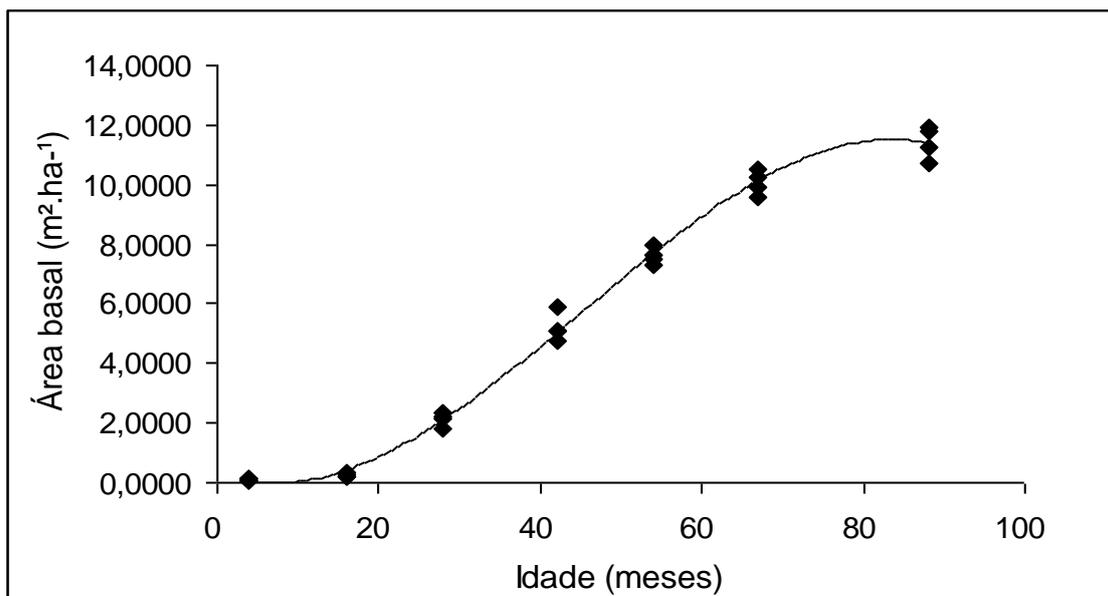


FIGURA 4. Variação da área basal em relação à idade em meses de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 4. Variation of the basal area in relation to the age in months of *Myracrodruon urundeuva*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

É possível observar que ocorreram acréscimos anuais da área basal ocorrido devido à redução no número de indivíduos e o conseqüente aumento do Dap, observações feitas após ter sido efetuado desbaste de 40% aos 67 meses, onde nota-se um intervalo de acréscimo seguido de estabilização da área basal.

Área transversal média (\bar{g})

Variação da área transversal medida nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses. Entende-se por área transversal a superfície de qualquer corte horizontal hipotético, realizado no fuste. Se todas as árvores de um povoamento forem cortadas numa mesma altura

poder-se-á obter a área transversal dessa floresta, tendo como importância na dendrometria permitir o cálculo do volume de madeira dos fustes e na silvicultura a definição do grau de desbaste. Também é um parâmetro comparativo entre floresta da mesma espécie, idade, e completamente heterogênea em espécies e em estruturas dendrométricas. (Encinas, 2002)

É possível observar que a área transversal média apresentou um aumento na medição seguinte à aplicação do desbaste aos 67 meses de idade (Figura 5). Isto demonstra que a retirada de alguns indivíduos liberou espaço para aqueles remanescentes que apresentaram uma média individual superior àquela antes da operação silvicultural. Este fato está relacionado com a eliminação da competição intraespecífica que se estabeleceu nesta idade.

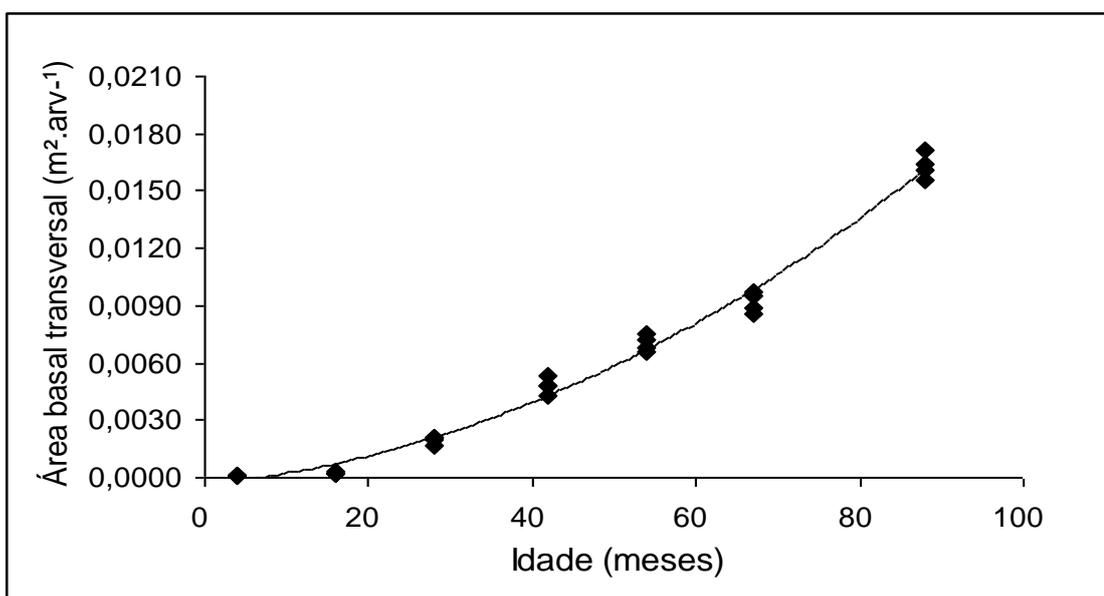


FIGURA 5. Variação da área basal transversal em relação à idade em meses de *Myracrodruon urundeuva*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008

FIGURE 5. Variation of the transversal basal area in relation to the age in months of *Myracrodruon urundeuva*. in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Quanto às características qualitativas, foi registrado que 100% dos indivíduos de aroeira apresentaram forma de fuste tortuoso com galhos e com bifurcação. Este fato é uma característica da espécie que apresenta crescimento simpodial.

Não foram registrados problemas fitossanitários com a metodologia utilizada. Ainda assim foi possível registrar a presença constante de basidiocarpo de coloração branca nos tocos

remanescentes dos indivíduos desbastados. Aparentemente é possível inferir que é um fungo saprófito. Também não foram registrados problemas de ordem abiótica.

2. *Anadenanthera falcata* (angico)

Na Tabela 2 estão os valores médios da densidade, DAP, altura total, área basal e área transversal de indivíduos de aroeira até os 88 meses após o plantio.

TABELA 2. Valores médios de DAP, (Ht), (G) e (\bar{g}) de *Anadenanthera falcata*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT.2001-2008.

TABLE 2. Average values of DBH, (Ht), (G) e (\bar{g}) of *Anadenanthera falcate*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Idade (meses)	Densidade (árvores. ha ⁻¹)	DAP (cm)	Ht (m)	G (m ² . ha ⁻¹)	\bar{g} (m ² . árvore ⁻¹)
16	1005 (±74,8)	4,7 (±0,60)	3,3 (±0,10)	2,0114(±0,42)	0,0020(±0,0005)
28	1005 (±74,8)	8,0 (±0,64)	5,2 (±0,24)	5,8494(±0,89)	0,0058(±0,0008)
42	952 (±74,8)	9,6 (±0,61)	7,4 (±0,52)	7,7699(±1,14)	0,0082(±0,0011)
54	899 (±155,7)	11,5(±1,32)	7,4 (±0,17)	10,7441(±2,68)	0,0120(±0,0025)
67	635 (±262,7)	12,6(±2,27)	9,3(±2,04)	9,5693(±5,48)	0,0137(±0,0044)
88	331(±213,3)	18,2(±1,85)	10,5(±0,68)	8,8319(±4,93)	0,0284(±0,0058)

*Os valores entre parênteses é o desvio padrão das variáveis.

*The values between parentheses standard deviation of the variables.

Densidade

As mudas de angico apresentaram um índice de pega de 0,8571, correspondente a 85,71%. Após o replantio aos quatro meses de idade a espécie apresentou uma sobrevivência média de 96,4%, equivalente a uma densidade de 1071 indivíduos/ha.

Aos 16 e 28 meses constataram-se uma diminuição da densidade de 90,5 % que equivale a uma densidade de 1005 indivíduos/ha, aos 42, 54 e 67 meses de idade ocorreram novas reduções da densidade, respectivamente em, 85,68%, 80,91% e 57,15% que equivale a 952, 899 e 635 de indivíduos/ha, respectivamente, reduzindo aos 88 meses para 29,79%, devido ao

desbaste de 40%, retirando apenas a quantidade de árvores para um valor remanescente e a rajadas de vento na região do plantio.

À medida que aumenta o número de árvores, aumenta área basal significativamente, até o momento que inicia a competição entre árvores, sendo então estabelecido a mortalidade natural na floresta e com isso a redução da área basal. (Scheneider, 2008).

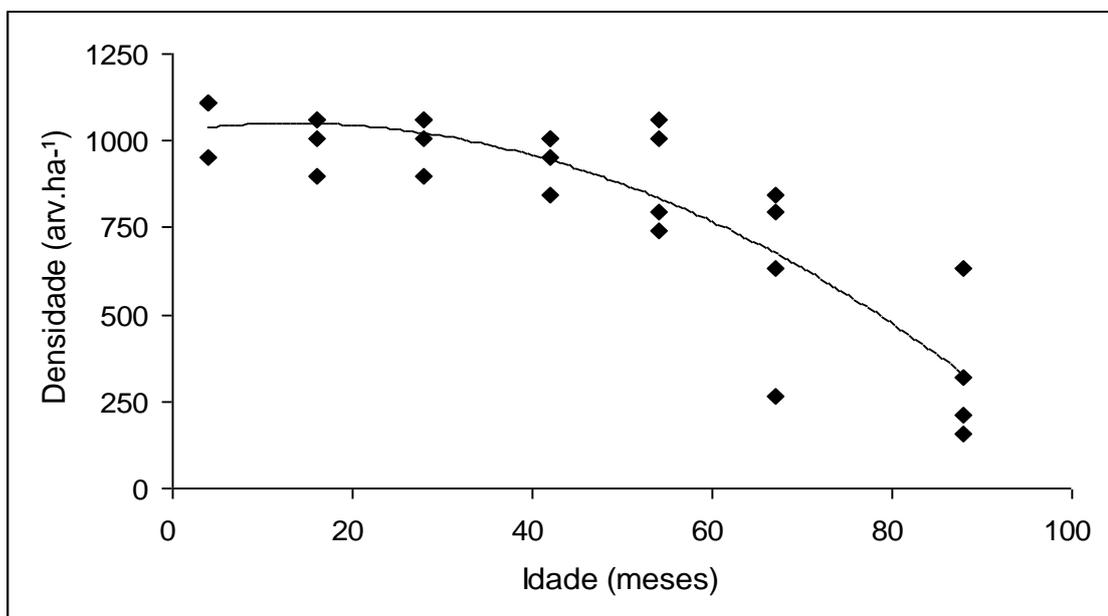


FIGURA 6. Variação da densidade em relação à idade para indivíduos de *Anadenanthera falcata*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 6. Variation of the density in relation to the age for individuals of *Anadenanthera falcate*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Os resultados encontrados da densidade populacional de angico no início do plantio se mostram satisfatório tendo em vista que não houve problemas quanto à sobrevivência, porém, ao longo do desenvolvimento em relação ao tempo ocorreram acentuados decréscimos na densidade ocasionada pela ação do vento que atingiu o plantio afetando diretamente as árvores, que tombaram consequentemente abrindo uma clareira na área plantada.

Diâmetro à altura do peito (DAP)

È possível observar a variação do DAP nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses após o plantio, assim como a aroeira, o DAP somente foi registrado após o 16º mês após o

plântio, pois aos quatro meses ainda era possível a sua medição devido à altura total ser menor que 1,3 m.

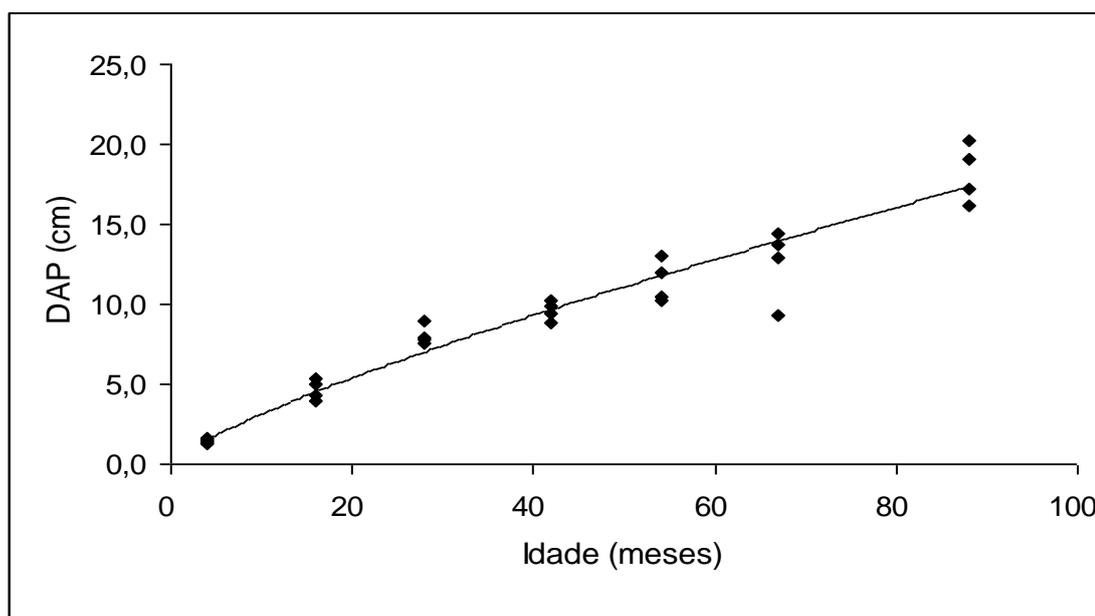


FIGURA 7. Variação do diâmetro em relação à idade em meses de *Anadenanthera Falcata*, em plântio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 7. Variation of the diameter in relation to the age in months of *Anadenanthera Falcata*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Carvalho (2003) apresentou resultados em plântios de angico nas regiões de Santa Helena/PR, Rolândia/PR e Foz do Iguaçu/PR, com as seguintes idades 48, 60, e 132 meses, e os respectivos valores médios foram de Dap 3,2cm, 11,2cm e 15,1cm. Plantadas respectivamente em solos do tipo latossolo vermelho-amarelo distrófico, latossolo vermelho distroferrico e latossolo vermelho eutroferrico.

Os valores de DAP obtidos neste trabalho são superiores aos registrados por estes autores, o bom desenvolvimento do angico pede estar relacionado as característica climáticas e edáficas, sendo que o solo que favorece a vigência anual de excesso de água, por um período de curta duração, não chegando a ser hidromórfico.

Altura total (Ht)

A variação da altura total (Ht) nos diferentes períodos de avaliação ate aos 88 meses após o plântio. (Figura 8)

Carvalho (2004) apresentou resultados em plantios de angico nas regiões de, Santa Helena (PR), Rolândia (PR) e Foz do Iguaçu (PR), com as seguintes idades 48, 60, e 132 meses, e os respectivos valores médios foram da altura total (Ht) 4,48m, 6,54m e 10,6m.

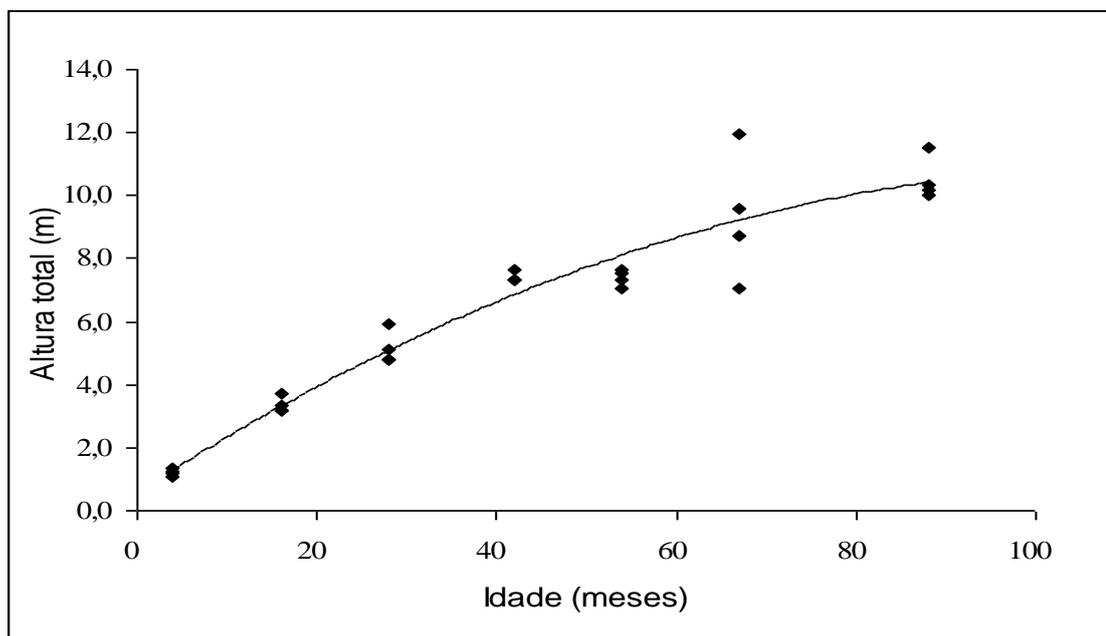


Figura 8. Variação da altura total em relação à idade em meses de *Anadenanthera falcata*. em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT.2001-2008.

Figure 8. Variation of the total height in relation to the age in months of *Anadenanthera falcata*. in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Os valores da altura total obtidos neste trabalho são superiores aos registrados por estes autores, podendo este fator estar ligado às características climáticas e edáficas da região do plantio.

Área Basal (G)

É possível observar a variação da área basal (G) nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses após o plantio. (Figura 9)

A área basal de um povoamento é universalmente conhecida como um índice facilmente mensurável de densidade do povoamento, devido à relação existente entre as variáveis. (Fishwick, 1976)

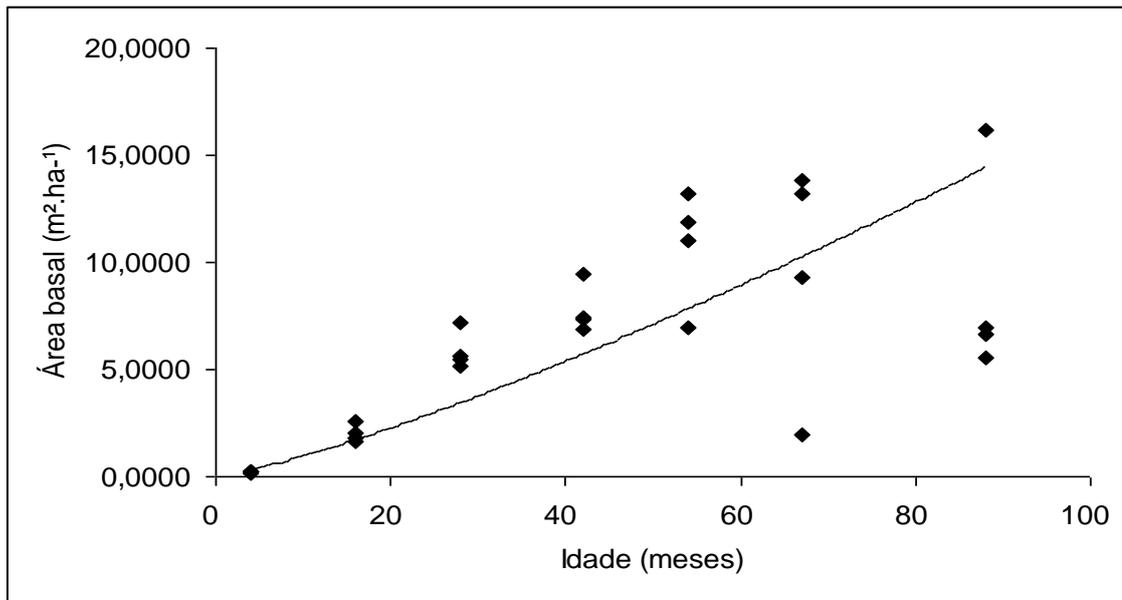


FIGURA 9. Variação da área basal em relação à idade em meses de *Anadenanthera falcata.*, em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT.2001-2008.

FIGURE 9. Variation of the basal area in relation to the age in months of *Anadenanthera falcate*, in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

Ocorreu uma grande variabilidade da área basal ocorrido devido à redução no número de indivíduos e o conseqüente aumento do DAP, observações feitas após ter sido efetuado desbaste de 40% aos 67 meses, onde nota-se um intervalo de acréscimos seguido de redução, ocasionado pela ação do vento que atingiu na área do plantio abrindo uma clareira afetando dessa forma diretamente a relação entre o número de indivíduos e o DAP.

Área Transversal média (\bar{g})

Variação da área transversal média nos diferentes períodos de avaliação até aos 88 meses (Figura 10).

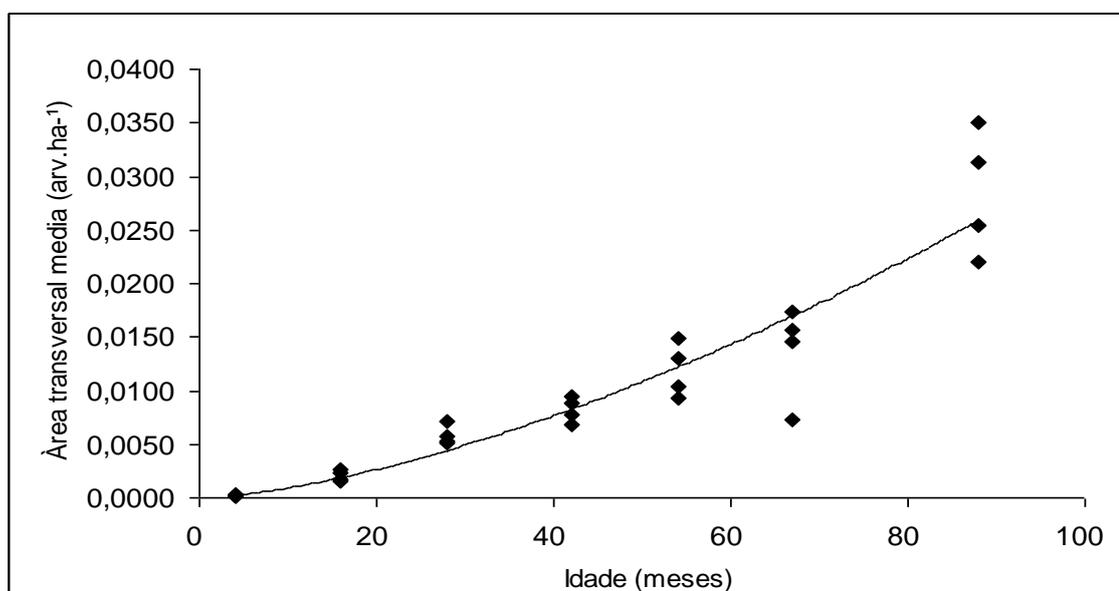


FIGURA 10. Variação da área transversal média em relação à idade em meses de *Anadenanthera falcata*. em plantio homogêneo, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

FIGURE 10. Variation of the transversal area measured in relation to the age in months of *Anadenanthera falcata*. in plantation homogeneous, Nossa Senhora do Livramento, MT. 2001-2008.

É possível observar que área a transversal média apresentou um aumento na medição seguinte à aplicação do desbaste aos 67 meses de idade (Figura 10). A ação do vento não afetou os valores médios da área transversal média por se tratar de dados dependentes apenas dos valores DAP encontrados.

Quanto às características qualitativas, o angico apresentou 100% de fustes tortuosos com galhos, 40,79 % dos fustes apresentaram bifurcação e em 90,78 % das árvores foi necessário aplicar a operação de desrama para melhorar o fuste.

O angico não apresentou qualquer problema fitossanitário no plantio, de origem biótica apresentando apenas problemas em relação o vento.

Segundo Carvalho (2004) o angico apresenta um hábito de crescimento simpodial, com forma variável e irregular, com dominância apical crescente com a idade. Sendo a desrama natural deficiente, necessitando de poda de condução e dos galhos. Daí podendo ser explicada a grande porcentagem de fustes tortuosos, bifurcação e aplicação de desrama para o angico também observado para a espécie na área onde foi plantada de forma homogênea.

CONCLUSÃO

O desenvolvimento de *Myracrodruon urundeuva* e de *Anadenanthera falcata* na forma de plantios homogêneos até os 88 meses de idade demonstra o potencial dessas espécies para o reflorestamento na região de Nossa Senhora do Livramento.

Qualitativamente as espécies apresentam fustes tortuosos, elevada quantidade de galhos a partir da parte baixa do fuste, além da presença de troncos bifurcados. Essas características ocorreram em menor intensidade com o angico, contudo essa espécie foi afetada pela ação dos ventos com diminuição da densidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAME, T. P.; RODRIGUES, E. Feijão guandu (*cajanus cajan* (L.) Millsp.) na restauração de florestas tropicais. **Revista Semina: Ciências agrárias**, Londrina, 28(1): 19-28. 2007.

BERTONI, J. E. DE A.; TOLEDO FILHO, D. V. DE; LEITAO FILHO, H. DE F.; MARTINS, F. R. Contribuição ao conhecimento da flora arbóreo-arbustiva do cerrado da Reserva estadual de porto Ferreira (SP). **Anais...** In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, São Paulo. Resumos. São Paulo: |Sociedade Botânica do Brasil: Universidade de São Paulo. 38p. 1987.

BERTONI, J. E. DE A.; DICKFELDT, E. P. Plantio de *Myracrodun urundeuva* Fr. All (AROEIRA) em área alterada de floresta: desenvolvimento das mudas e restauração florestal. **Rev.Inst. Flor**, São Paulo, 19(1): 31-38. 2007.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste. Especialmente do Ceará**. 4^a ed. Natal: Ed. Universitária, UFRN. 540 pp. 1960.

CAMPELLO JÚNIOR, J. H. et al. Caracterização macroclimática de Cuiabá. **Anais...** In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS SOBRE O MEIO AMBIENTE, 3., Londrina, 1991. Londrina: UEL/NEMA. p.542-552. 1991.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira**. Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de informação; Colombo, PR: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. 1994.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**: Coleção Espécies Arbóreas Brasileiras. v. 1, 1^a ed. Brasília: Embrapa Floresta. p.101, p.179. 2003.

ENCINAS, J. I. Variáveis dendrométricas. Brasília: Universidade de Brasília, departamento de engenharia florestal, 2002. **Comunicações técnicas florestais**. 102p. 2002.

DURING, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de Mata Ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal. 14p. (If. Serie Registro, 4). 1990.

DURING, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. **Scientia Florestalis**, 56, p. 135-144. 1999.

FACHIM, E.; GURAIM, V. L. M. S. Conservação da biodiversidade: espécies da flora de Mato Grosso. **Acta Botânica Brasílica**. São Paulo, 9 (2): 281-287. 1995.

FISHWICK, R.W. Estudo de espaçamentos e desbastes em plantações brasileiras. **Brasil Florestal**, Brasília, (7): 13-23. 1976.

FURTINI NETO, A. E. ; RESENDE, A. V. DE.; FAQUIN, V.; FERNANDES, L. A. Acidez do solo, crescimento e nutrição mineral de algumas espécies arbóreas, na fase de muda. **Cerne**, 5(2): 001-012. 1999.

JANKAUSKIS, J. **Recuperação de florestas tropicais mecanicamente exploradas**. Belém: SUDAM. 58pp. 1979.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C PALERMO JUNIOR, A. Plantações mistas com espécies nativas fins de proteção a reservatórios. silvicultura, São Paulo.n. 42, p.109-112, 1990. **Anais...** In: VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão, SP. 1990.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. V.1, 2ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. p.21, p.189. 2002.

LÜDKE, Fábio Jean. **Universidade Federal de Mato Grosso. Faculdade de Engenharia Florestal. Cuiabá, MT. Abril de 2004**. Desenvolvimento de *Anadenanthera falcata*, *Myracrodruon urundeuva* e *Mezilaurus itauba* em plantio homogêneo em Nossa Senhora do Livramento, MT. 2004.

MATO GROSSO. PRODEAGRO. **Guia para identificação dos principais solos do estado de Mato Grosso**. Cuiabá: PNUD, PRODEAGRO. 1995.

MATOS, F. J. A. Aproveitamento de plantas medicinais da região do Nordeste. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão. **Anais...** Silvicultura em São Paulo, v. 16-A, parte 1, p. 219-225. 1982.

MENDONÇA, A.V.R.; CARVALHO, J.G.; VENTURIN, R. Efeito da relação Ca: Mg do corretivo na nutrição mineral e crescimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr.all.). **Anais...** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4. 1996.

MENDONÇA, A. V. R.; NOGUEIRA, F. D.; VENTURINI, N.; SOUZA, J. S. Exigências nutricionais de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All (AROEIRA DO SERTÃO). **Revista Cerne**, 5 (2): 065-075. 1999.

MUSIS. C. R. de. **Caracterização climatológica da bacia do Alto Paraguai**. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso. 65pp. 1997.

NAVE, A. F.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Planejamento e recuperação ambiental da fazenda são Pedro da Mata, Município de Riolândia, SP. In: SIMPOSIO NACIONAL DE

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 3., 1997, Ouro Preto . Do substrato ao solo: trabalhos voluntários. VIÇOSA: **Anais...** Universidade Federal de Viçosa. p. 67-77. 1997.

PAIVA, H. N. DE. ; SILVA, F. P. DA. ; CARVALHO, J. G. DE. ; MELLONI, R. Influência de doses de níquel sobre o crescimento de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.) em solução aquosa. **Revista Cerne**, 7(1): 114-121. 2001.

PONCE, H. R. Plantações Florestais, Produtos e Benefícios. **Florestar Estatístico**. São Paulo, 6(1): 2-11. 2003.

SCHNEIDER, P.R. **Manejo florestal I- Tópicos para o planejamento da produção florestal**. Santa Maria: UFSM. 289p. (Apostila). 1986.

SCHNEIDER, P.R.; BRENA, D.A.; FINGER, C.A.G. **Manual para a coleta de informações dendrométricas**. Santa Maria: UFSM/CEPEF/FATEC. 28pp. 1988.

SCHNEIDER, P.R. **Introdução ao manejo florestal**. Santa Maria: UFSM, 348p. 1993.

SCHNEIDER, P. S. P.; FLEIG, F. D.; SCHNEIDER, P. R.; FINGER, C. A. G. Avaliação da relação densidade e diâmetro em povoamento de *Pinus taeda*. **Ciência Florestal**, Santa Maria, 18 (4): 481-491. 2008.

SHIMIZU, J.Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J.R.V. **Diagnóstico das Plantações Florestais em Mato Grosso**. 1ª ed. Cuiabá: Central de Texto. 63pp. 2007.

TAVARES, S. **Madeira do nordeste do Brasil**. Recife. Ministério da agricultura, 134-5. 1959.

TEIXERA, A. DE P.; GOMES, B. Z. ;MEIRELES, L. D. **Associação entre duas espécies arbóreas (*Anadenathera falcata*- Mimosoidade e *Dalbergia miscolobium* – Faboideae) num cerrado sensu stricto no município de Itaipira, São Paulo**. Relatórios de projetos desenvolvidos na disciplina NE211 - Ecologia de Campo II do Programa de Pós-Graduação em Ecologia, IB, UNICAMP. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/profs/fsantos/ecocampo/ne211/2002/ativne211.html>. Acesso em: 10/01/2009. 2002.