

**NOTA TÉCNICA:****CRESCIMENTO, PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOMASSA DE ACÁCIA (*Acacia mangium* Willd) EM RESPOSTA AO MÉTODO DE CULTIVO**

Mileny Galdino da Silva<sup>1</sup>, Gualter Guenther Costa da Silva<sup>2</sup>, Ermelinda Maria Mota Oliveira<sup>3</sup>, Rosimeire Cavalcante dos Santos<sup>4</sup> & Renato Vinícius Oliveira Castro<sup>5</sup>

1 - Mestra em Ciências Florestais, Engenheira Florestal

2 - Agrônomo, Professor Dr. da UFRN/Macaíba-RN, área de nutrição de solo

3 - Agrônoma, Professora Dr. da UFRN/Macaíba-RN, área de nutrição de solo

4 - Engenheira Florestal, Professora Dr. da UFRN/Macaíba-RN, área Tecnologia da madeira

5 - Engenheiro Florestal, Professor Dr. da UFSJ/Sete Lagoas-MG, área recursos florestais

**Palavras-chave:**

adubação  
manejo do solo  
produtividade florestal

**RESUMO**

Objetivou-se avaliar o crescimento, produção e distribuição de biomassa da acácia (*Acacia mangium* Willd) de 1 a 4 anos de idade, em resposta aos dois métodos de cultivo (menos A0 e mais intensivo A1). O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial (4 anos x 2 métodos de cultivo), com dois tratamentos (métodos de cultivo) e quatro repetições, totalizando oito parcelas. No tratamento A1 teve um preparo inicial do solo, onde utilizou-se esterco bovino (4,0 t ha<sup>-1</sup>), superfosfato triplo (146,0 kg ha<sup>-1</sup>) distribuídos em sulcos e calcário (2,0 t/ha) e NPK (6-30-6: 100 g/planta) em covas laterais. No tratamento A0 foi aplicado apenas NPK (6-30-6: 100 g/planta) em covas laterais. O crescimento de cada árvore foi quantificado através das variáveis: diâmetro da altura do peito (DAP), mensurado em centímetros, e altura, mensurada em metros. A partir destes dados, foram calculados a área basal (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), volume (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) e incremento médio anual (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>). O método de cultivo mais intensivo teve maior influência nas variáveis estudadas (crescimento, produção e quantidade de biomassa), ressaltando assim a importância do manejo do solo adequado para o crescimento inicial da espécie. O preparo de solo, na linha de plantio, juntamente com a adubação de fundação, com adição de esterco, NPK, Superfosfato triplo e calcário influenciaram positivamente o crescimento e a produção de biomassa da acácia.

**Keywords:**

Fertilization  
Forest productivity  
Soil management

**GROWTH, PRODUCTION AND DISTRIBUTION OF ACÁCIA BIOMASS (*Acacia mangium* Willd) IN RESPONSE TO THE CULTIVATION METHOD****ABSTRACT**

This study aimed to evaluate growth, production, and distribution of acacia biomass (*Acacia mangium* Willd) from 1 to 4 years old in response to two cultivation method (less A0 and more intensive A1). The experimental design was a randomized complete block design (4 years x 2 cultivation methods), with two treatments (cultivation methods), and four replications, totalizing eight plots. In treatment A1 had an initial soil preparation using bovine manure (4.0 t ha<sup>-1</sup>), triple superphosphate (146.0 kg ha<sup>-1</sup>) distributed in grooves and limestone (2.0 t / ha), and NPK (6-30-6: 100 g / plant) in lateral pits. In A0 treatment, only NPK (6-30-6: 100 g / plant) was applied in lateral pits. The growth of each tree was quantified through the variables: Diameter of the chest (DAP), measured in centimeters, and Height, measured in meters. From these data, the basal area (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>), volume (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) and annual average increase (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>) were calculated. The most intensive method of cultivation had a greater influence on the studied variables (growth, production, and amount of biomass), thus emphasizing the importance of adequate soil management for the initial growth of the species. Soil preparation in the planting line, along with fertilization of foundation, with addition of manure, NPK, triple superphosphate, and limestone positively influenced the growth and production of acacia biomass.

## INTRODUÇÃO

Dentre as várias espécies leguminosas fixadoras de nitrogênio por simbiose, a *Acacia mangium* é uma espécie que tem apresentado significativa capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras (BALIEIRO *et al.*, 2004). As suas folhas e ramos mais tenros podem ser utilizados na alimentação dos ruminantes (BARRETO & MARINI, 2002; MOCHIUTTI, 2007; DUARTE *et al.*, 2010). Ela é conhecida como acácia e nativa da Austrália, Papua Nova Guiné e ilhas Irian Java e Molucas, na Indonésia (SMIDERLE *et al.*, 2005). As leguminosas têm sido indicadas para a recuperação de áreas degradadas, em razão da grande diversidade de espécies, versatilidade de usos potenciais e de seu papel na dinâmica dos ecossistemas, especialmente quanto ao suprimento e ciclagem de nitrogênio (N) (KONDO & RESENDE, 2001).

Sua ampla capacidade de adaptação, advinda de características como o rápido crescimento, baixo requerimento nutricional, tolerância à acidez do solo e compactação e a elevada taxa de fixação de N<sub>2</sub>, quando em simbiose com bactérias diazotróficas (FARIA *et al.*, 1996; COLE *et al.*, 1996), resultam em produções elevadas de biomassa e entrada de nutrientes, via serapilheira, em áreas degradadas (FORTES, 2000), podendo favorecer sucessão vegetal nessas áreas (CAMPELLO, 1998). Somadas a essas características, a acácia representa uma opção silvicultural para o Brasil, sobretudo em áreas com fertilidade baixa, pois a espécie produz elevada quantidade de madeira com baixa acumulação de nutrientes. A espécie também possui baixa velocidade de decomposição de suas folhas, o que faz com que grande quantidade de serapilheira se acumule sobre o solo (BALIEIRO *et al.*, 2004).

A alocação de biomassa nos diversos compartimentos das árvores e da plantaçao florestal apresenta substanciais mudançãs com a idade do povoamento, que também depende da fertilidade do solo, densidade de plantio e espécies utilizadas (MILLER, 1984; BINKLEY *et al.*, 1997). Sabe-se que o conhecimento das fases de desenvolvimento de um povoamento florestal permite determinar práticas de manejo, como a densidade de plantio

e a realização de desbastes, que favorecem a distribuição de biomassa nos compartimentos de interesse do silvicultor e a qualidade dos produtos florestais.

A quantificação da biomassa das árvores pode ser realizada através do emprego de modelos matemáticos, que estimam a biomassa de cada compartimento (REIS *et al.*, 1985; BELLOTE & SILVA, 2000). A estimativa da biomassa e a determinação e/ou quantificação de nutrientes contidos em cada compartimento podem ser usados como indicadores dos impactos provocados pela colheita florestal sobre o estoque de nutrientes do solo (MOCHIUTTI, 2007; SANQUETTA *et al.*, 2014).

Em estudos sobre a quantificação de biomassa em plantaçoes de *Acácia mangium* no nordeste brasileiro são escassos, não sendo possível compreender completamente a dinâmica do crescimento e dos ciclos de nutrientes durante e ao final da rotação. O conhecimento desta dinâmica é necessário para a determinação de práticas de manejo que venham assegurar a manutenção ou até mesmo um aumento da produção ao longo das rotaçoes.

Assim, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o crescimento, produção e distribuição de biomassa de acácia (*Acacia mangium* Willd.) até o quarto ano de idade, em resposta a diferentes métodos de cultivo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área de Experimentação Florestal da UAECIA (Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias), EAJ (Escola Agrícola de Jundiá em Macaíba, RN), UFRN (Universidade Federal do Rio Grande do Norte), Macaíba – RN, e foi implantado em Latossolo Amarelo, textura arenosa e topografia plana (BELTRÃO *et al.*, 1975). O clima local é uma transição entre os tipos As e BSw, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média ao longo do ano de 27°C, sendo a máxima de 32°C e mínima de 21°C, e estação chuvosa de outono e inverno. A caracterização química e física foi realizada na EMPARN (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização física e química do solo da Área Experimentação Florestal, da UAECIA/EAJ/UFRN, Macaíba-RN.

Característica	Profundidade (cm)		
	0-20	20-40	40-60
Análise textural (g kg <sup>-1</sup> )			
Areia	909,00	866,00	791,00
Argila	33,00	70,00	113,00
Silte	58,00	64,00	96,00
pH (1:2,5)	5,32	5,17	5,06
P (mg dm <sup>-3</sup> )	2,00	2,00	1,00
K <sup>+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,24	0,23	0,22
Na <sup>+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,06	0,08	0,08
Ca <sup>++</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,84	0,59	0,77
Mg <sup>++</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,36	0,26	0,32
Al <sup>3+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,00	0,04	0,07
H <sup>+</sup> +Al <sup>3+</sup> (cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,35	0,46	0,59
SB (cmolc dm <sup>-3</sup> )	1,49	1,13	1,37
t (cmolc dm <sup>-3</sup> )	1,49	1,17	1,44
T (cmolc dm <sup>-3</sup> )	1,84	1,59	1,96
m (%)	0,00	3,42	4,87
V (%)	80,94	71,05	69,84

Em que: SB = Soma de Bases; t = Capacidade de troca Cátions efetiva; T = Capacidade de Troca de Cátions a pH 7,0; m = Saturação por alumínio; V = Saturação por bases.

As sementes de acácia são provenientes de um pomar do sítio São Clemente (Macaíba, RN), Empresa de Pesquisa Agropecuária (EMPARN em Natal, RN) e da EAJ, respectivamente, utilizadas para produção de mudas. As mudas de acácia foram produzidas no viveiro da EAJ, em saquinhos de mudas com 15 cm de diâmetro e 18 cm de altura, utilizando substrato convencional (esterco bovino mais areia 1:1, v/v). As mudas foram levadas para plantio em campo após 60 dias da emergência, com média de 30 cm de altura.

Foram realizadas duas gradagens cruzadas em toda a área experimental para a limpeza e preparo do solo para plantio. Para as parcelas com cultivo mais intensivo (A1), logo após a gradagem, foram abertos sulcos com 40 cm de profundidade e 70 cm de abertura, estas foram adubadas com esterco bovino e superfosfato triplo, depositados no fundo dos sulcos. Depois de realizada a adubação, os sulcos foram fechados e covas foram abertas com 20 cm de profundidade e 15 cm de diâmetro em todas as parcelas para o plantio. Após o plantio das mudas, foi aplicado 100 g/planta de NPK na proporção 6-30-6 em duas covetas laterais com 10 cm de profundidade e 15 cm de diâmetro, situadas

a 15 cm da planta. Dois meses após o plantio, realizou-se a correção do solo com a aplicação de calcário (2,0 t/ha) nas parcelas de cultivo A1. O método de cultivo A0, além de realizado a gradagem, foi feita a abertura das covas e aplicação de NPK em proporções semelhantes ao cultivo A1 (Tabela 2).

A coleta de dados foi realizada anualmente até o quarto ano de idade. Foram obtidas as medidas de altura da planta (m), com auxílio de régua graduada, e circunferência da altura do peito (CAP), através de uma fita métrica, a qual posteriormente foi transformada em diâmetro da altura do peito (DAP), expresso em centímetros (cm). Os dados referentes à altura e diâmetro aos 3 e 4 anos foram analisados juntamente com os obtidos por Nóbrega (2014) aos 1 e 2 anos de idade.

Foram realizadas estimativas de área basal e volume sólido, com base nos dados dendrométricos coletados. Para estimativa do volume real, foi utilizado um fator de forma de 0,51 para a espécie estudada (ZAKIA *et al.*, 1992; SILVA, 2005; ZAKIA *et al.*, 1990). A partir das medidas diretas foram calculadas as medidas indiretas, empregando as seguintes equações:

**Tabela 2.** Manejo realizado nos métodos de cultivos A0 e A1, utilizados nos plantios florestais de acácia na Área de Experimentação Florestal da UAECIA, EAJ, UFRN, Macaíba-RN.

DESCRIÇÃO	TIPO DE CULTIVO	
	A0	A1
Gradagem cruzada		
Sulcos (40 cm x 70 cm)		
Esterco Bovino (4,0 t/ha)		
Super triplo (146,0 kg/ha)		
Covas (20 cm x 15 cm)		
NPK (6-30-6) (100g/planta)		
Aplicação de Calcário (2,0 t/ha)		

A0: Menos intensivo e A1: Mais intensivo.

$$g_{dap} = \frac{(DAP)^2}{4} * \pi g_{dap} = \frac{(DAP)^2}{4} * \pi \quad (1)$$

em que,

$g_{dap}$  = área basal para DAP (m<sup>2</sup>);  
DAP = Diâmetro Altura do Peito 1, 3 m (m); e  
 $\pi$  (pi) = considerando de 3,1416;

$$V_{cilHT} = g_{dnb} * HTV_{cilHT} = g_{dnb} * HT \quad (2)$$

em que,

$V_{cilHT}$  = volume cilíndrico para altura total (m<sup>3</sup>);  
 $g_{dnb}$  = área basal para diâmetro na base (m<sup>2</sup>); e  
HT = altura total (m);

$$V_{rHT} = V_{cilHT} * 0,51V_{rHT} = V_{cilHT} * 0,51 \quad (3)$$

em que,

$V_{rHT}$  = volume real para altura total (m<sup>3</sup>);  
 $V_{cilHT}$  = volume cilíndrico para altura total (m<sup>3</sup>); e  
0,51 = valor utilizado como fator de forma (utilizado para a espécie estudada, *Acacia mangium*);

A partir dos valores obtidos das variáveis diâmetro, altura e volume para cada idade, foram calculados para cada árvore-amostra os incrementos médios anuais (IMA), com base na Equação 4.

$$IMA = \frac{YtYt}{t0t0} \quad (4)$$

em que,

IMA = incremento médio anual; t0 = idade a partir do tempo zero; e  
Yt = dimensão da variável considerada.

Para a estimativa da produção de biomassa, foi selecionado um indivíduo de porte médio da bordadura de cada parcela, tomando-se como base o DAP e H (altura) médios (Equação 5). As árvores selecionadas foram abatidas e os compartimentos foram separados. A massa fresca total das folhas, galhos, casca e lenho das árvores amostradas foram determinadas em campo com balança de 20 kg.

$$DAP_{médio} = \sqrt{(\Sigma DAP^2/n_i)} \quad (5)$$

em que,

$\Sigma DAP$  = Somatório dos Diâmetros Altura do Peito; e  
 $N_i$  = Número de indivíduos.

Amostras de 300 g de cada compartimento, de cada planta abatida, foram colocados em sacos de papel com orifícios para facilitar a secagem e colocadas em estufa de ventilação forçada por 72 h a 60°C, para determinação da biomassa.

Os dados referentes à produção de biomassa aos 3 e 4 anos foram analisados juntamente com os obtidos por Nóbrega (2014) em 1 e 2 anos de idade, período em que a espécie passou por uma desrama artificial (1 ano de idade) e os mesmos estão incluídos na estimativa de biomassa total deste trabalho.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial (4 anos x 2 métodos de cultivo), com dois tratamentos: menos intensivo (A0) e mais intensivo (A1), e quatro blocos, totalizando oito parcelas. Sendo as oito parcelas de 576 m<sup>2</sup> (24 m x 24 m), totalizando 4608 m<sup>2</sup> de efetivo plantio amostrado, com espaçamento entre plantas de 3 m x 3 m, sendo 64 plantas/parcela

e parcela útil de 36 plantas, sendo 28 plantas de bordadura.

Os testes de média para altura, diâmetro basal e biomassa seca foram realizados a 5% de significância, os efeitos de tratamento e ano foram testados pela Análise de Variância (ANOVA) pelo software R.

As medidas de volume foram comparadas pelos seus valores médios de cada medida. Os dados foram tabulados no programa Microsoft Office Excel. Para a análise estatística foi utilizado o software R, sendo realizado a Análise de Variância (ANOVA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de esterco bovino, superfosfato triplo e calcário, para o método de cultivo mais intensivo, se mostrou significativo ( $P < 0,05$ ) para altura. Mesmo a espécie apresentando crescimento semelhante para ambos os métodos de cultivo (A0 e A1), o maior crescimento em altura da acácia durante 1 a 4 anos de idade foi no quarto ano da acácia (Tabela 3). Para o DAP também se observou que a adoção dessas técnicas promoveu um maior ( $p \leq 0,05$ ) crescimento para o método de cultivo mais intensivo (A1) e seu crescimento se mostrou contínuo de 1 a 4 anos de idade, sendo o quarto ano com a maior média em crescimento em diâmetro para a espécie (Tabela 3).

Estes resultados destacam a importância do preparo de solo e da adubação de fundação para o desenvolvimento da planta, pois em comparação com o A0, que utilizou apenas a adubação em cobertura, as variáveis de crescimento se mostraram menores. Além disso, vale ressaltar a baixa

disponibilidade de fósforo e de matéria orgânica do referido solo. Outro aspecto importante a ser considerado, em relação ao referido solo, refere-se à relativa dureza de camadas subsuperficiais, o que foi atenuado por meio da abertura de sulco (30 cm de profundidade) realizado no A1. Todos esses fatores contribuíram positivamente para o rápido crescimento das plantas, comparado ao tratamento em que só foi realizada adubação em cobertura com NPK (6-30-6).

Os dados reportados neste estudo foram maiores do que os de Pereira *et al.* (1999), os quais verificaram que, em um plantio de *Acacia mangium* com preparo inicial do solo com gradagem, adubação de cobertura e superfosfato simples/cova com 39 meses de idade, as árvores apresentaram média de 6,67 m de altura.

A acácia apresenta boa adaptação a diferentes condições ambientais, com tolerância a sítios bastante pobres. Outro fator que pode ter contribuído para a maior eficiência da *Acacia mangium*, principalmente no solo com cultivo menos intensivo, está relacionado à sua capacidade de associação com fungos micorrízicos e rizóbio, característica de espécies leguminosas, conforme descrito por Drumond *et al.* (2008).

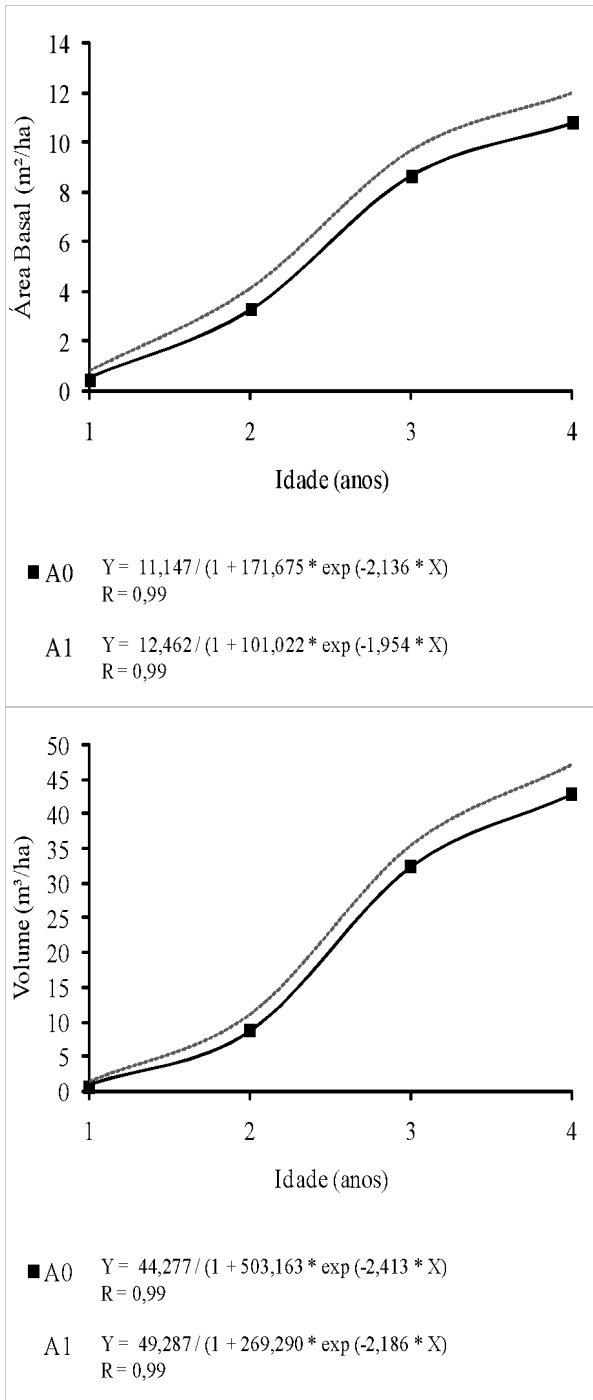
Aos 48 meses após o plantio, Souza *et al.* (2004) verificaram em *Acacia mangium* um crescimento médio em DAP de 9,5 cm, em um plantio com abertura de sulcos, aplicação de superfosfato triplo e espaçamento de 3 m x 2 m, se mostrando inferior aos valores encontrados neste estudo.

A análise de área basal e volume da acácia revelam que as maiores produções são obtidas para o método de cultivo mais intensivo (Figura 1).

**Tabela 3.** Altura (m) e DAP (cm) de plantas de acácia (*Acacia mangium*) até o quarto ano de idade, em resposta aos métodos de cultivos A0 (menos intensivo) e A1 (mais intensivo), Macaíba-RN.

Ano	Altura (m)			Ano	DAP (cm)		
	A0	A1	Média		A0	A1	Média
1	2.6	2.9	2.8 C	1	2.3	3.0	2.6 D
2	5.2	5.4	5.3 B	2	6.2	6.9	6.5 C
3	7.3	7.2	7.3 A	3	10.0	10.5	10.2 B
4	7.8	7.7	7.8 A	4	11.1	11.7	11.4 A
Média	5.8 a	5.8 a	5.8	Média	7.4 b	8.0 a	7.7

A0: Menos intensivo e A1: Mais intensivo. Os dados relativos às idades 1 e 2 anos de idade foram obtidos por Nóbrega (2014). Mesmas letras maiúsculas entre anos (linhas) e mesmas letras minúsculas entre manejos (colunas) não diferem significativamente pelo teste Tukey ( $p=0,05$ ).



**Figura 1.** Área basal (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) e volume (m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>) de acácia (*Acacia mangium*) até o quarto ano de idade, em resposta aos métodos de cultivos A0 (menos intensivo) e A1 (mais intensivo), Macaíba-RN.

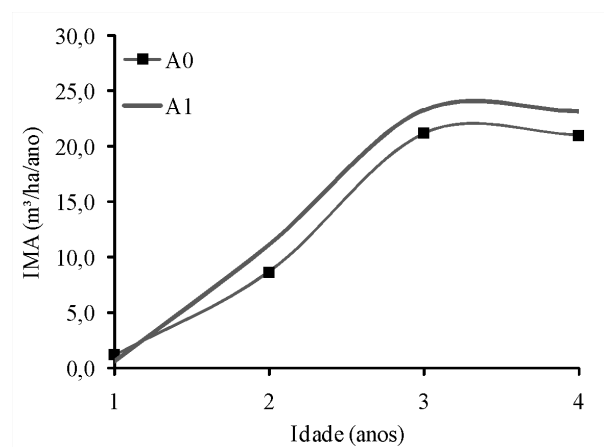
Ressaltando-se a importância do preparo do solo e a adubação de fundação para a produção volumétrica da acácia, verifica-se que com práticas de manejo adequadas, nesse caso preparo de sulco

com adubação de fundação de esterco bovino + Superfosfato triplo + NPK e Calcário, houve os melhores resultados em crescimento dessa espécie.

Esses resultados se mostraram semelhantes aos encontrados por Silva *et al.* (1996) para *Acacia mangium* em idade mais avançada, aos 5 anos, e em condições climáticas semelhantes às encontradas a esse estudo e com aplicação de esterco bovino, com volume de 39 m<sup>3</sup> há<sup>-1</sup>.

Resultados superiores foram encontrados para área basal por Souza *et al.* (2004), em um Latossolo amarelo em um plantio de 4 anos na Amazônia, no qual observou a área basal total de 25,5 m<sup>2</sup> /ha e, para a produção volume, com 81 m<sup>3</sup>/ha. Mostrando que esses resultados também podem ser influenciados pelos ambientes e tipo de solo em que estão inseridos.

Com base nos resultados obtidos, verifica-se que o maior valor de incremento médio anual também foi influenciado pelo preparo inicial do solo, mostrando que o A1 (mais intensivo) demonstrou os maiores acréscimos em relação ao A0 (menos intensivo) (Figura 2).



**Figura 2.** Incremento médio anual – IMA (m<sup>3</sup>/ha/ano) de acácia (*Acacia mangium*) até o quarto ano de idade, em resposta aos métodos de cultivos A0 (menos intensivo) e A1 (mais intensivo), Macaíba-RN.

O incremento máximo da acácia foi influenciado pelo método de cultivo mais intensivo, no terceiro ano de idade com 23, 26 m<sup>3</sup>/ha/ano, tendo um pequeno decréscimo aos quatro anos de idade com 23, 18 m<sup>3</sup>/ha/ano. O mesmo comportamento foi

observado pelo método de cultivo menos intensivo, onde a produção máxima foi aos 3 anos de idade com 21, 22 m<sup>3</sup>/ha/ano.

Silva *et al.* (1996), avaliando a mesma espécie vegetal, observaram IMA de 9,82 aos 5 anos de idade em Podzólico Vermelho-amarelo com textura areno-argilosa, resultados inferiores aos encontrados no presente trabalho.

Resultados superiores foram encontrados por Oliveira *et al.* (2015), dois anos de 8, 18 m<sup>3</sup>/ha/ano, e aos 3 anos por Souza *et al.* (2004), onde observaram IMA de 45,31 m<sup>3</sup>/ha/ano. Ambos experimentos foram em regiões climáticas com alto índice pluviométrico.

A distribuição de biomassa por componente da árvore foi influenciada pelo método de cultivo e pela idade da planta, apresentando proporções estatisticamente superiores quando cultivadas no método mais intensivo (Tabela 4). A proporção de folhas na biomassa reduziu com a idade do povoamento, pois esse compartimento era o que apresentava maiores níveis de proporção nos dois primeiros anos de idade da espécie, sendo somente de 11% (2,29 t/ha) para o cultivo A1 no terceiro ano de idade e 11% (6,73 t/ha) para cultivo A1 aos 4 anos de idade. Os galhos representaram 19% (3,99 t/ha) para o cultivo A1 da biomassa, estabilizando nos próximos anos com 11% de participação na biomassa da espécie. A proporção de casca e lenho aumentaram com a idade do povoamento e o método de cultivo do primeiro ano ao quarto, sendo para casca 15% (9, 55 t/ha) para o método de cultivo A1 e, para o lenho, a produção foi 19%

(12,26 t/ha) para o método A1 no quarto ano de idade (Tabela 4).

No terceiro ano de idade (3 anos), todos os compartimentos de produção apresentaram valores estatisticamente superiores quando cultivados no manejo mais intensivo (A1), exceto para o componente folha, com média semelhante ao manejo menos intensivo (A0). Comportamento semelhante foi encontrado para o componente lenho da espécie *Acacia mearnsii* por Behling *et al.* (2012), também aos 3 anos de idade com preparo inicial do solo com duas gradagens e aplicação de 50 g de NPK (5-30-15) por planta.

Embora até o terceiro ano tenha havido aumento absoluto nos valores de folha e casca, a biomassa relativa desses componentes apresentou redução em função da idade para o componente galho que também foi observado aumento absoluto. Entretanto, a distribuição relativa desse componente não apresentou grande variação ao longo do tempo.

Os métodos de cultivos testados conduziram as diferentes produções de biomassa dos diferentes compartimentos da parte aérea das plantas em 3 e 4 anos. De maneira geral, verificou-se que as maiores contribuições em biomassa nos diferentes compartimentos, aos 48 meses, tiveram a seguinte ordem: lenho > galho > casca > folha. Resultados semelhantes foram observados com *Acacia meransi* aos 4 anos por Caron *et al.* (2015) e com *Eucalyptus* spp. por Barrichello *et al.* (2005).

Oliveira Neto *et al.* (2003), avaliando a produção e distribuição de biomassa em *Eucalyptus*

**Tabela 4.** Produção de biomassa por compartimento e total de acácia (*Acacia mangium*) até o quarto ano de idade, em resposta aos métodos de cultivos A0 (menos intensivo) e A1 (mais intensivo), Macaíba-RN.

Idade	Produção de biomassa seca (ton ha <sup>-1</sup> ) de Acácia									
	Folha		Galho		Casca		Lenho		Total	
	A0	A1	A0	A1	A0	A1	A0	A1	A0	A1
1 ano	2,21b	3,52 a	1,41 b	2,21 a	0,15 a	0,35 a	0,48 b	0,58 a	5,67 b	6,73 a
2 anos	2,86 b	3,59 a	2,53 b	3,99 a	0,74 b	0,88 a	2,9 b	3,57 a	6,7 b	7,02 a
3 anos	2,11 a	2,29 a	3,18 b	3,8 a	0,96 b	1,15 a	3,61 b	4,11 a	9,87 b	11,34 a
4 anos	5,67 b	6,73 a	6,7 b	7,02 a	6,02 b	9,55 a	9,51 b	12,26 a	28,01 b	35,57 a

A0: Menos intensivo e A1: Mais intensivo.

Os dados relativos às idades 1 e 2 anos de idade foram obtidos por Nóbrega (2014). Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, por idade, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

*camadulensis*, verificaram que a produção foi influenciada pelo nível de adubação. Os autores também notaram que a produção de matéria seca por unidade de área aumentou com a aplicação de níveis crescentes de fertilizante e que as estimativas de produção de biomassa da madeira seriam maiores do que os outros compartimentos, com o passar dos anos, devido à esse componente representar a maior proporção de matéria seca da parte aérea.

É possível afirmar que o aumento de biomassa da acácia sofre influência do método de cultivo empregado, onde, no segundo ano, houve acréscimo de 3, 35 e 3,51 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para o cultivo A0 e A1, respectivamente. No terceiro ano de idade, o crescimento foi de 3, 29 e 3,78 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para o cultivo A0 e A1, respectivamente, resultando em acréscimo de aproximadamente 68% para A0 e 62 % para A1 do segundo para o terceiro ano avaliado. No quarto ano, o acréscimo foi de 7, 00 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para o cultivo A0 e 8, 89 t ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> para A1, resultando em um acréscimo do terceiro para o quarto ano de aproximadamente 35% para A1 e 32 % para A0.

## CONCLUSÕES

- O método de cultivo mais intensivo, mediante ao emprego de esterco bovino, calcário e superfosfato triplo, influenciou positivamente o crescimento e a produção de biomassa da espécie *Acacia mangium*.
- A distribuição da produção de biomassa entre os compartimentos é dependente da idade e do método de cultivo.
- O método de cultivo mais intensivo promoveu maior incremento na produção de biomassa, sendo o lenho o compartimento que apresentou maior produção até o quarto ano de idade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALIEIRO, F.C. et al. Acúmulo de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Willd. **Ciência Florestal**, v.14, n.1, p.59-65, 2004.

BARRETO, R.W.; MARINI, S.F. *Mycovellosiella robbisii* sp. nov. causing leaf-spot on *Mimosa caesalpiniaefolia*. **Fitopatologia Brasileira**, v.27, n.6, p.605-608, 2002.

BARRICHELO, L.R., SCHUMACHER, M.V., VOGEL, H.L.M. Quantificação de biomassa de um povoamento de *Acacia mearnsii* De Wild. na região sul do Brasil. **Ciência Florestal**, v.15, n.2, p.129-135, 2005.

BELLOTE, A.F.J.; SILVA, H.D. Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* spp. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF**, p.105-133, 2000.

BEHLING, A. et al. Equações simultâneas para estimativa da biomassa em plantios comerciais de acácia-negra. **Enciclopédia Biosfera**, v.8, n.15, p.853-860, 2012

BELTRÃO, V.A.; FREIRE, L.C.M.; SANTOS, M.F. **Levantamento Semidetalhado da Área do Colégio Agrícola de Jundiá – Macaíba/RN**. Recife: SUDENE – Recursos de Solos, Divisão de Reprodução, 1975. 92p.

BINKEY, D.; O'CONNELL, A.M.; SANKARAN, K.V. Stand development and productivity. In: NAMBIAR, E.K.S.; BROWN, A.G. (Ed.). **Management of soil, nutrients and water in tropical plantation forests**. Canberra: ACIAR, 1997. p.419-442.

CAMPELLO, E.F.C. **Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas**. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: SOBRADE/DPS-UFV, p.183-196, 1998.

CARON, B.O. et al. Quantificação da Biomassa florestal em plantios de curta rotação com diferentes espaçamentos. **Comunicata Scientiae**. v.6, n.1, p.106-112, 2015.

COLE, T.G. et al. Growth potential of twelve *Acacia* species on acid soils in Hawaii. **Forest**



- Ecology and Management**, v.80, n.3, p.175-186, 1996.
- DRUMOND, M.A. et al. Produção e distribuição de biomassa de espécies arbóreas no semi-árido brasileiro. **Revista Árvore** v.32, n.4, p.665-669, 2008.
- DUARTE, R.F. et al. Crescimento inicial de Acácia em condicionador formado de fibra de coco e resíduo agregante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.11, p.1176–1185, 2010.
- FARIA, M.P. et al. Crescimento inicial da Acácia em resposta a fósforo, nitrogênio, fungo micorrízico e rizóbio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.20, p.209-216, 1996.
- FORTES, J.L.O. **Reabilitação de depósito de rejeito do refino de bauxita com o uso de resíduos industriais e leguminosas arbóreas**. 185p. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 185p. 2000.
- KONDO, M.K.; RESENDE, A.V. Recuperação de pastagens degradadas. **Informe Agropecuário**. v.22, n.210, p.36-45, 2001.
- MILLER, H.G. Dynamics of nutrient cycling in plantation ecosystems. In: BOWEN, G.D.; NAMBIAR, E.K.S. (Ed.). **Nutrition of plantation forests**. London: Academic Press, p.53-78, 1984.
- MOCHIUTTI, S. **Produtividade e sustentabilidade de plantações de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande do Sul**. 2007. 270p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 270p, 2007.
- NÓBREGA, C.C. **Crescimento, produção de biomassa e desrama artificial de espécies florestais em resposta ao método de cultivo em Macaíba, RN**. 2014. 36p.
- Dissertação (Mestrado em ciências Florestais), PPGCFL/UFRN, Macaíba – RN, 36p. 2014.
- OLIVEIRA, F.L.R. et al. Crescimento inicial de eucalipto e acácia, em diferentes arranjos de integração lavoura-pecuária-floresta. **Cerne**. v.21, n.2, p.227-233, 2015.
- OLIVEIRA NETO, S.N. et al. Produção e distribuição de biomassa em *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em resposta à adubação e ao espaçamento. **Revista Árvore**, v.27, n.1, p.15-23, 2003.
- PEREIRA, J.C. et al. Exportação de nutrientes em um povoamento de *Acacia mearnsii* De Wild. em idade de corte. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONESUL, 1., Santa Maria-RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 1999. p.158-164.
- REIS, M.G.F. et al. Acúmulo de biomassa em uma seqüência de idade de *Eucalyptus grandis* plantado no cerrado em duas áreas com diferentes produtividades. **Revista Árvore**. v.9, n.2, p.149-162. 1985
- SANQUETTA, C.R. et al. Estoques de biomassa e carbono em povoamentos de acácia negra em diferentes idades no Rio Grande do Sul **Scientia Forestalis**., v.42, n.103, p.361-370, 2014.
- SILVA, F.P.; BORGES, R.C.G.; PIRES, I.E. Avaliação de procedências de *Acacia mangium* Willd, aos 63 meses de idade, no Vale do Rio Doce MG. **Revista Árvore**. v.20, n.3, p.299-308, 1996.
- SILVA, F.P. et al. Avaliação de procedências de *Acacia mangium* Willd, aos 63 meses de idade, no Vale do Rio Doce-MG. **Revista Árvore**. v.20, n.3, p.299-308, 1996.
- SILVA, H.D.; et al Alocação de biomassa e ajuste de equações para estimativa de biomassa em compartimentos aéreos de *Eucalyptus benthamii*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo-PR, n.49, p.83-95, 2004.
- SILVA, J.A. **Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa. Programa de pós-graduação em Ciência florestal. 81f. 2005.

SIMÕES, S.M.O. et al. Carbono orgânico e biomassa microbiana do solo em plantios de *Acacia mangium* no Cerrado de Roraima. **Acta Amazonica**, v.40, n.1, p.23-30, 2010

SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JUNIOR, M.; SOUSA, R.C.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.27, n.1, p.78-85, 2005.

SOUZA, C.R. et al. Comportamento da *Acacia mangium* e de clones de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em plantios

experimentais na Amazônia Central. **Scientia Forestalis**, v.82, n.65, p.95-101, 2004.

ZAKIA, M.J.B.; PAREYN, F.G.; RIEGELHAUPT, E. Equações de peso e de volume para oito espécies lenhosas nativas do Seridó-RN. In: **Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: PNUD/FAO/IBAMA, v.1. p.4.1-4.92. 1992.

ZAKIA, M.J.B.; PAREYN, F.G.; RIEGELHAUPT, E. **Equação de peso e volume para oito espécies lenhosas nativas do Seridó, RN**. Natal: IBAMA, 1990 (Circular técnica n.9).