

Desempenho do tachi-branco em resposta à adubação combinada de fósforo e potássio em LatossolosArystides Resende Silva¹, Delman de Almeida Gonçalves¹, Agust Sales²¹Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental²Aluno Engenharia Florestal Universidade Estado Paráarystides.silva@embrapa.br, delman.goncalves@embrapa.br, agustsales@hotmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de dosagens combinadas de fósforo e potássio no desenvolvimento de povoamentos de tachi-branco (*Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima) em latossolo argiloso e arenoso. O estudo foi realizado em Monte Dourado distrito do município de Almeirim - Pará. Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial fracionado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas áreas de cultivo de tachi-branco sob aplicação de quatro doses de fósforo (Superfosfato triplo) e três doses de potássio (Cloreto de potássio triplo) combinadas entre si, totalizando 12 tratamentos e 48 parcelas em cada área de cultivo. A área de cada parcela foi de 156 m² (12 x 13 m), totalizando 28 plantas por parcela, sendo 6 plantas úteis por parcela. As plantas foram monitoradas até os 24 meses de plantio, sendo determinados as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência (%) aos 30 dias e 24 meses; altura (m) das plantas com 1, 3, 6, 8, 10 e 24 meses de plantio; circunferência à altura do peito (CAP) em cm e taxa de bifurcações (%) aos 24 meses. Em geral o tachi-branco apresentou bom desempenho nos dois tipos de solos, uma vez que demonstrou bons índices de crescimento em altura e diâmetro, de taxa de sobrevivência e bifurcação. Não houve diferença significativa entre os tratamentos quando comparados na mesma área. O tachi-branco apresentou desempenho superior em sobrevivência e altura e menor ocorrência de bifurcação no Latossolo arenoso.

Palavras chave: Amazônia, nutrição florestal, *Tachigali vulgaris*.

Tachi-branco performance in response to the combined fertilization of phosphorus and potassium in oxisol different

Abstract: The aim of this study was to verify the effect of dosages combined phosphorus and potassium in the development of population of tachi-branco (*Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima) in loamy oxisol and sandy. The study was conducted in Monte Dourado district of Almeirim city, Pará. The experimental design was a randomized complete block design, in scheme fractional factorial, with four replications. The treatments consisted of two areas of cultivation of tachi-branco under application of four phosphorus rates (triple superphosphate) and three de potassium rates (Potassium chloride) combined together, totalizing 12 treatments and 48 plots in each growing area. The area of each plot was of 156 m² (12 x 13 m), totalizing 28 plants by plot, and 6 plants useful by plot. The plants was were monitored until 24 months of planting, The following variables being determined: survival rate (%) 30 days and 24 months; height (m) of the plants with 1, 3, 6, 8, 10 and 24 months of planting; circumference at breast height (CBH) in cm and rate of bifurcations (%) 24 months. In general, the tachi-branco presented good performance in the two type of soil, since it showed good growth rates in height and diameter, of survival rate and bifurcations. There was no significant difference

between treatments compared in the same area. The tachi-branco showed superior performance in survival and height and lower occurrence of bifurcation in the sandy soil.

Keywords: Amazon, forest nutrition, *Tachigali vulgaris*.

Introdução

As plantações silviculturais na região Amazônica para produção de energia têm ocorrido em área limitada. As maiores plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* estão na Jari, na fronteira entre Pará e Amapá, e na Amcel/Champion, no Amapá central. Houve planejamento de grandes plantações na área da estrada de ferro de Carajás destinadas à geração de energia, entretanto, a alta disponibilidade de madeira proveniente de florestas nativas limitou a necessidade de instalação de florestas plantadas (Fearnside, 2014).

A implantação de florestas com intuito exclusivo de produção de biomassa para energia, como geração de eletricidade, desperta uma perspectiva ambiental mais sustentável, quando comparado com outras práticas de exploração de biomassa energética, visto que o sistema produtivo favorece o aproveitamento da madeira ao permitir o retorno dos resíduos culturais para o solo (Puentes, 2010).

Entre as espécies de potencial para uso múltiplo da região Amazônica, dentre eles para produção de energia e construção civil, destaca-se a espécie *Tachigali vulgaris*, conhecida popularmente como tachi-branco, carvoeiro e tachi-do-campo (Campus-Filho, 2009), em razão das suas características tecnológicas, ecológicas e silviculturais. É uma espécie leguminosa arbórea nativa da região amazônica, pertencente à família Caesalpinaceae (Leguminosae-Caesalpinioideae), possui grande potencial para expansão de plantios energéticos na Amazônia e nos demais biomas brasileiros, apresenta rápido crescimento e idades de corte (Orellana, 2015b).

O tachi-branco pode vicejar em uma vasta faixa geográfica, com condições edafoclimáticas diferentes, sendo capaz de associar-se com bactérias do gênero *Rizhobium*, fixadoras de nitrogênio (N) atmosférico, contribuindo para recuperação de áreas degradadas ou abandonadas pela agricultura migratória. Esta espécie apresenta desrama natural, elevada produção de biomassa e deposição de folhas no solo, proporcionando rápida formação de liteira, mesmo em solos ácidos e de baixas fertilidades (Franczak et al., 2011; Orellana, 2015a).

A madeira tem muito boa aceitação popular como fonte energética, para a produção de lenha e de carvão vegetal, sendo também indicada para a produção de álcool e coque (Paula, 1980). O poder calorífico da madeira é de 4.580 kcal kg⁻¹ e o do carvão de 7.690 kcal kg⁻¹ (Tomaselli et al., 1983; Orellana, 2015a).

Para a produção madeireira com fins energéticos geralmente indica-se plantios com espaçamentos mais densos, tendo em vista que o objetivo é a produção de maior volume de biomassa por unidade de área em menor espaço de tempo possível (Couto e Muller, 2008). Contudo, um dos fatores que pode afetar o desenvolvimento e a produtividade desta espécie em plantios homogêneos é a adubação associada ao espaçamento. Se realizada de forma inadequada, pode acentuar efeitos de déficit hídrico e nutritivo sobre as plantas principalmente se considerarmos sua utilização em diferentes sítios, reduzindo a produtividade do plantio (Leles et al., 1998).

Assim, a partir de todas essas informações, presume-se que estudos sobre o manejo da adubação do tachi-branco são necessários para auxiliar futuras intervenções silviculturais no plantio e obter respostas sobre o desenvolvimento e a exigência nutricional desta espécie em Latossolos, garantindo melhor desempenho e com o intuito de subsidiar programas de plantios em escala comercial. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito de dosagens combinadas de fósforo (P) e potássio (K) no desenvolvimento de povoamentos de tachi-branco (*Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima) em dois Latossolos.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em duas áreas com características diferentes de solo na região do Baixo Amazonas, em Monte Dourado distrito do município de Almeirim - Pará (altitude de 65 metros, 1°31'24" S de latitude e 52°34'54" W de longitude), o clima é classificado como Am, segundo classificação de Koppen. A precipitação média anual é de 1970 mm. A temperatura média anual apresenta variação entre 22,4°C a 27,2°C e a umidade relativa do ar indica média anual de 54%.

Os solos das áreas foram classificados como: Latossolo Amarelo textura argilosa (AG) e Latossolo Amarelo textura média arenosa (AN) (EMBRAPA, 2006), sendo as características químicas e granulométricas analisadas antes da implantação do experimento nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-40 cm, utilizando a metodologia da EMBRAPA (1997), exceto a matéria orgânica (MO) que foi determinada pelo método de Walkley e Black, proposto em Black (1965) (Tabela 1).

Tabela 1. Características¹ química e granulométricas das áreas experimentais

Área*	Prof. (cm)	pH (H ₂ O)	M.O.	P	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia	Silte	Argila
			(dag kg ⁻¹)	(mg kg ⁻¹)	cmolc dm ⁻³			g kg ⁻¹				
AG	0-10	4,2	21,5	3,1	5,3	3,0	0,5	1,11	5,6	195	131	674
AG	10-20	4,1	14,8	1,9	3,6	1,7	0,2	1,11	5,0	158	108	734
AG	20-40	4,0	11,3	0,7	3,5	1,6	0,2	1,16	4,5	105	156	739
AN	0-10	4,0	11,1	5,6	1,5	0,6	0,3	1,27	4,7	840	55	105
AN	10-20	4,1	10,5	5,9	1,4	0,6	0,2	1,27	4,8	856	11	133
AN	20-40	4,2	9,5	3,3	1,4	0,6	0,2	1,17	4,3	804	26	170

¹Análises realizadas no laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental. MO = Matéria Orgânica; P = Fósforo; Ca = Cálcio; Mg = Magnésio; K = Potássio; Al = Alumínio; H+Al = Hidrogênio + Alumínio.

*AG = Latossolo Amarelo textura argilosa; AN = Latossolo Amarelo textura média arenosa.

O experimento foi composto por dois povoamentos de tachi-branco (*Tachigali vulgaris* L. G. Silva & H. C. Lima) manejados em áreas de Latossolos com características diferentes: área AG Latossolo Amarelo textura argilosa (6 ha) e área AN Latossolo Amarelo textura média arenosa (6 ha). O arranjo espacial das árvores nos povoamentos foi realizado no espaçamento 3 x 2 m, totalizando densidade de 1.667 árvores ha⁻¹.

Para fins deste trabalho foi utilizado um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial fracionado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos por duas áreas de cultivo de tachi-branco sob aplicação de quatro doses de fósforo (Superfosfato triplo) e três doses de potássio (Cloreto de potássio) combinadas entre si, totalizando 12 tratamentos e 48 parcelas em cada área de cultivo. A área de cada parcela foi de 156 m² (12 x 13 m), totalizando 28 plantas por parcela, sendo 6 plantas úteis por parcela.

Antes da implantação do experimento foi realizado operações de preparo do solo com limpeza química manual pós-emergente e correção com calcário aplicado em área total utilizando 1.500 kg ha⁻¹. O plantio de tachi-branco foi realizado em julho de 2010 nas áreas AG e AN através da utilização de uma motocoveadora. Devido à época de plantio ter sido durante o início do período seco (julho/2010), foi realizado irrigação das mudas. A adução do experimento foi realizada durante o plantio e após 20 e 90 dias (Tabela 2).

Tabela 2. Adubação e dosagem utilizada em cada área (AG e AN) de plantio de tachi-branco

1.	Tratamentos	Nitrogênio (Sulfato de amônio)	Fósforo (Superfosfato triplo)	Potássio (Cloreto de potássio)	
		g planta ⁻¹	g planta ⁻¹	g planta ⁻¹	g planta ⁻¹
		20 dias pós plantio	Durante o plantio no fundo da cova	20 dias pós plantio	90 dias pós plantio
	Tratamento 1	60	0	0	0

Tratamento 2	60	0	41,2	61,8
Tratamento 3	60	0	82,4	123,6
Tratamento 4	60	117	0	0
Tratamento 5	60	117	41,2	61,8
Tratamento 6	60	117	82,4	123,6
Tratamento 7	60	234	0	0
Tratamento 8	60	234	41,2	61,8
Tratamento 9	60	234	82,4	123,6
Tratamento 10	60	468	0	0
Tratamento 11	60	468	41,2	61,8
Tratamento 12	60	468	82,4	123,6

As plantas foram monitoradas até os 24 meses de plantio, sendo determinadas as seguintes variáveis: taxa de sobrevivência (%) aos 30 dias e 24 meses; altura (m) das plantas com 1, 3, 6, 8, 10 e 24 meses de plantio; circunferência à altura do peito (CAP) em cm e taxa de bifurcações (%) aos 24 meses.

A sobrevivência foi avaliada pelo total de sobreviventes em relação ao total plantado. As alturas das plantas foram mensuradas com o auxílio da vara telescópica partindo-se da base do caule até a gema apical e a CAP foi obtida através da mensuração da árvore a 1,30 m do nível do solo utilizando uma fita métrica. A taxa de bifurcações foi determinada pelo total de árvores com presença de bifurcação em proporção ao total de árvores no plantio.

Os resultados foram submetidos à análise de variância através do programa estatístico SISVAR[®] e quando significativo às médias foram comparadas pelo teste de Tukey $p < 0,05$ e $p < 0,01$ (Ferreira, 2011). Curvas de crescimento foram ajustadas para avaliação das respostas à aplicação de P e K em função da variável altura.

Resultados e Discussão

Os resultados da análise estatística indicaram diferença significativa para a taxa de sobrevivência do tachi-branco aos 30 dias de plantio, sendo os maiores valores, na área AG, apresentados pelos tratamentos 1, 2 e 5 e, na área AN, os tratamentos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 e 12 apresentaram as maiores taxas não diferindo entre si. Quando comparados os diferentes tipos de solos, a área AN obteve valores superiores (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de sobrevivência do tachi-branco nas duas áreas de estudo, após 30 dias de plantio

Tratamentos	Áreas ^{1*}	
	AG	AN
% Sobrevivência		
Tratamento 1	92,86 Aa	93,75 Aa

Tratamento 2	79,46 Bb	93,75 Aa
Tratamento 3	97,32 Aa	86,61 Bb
Tratamento 4	86,61 Ab	92,86 Aa
Tratamento 5	94,64 Aa	95,54 Aa
Tratamento 6	87,50 Ab	91,07 Aa
Tratamento 7	88,39 Bb	98,21 Aa
Tratamento 8	88,26 Bb	96,43 Aa
Tratamento 9	83,04 Ab	87,50 Ab
Tratamento 10	83,93 Bb	94,64 Aa
Tratamento 11	89,29 Ab	91,96 Aa
Tratamento 12	81,25 Bb	91,96 Aa
Média	87,73	92,86

¹Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). *AG = Latossolo Amarelo textura argilosa; AN = Latossolo Amarelo textura média arenosa.

Estes resultados podem ser explicados devido o plantio na área AG ter sido realizado em período mais seco do que na área AN, o que provocou maiores intervenções de irrigações. Foi realizado replantio nas duas áreas em estudo e feito o monitoramento com operações de irrigação realizadas conforme necessário.

Martinotto et al (2012), avaliaram a sobrevivência e o crescimento inicial de seis espécies arbóreas do Cerrado, descreveram que o tachi-branco apresentou taxa média de sobrevivência decrescente de 86% resultado inferior às médias obtidas nas duas áreas do presente trabalho.

Aos 24 meses de idade o tachi-branco apresentou média geral de sobrevivência de 92,19% para todos os tratamentos. Na área AG a diferença foi mantida com os tratamentos 1, 2 e 5 demonstrando as maiores taxas, em contrapartida na área AN os tratamentos 2, 4, 7, 9 e 10 apresentaram maiores taxas em relação aos demais tratamentos, indicando 100% de sobrevivência. Na comparação das áreas, a área AN manteve maiores valores quando comparada à área AG (Tabela 4).

Martinotto et al (2012), ao avaliarem a sobrevivência e o crescimento inicial de espécies arbóreas do Cerrado em consórcio com a mandioca sob adubação fosfatada, observaram taxa de sobrevivência média de 86,5% para o tachi-branco aos 20 meses de plantio.

A porcentagem de bifurcação variou de 12,50 % no tratamento 8, a 58,33% no tratamento 1, na área AN, resultando média geral para todos os tratamentos de 37,85%. No solo argiloso (área AG) a porcentagem de bifurcação foi maior, variando de 37,50% no

tratamento 9 a 79,17% no tratamento 4, obtendo média geral de 58,68% de plantas bifurcadas (Tabela 4).

Tabela 4. Taxa de sobrevivência e bifurcação do tachi-branco nas duas áreas de estudo aos 24 meses de plantio

Tratamentos	Áreas			
	AG % Sobrevivência	AN	AG % Bifurcação	AN
Tratamento 1	95,83 Aa	95,83 Aa	58,33 Ac	58,33 Aa
Tratamento 2	87,50 Bb	100,0 Aa	54,17 Ac	41,67 Bb
Tratamento 3	100,0 Aa	91,67 Bb	70,83 Aa	37,50 Ab
Tratamento 4	91,67 Bb	100,0 Aa	79,17 Aa	25,00 Ac
Tratamento 5	95,83 Aa	91,67 Ab	75,00 Aa	41,67 Ab
Tratamento 6	91,67 Ab	91,67 Ab	62,50 Ab	33,33 Ab
Tratamento 7	87,50 Bb	100,0 Aa	54,17 Ac	54,17 Aa
Tratamento 8	83,33 Bb	91,67 Ab	50,00 Ac	12,50 Bd
Tratamento 9	70,83 Bc	100,0 Aa	37,50 Bd	45,83 Ab
Tratamento 10	91,67 Bb	100,0 Aa	75,00 Aa	20,83 Bc
Tratamento 11	87,50 Bb	95,83 Aa	41,67 Ad	45,83 Ab
Tratamento 12	83,33 Ab	87,50 Ab	45,83 Ad	37,50 Ab
Média	88,89	95,49	58,68	37,85

¹Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). *AG = Latossolo Amarelo textura argilosa; AN = Latossolo Amarelo textura média arenosa.

Os resultados indicaram que o solo argiloso apresentou maior mortalidade e maior bifurcação das plantas avaliadas em relação ao solo arenoso (Tabela 3 e 4). Isso pode ser um indicativo de maior tendência para surgimento de bifurcações desta espécie em solo argiloso, pois segundo Santos et al (2011), a presença de bifurcações promove redução do volume aproveitável das toras e pode ser influenciada por características regionais de clima e solo.

Em relação ao crescimento em altura, todos os tratamentos utilizados no solo argiloso (área AG) e no solo arenoso (área AN) obtiveram mesma tendência, não apresentando diferença estatística a 5% de probabilidade na mesma área aos 24 meses de idade (Figura 1).

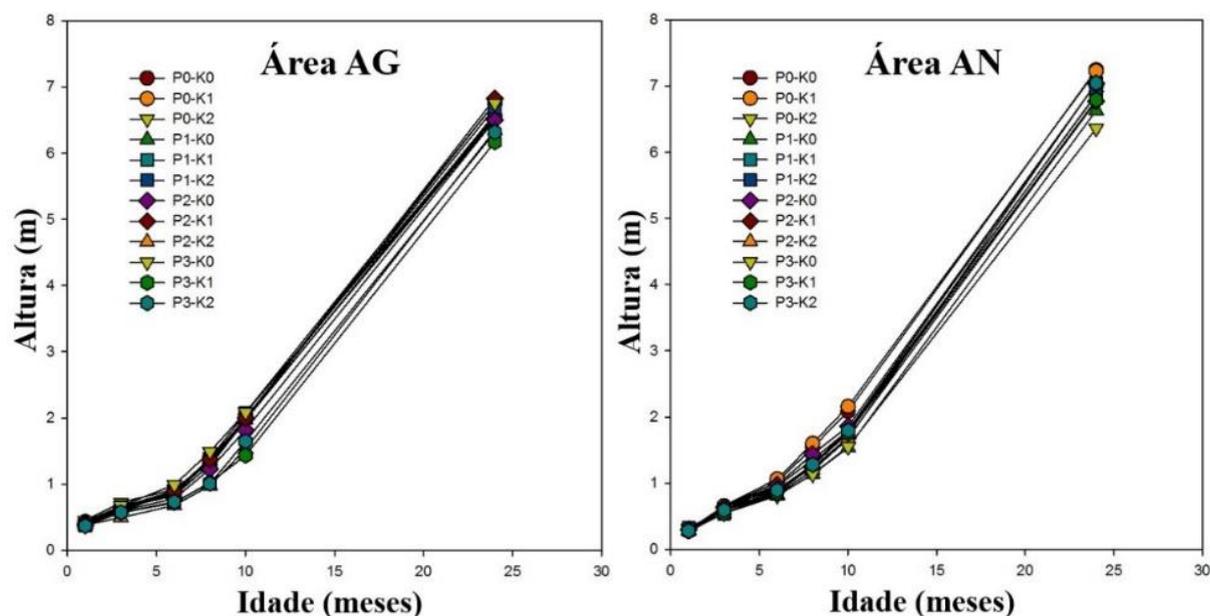


Figura 1. Curva de crescimento em altura (m) do tachi-branco nas áreas AG (solo argiloso) e AN (solo arenoso) a 1, 3, 6, 8, 10 e 24 meses de idade sob dosagens combinadas de fósforo (P) e potássio (K).

Na comparação entre os sítios, solo argiloso (área AG) e solo arenoso (área AN), houve diferenças significativas a 1 % de probabilidade, mostrando que na área AN os tratamentos apresentaram maiores crescimento em altura em relação à área AG, aos 24 meses de idade (Figura 1). Resultados inferiores foram encontrados por Martinotto et al (2012), em que a altura do tachi-branco sob adubação de fósforo aos 6, 12 e 20 meses de idade foi de 0,41, 0,75, 2,44 metros, respectivamente.

Para os dois tipos de solo, arenoso (área AN) e argiloso (área AG), não foi observado ganho de crescimento em altura (Figura 1) e em CAP do tachi-branco (Figura 2) quando foi aplicado doses combinadas de fósforo e potássio. O tachi-branco não respondeu a adubação de fósforo nos dois solos estudados, mas o solo arenoso apresentou maior crescimento em altura em relação ao solo argiloso (Figura 1). Esse maior desenvolvimento em altura no solo arenoso é devido ao fato que o mesmo se encontrava com níveis ideais de fósforo: 5,6, 5,9 e 3,3 mg kg⁻¹, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm, respectivamente (Tabela 1). Os quais para Gonçalves (1995) para culturas de eucaliptos a necessidade de P é de 40 kg ha⁻¹, isso pode indicar que o tachi-branco não é tão exigente em fósforo.

O tachi-branco ocorre naturalmente nos cerradões de solos mais arenosos, ácidos, de baixa fertilidade e drenados. Em experimentos realizados na região Norte, espécie tem

apresentado bom desenvolvimento em solos textura muito argilosa e areias quartzosas (Gonçalves, 1995).

Na variável CAP, não houve diferença significativa entre os tratamentos e entre as áreas em estudo (Figura 2), demonstrando não haver interferência do tipo de solo em associação às doses combinadas de fósforo e potássio no desenvolvimento do tachi-branco.

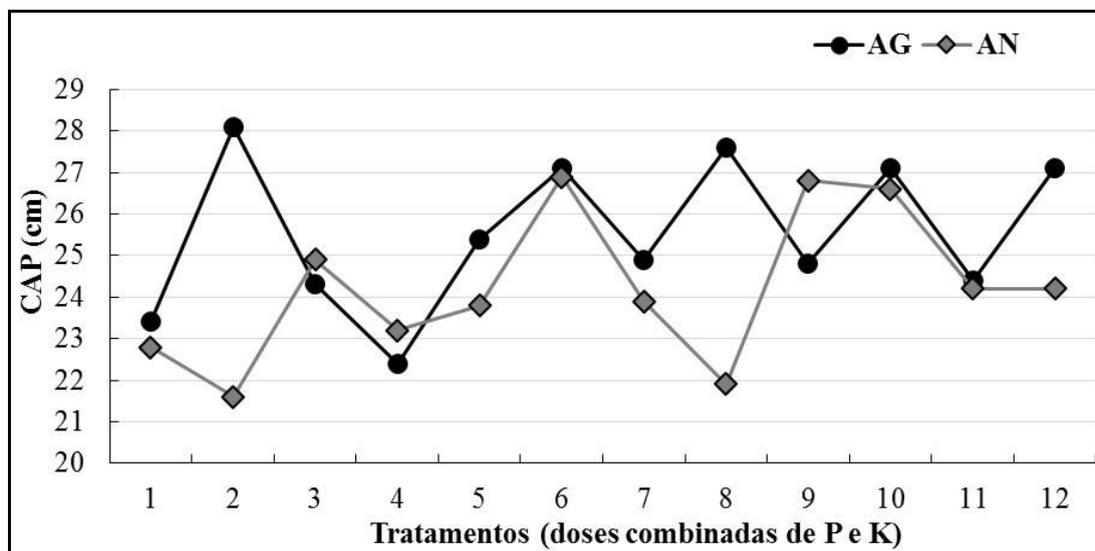


Figura 2. Circunferência à altura do peito (CAP) em cm do tachi-branco nas áreas AG (solo argiloso) e AN (solo arenoso) aos 24 meses de idade sob doses combinadas de fósforo e potássio.

Martinotto et al (2012), apresentou valores inferiores de CAP com média de 16,59 cm para o tachi-branco aos 20 meses de plantio. Os resultados de CAP do presente estudo pode ser explicado em virtude da capacidade do tachi-branco de vegetar em diferentes condições ambientais, não sofrendo alterações, geralmente, no seu desenvolvimento sob Latossolos de diferentes texturas na mesma região (Orellana, 2015b).

Resultados semelhantes foram obtidos por Orellana (2015a), ao analisar a produção de biomassa e o potencial energético em dois plantios de tachi-branco em ecossistemas distintos, relataram que a espécie apresentou boa qualidade para produção de biomassa e energia nos dois biomas.

Segundo Eloy et al (2010), o manejo da adubação impõe influência do ponto de vista silvicultural, tecnológico e econômico, afetando ou contribuindo no desenvolvimento das plantas, idade de corte, qualidade do lenho, além de sofrer interferência pelo espaçamento adotado.

O tachi-branco possui características ecológicas que favorecem sua utilização na recuperação de áreas degradadas, em sistemas homogêneos e integrados, entre outros arranjos produtivos, conforme relatam Carvalho et al (2005) e Tonini et al (2006). Além disso, por ser uma espécie nativa da Amazônia e apresentar rápido crescimento não proporciona risco de desequilíbrio ambiental observada em espécies exóticas. Contudo, tendo em vista que os dois plantios apresentaram bom desenvolvimento, esta espécie pode ser aplicada para diversos fins, pois além da importância ambiental, permite retorno econômico na exploração da biomassa lenhosa produzida.

Motiva-se a prática de estudos com esta espécie em diferentes regiões com as mesmas idades e tratos silviculturais, fazendo-se determinações das variáveis analisadas neste trabalho, com a finalidade de aprofundar o conhecimento sobre o desempenho da mesma, levando em conta variáveis pouco estudadas, como a taxa de bifurcação e exigência nutricional, e obter respostas para a indústria de base florestal para potencializar o uso da espécie e receber incentivo e apoio por parte do governo nos programas de desenvolvimento florestal aos produtores rurais.

Conclusões

Em geral o tachi-branco apresentou bom desempenho nos dois tipos de solos, uma vez que demonstrou bons índices de crescimento em altura e diâmetro, de taxa de sobrevivência e bifurcação.

Não houve diferença significativa entre os tratamentos quando comparados na mesma área sob influência de doses combinadas de fósforo e potássio.

O tachi-branco apresentou desempenho superior em sobrevivência e altura e menor ocorrência de bifurcação no Latossolo arenoso.

Referências

BLACK, C. A. *Methods of Soil Analysis: Part 2 – Chemical and Microbiological Properties*. Madison: **American Society of Agronomy**, 1159p. 1965.

CAMPOS-FILHO, E. M. **Coleção plante as árvores do Xingu e Araguaia**: volume II, guia de identificação. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2009.

CARVALHO, P. E. R. **Taxi-branco: Taxonomia e Nomenclatura**. Circular Técnica: Embrapa Florestas. Colombo, 111, 11p. 2005.

COUTO, L.; MÜLLER, M. D. **Florestas Energéticas no Brasil**. In: Cortez, LAB, Lora, EES, Gómez, EO. (Org.). Biomassa para Energia. 1ed. Campinas: Editora da Unicamp, v. 1, p. 93-108, 2008.

ELOY, E.; CARON, B. O.; SOUZA, V. Q.; TREVISAN, R.; BEHLING, A.; BAMBERG, R.; VIAN, A. L.; BUSANELLO, C. Espécies florestais em plantios de curta rotação para biomassa. **Revista da Madeira**, v. 1, p. 50-53, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), Manual de métodos de análises do solo. **Centro Nacional de pesquisa em solos**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 2º ed. 212 p. 1997.

FEARNSIDE, P. M. **Florestas Energéticas. Painel Florestal**. 2008. Disponível em: <http://www.academia.edu/1198855/Florestas_Energ%C3%A9ticas>. Acesso em 29 de novembro de 2014.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, nov./dez., 2011.

FRANCZAK, D. D.; MARIMON, B. S.; MARIMON-JUNIOR, B. H.; MARACAHIPES, L.; OLIVEIRA E. A. **Changes in the structure of a savanna forest over a six-year period in the Amazon-Cerrado transition**, Mato Grosso state, Brazil. *Rodriguésia*, v. 62, p. 425-436, 2011.

GONÇALVES, D. A.; BRIENZA JUNIOR, S.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GALEÃO, R. R.; TONINI, H.; FERREIRA, L. M. M.; LIMA, R. M. B.; SOUZA, C. R.; GUEDES, M. C.; SOUSA, V.; BALIEIRO, E. M. **Taxi branco (*Sclerolobium paniculatum* Vogel): uma espécie leguminosa nativa com uso potencial em florestas energéticas**. In: I Congresso Brasileiro Sobre Florestas Energéticas. Belo Horizonte, 2009.

GONÇALVES, J. L. M. **Recomendações de adubação para Eucalyptus, Pinus e Espécies Típicas da Mata Atlântica**. Documentos Florestais, v. 15, p. 1-23, 1995.

LELES, P. S. S.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MORAIS, E. J. Relações hídricas e crescimento de árvores de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus pellita* sob diferentes espaçamentos na região de cerrado. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 41-50, 1998.

MARTINOTTO, F.; MARTINOTTO, C.; COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B.; ALBUQUERQUE, M. C. F. Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas do Cerrado em consórcio com mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 22-29. Jan, 2012.

ORELLANA, B. B. M. A. **Quantificação da biomassa e potencial energético de *Tachigali vulgaris* em áreas plantadas no estado do Amapá**. (2015). Dissertação de Mestrado,

Publicação PPG EFL. DM-248/2015, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 77p. 2015a.

ORELLANA, J. B. P. **Valorização tecnológica da madeira de *Tachigali vulgaris* proveniente de plantios de dois sítios distintos localizados no estado do Amapá.** (2015). Dissertação de Mestrado, Publicação PPG EFL. DM-256/2015, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 74p. 2015b.

PAULA, J. E. **Madeiras que produzem álcool, coque e carvão.** CNP - Atualidades, Brasília, v. 72, p.31-45, 1980.

PUNTES, R. S. E. S. **Expansão das Florestas Plantadas com Fins Energéticos no Brasil e sua Influência nas Emissões dos Gases de Efeito Estufa – GEE: Análise de Dois Cenários Futuros.** 2010. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 135p. 2010.

SANTOS, R. M.; BARBOSA, A. C. M. C.; ALMEIDA H. S.; VIEIRA, F. A.; SANTOS, P. F.; CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Estrutura e florística de um remanescente de caatinga arbórea em Juvenília, norte de Minas Gerais, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 2, p. 247-258, abr/jun, 2011.

TOMASELLI, I.; MARQUES, L. C. T.; CARPANEZZI, A. A.; PEREIRA, J. C. D. Caracterização da madeira de tachi-branco-da-terra-firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel) para energia. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 6/7, p. 33-44, jul/dez, 1983.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F.; SCHWENGBER, D.; MOURÃO JÚNIOR, M. Avaliação de espécies florestais em área de mata no estado de Roraima. **Cerne**, Lavras, v. 12, v. 1, p. 8-18, 2006.