

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16294 - Parâmetros Interdimensionais de Clones de Eucalipto em Sistema Silvopastoril na Região Semiárido

Interdimensional Parameters and Eucalyptus Clones in Silvopastoral System In Semiarid Region

SANTOS, Mário Jorge Campos¹; SANTOS, Francielle Rodrigues², RIBEIRO, Marta Jeidjane Borges³

¹Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE, Brasil, mjcampos@gmail.com; ²Mestre em Agroecossistemas pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), frsantos.vet@gmail.com; ³Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, Brasil, emestatistica@gmail.com;

Resumo: Avaliaram-se as variáveis morfométricas de três clones de Eucalipto em Sistemas Silvopastoris (SSP) com espaçamento de 3,0 x 3,0 m, como subsidio para sombreamento em pastagem. A avaliação foi realizada aos 54 meses após o plantio. Os resultados demonstraram que o comprimento da copa (Cc) em relação a altura total (h_{total}) apresentaram uma forte correlação entre essas as variáveis R^2 0,90 clone-A; 0,85 clone-B; 0,88 clone-C respectivamente. Quando comparado as variáveis morfométricas (h_{total}) em relação à área da proporção da copa (apc), os Clones-B e C apresentou correlação moderada a forte, sendo que o clone-Anão apresentou correlação. Os clones estudados apresentaram as maiores médias nas variáveis (h_{total}), projeção da copa (%copa), grau de esbeltez (GE) e índice de espaço vital (IEV) Conclui-se que as variáveis morfométricas estudadas nos SSP indicaram uma forte correlação em quase todos os parâmetros avaliados, sendo que é necessário mais estudos aplicando outros espaçamentos em sistemas consorciados.

Palavras-chave: crescimento diamétrico, agrofloresta, pastagem, morfometria, silvicultura

Abstract: We evaluated the morphometric variables of three clones of Eucalyptus in silvopastoral systems with spacing of 3.0 x 3.0 m, as a subsidy for shading in grasslands. The evaluation was performed 54 months after planting. The results showed that the length of the canopy (LC) in relation to total height (h_{total}) showed a strong correlation between these variables the R^2 clone-A 0.90, clone-B 0.85 and, clone-C 0.88 respectively. When compared morphometric variables (h_{total}) relative of the canopy area proportion (cap), Clones-B and C moderate correlation strong, and the clone-A showed no correlation. Clones showed the highest average values (h_{total}), canopy projection (% canopy), degree of slenderness (GE) and living space index (ISI). It is concluded that the morphometric variables in SAF indicated a strong correlation almost all parameters evaluated it is necessary more studies applying other spacing in intercropping systems.

Keywords: growing space, agroforestry, pasture, morphometric, silviculture

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Introdução

O eucalipto é uma espécie arbórea pertencente à família das mirtáceas e nativas, principalmente, da Austrália e Indonésia, reúne mais de 600 diferentes espécies. Hoje é uma das principais fontes de matéria-prima para a produção de papel no Brasil. Em território brasileiro, o eucalipto encontrou ótimas condições de clima e solo para se desenvolver, com crescimento mais rápido que nos demais países e alto índice de produtividade (ABRAF, 2012).

Atualmente as florestas plantadas de eucalipto cobrem 4,8 milhões de hectares no Brasil segundo dados da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas. Desse total, 1,8 milhão é cultivado pela indústria de celulose e papel, o que corresponde a 81,2% das florestas plantadas desse setor (ABRAF, 2012).

Além da produção de celulose, o eucalipto tem sido empregado como forma de uso múltiplo. Tais como para fonte de carvão vegetal, construção civil, movelaria, e em áreas rurais empregado na produção de (mourões, postes para energia elétrica), e atualmente vem sendo aproveitado de forma indireta na geração de sombra para conforto térmico animal em sistemas agroflorestais, desempenhando papel fundamental para a melhoria da produção animal em pequenas propriedades principalmente na região do nordeste (SILVA, 2010; ROBERTO; SOUZA, 2011; SANTOS; SANTOS, 2012).

Araújo (2001) e Silva et al., (2006), comentam que conforto térmico pode ser definido como uma situação em que o balanço térmico é nulo, ou seja, o calor produzido pelo organismo animal, juntamente com o que ele ganha do ambiente, é igual ao calor perdido por meio da radiação, da convecção, da condução, da evaporação e do calor contido nas substâncias corporais eliminadas.

O componente arbóreo em pastagens está diretamente associado aos sistemas silvipastoris (SSP) que tem como objetivo principal otimizar a produção animal (PACIULLO; CASTRO, 2006; SANTOS; SANTOS, 2012). Além dos benefícios gerados pelo conforto térmico aos animais, proporciona também ao agricultor benefícios adicionais à renda na propriedade, somando a produção animal com a produção de madeira ou outros benefícios ambientais (PORFÍRIO-DA-SILVA, 2006; SANTOS et al., 2012).

Rodrigues et al. (2010), comentam que há a necessidade da disponibilidade de sombras, principalmente aos animais inseridos em regiões de clima quente e seco, para auxiliar na redução do seu estresse térmico, devendo, contudo, fornecer o tipo de sombra disponível na região que represente boa eficiência na redução da irradiação solar.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Entende-se como sistemas agroflorestais (SAFs) o conjunto de práticas sustentáveis de manejo dos recursos naturais e uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes, semi-perenes anuais e temporárias são manejadas de acordo com o arranjo espacial e temporal, com alta diversidade em uma mesma área de forma simultânea ou seqüencial temporal com produtividade continuada (Nair, 1993; Altieri, 1995; Santos, 2000; Santos, 2004).

Essa modalidade de agricultura alternativa é uma opção pertinente e extremamente viável na escolha de modelos para pequenos produtores, principalmente nos moldes da agricultura familiar, que fundamentada no uso de área de exploração agrícola reduzida, exige uma grande conscientização do agricultor na escolha do modelo de exploração adotado, e que possa garantir sua sustentabilidade ao longo dos anos (Santos, 2000, Santos; Santos, 2012).

Este estudo teve como objetivo avaliar a correlação dos principais índices morfométricos da copa em relação ao diâmetro (dap) e a altura total (HT) de tres clones de Eucalipto implantados em sistema silvipastoril em área de agricultura familiar no semiárido sergipano.

Metodologia

O levantamento dendrométrico foi realizado durante o início do mês de maio de 2013 desenvolvido no município de Lagarto-SE, em áreas particulares dos agricultores no nível de agricultura familiar localizado entre as coordenadas 100° 55' 02" de latitude Sul,- 37° 39' 00" e longitude Oeste.

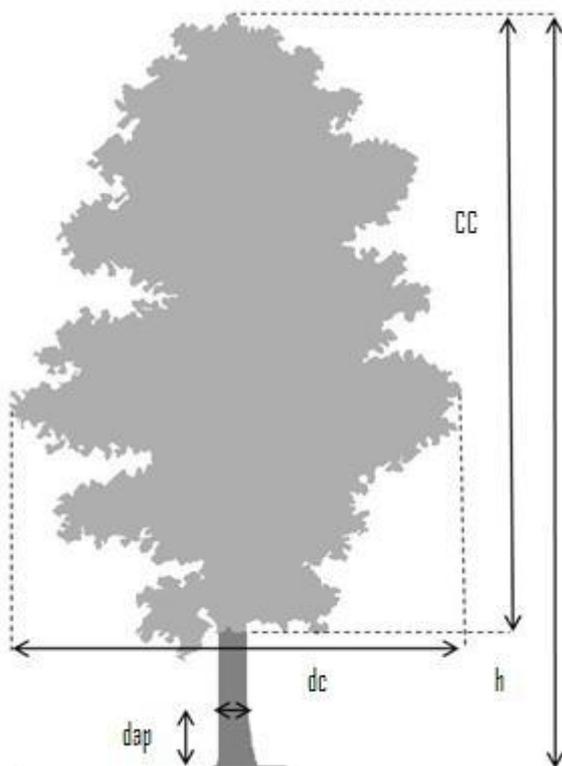
A implantação e condução do experimento se deu no início de maio de 2009 com a implantação da cultura de cobertura e florestal de Eucalipto. Em cada módulo agroflorestal, foi adotado espaçamentos padronizado para todas as propriedades de 3 x 3 m (999 plantas/ha⁻¹) e três repetições, totalizando 24 parcelas.

O experimento constituiu-se na implantação do consórcio com uso de clones de Eucalipto (*BA04-Clone A*; *BA13-Clone B* e *BN13-Clone C*) respectivamente, fornecido pela Empresa Bahia Norte.

Para a determinação dos parâmetros morfométricos, utilizou-se a variável DAP como base para o número mínimo de amostras necessárias para abranger a variabilidade dimensional da população, de acordo com a metodologia descrita por (PÉLLICO-NETO; BRESSAN, 1997).

Para cada população de clones, foi avaliado o Grau de esbeltez (Ge) e mensuradas as variáveis diâmetro a 1,3 m de altura do solo (dap), altura total (HT), comprimento da copa (L), altura de inserção de copa (IC), bem como quatro raios de projeção de copa nos sentidos norte, sul, leste e oeste (Figura 1).

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul



Sendo:

cc = comprimento de copa (m)

h = altura total (m)

dc = diâmetro de copa (m)

$dc^2 \cdot \pi / 4$ = área de copa (m²)

dap = diâmetro a altura do peito (cm)

$cc/h \cdot 100$ = proporção de copa (%)

h/dap = grau de esbeltez

dc/dap = índice de saliência

dc/h = índice de abrangência

dc/cc = formal de copa

FIGURA 1: Características morfométricas de um indivíduo arbóreo.

Com base nos valores de DAP, Ht, IC e raios de projeção da copa, calculou-se o diâmetro de copa (DC), o índice de saliência (IS), o índice de abrangência (IA), proporção de copa (PC) e a formal da copa (FC) conforme (Durlo e Denardi, 1998; Tonini e Arco-Verde, 2005; Santos & Santos, 20012; 2013).

Resultados e discussões

Considerando o levantamento de desenvolvimento dos povoamentos de clones de Eucalipto nos SSP com 54 meses, foram mensuradas 999 árvores por hectare com espaçamento 3 X 3m com altura total média de 16,3 m, tendo-se como valor máximo encontrado de 24 m (clone A), 22m, (clone B), 21m (clone C) e valor mínimo de 9 m, 11 m e 12 m respectivamente, com área basal de 1,9 m² ha⁻¹.

Os parâmetros morfométricos do componente arbóreo nos sistemas agroflorestais adotados estão apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros morfométricos da copa das árvores de clones de eucalipto, com 54 meses de idade nos sistemas agroflorestais em área de agricultura familiar.

Variáveis	Clone A				Clone B				Clone C			
	Mi	Ma	Me	CV	Mi	Ma	Me	CV	Mi	Ma	Me	CV
Dap(cm)	0.3	1.80	0.9	30.0	0.6	1.8	1.0	30.6	0.7	1.3	0.9	15.0
h _{total} (m)	9.0	24.0	17.5	18.0	11.0	22.0	17.6	26.7	12.0	21.0	17.0	13.0
h _{fuste} (m)	3.6	8.0	5.2	22.0	5.0	8.0	6.1	26.7	5.0	8.0	6.5	13.0
Cc (m)*	5.0	18.0	12.3	21.7	3.0	16.0	11.5	34.0	5.0	16.0	10.5	22.0
Dc (m)*	2.9	4.9	8.5	25.5	2.9	6.5	4.7	28.0	3.7	7.5	5.0	15.0
apc(m ²)*	2.2	6.7	3.8	2.5	2.3	5.1	3.7	28.1	2.9	4.9	3.9	4.9
%copa	55.5	69.6	82.0	9.8	27.2	76.2	64.3	28.3	38.4	76.2	61.0	12.0
Fc (m)	0.1	1.0	0.4	4.1	0.2	1.3	0.4	55.9	0.3	1.3	0.2	35.0
GE*	29.7	131.4	66.2	35.0	36.8	83.2	55.8	32.1	39.3	89.8	57.3	19.0
IA*	0.1	0.5	0.2	36.5	0.2	0.5	0.3	29.0	0.2	0.48	0.3	22.0
IS*	7.8	60.9	18.9	52.0	8.2	26.3	14.9	36.3	9.9	36.4	17.0	21.0
IEV(m ²)	13.7	56.2	82.7	108.0	14.3	110.4	49.7	52.1	25.5	113	59.0	34.0

Sendo: Mi: mínimo, Ma: máximo; Me: médio; CV; coeficiente de variação; dap: diâmetro altura do peito; h_{total}: altura total da árvore; h_{fuste}: altura de fuste da árvore; cc: comprimento de copa; dc: diâmetro de copa; apc: área de projeção de copa; %copa: porcentagem de copa; fc: formal de copa; GE: grau de esbeltez; IA: índice de abrangência; IS: índice de saliência. IEV: índice de espaço vital. *diferenças significativas entre tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

No que se refere ao Dc (Diâmetro da copa) em relação ao DAP (Diâmetro a altura do peito), Durlo e Denardi (1998), realizando trabalhos com árvores da espécie *Cabralea canjerana*, encontraram diâmetro de copa médio de 4,30 m. O menor valor encontrado para a espécie foi de 1 m e o maior valor 10,40 m.

Tonini e Arco-Verde (2004) estudando a morfologia da copa para avaliar o espaço vital de espécies nativas da Amazônia encontraram valores de 14,7 da andiroba, 32,3 do ipê-roxo e 33,1 do jatobá. Esses valores representam o espaço liberado em torno de uma determinada árvore deve ser maior proporção entre outros indivíduos arbóreos.

Wink et. al. (2012), estudando parâmetros da copa e suas relações morfométricas de povoamentos florestais de eucalipto com diferentes idades, encontraram diâmetros médios 3,50m, 2,3m e 5,10m para as idades 20, 44 e 240 meses respectivamente,

Santos & Santos (2013) estudando o perfil morfométricos da craibeira (*Tabebuia aurea*) encontraram valores médios de 11,18 sendo o menor valor de 4,55 e valor máximo 17,00 respectivamente.

Os valores encontrados neste estudo são similares aos apresentados por Wink et. al. (2012), Essa relação segundo os autores descreve as interdimensões das árvores e o espaço que esses indivíduos ocupam, servindo de parâmetro para o grau de competitividade entre diferentes povoamentos, além de determinar suas

características de vitalidade, estabilidade e produtividade de cada indivíduo arbóreo (Figuras 2 A, B e C).

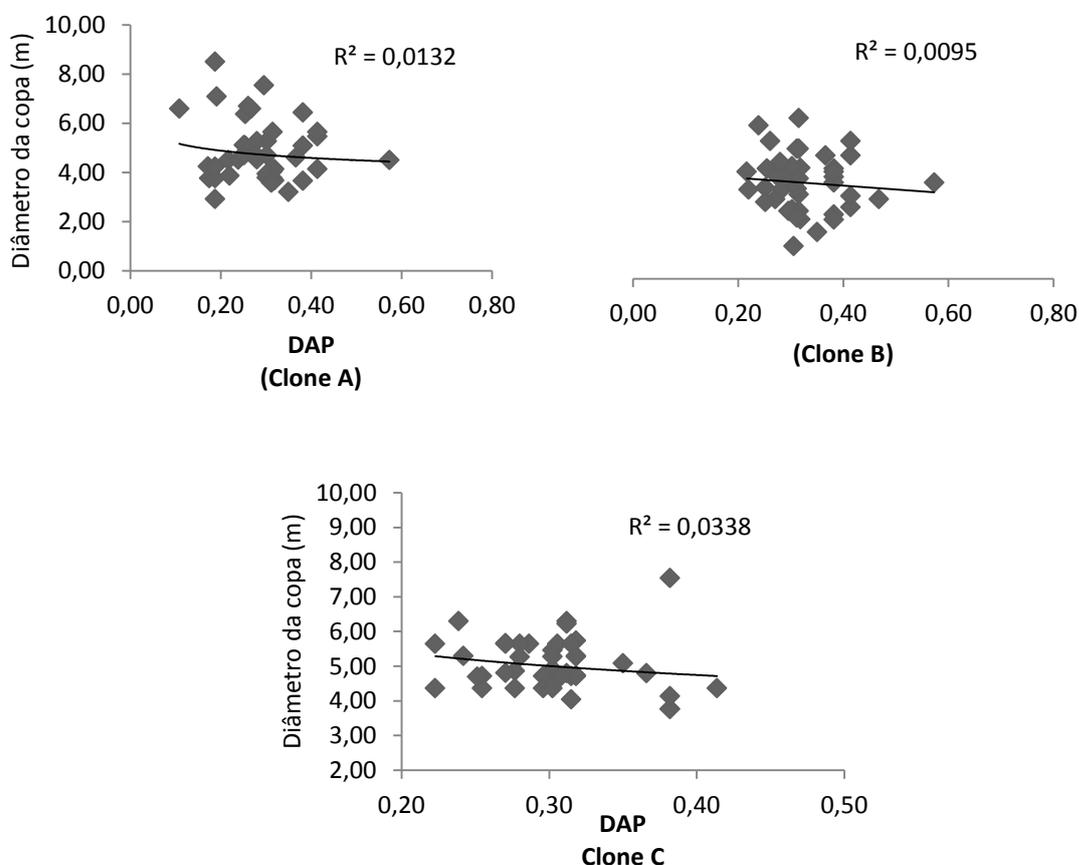


Figura 2: Relação morfométrica entre Diâmetro da copa (DC) e Diâmetro a altura do peito (DAP) de clones de eucalipto em sistemas agroflorestais em propriedades de agricultura familiar no semiárido sergipano.

Quando analisando a proporção copa (PC) do povoamento de eucalipto nos SAFS estudados, em relação a altura total, verificou-se que os valores de R^2 entre os clones (B/C) apresentaram um tendência moderada em relação ao Clone (A) que apresentou uma variação franca entre as variáveis (Figuras 3 A, B e C).

Durlo; Dernardi (1998) encontraram valor de proporção de copa médio de árvores da espécie *Cabralea canjerana* de 49,2%. O valor máximo de proporção de copa encontrado por esses autores para a espécie estudada foi de 83,3% e o valor mínimo encontrado foi de 10,7%.

Wink et. al (2012), estudando as mesmas variáveis morfométricas com idades diferentes (20, 40 e 240) meses, observaram que as florestas jovens apresentaram valores diferenciados da floresta com 240 meses.

Durlo e Denardi (1998), Santos e Santos 2013, comentam que resultados como o apresentado no estudo possivelmente está associada à dinâmica de crescimento, nas diferentes seções da árvore. Isso é esperado, pois o crescimento, o espaço ocupado pela árvore (área de projeção de copa) tende a aumentar em relação a altura total.

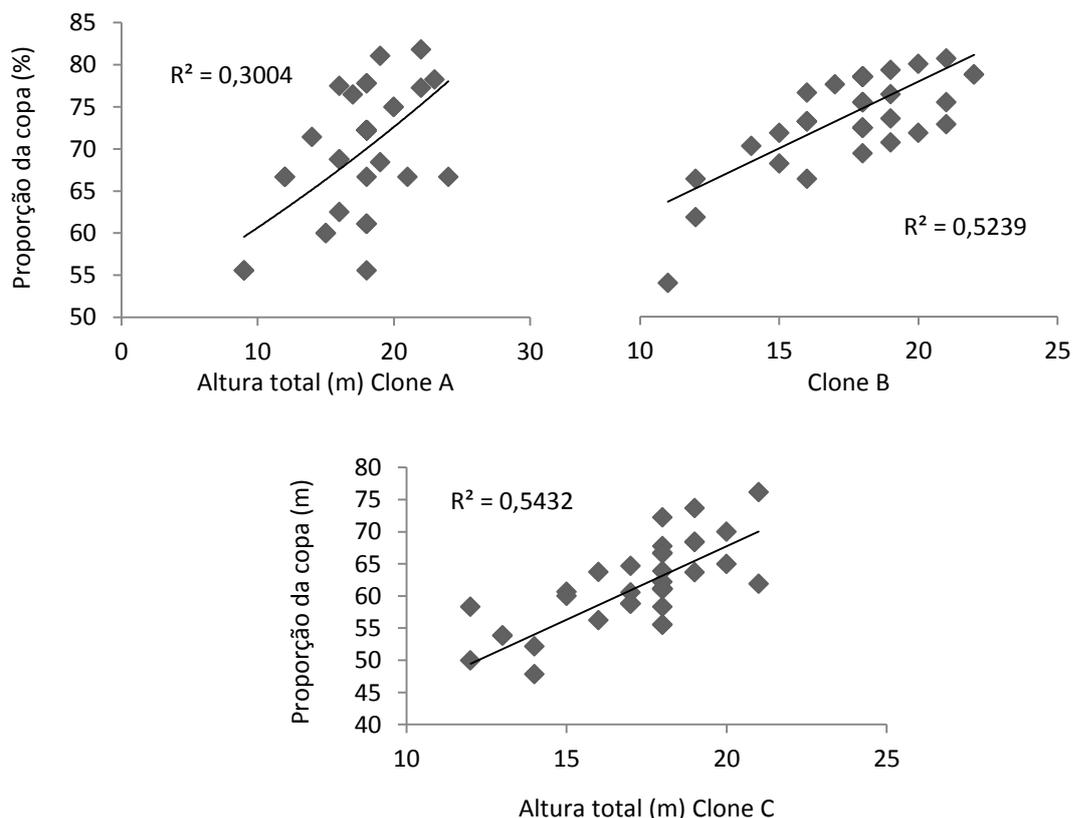


Figura 3: Relações morfométricas entre altura total (HT) e Área projeção da copa (apc) de clones de eucalipto em sistemas agroflorestais em propriedades de agricultura familiar no semiárido sergipano

Avaliando-se o grau de esbeltez (GE), foi possível perceber que existe uma correlação de fraca a moderada entre os tratamentos de Clone B e C, esse mesmo comportamento foi detectado por Wink et. al (2012), estudando povoamentos de eucaliptos com diferentes idades, predizendo que, o (GE) tende a diminuir a medida em que as árvores vão se tornando mais maduras, indicando que as mesmas estão se posicionando para uma condição de estágio de maior estabilidade (Figura 4 A, B e C).

DURLO (2001), registrou valores mais baixos para o grau de esbeltez (GE) nas florestas maduras, quando comparado à floresta mais jovem, entretanto Santos e Santos, 2012 indicaram em seus estudos que independente da idade, o grau de esbeltez, é um forte indicativo do espaço vital das árvores.

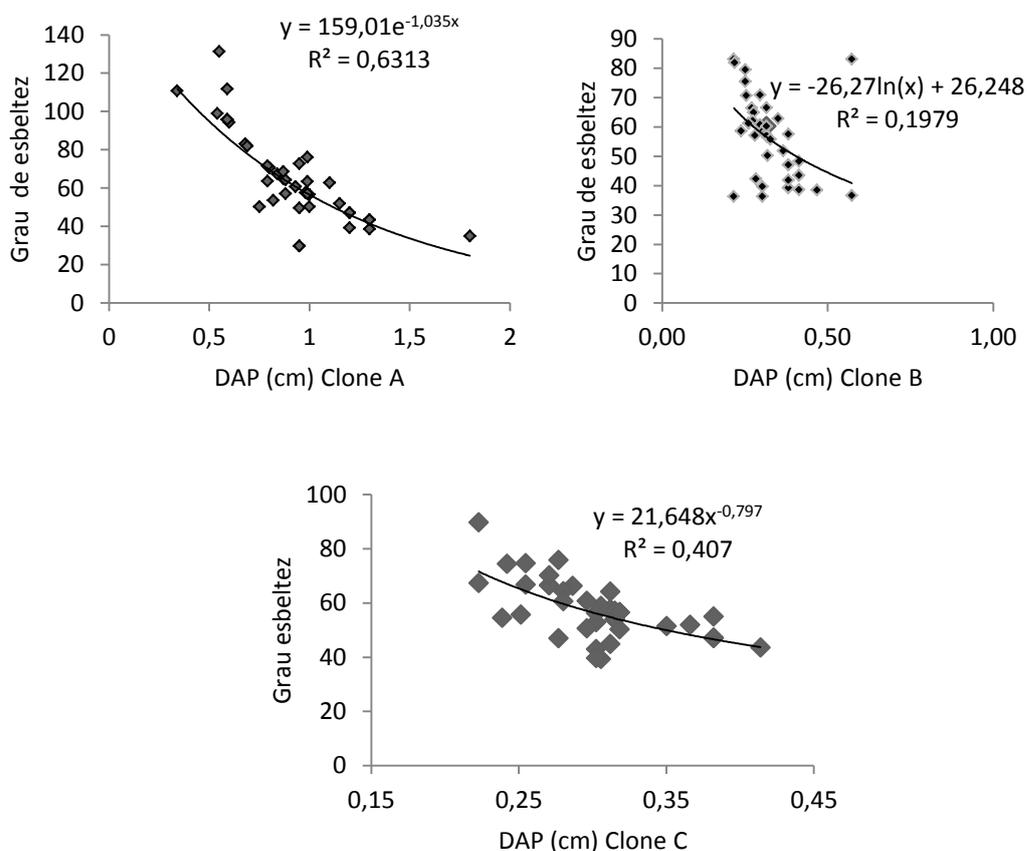


Figura 4 Relação morfométricas entre diâmetro a altura do peito (DAP) em relação ao grau e esbeltez (Ge) de clones de eucalipto em sistemas agroflorestais em propriedades de agricultura familiar no semiárido sergipano.

Durlo e Denardi (1998), identificaram para *Cabraela canjerana* (Well.) Mart., um grau de esbeltez em torno de 29,80 a 173,0, valores estes inferiores aos registrados neste estudo 66,23, 55,81 e 19,0 para os clones A, B e C respectivamente.

Conclusões

O estudo demonstrou que existem diferenças significativas entre os clones de eucaliptos implantados nos sistemas agroflorestais no que se refere aos parâmetros morfométricos da copa. Portanto, a determinação de tais características é importante

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

para o conhecimento da dinâmica de crescimento de plantios consorciados, objetivando definir diretrizes corretas de manejo visando o máximo crescimento e produtividade desses consórcios na geração de benefícios no momento da introdução do componente animal no sistema.

A alta variação encontrada nas variáveis morfométricas demonstra a necessidade de testar diferentes espaçamentos em diferentes condições em sistemas consorciados e uma maior estratificação da amostragem por área, para se ter maior precisão das variáveis morfométricas.

Referências bibliográficas

ALTIERI, M. **Agroecology**: the science of sustainable agriculture. 2.ed. London: Intermediate Technology, 433p. 1995.

ARAUJO, A.P. **Estudo comparativo de diferentes sistemas de instalações para produção de leite tipo B, com ênfase nos índices de conforto térmico e na caracterização econômica**. Pirassununga, 2001. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos- (FZEA), Universidade Federal de São Paulo. 2001.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL. BRACELPA: estatísticas. Disponível em: <http://www.bracelpa.org.br/bra2/>

DURLO, M. A.; DENARDI, L. Morfometria de *Ocotea odorifera* em mata secundária nativa do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 8, n. 1, p. 55-66, 1998.

DURLO, M. A. Relações morfométricas para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. **Ciência Florestal**, v.11, p.141-149, 2001.

NAIR, P.K. Ramachandran. **An introduction to agroforestry**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1993.

PACIULLO, D. S. C.; CASTRO, C. R. T. Sistema silvipastoril e pastagem exclusiva de braquiária para recria de novilhas leiteiras: massa de forragem, qualidade do pasto, consumo e ganho de peso. **EMBRAPA**, Juiz de Fora, MG, p. 1-21. Jul 2006. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 20).

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: Edição do autor, 316p. 1997.

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Arborização de pastagens: procedimentos para introdução de árvores em pastagens convencionais. **EMBRAPA**, Colombo, PR, p. 1-8. Dez 2006. (Comunicado técnico, 155)

ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B.; Fatores ambientais, nutricionais e de manejo e índices de conforto térmico na produção de ruminantes no semiárido. **Revista Verde**, v.6, n.2, p. 08 -13 abril / junho de 2011.

RODRIGUES, A. L.; SOUZA, B.B.; FILHO, J. M. P. Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras. **Agropecuária Científica no Semiárido**. Vol. 06, n. 02, p. 14 - 22, 2010.

TONINI, H.; ARCO-VERDE M. F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 40, n. 7, p. 633-638, 2005.

SANTOS, M. J. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental**. 2000. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2000.

SANTOS, M. J. **Avaliação econômica de em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no Estado do Amazonas: Um estudo de caso**. 2004. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2004.

SANTOS, M. J; SANTOS, F. R.. ANÁLISE DO PERFIL MORFOMÉTRICO ENTRE AS DIMENSÕES DA COPA E ALTURA DA CRAIBEIRA (*Tabebuia aurea*). In: I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais no semiárido- SBRNS, 2013, Iguatu-CE. **I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido**. Iguatu- CE: Instituto Federal do Ceará, 2013. p. 1-6.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. AVALIAÇÃO MORFOMÉTRICA DE OVINOS SANTA INÊS MANTIDOS EM SISTEMA AGROSILVIPASTORIL NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO. In: VII Congresso Latino Americano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável, 2012, Belém, PA. VII Congresso Latino Americano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável. Belem: **COMARA**, 2012. v. 1. p. 73-76.

SANTOS, M. J; SANTOS, F.R. ; FREITAS, A. C. ; BRAVO, D. M. S. . SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA PRODUCCION ENERGETICA EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN LA ZONA SEMI ARIDA SERGIPANO. In: VII Congresso Latino Americano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável, 2012,



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

Belém, PA. VII Congresso Latino Americano de Sistemas Agroflorestais para a Produção Pecuária Sustentável. Belem: **COMARA**, 2012. v. 1. p. 77-81.

SANTOS, F. R.; SANTOS, M. J. Avaliação do ganho de peso de ovinos Santa Inês mantidos em sistema silvipastoril no semi-árido nordestino. **Scientia Plena**, v. 4, p. 1-5, 2012.

SANTOS, F.R.; SANTOS, M. J; SOUZA, C. S. INDICADORES DE SOSTENTABILIDAD EN LA CREACIÓN DE POLLO DE CORRAL EN EL SISTEMA SILVOPASTORIL EN BRASIL. **Natural Resources**, v. 2, p. 6-15, 2012.

SANTOS, F.R.; SANTOS, M. J. Avaliação do desenvolvimento inicial de espécies florestais de uso múltiplo no semi árido Sergipano. **Scientia Plena**, v. 8, p. 1-4, 2012.

SANTOS, F.R.; SANTOS, M. J; Pedra, W. N.. Sistema silvipastoril: Indicadores de sustentabilidade para criação de caprinos no semi-árido sergipano. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 06, p. 01-07, 2010.

SILVA, G. A. et al. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 1, p. 154-161, 2006.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SOUZA, O. B. de; SILVA, G. A.; FREITAS, M. M. S. de. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. **Revista Caatinga**, v.23, p.142-148, 2010.

TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. A castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa*): crescimento, potencialidades e usos. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2004. 29 p. (Embrapa Roraima. Documentos, 3). **Biblioteca(s)**: Embrapa Roraima.

WINK, C.; MONTEIRO, J. S.; REINERT, D. J.; LIBERALESSO, E. Parâmetros da copa e a sua relação com o diâmetro e altura das árvores de eucalipto em diferentes idades. **Sci. For.**, Piracicaba, v. 40, n. 93, p. 057-067, mar. 2012.