

# Caracterização morfológica de acessos de cambuzeiro nativos do estado de Alagoas

Everton Ferreira dos Santos<sup>1</sup>, Eurico Eduardo Pinto de Lemos<sup>2</sup>, Leila de Paula Rezende<sup>3</sup>, Tatiana de Lima Salvador<sup>4</sup>, Rychardson Rocha de Araújo<sup>5</sup> e Cibele Merched Gallo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, Rio Largo, AL. CEP 57.000-100, E-mail: evertonfsagro@gmail.com, <sup>2</sup>Professor, Doutor, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, Rio Largo, AL. CEP 57.000-100, E-mail: eurico58@gmail.com, <sup>3</sup>Professora, Doutora, Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, Rio Largo, AL. CEP 57.000-100, E-mail: leilarezende02@hotmail.com, <sup>4</sup>Estudante de Pós-Graduação em Agronomia (PPGA), Centro de Ciências Agrárias (CECA), Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104 Norte, Km 85, Rio Largo, AL. CEP 57.000-100, E-mail: tatiana.salvador@outlook.com, <sup>5</sup>Professor, Doutor, Departamento de Engenharia Agrícola (DEAGRI/UFS), Av. Marechal Rondon, S/N, São Cristovão – SE. CEP 49100-000, E-mail: rychardsonrocha@hotmail.com <sup>6</sup>Bióloga, Dra em Agronomia, Pesquisadora visitante, Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Resumo - O objetivo do trabalho foi caracterizar a morfologia de plantas de acessos de cambuí nativos de Alagoas, afim de estabelecer parâmetros de distinção entre eles, que possam ser empregados em programas de melhoramento genético da espécie. Os descritores morfológicos utilizados foram: altura total da planta, altura de inserção de copa, altura da primeira bifurcação, diâmetro de copa, comprimento de copa, número de caules que partem da base, índice de saliência, índice de abrangência, proporção de copa e formato de copa. Os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se os valores máximos, médios e mínimos e o erro padrão da média. Calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis. E as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Verificou-se correlação significativa e positiva dos índices morfométricos principais com o diâmetro ao nível do solo (DNS) e a altura total das plantas (AP). As variáveis morfométricas apresentaram amplitudes consideráveis entre os acessos de cambuzeiro, evidenciando a variabilidade genética da população e as análises de agrupamento levaram a formação de distintos grupos de similaridade quanto aos parâmetros mensurados.

Palavras-chave: fruteira nativa, morfometria, caracterização, banco de germoplasma.

## Morphological characterization of cambuzeiro accesses native to the state of Alagoas

Abstract - The objective of this work was to characterize the morphology of native cambuí accesses of Alagoas, in order to establish parameters of distinction between them, that can be used in programs of genetic improvement of the species. The morphological descriptors used were: total plant height, crown insertion height, first bifurcation height, canopy diameter, canopy length, number of stems starting from the base, protrusion index, coverage index, crown ratio and cup format. The data were submitted to descriptive statistical analysis, obtaining the maximum, average and minimum values and the standard error of the mean. The Pearson correlation coefficient was calculated between the variables. And the averages were compared by Scott-Knott's clustering test, at the 5% probability level. There was a significant and positive correlation of the main morphometric indexes with the diameter at the level of the ground (DNS) and the total height of the plants (PA). The morphometric variables presented considerable amplitudes between the cambuzeiro accesses, evidencing the genetic variability of the population and the cluster analyzes led to the formation of different similarity groups regarding the parameters measured.

Keywords: native fruit, morphometry, characterization, germplasm bank.

### Introdução

O cambuzeiro (*Myrciaria floribunda* O. Berg) é uma espécie pertencente à família Myrtaceae, presente desde a Amazônia até o Rio Grande do Sul em diversas formações vegetais. É uma frutífera nativa da flora alagoana, de ocorrência natural em ambientes de restingas do litoral sul de Alagoas, onde é explorada de forma extrativista tanto para o consumo *in natura* quanto para a produção de doces, licores, sorvetes, entre outros. No entanto, é uma espécie que corre sério risco de ser extinta de

Alagoas, em virtude da desorganizada ocupação urbana e agrícola, o que tem sido uma ameaça considerável para conservação de sua diversidade genética no Estado (Santos et al., 2014; Araújo, 2012).

É uma árvore de pequeno porte, de copa redonda, frondosa e baixa, de tronco cilíndrico, com diâmetro variando de 30 a 40 cm, caracterizados por soltar pequenos fragmentos parecidos com papel filtro. Suas folhas apresentam pecíolo glabro, de formato laminado elíptico a ovado-lanceolada, glaba em ambas as faces, com nervuras secundárias bem visíveis. Inflorescências do

tipo cimosas, brancas e pequenas, reunidas em fascículos axilares, e com bractéolas arredondadas. Seus frutos são globosos, lisos, suculentos, de coloração amarelo, laranja, vermelho ou vinho quando maduros, de até 13 mm de diâmetro (Tietbohl, 2014; Araújo, 2012).

É uma espécie não tradicional, com escassez de dados na literatura especializada, principalmente em relação aos seus caracteres morfológicos, necessitando de trabalhos de avaliação e caracterização de sua variabilidade genética, que possam subsidiar a identificação de acessos com características produtivas e/ou comercialmente desejáveis, ampliando desta forma, o conhecimento da base genética dos indivíduos, importantes para trabalhos de domesticação e melhoramento genético da espécie (Meletti et al., 2003).

Com relação aos caracteres morfológicos vegetativos de plantas de *M. floribunda*, verifica-se que existe uma considerável variabilidade genética entre os indivíduos, quanto ao hábito de crescimento, altura de plantas, formato da árvore, diâmetro de caule, comprimento e diâmetro de copa, entre outros caracteres. A morfologia vegetal é importante para termos o conhecimento das relações interdimensionais, do espaço ocupado por cada planta, avaliar o grau de concorrência da população de indivíduos, bem como, permitir inferências a respeito da estabilidade, vitalidade e produtividade de cada indivíduo. Consistindo numa ferramenta de detecção da variabilidade genética dentro de uma população da mesma espécie e sua relação com os fatores do ambiente, consistindo numa etapa primordial para programas de melhoramento e conservação de germoplasma (Bianchini et al., 2016; Andrade et al., 2009; Durlo & Denardi, 1998).

Neste contexto, o trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente 195 acessos de cambuzeiro nativos de Alagoas, integrantes do banco de germoplasma do CECA/UFAL, estabelecendo parâmetros de distinção entre os acessos, quanto à variabilidade genética da população, que possam ser empregados em programas de melhoramento genético da espécie.

### **Materiais e Métodos**

O trabalho foi conduzido no Banco Ativo de Germoplasma de Cambuzeiro (BAG-Cambuí), localizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL), em Rio Largo – Alagoas ((latitude 9° 29' 45" S, longitude 35° 49' 54" W, altitude de 127 metros). O clima da região segundo Köppen é tropical chuvoso, com verão seco e precipitação média anual de 1.150,2 mm, sendo os meses mais secos de novembro a dezembro e os mais chuvosos julho a agosto (Semarh, 2015). A área de estudo possui aproximadamente 1.623 m<sup>2</sup>, com uma densidade populacional de 195 acessos de cambuzeiro, arranjados

no espaçamento 3,0 x 3,5 m, obtidos por meio de 15 coletas de frutos em vários locais de ocorrência da espécie, precisamente, nos municípios de Piaçabuçu e Penedo.

Os 195 indivíduos foram caracterizados quanto aos indicadores morfológicos: altura total da planta (AP), medida entre o nível do solo e o final da copa da planta; altura de inserção de copa (AIC); altura da primeira bifurcação (APB); diâmetro de copa (DC) que foi obtido por meio da mensuração de quatro raios de copa em direções fixas, norte, sul leste e oeste, com uso de fita métrica; e o comprimento de copa (CC) foi obtido por meio da diferença entre a altura total da planta e a altura de inserção de copa, todos os resultados foram expressos em metros; o diâmetro do caule ao nível do solo (DNS) foi obtido com auxílio de paquímetro digital, e os resultados foram expressos em metros. A partir dos valores morfométricos obtidos para as variáveis descritas, foram calculados os parâmetros: índice de saliência (IS), índice de abrangência (IA), proporção de copa (PC) e o formato de copa (FC), conforme o método desenvolvido por Burguer (1939).

Os valores de proporção de copa (PC) foram obtidos por meio da equação  $PC = (CC/AP) \times 100$ , onde CC é o comprimento de copa em metros e AP é a altura total da planta também em metros. A determinação do índice de saliência (IS) foi realizada pela seguinte expressão:  $IS = DC/DNS$ , sendo que DC é o diâmetro de copa expresso em metros e o DNS corresponde ao diâmetro do caule a 0,10 m do solo. Com relação ao índice de abrangência ele foi obtido por  $IA = DC/AP$ , em que DC é o diâmetro de copa em metros e AP altura total da planta em metros. O formato de copa foi calculado pela equação  $FC = DC/CC$ , onde DC é o diâmetro de copa e CC o comprimento de copa, expressos em metros.

Os resultados dos caracteres morfológicos vegetativos das plantas foram submetidos aos testes de normalidade de Kolmogorov-Smirnov e Lilliefors para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, obtendo-se os valores máximos, médios e mínimos e o erro padrão da média. Calculou-se o coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis, verificando-se a significância pelo teste *t* ( $P > 0,01$ ). Para avaliar a variabilidade genética entre os acessos, a partir das médias padronizadas das características estudadas, as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade. Todas as análises estatísticas foram realizadas com auxílio do software GENES (Cruz, 2006).

### **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1, observam-se os caracteres morfológicos da copa da população de acessos de *M. floribunda*

tomadas para o estudo, nela encontram-se os valores mínimos, médios e máximos, erro padrão da média e coeficiente de variação. Na Tabela 2, encontram-se o número dos grupamentos de plantas quanto às características avaliadas, obtidos pela comparação das médias pelo teste de grupamento de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Foram formados 20 grupos distintos (de a até t) em relação a variável altura total das plantas, que apresentaram em média altura de  $1,40 \pm 0,030$  m, com valores oscilando entre 0,40 (AC40) a 2,22 (AC115) metros, e o coeficiente de variação obtido foi de 2,60%.

**Tabela 1.** Variação e médias dos caracteres morfológicos vegetativos das plantas dos acessos de *M. floribunda*, procedentes do Banco Ativo de Germoplasma do CECA/UFAL

Caracteres	Mín.	Máx.	Média $\pm$ EP	CV (%)
Altura da Planta (m) (AP)	0,40	2,22	$1,40 \pm 0,030$	2,60
Altura de Inserção de Copa (m) (AIC)	0,04	1,43	$0,51 \pm 0,020$	3,09
Altura Primeira Bifurcação (m) (APB)	0,01	1,98	$0,42 \pm 0,020$	4,01
Diâmetro de Copa (m) (DC)	0,25	2,50	$1,33 \pm 0,024$	2,44
Diâmetro do Caule (m) (DNS)	0,008	0,088	$0,03 \pm 0,005$	6,01
Comprimento de Copa (m) (CC)	0,24	1,87	$0,99 \pm 0,017$	3,93
Proporção de Copa (%) (PC)	24,31	95,73	$70,21 \pm 0,729$	2,47
Índice de Saliência (IS)	0,48	13,80	$4,72 \pm 0,074$	7,95
Índice de Abrangência (IA)	0,37	1,46	$0,95 \pm 0,012$	5,70
Formato de Copa (FC)	0,49	2,42	$1,38 \pm 0,017$	4,60

EP – erro padrão da média; CV – coeficiente de variação

**Tabela 2.** Grupamentos dos caracteres morfológicos de plantas de cambuzeiro, de acordo com o teste de grupamento de Scott-Knott a 5 % de probabilidade

Caracteres	Número de Grupos
Altura da Planta (m) (AP)	20
Altura de Inserção de Copa (m) (AIC)	23
Altura Primeira Bifurcação (m) (APB)	27
Diâmetro de Copa (m) (DC)	24
Diâmetro do Caule (cm) (DNS)	14
Comprimento de Copa (m) (CC)	17
Proporção de Copa (%) (PC)	16
Índice de Saliência (IS)	12
Índice de Abrangência (IA)	9
Formato de Copa (FC)	13

O coeficiente de variação obtido para a variável altura da primeira bifurcação foi de 4,01%, indicando uma variabilidade considerável para esta característica, e sendo formados 27 grupos de plantas. Os acessos AC96, AC101 e AC105 apresentaram os maiores valores médios, ou seja, 1,98, 1,75 e 1,69, respectivamente. A menor altura

Para a característica morfológica altura de inserção de copa as amplitudes observadas foi de 0,04 m (AC183) a 1,43 m (AC194), com ponto médio de  $0,51 \pm 0,020$  e coeficiente de variação de 3,09%. Levando a formação de 23 grupos de plantas com variações em relação a esta característica. Amplitudes semelhantes aos verificados na caracterização de plantas dos acessos de cambuzeiro foi obtida Siviero et al. (2012), que ao realizarem a introdução e avaliação de acessos de camu-camu (*Myrciaria dúbia* (H. B. K.) Mcvaugh) no Acre, foi verificado que a altura total das plantas variou de 1,14 a 2,62 metros entre os acessos.

observada foi no acesso AC34 com 0,01 metros. Em média as plantas apresentaram  $0,42 \pm 0,02$  metros em relação a este parâmetro. Júnior et al. (2009), realizaram a caracterização genética de uma coleção de germoplasma de caigateira (*Eugenia dysenterica* DC.) nativa do cerrado, e encontraram altura da primeira bifurcação numa amplitude de 0,09 a 1,37 metros entre os acessos.

Os valores de diâmetro de copa oscilaram numa grande faixa de variação 0,25 m (AC40) a 2,50 m (AC106). Para esta variável os acessos foram agrupados em 24 grupos diferentes, com média geral de  $1,33 \pm 0,024$  m, e coeficiente de variação de 2,44%. Para Sanquetta et al. (2014), o diâmetro de copa pode ser tido como parâmetro básico para se estimar outras variáveis morfométricas em plantas, o que corresponde a distância entre as linhas de projeção dos pontos mais externos da copa. Na caracterização morfológica de plantas de rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) realizada por Andrade et al. (2009), verificou-se que o diâmetro de copa variou de 1,98 e 3,60 metros (na linha de plantio) a 1,35 e 2,50 metros (entre plantas). Verifica-se que no presente estudo os valores de diâmetro de copa foram semelhantes aos obtidos pelos autores supracitados em plantas de rambutan.

Para os acessos avaliados em campo, o DNS médio foi de  $0,030 \pm 0,005$  m, onde o acesso de maior diâmetro apresenta 0,088 m, e o menor diâmetro 0,008 m, correspondendo aos acessos AC44 e AC40, sendo formados 14 grupamentos de plantas com diâmetros de caule diferentes. No estudo realizado por Pinto et al. (2016), onde foi realizada a caracterização de plantas de gabirobeira (*Campomanesia adamantium* (Cambess.) O. Berg) de diferentes procedências do Estado de Goiás, obteve-se diâmetro médio do caule de 14 mm, com um mínimo de 7,48 mm e um máximo 20,70 mm. Em clones de camucamuzeiro Marques et al. (2011) verificaram diâmetro médio de caule de 13,54 cm. Os resultados apresentados neste estudo foram inferiores aos obtidos para outras espécies frutíferas da família Myrtaceae.

O comprimento de copa obtido por meio da diferença entre a altura total da planta e a altura de inserção de copa variou de um máximo de 1,87 m a um mínimo de 0,24 m, com média geral de  $0,99 \pm 0,017$  m, e coeficiente de variação de 3,93%. Os maiores comprimentos foram apresentados pelos acessos AC96, AC101 e AC106, com valores de 1,84, 1,78 e 1,67 metros, respectivamente. Com relação a esta variável, verifica-se que foram formados 17 grupamentos de plantas diferentes. A proporção média de exposição de copa (PC) em relação à altura total das plantas foi de 70,21 %, oscilando de 24,31% (AC44) a 95,73 % (AC150). De acordo com o teste de grupamento as plantas foram agrupadas em 16 classes (de a até p), sendo as maiores proporções de copa exibidas pelos acessos AC150, AC167, AC123 e AC183, com valores de 93,73, 95,50, 93,30 e 93,25 %, todos pertencentes ao grupo A. No estudo das relações morfométricas em plantas de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, Orellana & Koehler (2008) encontraram proporção média de copa de 55,2%, com valor máximo de 69,23% e mínimo de 30,0%.

O índice de saliência (IS) é um parâmetro utilizado para estimar quantas vezes a copa é maior que o DNS. Os arbustos de cambuizeiro caracterizados neste estudo apresentam em média um diâmetro de copa 4,52 vezes maiores que o DNS. Foram obtidos 12 grupos (de a até l) distintos entre as plantas para este parâmetro, sendo o valor máximo observado de 13,80 (AC161 do grupo A) e o mínimo de 0,48 (AC44 do grupo L). Verifica-se que houve alta variabilidade entre os acessos para este parâmetro morfométrico, tendo em vista que o coeficiente de variação foi de 7,95%. Durlo (2001), obteve valor médio de índice de saliência para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. de 21,7, sendo que o mínimo observado foi de 12,8 e o máximo de 35,7. Este índice é utilizado para controle do espaçamento entre plantas a fim de reduzir a competição. Na caracterização morfométrica de plantas de *Jatropha curcas* L., foram obtidos índices variando de 12,12 a 16,51, valores superiores aos obtidos para as

plantas dos acessos de *M. floribunda* mensurados neste estudo (Fey et al., 2014).

O valor médio para o índice de abrangência (IA), que corresponde à relação entre o diâmetro de copa (DC) e altura total da planta (AP), foi igual a 0,95 para as plantas de *M. floribunda*. A amplitude observada foi de 0,37 (AC46) a 1,46 (AC123), sendo as plantas reunidas em nove grupos distintos (de a até i). O coeficiente de variação obtido foi de 5,70%, indicando uma variação considerável entre os acessos. Se existir correlação entre este índice e a altura das plantas, ele pode ser utilizado como critério de desbaste no decorrer durante o ciclo de vida do povoamento vegetal, informando a quantidade de plantas que cabem em um hectare sem ocorrer concorrência entre elas (Roman et al., 2009). No estudo da morfometria e competição de *Trichilia claussegni* C. DC., de ocorrência em fragmentos de floresta semidecidual do Rio Grande do Sul realizado por Silveira et al. (2015), obteve-se índices de abrangência variando de 0,34 a 1,17, com média de  $0,65 \pm 0,20$ . Araújo (2009) realizou o estudo morfológico de plantas de *Byrsonima vesbascifolia* (L.) Rich. em uma área de tabuleiro costeiro de Alagoas, e obteve índices de abrangência oscilando entre 0,25 e 0,86. Verifica-se que os resultados obtidos em plantas de cambuí nativos de Alagoas, são semelhantes aos verificados pelos autores citados para outras espécies de plantas.

Com relação à característica formato de copa (FC) foram formados 13 grupamentos (de a até n). Com valores oscilando de 0,49 (AC41) a 2,42 (AC6), e ponto médio de  $1,38 \pm 0,017$ , indicando que entre os acessos existem tanto plantas que possuem copas mais esbeltas ( $FC \leq 1$ ) quanto de formatos mais arredondados, achatados ( $FC > 1$ ). Tonini & Arco-Verde (2005), realizaram a caracterização morfométrica de quatro espécies vegetais nativas da Amazônia e verificaram valores de 0,30, 0,73, 0,79 e 0,86, para as espécies andiroba (*Carapa guianensis* Aubl.), castanheira-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.), ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae* Lorentz ex Griseb.) e jatobá (*Hymenaea courbaril* L.), respectivamente.

Na Tabela 3, verifica-se que há correlação significativa e positiva do DNS com altura da planta (AP), altura de inserção de copa (AIC), altura da primeira bifurcação (APB), diâmetro de copa (DC), comprimento de copa (DC), proporção de copa (PC), índice de abrangência (IA) e formato de copa (FC), indicando que estes parâmetros morfométricos tendem a aumentar à medida que o DNS aumenta. A correlação negativa do diâmetro ao nível do solo com o índice de saliência demonstra que ele tende a diminuir com o aumento do DNS. Observou-se que para a altura da planta também ocorreu correlação positiva e significativa entre as variáveis, onde elas tendem a aumentar à medida que a altura da planta aumenta, exceto para o formato de copa, que a correlação foi

negativa e significativa, mostrando que a forma da planta diminui com o aumento da altura da mesma. Para o índice de abrangência também foi verificado correlação

negativa com a altura da planta, porém não foi significativa.

**Tabela 3.** Coeficientes de correlação de Pearson entre o diâmetro a altura do solo (DNS) e altura da planta (AP) e os parâmetros morfométricos de *M. floribunda* do Banco Ativo de Germoplasma de Cambuí do CECA/UFAL

Variáveis	AP	AIC	APB	DC	CC	PC	IS	IA	FC
DNS	0,5261**	0,2027**	0,3044**	0,5603**	0,5040**	0,1758**	-0,2885**	0,1883**	0,1607**
AP	-	0,2915**	0,3097**	0,6887**	0,8059**	0,1285**	0,1753**	-0,0207	-0,1661**

\*\* Correlação ao nível de significância de 0,01

Os resultados apresentados mostram a variabilidade genética entre os indivíduos da população estudada, representando uma importante ferramenta para estratégias de manejo e seleção de acessos desta espécie. Além das informações serem úteis no dimensionamento de espaçamentos entre plantas, bem como da densidade populacional destas em campo, tendo em vista que o cambuzeiro não é uma espécie frutífera domesticada, e ainda inexistem sistemas produtivos comerciais.

### Conclusões

1. A morfometria da copa varia conforme o espaço ocupado pela planta;
2. Quando as características morfométricas foi correlacionada com o DNS, apenas o índice de saliência apresentou correlação negativa e significativa, onde ele tende a diminuir com o aumento do DNS.
3. Na correlação das características morfométricas com a altura da planta (AP), observou-se haver correlação negativa e significativa apenas com o formato de copa (FC), indicando que ele diminui com o aumento da altura da planta.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – (CNPq) pelo apoio financeiro e ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL) pelo suporte físico e científico necessários para a concretização deste estudo.

### Referências

ARAÚJO, R. R. **Qualidade e potencial de utilização de frutos de genótipos de Cambuí, Guajiru e maçaranduba nativos da vegetação litorânea de Alagoas**, Mossoró, 175p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2012.

ANDRADE, R. A.; LEMOS, E. G. M.; MARTINS, A. B. G.; PAULA, R. C. Caracterização morfológica de plantas de rambutan. **Maringá**, v. 31, n. 4, p. 613-619, 2009.

ARAÚJO, R. R. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas**. 2009. 81f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2009.

BIANCHINI, F. G.; BALBI, R. V.; PIO, R.; SILVA, D. F.; PASQUAL, M.; BOAS, E. V. B. V. Caracterização morfológica e química de frutos de cambucizeiro. **Revista Bragantia**, v. 75, n. 1, p. 10-18, 2016.

BURGER, H. Baumkrone und zuwachs in zwei hiebsreifen fichtenbeständen. **Mitteilungen der Schweizerischen Anstalt für das Forstliche Versuchswesen**, v.21, p.147-176, 1939.

CONDÉ, T. M.; LIMA, M. L. M.; LIMA-NETO, E. M.; TONINI, H. Morfometria de quatro espécies florestais em sistemas agroflorestais no município de Porto Velho, Rondônia. **Revista Agro@ambiente On-line**, v. 7, n. 1, p. 18-27, 2013.

CRUZ, C.D. **Programa GENES: análise multivariada e simulação**. Viçosa: UFV, 2006. 175p.

DURLO, M.A. Relações morfométricas para *Cabralea canjerana* (Well.) Mart. **Ciência Florestal**, v. 11, n. 1, p. 141, 149, 2001.

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.

FEY, R.; MALAVASI, U. C.; Malavasi, M. M.; Schlz, D. G.; Dranski, J. A. L. Relações interdimensionais e produtividade de pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) em sistema silvipastoril. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 613-624, 2014.

- JUNIOR, E. B. A.; CHAVES, L. J.; SOARES, T. N. Caracterização genética de uma coleção de germoplasma de cagaiteira, uma espécie nativa do cerrado. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 629-637, 2009.
- MARQUES, D. N.; OLIVEIRA, M. S. P.; LOPES, V. S.; NASCIMENTO, W. M. O. Avaliação vegetativa de clones de camucamuzeiro em Belém – Pará. In: **15º Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA**, Embrapa Amazônia Oriental, Belém – PA, 4 p., 2011.
- MELETTI, L. M. M.; BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; AZEVEDO-FILHO, A.; MARTINS, A. L. M. Variabilidade genética em caracteres morfológicos, agronômicos e citogenéticos de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 275-278, 2003.
- ORELLANA, E.; KOEHLER, A. B. Relações morfométricas de *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 229-237, abr./jun. 2008.
- PINTO, J. F. N.; SANTOS, E. A.; REIS, E. F.; SILVA, D. F. P.; PEREIRA, L. D. Caracterização de gabirobeira de diferentes procedências do Estado de Goiás. In: **V SIMPA-Simpósio da Pós-Graduação em Agroecologia da Universidade Federal de Viçosa**, p. 41-44, Viçosa – MG, 2016.
- ROMAN, M.; BRESSAN, D. A.; DURLO, M. A. Variáveis morfométricas e as relações interdimensionais para *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. Ex Steud. **Ciência Florestal**, v. 19, n. 4, p. 473-480, 2009.
- SILVEIRA, B. D.; FLORIANO, E. P.; NAKAJIMA, N. Y.; HODOKAWA, R. T.; ROSOT, N. C.; GRACIOLI, C. R. Relação da morfometria e competição com o crescimento de *Trichilia clausenii* em um fragmento de floresta semidecidual, RS. **FLORESTA**, v. 45, n. 2, p. 373 - 382, 2015.
- SEMARH-AL. Município de Maceió. **Boletim Dezembro – 2015**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. Maceió, AL. Janeiro, 2015.
- SANQUETTA, C. R.; BEHLING, A.; CORTE, A. P. D.; FERNANDES, A. C.; BECKERT, S. M.; SIMON, A. A. Equações para Estimativa do Diâmetro de Copa para Acácia-negra. **Flora e Ambiente**, p. 14, 2014.
- SANTOS, L. C. L.; BEZERRA, Y. C. A.; COSTA, T. D.; REZENDE, L. P.; LEMOS, E. E. P. L. Fenologia da floração e biometria de frutos da *Myrciaria floribunda* O. Berg (Myrtaceae) cultivado no município de Rio Largo - AL. In: **LXV Congresso Nacional de Botânica**, Salvador – Bahia, 2014.
- TIETBOHL, L. A.C. **Estudo químico e biológico da espécie vegetal *Myrciaria floribunda* (H.West ex Willd.) O. Berg**. Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ, 155p. Dissertação (Mestrado em Ciências Aplicadas a Produtos para Saúde) - Universidade Federal Fluminense, 2014.
- SIVIERO, A.; OLIVEIRA, L. C.; PEREIRA, A. A. A.; MENDONÇA, A. S.; NASCIMENTO, F. S. S.; YUYAMA, K. Introdução e avaliação de camu-camu (*Myrciaria dubia*) no Acre. **Proceedings of Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos**. Belém, PA; Brasil. Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, CD ROM, 2012.
- TONINI, H.; ARCO-VERDE, M. F. Morfologia da copa para avaliar o espaço vital de quatro espécies nativas da Amazônia. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.7, p.633-638, 2005.