

ANAIIS DO SEMINÁRIO

Projeto Kamukaia

**Manejo Sustentável de
Produtos Florestais
Não-madeireiros na Amazônia**



AUTORES

Abadio Hermes Vieira

Engenheiro florestal, M.Sc. em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia, abadio@cpafro.embrapa.br

Abimalena Chaves de Oliveira

Engenheira florestal, Porto Velho, Rondônia

Adriana Maria Imperador

Bióloga, M.Sc. em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo, adrianaimperador@yahoo.com.br

Ana Cláudia Costa da Silva

Bióloga, M.Sc. em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Polícia Ambiental do Estado do Acre, Rio Branco, Acre, claudia.costa@ac.gov.br

Ana Paula Ferreira Frota da Silva

Engenheira florestal, Porto Velho, Rondônia, anapaulaff06@gmail.com

Carlos Eugênio Vitoriano Lopes

Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima, vitor@cpafrr.embrapa.br

Carmen García-Fernández

Bióloga, Ph.D. em Ecologia Tropical, pesquisadora de Bioversity International, Via dei Tre Denari 472/a, 00057 Maccarese (Rome), Italia, c.garcia-fernandez@cgiar.org

Cláudia Regina da Silva

Bióloga, M.Sc. em Ciências Florestais, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá, Amapá, claudia.silva@iepa.ap.gov.br

Christie Ann Klimas

Bióloga, doutoranda em Ciência Florestal pela Universidade da Flórida, Departamento de Ciências Florestais, Evanston, IL USA, cklimas@ufl.edu

Cleuziane Correa

Estudante de Engenharia Florestal do Immes, estagiária da Embrapa Amapá, bolsista de IC do CNPq/SETEC-AP, Macapá, Amapá, cleuzianecorrea@bol.com.br

Cristina Herrero-Jáuregui

Bióloga, estudante de doutorado – Projeto Floresta em Pé, Convênio Embrapa-Cirad, Departamento de Ecología, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 288040 Madrid, España, crherrero@bio.ucm.es

Elizandra de Matos Cardoso

Bióloga, mestranda em Zoologia – Programa de Pós-graduação do Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará, colaboradora do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá, Macapá, Amapá, elz _ matos@yahoo.com.br

Érick Barbosa Souto

Estudante de Engenharia Florestal do Immes, estagiário da Embrapa Amapá, bolsista de IC do CNPq/Setec-AP, Macapá, Amapá, erick.souto@terra.com.br

Evandro Aquino de Araújo

Graduando do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Acre, técnico florestal do Centro de Trabalhadores da Amazônia, Rio Branco, Acre, aquinoaraujo@hotmail.com

Helio Tonini

Engenheiro florestal, D.Sc. em Manejo Florestal, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima, helio@cpafrr.embrapa.br

Henrique Szymanski Ribeiro Gomes

Engenheiro agrônomo, Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Tropical – Universidade Federal do Amapá, Macapá, Amapá, hsrgomes@yahoo.com.br

José Francisco Pereira

Engenheiro florestal, M.Sc. em Ciência Florestal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, fpereira@cpatu.embrapa.br

Karen Ann Kainer

Engenheira florestal, Ph.D. em Recursos Florestais e Conservação, professora titular do Departamento de Ciências Florestais, Universidade da Flórida, Gainesville, FL, USA, kkainer@ufl.edu

Karina Martins

Bióloga, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, professora da Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba, São Paulo, kmartins@ufscar.br

Lúcia Helena de Oliveira Wadt

Engenheira florestal, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, lucia@cpafac.embrapa.br

Luis Augusto Melo Schwengber

Graduando do curso de Agronomia, bolsista Pibic/CNPq/Universidade Federal de Roraima, laugusto@yahoo.com.br

Lilian Maria da Silva Lima

Engenheira florestal, bolsista CNPq na Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, lilianmaria_23@hotmail.com

Manoel Freire Correia

Estudante de Biologia da Uninorte, assistente da Embrapa Acre, Rio Branco, Acre, freire@cpafac.embrapa.br

Marcelino Carneiro Guedes

Engenheiro florestal, D.Sc. em Recursos Florestais, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, Amapá, mcguedes@cpafap.embrapa.br

Márcia Motta Maués

Bióloga, D.Sc. em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, marcia@cpatu.embrapa.br

Maria Carolina Silva

Engenheira florestal, doutoranda em Recursos Florestais na Esalq/USP, Piracicaba, São Paulo, msilva@esalq.usp.br

Maria das Graças Carlos da Silva

Bióloga, consultora técnica do Centro de Trabalhadores da Amazônia, Rio Branco, Acre, bio_maria.cons@yahoo.com.br

Marília Locatelli

Engenheira florestal, Ph.D. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia, marilia@cpafro.embrapa.br

Michelliny de Matos Bentes-Gama

Engenheira florestal, D.Sc. em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia, mbgama@cpafro.embrapa.br

Miguel Ángel Casado González

Biólogo, Ph.D. em Ecologia, professor titular de Ecologia, Departamento de Ecologia, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España, macasado@bio.ucm.es

Moisés Mourão Júnior

Biólogo, M.Sc. em Estatística e Experimentação Agropecuária, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, Pará, mmourao@cpatu.embrapa.br

Patrícia da Costa

Bióloga, doutoranda em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, Roraima, patricia@cpafrr.embrapa.br

Paulo Emilio Kaminski

Biólogo, M.Sc. em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista Roraima, emilio@cpafrr.embrapa.br

Paulo Marcelo Paiva

Engenheiro agrônomo, mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade Tropical, Universidade Federal do Amapá, pmpaiva@yahoo.com

Rocío Chacchi Ruiz

Bióloga, consultora do Ministério do Meio Ambiente, Brasília, Distrito Federal, rociochacchi@hotmail.com

Rodrigo Barros Rocha

Biólogo, D.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, Rondônia, rodrigo@cpafro.embrapa.br

Silvio Crestana

Físico, D.Sc. em Física Aplicada, pesquisador, diretor-presidente da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Valéria Rigamonte Azevedo

Bióloga, mestranda em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre, Rio Branco, Acre, valrigamonte@hotmail.com

Biometria de Frutos de Castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) em Roraima

Paulo Emílio Kaminski
Helio Tonini
Moíses Mourão Júnior
Luis Augusto Melo Schwengber

Introdução

Atualmente inúmeros trabalhos têm demonstrado o potencial de mercado para produtos florestais não-madeireiros (PFNMs). Algumas espécies, como a castanheira (*Bertholletia excelsa*), possuem um mercado estabelecido, devido ao elevado valor da amêndoa, e são importantes para a transformação do modo de uso da terra na Amazônia. Os PFMNs permitem estabelecer um equilíbrio entre a segurança alimentar das populações, geração de emprego e renda e uso racional dos recursos naturais. Também são alternativas para reduzir o desmatamento e manter a floresta em pé.

Embora a Floresta Amazônica apresente elevada diversidade biológica, o conhecimento sobre o potencial dessa diversidade e de seus produtos é ainda empírico e pouco difundido. Para o uso racional dessa diversidade é importante que o conhecimento tradicional esteja associado à pesquisa, ao comércio e à expansão do mercado para esses produtos. Segundo Vázquez-Yanes e Aréchiga (1996), a ampliação do conhecimento sobre espécies florestais é um requisito fundamental para a difusão e uso em plantios e em sistemas agroflorestais.

A caracterização biométrica de frutos e sementes pode fornecer subsídios importantes para diferenciar espécies do mesmo gênero (CRUZ, 2005), populações de uma mesma espécie, ou a geração de ideótipos para uma espécie, permitindo a determinação de características chaves relacionadas a um caráter de importância econômica (LEAKEY et al., 2000). Estas informações são pré-requisitos essenciais para a seleção de germoplasma e o estabelecimento dos programas de pré-melhoramento que visam incorporar espécies nativas em plantios comerciais.

Segundo Fenner (1985), a biometria da semente também está relacionada a características da dispersão e do estabelecimento de plântulas, sendo também utilizada para diferenciar espécies pioneiras e não-pioneiras em florestas tropicais.

O objetivo do presente trabalho foi estudar as características biométricas do fruto e da semente de duas populações de castanheira visando caracterizar as populações quanto a estes parâmetros e avaliar a possibilidade de usar estas características para diferenciá-las.

Material e métodos

Ouriços de castanheira (*Bertholletia excelsa*) foram coletados em duas parcelas permanentes do Projeto Kamukaia, em área de floresta nativa localizada nos municípios de Caracaraí (J. Lopes) e São João da

Baliza (Zé Firmino), no sul do Estado de Roraima. A coleta dos ouriços foi realizada entre os meses de maio e julho de 2006, época da safra de castanha no estado, e as avaliações foram conduzidas na Embrapa Roraima, em Boa Vista.

Após a coleta, foram avaliadas as medidas de biometria dos ouriços: altura, diâmetro médio e diâmetro do opérculo. Em seguida, os ouriços foram serrados na parte intermediária, sendo realizadas as medições de espessura. Posteriormente foram avaliados o número e peso de castanha por ouriço, descarte e peso do descarte (castanhas chochas ou estragadas). As medidas biométricas foram determinadas com auxílio de um paquímetro digital e os pesos foram obtidos utilizando-se balança eletrônica com precisão de 5 g. Para esse estudo foram utilizados de 1 a 9 ouriços por planta, sendo esta diferença no número de ouriços decorrente do modo de coleta e da produção por planta nas parcelas; em São João da Baliza a coleta foi realizada a cada 15 dias e em Caracará uma vez apenas, no final de junho. Com os valores foi calculada a estatística descritiva (média, valores máximos e mínimos e desvio-padrão) para a amostragem realizada.

Os valores médios das castanheiras que apresentaram três ou mais ouriços (18 plantas) foram submetidos a uma classificação por meio de técnica multivariada de análise de agrupamento (*cluster analysis*), sendo utilizada a distância de Mahalanobis [D^2] e o método de amalgamação ou de ligação completa (*complete linkage*) (Johnson & Wichern, 1998). A determinação dos agrupamentos de maior homogeneidade foi obtida por meio da aplicação de um critério probabilístico, em que o ponto de corte entre os agrupamentos foi calculado com base na distância de Mahalanobis (1) (JOHNSON; WICHERN, 1998; MOURÃO JUNIOR, 2001).

$$D^2_{(a)} = 2C^2_{(p;a)} \quad (1)$$

Onde: $D^2_{(a)}$ = valor crítico para a distância de Mahalanobis, em um dado nível de significância; p = número de variáveis utilizadas no agrupamento.

Uma ordenação multivariada foi efetuada com base na análise fatorial (*factor analysis*) (MANLY, 1994), buscando identificar a orientação dos grupos de genótipos evidenciados pela análise de agrupamento, sendo os escores obtidos na análise fatorial avaliados por meio do teste de comparação múltipla LSD, com nível de significância de 5%. As análises foram conduzidas com auxílio da planilha eletrônica Excel e do pacote estatístico STATISTICA 5.5 (STATSOFT, 2001).

Resultados e discussão

Estatística descritiva

Para a estatística descritiva foram analisados 305 ouriços coletados de 112 plantas das parcelas permanentes, sendo 35 plantas e 63 ouriços na parcela permanente de Caracará (J. Lopes) e 77 plantas e 242 ouriços na parcela permanente de São João da Baliza (Zé Firmino). A amostragem menor de Caracará é decorrente da forma de avaliação da produtividade.

Na Tabela 1 são apresentados os dados de biometria de ouriços de castanheira em que se observa a existência de grande variação para os caracteres analisados. Em relação às características do ouriço, o diâmetro, altura, espessura e diâmetro do opérculo variaram de 91,26 mm a 138,21 mm, 88,34 mm a 145,34 mm, 8,3 mm a 33,17 mm e 2,04 mm a 19,56 mm respectivamente.

Quanto às características de produtividade, número de castanhas por ouriço, peso das castanhas, descarte e peso do descarte observa-se que, em média, as castanhas da população de J. Lopes possuem um peso maior (184,66 g); esta observação se repete no descarte que, apesar de numericamente menor, é mais pesado. Este peso maior pode ser uma característica da população ou decorrente do baixo número de ouriços analisados, quando comparado com a população de Zé Firmino. O desvio-padrão geral (50,37 g) é um valor elevado, que pode ser decorrente do processo de amostragem, e também reflete a grande variação para este parâmetro, sendo um indicativo de que pode ser utilizado para a seleção de matrizes com o objetivo de produzir mudas mais vigorosas. Para isso, há necessidade de se realizar uma avaliação mais detalhada.

Tabela 1. Estatística descritiva de ouriços de castanha-do-brasil em parcelas permanentes do Projeto Kamukaia em Roraima.

Determinações			Valores totais		
Local	J. Lopes	Zé Firmino			
Planta	35	77			112
Ouriço	63	242			305
Características do ouriço	Média	Média	Mínimo	Máximo	Média ± DP
Diâmetro	118,91	115,18	91,26	138,21	116,35 ± 10,26
Altura	113,54	114,59	88,34	145,34	114,27 ± 10,81
Espessura	18,35	16,57	8,3	33,17	17,13 ± 3,71
Diâmetro do opérculo	10,46	9,28	2,04	19,56	9,65 ± 2,71

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Número de castanha	16,28	16,81	7	26	16,65 ± 3,79
Peso da castanha (g)	184,66	151,20	57,1	296,93	161,66 ± 50,37
Descarte	0,71	0,74	0	8	0,73 ± 1,33
Peso do descarte (g)	4,69	2,60	0	41,38	3,22 ± 6,13

Análise multivariada

A análise multivariada separou as plantas com três ou mais ouriços em seis grupos, sendo estes: G1 – 7 matrizes (J17, J8, Z112, Z23, Z73, Z15 e Z35); G2 – 1 matriz (Z22); G3 – 5 matrizes (J26, J73, J93, Z117 e Z56); G4 – 2 matrizes (J92 e Z19); G5 – 1 matriz (J28); e G6 – 3 matrizes (J45, J61 e Z163).

Na Fig. 1 consta o dendrograma de dissimilaridade gerado a partir da análise das matrizes avaliadas. Com base na análise do dendrograma pode-se constatar que a análise multivariada não separou as populações, uma vez que há representantes das duas em cada grupo (J. Lopes, representado no dendrograma por J; e Zé Firmino por Z). Estes resultados mostram que existe grande variabilidade dentro das populações para os parâmetros analisados.

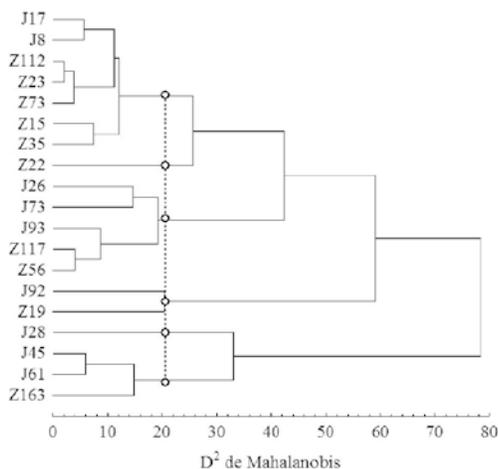


Fig. 1. Dendrograma de dissimilaridade entre as matrizes avaliadas.

Na Tabela 2 são apresentados os valores médios, o desvio-padrão e a ordenação dos grupos com base nos oito parâmetros biométricos utilizados para esta análise, a saber: DE – diâmetro do ouriço; ALT – altura do ouriço; E – espessura do ouriço; OP – diâmetro do opérculo; NCAST – número de castanhas por ouriço; PCAST – peso de castanha

por ouriço; NDESC – número de castanhas descartadas por ouriço; PDESC – peso das castanhas descartadas por ouriço.

A partir da análise pode-se constatar que o grupo G1 foi o mais homogêneo, apresentando os menores desvios-padrão para os parâmetros de ouriço (DE, ALT, E, OP) e de produtividade (NCAST e PCAST), mas não diferiu significativamente dos demais pelo teste LSD para estes parâmetros; o grupo G2, formado por uma única planta, apresentou os maiores desvios-padrão e variabilidade para todos os parâmetros. Este grupo diferiu estatisticamente dos demais quanto ao diâmetro do opérculo, apresentando os menores valores para esta característica (I.C._(95%): $5,9 \pm 2,63$ mm); o grupo G3 apresentou a maior altura do ouriço (I.C._(95%): $120,3-126,9$ mm); o G4 é formado por duas plantas que se diferenciam dos demais grupos por apresentar o maior diâmetro do opérculo (I.C._(95%): $15,16 \pm 2,65$ mm); o grupo G5, a exemplo do G3, é formado por uma única planta que apresenta bom desempenho nos caracteres de produção, como número e peso de castanhas, mas difere dos demais por apresentar o maior peso de descarte de castanha (I.C._(95%): $15,65 \pm 18,45$ g/ourião); o grupo G6 é formado por três plantas que diferem estatisticamente dos demais grupos para o parâmetro altura do ouriço (I.C._(95%): $117,37 \pm 6,01$ mm), sendo inferior ao G3 para este parâmetro.

O teste de comparação múltipla LSD revelou-se mais eficiente na separação dos seis grupos com base em dois parâmetros: ALT – altura do ouriço, em que se separou o grupo 3 (A), 6 (B) dos grupos 1, 2, 4 e 5 (C); OP – diâmetro do opérculo, no qual se separou o grupo 4 (a), 5 e 6 (b), 1 e 3 (c) e 2 (d); para os demais parâmetros não houve diferença significativa no nível de 5%.

Tabela 2. Valores médios e desvio-padrão para os agrupamentos.

	DE		ALT		E		OP	
G1	108,91±5,89	c	107,13±7,35	C	14,96±2,08	c	8,75±1,92	c
G2	116,93±12,04	bc	103,89±7,12	C	15,32±4,5	bc	5,9±2,63	d
G3	117,44±9,52	bc	123,6±9,56	A	18,53±3,22	ab	8,72±2,17	c
G4	117,91±10,39	bc	108,96±5,42	C	20,95±4,23	a	15,16±2,85	a
G5	131,82±8,95	a	108,81±5,89	C	20,84±9,23	a	12,21±1,32	b
G6	125,3±7,03	ab	117,37±6,01	B	16,21±3,23	bc	10,85±1,38	b
Total	116,51±10,29		114,56±10,59		16,91±3,78		9,57±2,62	
	NCAST		PCAST		NDESC		PDESC	
G1	16,41±3,37	a	133,98±36,69	C	0,56±0,82	c	2,04±3,18	c
G2	11,67±4,16	b	108,17±38,75	C	0	d	0±0	d
G3	17,29±3,78	a	165,82±44,37	B	0,49±0,89	c	2,44±5,08	bc

Continua...