

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E NUTRIENTES EM SEMENTES DAS ESPÉCIES FLORESTAIS PENTE DE MACACO, FLOR DE PACA, ITAÚBA, JATOBÁ E MURICI MANSO

CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRIENTS IN SEEDS OF FOREST SPECIES COMB APE, FLOR DE PACA, ITAUB, JATOBA AND MURICI MANSO

Lilian Christian Domingues de SOUZA¹; Marco Eustáquio de SÁ²;
Selma Maria Bozzite de MORAES³; Marco Antônio Camillo de CARVALHO⁴;
Mariana Pina da SILVA⁵; Fabiana Lima ABRANTES⁵

1. Engenheira Agrônoma, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP - Ilha Solteira, SP, Brasil. lilianagronomia90@hotmail.com; 2. Engenheiro Agrônomo. Professor Titular, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Faculdade de Engenharia, UNESP- Ilha Solteira, SP, Brasil; 3. Técnica do laboratório de Genética de Populações e Silvicultura da Faculdade de Engenharia-UNESP- Ilha Solteira; 4. Engenheiro Agrônomo. Professor Adjunto, Coordenador do Campus da Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Alta Floresta, MT, Brasil; 5. Engenheira Agrônoma, pós-graduanda do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Faculdade de Engenharia, UNESP- Ilha Solteira, SP, Brasil.

RESUMO: Um considerável número de espécies arbóreas constitui a flora brasileira, em alguns casos, seus frutos e sementes revelam-se boas fontes de nutrientes. Este trabalho teve por objetivo verificar a composição química e de nutrientes em sementes de Pente de Macaco, Flor de Paca, Itaúba, Jatobá e Murici Manso. O delineamento experimental foi casualizado com cinco tratamentos. As análises realizadas foram: grau de umidade ($105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 h), teor de amido (mg.g^{-1}), carboidratos (mg.g^{-1}), e proteínas (albumina, globulina, prolamina, glutelina) (mg.g^{-1}), e nutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S). Os resultados demonstraram que as sementes de Flor de Paca possuem os maiores teores de amido e proteínas, de Jatobá constituem uma fonte significativa de carboidratos e os maiores índices de fósforo, cálcio e enxofre. Para os teores de nitrogênio a Itaúba apresentou os maiores teores e também obteve resultados satisfatórios para cálcio e a espécie Murici Manso apresentou os maiores teores de potássio e magnésio.

PALAVRAS-CHAVE: Macronutrientes. Proteínas. Amido. Carboidrato.

INTRODUÇÃO

As sementes, à semelhança dos demais órgãos da planta, apresentam composição química variável, apresentando basicamente, dois grupos de componentes químicos: os que ocorrem normalmente como constituintes em todos os tecidos da planta e os materiais de reserva. Estes componentes são oriundos, por translocação, de elementos acumulados anteriormente em outras partes da planta ou através de fotossíntese, por ocasião da formação e desenvolvimento da semente (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

As proteínas estão presentes nas sementes e podem diferir na composição química e em suas propriedades em relação às demais partes da planta (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Dentre os componentes químicos presentes em uma semente destacam-se três grupos: proteínas, lipídios e carboidratos. O conhecimento dessa composição torna-se importante porque, tanto o vigor como o potencial de armazenamento de sementes são influenciados pelo teor dos compostos presentes. Os carboidratos se constituem no material predominante em cariopses de cereais e outras

gramíneas, sendo amido o principal carboidrato de reserva.

As proteínas são: albuminas, globulinas, glutelinas e prolaminas, porém, nem todos os grupos podem ser encontrados nas sementes de uma determinada espécie. Por exemplo, as prolaminas são abundantes nas gramíneas, mas incomuns em outras sementes. As glutelinas são encontradas em cereais e as globulinas são predominantes em dicotiledôneas, principalmente nas leguminosas. Já as albuminas são mais frequentes em sementes de dicotiledôneas (BALERONI et al., 2002).

Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang) é uma árvore de 15 a 20 m de altura e tronco de até 1 m de diâmetro, apresentando folhas compostas de dois folíolos brilhantes, de 6-14 cm de comprimento. É classificado como espécie clímax (KAGEYAMA et al., 1990), pertencendo ao grupo das indicadoras acompanhantes, ou seja espécies de ocorrência em mata ciliar ou de várzea, em solo temporário ou permanentemente úmido, sujeito à inundação periódica e sendo ainda frequente nas matas de terra firme (SALVADOR, 1989). O fruto é um legume indeiscente, marrom, com 2-4 sementes envoltas por uma polpa farinácea que fornece farinha com valor

protéico equivalente ao fubá de milho, com utilização culinária de cor amarela e com forte odor (ALMEIDA et al.1990). Esta polpa farinácea também é procurada por várias espécies da fauna, que dispersam suas sementes, tornando o jatobá muito útil nos plantios em áreas degradadas destinadas à recomposição da vegetação arbórea (LORENZI, 1992).

Itaúba (*Mizilaurus itauba* (Meisn.) Iaub. ex mez) pertence a família Lauraceae, ocorrendo na região Amazônica, principalmente no Estado do Pará e Mato Grosso, na mata pluvial de terra firme. A árvore apresenta altura de 20-40 m de porte quase arbustivo em terrenos arenosos ou pedregosos e é dotada de copa geralmente globosa. O tronco é ereto, com casca rugosa e fissurada de cor avermelhada. As folhas têm disposição alternadas, simples, agregadas nas pontas dos ramos, coriáceas, com nervuras salientes e reticuladas em ambas as faces. A inflorescência desenvolve-se em racemos solitários axilares, sobre pedúnculos, e o fruto tem forma de baga elipsóide e glaba. É uma espécie clímax que ocorre preferencialmente no interior da mata primária de terrenos elevados e que se regenera facilmente em áreas abertas, quer proveniente de rebrotas quer oriundas de sementes (LORENZI, 2002). A planta produz grande quantidade de sementes, floresce durante os meses de março-abril, os frutos amadurecem de junho a agosto.

Murici (*Byrsonima lancifolia* A. Juss.) pertence à família Malpighiaceae e é uma planta perenifólia, xerófita, secundária, característica e exclusiva das matas de altitude, ocorrendo de maneira moderada a ocasional, porém descontínua e irregular. Originária do Brasil, essas plantas podem ser encontradas por todo o continente e são designadas popularmente, em suas regiões, pelo mesmo nome de murici (LORENZI, 2002). Apresenta altura de 10-15 m e é dotada de copa frondosa ampla. O tronco é curto e aproximadamente cilíndrico, com casca de superfície lisa e as folhas são simples, opostas, levemente descolores, de bordos irregulares, glabras e brilhantes na superfície superior e ásperas na inferior (LORENZI, 2002).

Pente de Macaco (*Apeiba tibourbou* Aubl), popularmente chamada de pau-jangada, pente-de-macaco e cortiça, é uma planta perenifólia, heliófita, característica da floresta pluvial amazônica e latifoliada semidecídua. Ocorre principalmente em formações secundárias, sendo pouco frequente no interior da mata primária densa. Apresenta altura de 10-15 m, com tronco de 40-60 cm de diâmetro, ramos novos e pecíolos foliares revestidos por

tomento ferruginoso. Suas folhas são simples, estipuladas, ásperas e com 25-30 cm de comprimento e 14-16 cm de largura. As flores são solitárias e os frutos é uma cápsula indeiscente com a superfície provida de espinhos moles (LORENZI, 2002).

Flor de Paca (*Eschweilera ovata* (Camb.) Miers) popularmente conhecida na região Amazônica como biriba e sapucainha, pertence à família *Lecythidaceae*, e é uma planta perenifólia, heliófita, seletiva xerófita, secundária, característica e exclusiva das matas pluviais Amazônica e Atlântica, onde apresenta frequência ocasional e dispersão aproximadamente contínua ao longo de sua área de distribuição. Apresenta como característica, altura de 4-18 m, dotada de copa piramidal densa. O tronco é ereto e cilíndrico com 40-60 cm de diâmetro, revestido por casca grossa com fissuras longitudinais superficiais. As folhas são alternas, subcoriáceas, glabras em ambas as faces, de margens inteiras, com 8 a 10 pares de nervuras laterais visíveis, de 5-14 cm de comprimento (LORENZI, 2002). As inflorescências surgem em racemos terminais ou axilares, geralmente não ramificados e os frutos são pixídio deiscente, contendo 1-4 sementes (LORENZI, 1998).

As informações sobre exigências nutricionais de espécies florestais, especialmente essências nativas, são escassas (CARPANEZZI et al., 1976). Desta maneira, torna-se de fundamental importância do estudo da composição química e nutricional das sementes destas espécies florestais. Assim, este trabalho teve por objetivo verificar a composição química e nutrientes de sementes de Pente de Macaco, Flor de Paca, Itaúba, Jatobá e Murici Manso.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang) procedem da região de Selvíria, MS, as de Itaúba (*Mizilaurus itauba* (Meisn.) Iaub. ex mez), Flor de Paca (*Eschweilera ovata* (Camb.) Miers) e Pente de Macaco (*Apeiba tibourbou* Aubl) são provenientes de Alta Floresta, MT e região da Amazônica e o Murici Manso (*Byrsonima lancifolia* A. Juss.) são provenientes do Pará, Usina Eletronorte foram colhidas à distância de cem metros aproximadamente entre elas no ano 2009. Logo após a colheita, estas sementes foram acondicionadas em sacos de papel e encaminhadas para o Laboratório de Genética de Populações e Silvicultura da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho,

Campus de Ilha Solteira-SP, colocadas em câmara seca (UR 50%, 20°C), na qual permaneceram até março de 2010, quando foram submetidas às análises laboratoriais.

As análises realizadas foram: grau de umidade (%), amido (mg.g⁻¹), carboidratos (mg.g⁻¹) e proteínas (albumina, globulina, prolamina, glutelina) (mg.g⁻¹).

O grau de umidade foi determinado pelo método da estufa a 105° C ± 3° C por 24 h, sendo as sementes pesadas em balança de precisão e posteriormente levadas à estufa (BRASIL, 2009).

Proteínas de reserva, tais como albuminas, globulinas, prolaminas e glutelinas foram extraídas de acordo com a sua solubilidade pelo método descrito por Sturgis et al. (1952) modificado por Garcia-Agustin e Primo-Millo (1989). Quatro amostras de 0,5 g de sementes por árvore (família) foram homogeneizadas com 10 mL de água destilada em um homogeneizador Superohm (tipo Polytron) operado na máxima velocidade por 15 minutos. A seguir, os homogeneizados foram submetidos a extrações consecutivas em água destilada, como citado acima (albumina), cloreto de sódio 5% (m/v) (globulinas), etanol 60% (v/v) (prolaminas) e hidróxido de sódio 0,4% (m/v) (glutelinas). Os extratos foram centrifugados durante 20 minutos, a 4°C e os sobrenadantes filtrados. Alíquotas de cada extrato foram utilizadas para determinações de proteínas, segundo o método de Lowry (LOWRY et al., 1951), utilizando-se de albumina de soro bovino como padrão.

A determinação do conteúdo de carboidratos foi realizada pelo método do fenol-sulfúrico, segundo metodologia de Dubois et al. (1956). Para a realização do método alíquotas do sobrenadante, foram diluídas em água destilada até um volume final de 2 mL. Posteriormente, foram adicionadas 50 µ de uma solução de fenol 80% (v/v) e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado, em gelo. Após 10 minutos em repouso em temperatura ambiente, os tubos de ensaio contendo a mistura foram colocados por 15 minutos em banho-maria a 30 °C. As leituras de absorvância foram realizadas a 490 nm. Uma curva de glicose 1mg.mL⁻¹ foi utilizada como padrão.

A determinação do conteúdo do amido (extração e solubilização) foi realizada baseando-se nos procedimentos de Thivend et al. (1972), e Magalhães (1991). Para tanto, utilizou-se o precipitado obtido da extração descrita acima, que foi submetido a duas lavagens com água destilada e fervura por 15 minutos em 10 mL de KOH 0,1 M. Após o retorno à temperatura ambiente, o pH da solução foi ajustado para 6,0 com ácido acético

glacial (50%) e, a seguir, foram adicionados 20 mL da solução tampão acetato de sódio 50 Mm, pH 6,0, contendo NaCl 10 mM. O conteúdo, mantido em Erlenmeyer de 50 mL foi transferido para banho-maria a 60 °C, sob agitação constante. Após, foram adicionados aproximadamente 20 unidades de flucoamilase purificada do fungo termofílico *Scytalidium*.

A extração de lipídios foi realizada conforme a metodologia descrita por Radin (1969) modificada por Becker et al. (1978). Para cada árvore (família) quatro amostras de 0,5 g de sementes foram homogeneizadas com 10 mL de metanol: clorofórmio: (2:1; v/v) em um homogeneizador Superohm (tipo Polytron) operado na máxima velocidade por 15 segundos. A seguir a mistura foi submetida a uma centrifugação a baixa velocidade (2.000 bxg, 5 minutos, 4 °C). Os sobrenadantes foram decantados e os precipitados lavados novamente com metanol: clorofórmio. Sobrenadantes das duas extrações foram adicionados em igual volume de KCl 2M. Após a separação das fases, a fase orgânica foi colocada em um Becker pré-pesado, e a fase aquosa lavada repetidamente com metanol: clorofórmio. As fases orgânicas (sobrenadantes 1 e 2) foram evaporadas até secagem, em estufa a 37°C, e a quantidade de lipídios determinada pela diferença de massa.

A análise nutricional das sementes foi realizada de acordo com o procedimento descrito por Malavolta et al. (1997), sendo feita a digestão sulfúrica das sementes (avaliação do nitrogênio) e digestão nítrico-perclórica (avaliação de P, K, Ca, Mg e S). As determinações analíticas foram realizadas através do método semi-micro-Kjeldahl (n), colorimetria do metavanadato (P), turbidimetria do sulfato de bário (S), fotometria de chama de emissão (K), quelatometria do EDTA (Ca e Mg).

Para efeito de análise estatística adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema simples, com cinco tratamentos e quatro repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies estudadas são de três regiões diferentes, pertencentes às variadas espécies de vegetação, oriundas do cerrado do MS e da floresta Amazônica nos estados de MT e PA. Todos os compostos químicos avaliados apresentaram valores significativos (Tabela 1). O menor coeficiente de variação foi de 2,30 % para albumina e o maior foi de 9,38 % para carboidrato. Comparando-se as médias da concentração de amido verificou-se que o menor índice foi em Jatobá (3,80 mg.g⁻¹) e o maior em Flor de Paca (36,77 mg.g⁻¹). Takemoto et al.

(2001) verificaram em sementes de *Dipteryx alata* Vog. (baru) uma fonte significativa de lipídios, proteínas, sugerindo-se sua utilização na alimentação humana e animal.

Em relação ao carboidrato, Jatobá apresentou o maior índice (381,53 mg.g⁻¹). Por outro lado Itaúba e Pente de Macaco ficaram com valores altos (81,13 e 72,24 mg.g⁻¹, respectivamente).

Com relação à concentração de proteínas, a espécie Itaúba apresentou os maiores índices para albumina e prolamina (55,99 e 24,35 mg.g⁻¹). Para carboidratos e proteínas Baleroni et al. (2002) verificaram maiores teores em Mamica-de-cadela.

Flor de Paca e Jatobá apresentaram resultados satisfatórios (21,14 e 12,10 mg.g⁻¹) para a Prolamina. A maior concentração de globulina foi encontrada na pente de macaco (15,81 mg.g⁻¹), seguido da Itaúba, Flor de Paca, Jatobá e Murici Manso, com os valores respectivamente 12,59, 5,93, 3,08 e 2,87 mg.g⁻¹. Para os valores de glutelina, Flor de Paca apresentou maior quantidade, com valor de 119,16 mg.g⁻¹, seguida por Itaúba (86,24 mg.g⁻¹), Murici Manso (43,11 mg.g⁻¹), Jatobá (23,49 mg.g⁻¹) e a Pente de Macaco (5,76 mg.g⁻¹). Baleroni et al., (2002) encontraram maiores teores de proteínas (prolamina, glutelina e albumina) no marolo-arbóreo.

Tabela 1. Estimativas de alguns parâmetros em relação as espécies estudadas.

Espécies	Amido (mg.g ⁻¹)	Carboidrato (mg.g ⁻¹)	Proteínas (mg.g ⁻¹)			
			Albumina	Prolalimina	Globulina	Glutelina
Pente de Macaco	9,2 b	72,24 b	26,54 c	1,72 e	15,81 a	5,76 e
Flor de Paca	36,77 a	19,08 c	52,24 b	21,14 b	5,93 c	119,16 a
Itaúba	5,61 d	81,13 b	55,99 a	24,35 a	12,59 b	86,24 b
Jatobá	3,80 e	381,53 a	20,59 d	12,10 c	3,08 d	23,49 d
Murici Manso	8,9 c	31,46 c	4,82 e	6,80 d	2,87 d	43,11 c
CV	3,10	9,38	2,30	5,34	4,14	8,59

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

Com relação ao N, verificou-se maior teor nas sementes de Itaúba (20,23), seguido por Pente de Macaco, Flor de Paca, Murici Manso e Jatobá,

que apresentaram os teores de 17,19, 14,17, 9,06, 11,84 e 9,06, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Teores de nutrientes (mg-100 g) das sementes de Pente de Macaco, Flor de Paca, Itaúba, Jatobá e Murici Manso.

Espécies	Nutrientes					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Escova de Macaco	17,19 ab	3,16 c	4,50 e	0,77 d	0,86 d	1,07 c
Flor de Paca	14,17 bc	2,56 d	5,32 c	1,36 c	1,17 c	0,61 d
Itaúba	20,23 a	1,98 e	5,03 d	5,26 a	0,63 e	0,54 d
Jatobá	9,06 d	6,49 a	7,88 b	5,45 a	2,91 b	2,01 a
Murici Manso	11,84 cd	4,50 b	10,45 a	3,04 b	2,21 a	1,79 b
CV	14,11	1,37	1,45	6,23	2,28	6,53

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

A maior concentração de fósforo ocorreu em Jatobá (6,49), seguido do Murici Manso (11,84), Pente de Macaco (3,16), Flor de Paca (2,56) e Itaúba (1,98).

Na espécie Murici Manso foi encontrado o teor de 10,45 de K, diferindo-se das demais espécies analisadas, sendo que o menor índice foi detectado em Pente de Macaco. Takemoto et al.,

(2001) encontraram teores de macronutrientes em sementes de baru, apresentando um alto índice de potássio e fósforo (827 mg/100 g de K e 358 mg/100 g de P), sendo que o fósforo desempenha importante papel no processo germinativo da semente.

Os maiores teores de Ca encontrados foi em Itaúba e Jatobá (5,26 e 5,45 respectivamente), enquanto Murici Manso, Flor de Paca e Pente de Macaco apresentaram os respectivos valores de 3,04, 1,36 e 0,77.

No que se refere ao teor de Mg, observa-se que Murici Manso apresentou o maior índice (2,21) e Pente de Macaco os menores (0,86).

Jatobá apresentou os maiores teores de S, ao passo que Murici Manso, Pente de Macaco, Flor de Paca e

Itaúba apresentaram 1,79, 1,07, 0,61 e 0,54 de enxofre.

CONCLUSÕES

Sementes de Flor de Paca são fonte de amido e proteínas nas sementes. E as sementes da espécie de Jatobá constituem uma fonte significativa de carboidrato.

Semente de Jatobá são ricas em carboidrato, fósforo, cálcio e enxofre.

Sementes de Itaúba apresentam teores altos e medianos de cálcio.

Semente de Murici Manso apresenta teores adequados de potássio e magnésio.

ABSTRACT: A considerable number of tree species is the flora in some cases, their fruits and seeds turn out to be good sources of nutrients. The study aimed to verify the chemical composition of nutrients in seeds of forest species Pente de Macaco, Flor de Paca, Itaúba, Jatobá and Murici Manso. of forest species of Monkey Comb, Flor de Paca, Itaúba, Jatoba and Murici Manso. The experimental design was randomized with five treatments. Analyses were carried out: moisture content, starch content (mg.g⁻¹), carbohydrates (mg.g⁻¹), and proteins (albumin, globulin, prolamin, glutelin) (mg.g⁻¹) and nutrients (N, P, K, Ca, Mg and S). The results showed that the seeds of Flor de Paca had the highest content of starch and protein of Jatobá is a significant source of carbohydrates and the highest levels of phosphorus, calcium and sulfur. For contents of nitrogen Itaúba showed the highest levels and also obtained satisfactory results for calcium and species Murici Manso had the highest levels of potassium and magnesium.

KEYWORDS: Macronutrient. Protein. Starch. Carbohydrate.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas do cerrado:** araticum, barú, cagaita e jatobá. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1990. 83p. (Documentos 26).

BALERONI, C. R. S.; MORAES, M. L. T. de. MORAES, S. M. B. SOUZA, C. S. SÁ, M. E. Composição Química de Sementes das Espécies Florestais Mamica-de-Cadela (*Brosimum gaudichaudii* Trec), Marolo Arbóreo (*Annona crassiflora* Mart.), Marolo Rasteiro (*Annona dióica* St. Hil.), Chichá-do-Cerrado (*Sterculia a* St. Hil. Ex Turpin) e Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) L. Barroso). **Ciência Agrárias e da Saúde**. FEA, Andradina, v. 2, n. 1, jan-jun, p. 28–32, 2002.

BECKER, W. M.; LEAVER, C. J.; WEIR, E. M.; RIEZMAN, H. Regulation of glyoxysomal enzymes during germination of cucumber. 1. Developmental changes in cotyledonary protein, RNA and enzyme activities during germination. **Plant Physiology**. v. 62, p. 542-549, 1978.

BRASIL Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, MAPA/ACS, 2009. 399p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 2000. 429p.

CARPANEZZI, A. A.; BRITO, J. O.; FERNANDES, P.; JARK FILHO, W. Teor de macro e micronutrientes em folhas de diferentes idades de algumas essências florestais nativas. **Anais da E. S. A. "Luiz de Queiroz"** Piracicaba, v. 23, p. 225-232. 1976

DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; RIBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. **Anais...** Chem. n. 28, p. 350-356, 1956.

GARCIA-AGUSTIN, P.; PRIMO-MILLO, E. Ultrastructural and biochemical changes in cotyledon reserve tissues during germination of citrus seeds. **Journal of Experimental Botany**. v. 40. p. 383-390, 1989.

KAGEYAMA, P. Y.; BIELLA, L. C.; PALERMO Jr., A. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO 6, **Anais...** Campos do Jordão: SBS/SBEF, p.109-113, 1990.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras- Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Ed. Plantarum, 2002. 368p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1992. 352p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2: 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 351p.

LOWRY, O. H.; ROSEBROUGH, N. J.; FARR, A. L.; RANDALL, R. J. Protein measurement with the folin phenol reagent. **Journal of Biological Chemistry**. v. 193, p. 265-75, 1951.

MAGALHÃES, M. M. **Desenvolvimento e carboidratos constituintes do fruto de jaboticaba (*Myrciaria jaboticaba* Berg, cv. "Sabará")**. 1991. 77p. Dissertação (Mestrado em Ciências) Curso de Pós-Graduação em Ciências, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1991.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípio e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1997. 319 p.

RANDIN, N. S. Preparation of lipid extracts. In: LOWENSTEINS, J. M. (Org.). **Methods in enzymology**. Academic Press, 1969. p. 245-254.

TAKEMOTO, E.; OKADA, I. A.; GARBELOTTI, M. L.; TAVARES, M.; AUED-PIMENTEL, S. Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata* Vog) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás. Cerqueira César. São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Luiz**, v. 60, n. 2, p. 113-117, 2001.

THIVEND, P. et al Determination of starch with gluco-amylase. **Methods Carbohydrate Chemistry**. v. 6, p. 100-105, 1992.

SALVADOR, J. do L. G. **Considerações sobre as matas ciliares e a implantação de reflorestamentos mistos nas margens de rios e reservatórios**. 2ed. rev. at. CESP: São Paulo. 1989. 15p. (Série divulgação e informação, 105)

STRUGIS, F. E.; MIEARS, R. J.; WALKER, R. K. **Protein in rice as influenced by variety and fertilizer levels**. Louisiana Experimental Station Technical Bulletin, 1952. 466p.