

DIAGNOSE MICROSCÓPICA DA FARINHA MÚLTIPLA CONSTITUÍDA DE FOLHAS DE *MANIHOT UTILISSIMA* POHL (MANDIOCA), *CUCURBITA PEPO* L. (ABÓBORA), *SECCHIUM EDULE* SWARTZ (CHUCHU), *IPOMOEA BATATAS* LAM. (BATATA-DOCE), *VITIS SP* (UVA) E *HIBISCUS ESCULENTUS* L. (QUIABO)*

Luzia Ilza Ferreira JORGE**
Isabela Cristina de Araújo SILVA**
Luiza Marny LEE**
Márcia Dimov NOGUEIRA**

RIALA6/802

JORGE, L.I.F.; SILVA, I.C.A.; LEE, M. & NOGUEIRA, M.D. - Diagnose microscópica da farinha múltipla constituída de folhas de *Manihot utilissima* Pohl (mandioca), *Cucurbita pepo* L. (abóbora), *Secchium edule* Swartz (Chuchu), *Ipomoea batatas* Lam. (batata-doce), *Vitis sp* (uva) e *Hibiscus esculentus* L. (quiabo). Rev. Inst. Adolfo Lutz, 56(1):99-104, 1996.

RESUMO: Vegetais ou partes de vegetais outrora desprezados vêm sendo empregados no preparo de "farinhas múltiplas" destinadas a complementar a parca alimentação da população carente. O presente trabalho tem por objetivo subsidiar a identificação dos componentes folhosos dessa farinha, fornecendo descrições e ilustrações dos elementos histológicos característicos das folhas de seis espécies vegetais: *Manihot utilissima* Pohl (mandioca), *Cucurbita pepo* L. (abóbora), *Secchium edule* Swartz (chuchu), *Ipomoea batatas* Lam. (batata-doce), *Vitis sp* (uva) e *Hibiscus esculentus* L. (quiabo).

DESCRITORES: *Manihot utilissima* Pohl, Mandioca, *Cucurbita pepo* L., Abóbora, *Secchium edule* Swartz, Chuchu, *Ipomoea batatas* Lam., Batata-doce, *Vitis sp*, Uva, Alimentação alternativa, Farinha múltipla, Multimistura.

INTRODUÇÃO

Folhas outrora desprezadas ou destinadas à alimentação dos porcos, são atualmente aproveitadas com sucesso na recuperação de crianças desnutridas através das chamadas "multimisturas" descritas por Brandão & Brandão². Frequentemente mais ricas em nutrientes do que as hortaliças tradicionais, as chamadas "folhas verde-escuras" constituem alimentação alternativa de baixo custo, extremamente oportuna nos dias de hoje, ante o desafio do combate à fome que se impõe em

diversas partes do mundo, e inclusive em nosso país. Embora isoladamente, diversos autores têm se dedicado à pesquisa da riqueza nutricional dessas folhas: ARIMA & RODRÍGUEZ¹, FRANCO³, HENSARLING ET ALII⁴ E PETERS⁶.

No presente trabalho, selecionamos folhas de seis espécies vegetais, procedendo ao estudo das características histológicas das mesmas. Com isso possibilitamos seu reconhecimento quando pulverizadas ou fortemente fragmentadas, processamentos tecnológicos empregados na elaboração das "farinhas múltiplas" ou "multimisturas".

* Realizado na Seção de Microscopia Alimentar do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, SP.

** Do Instituto Adolfo Lutz.

MATERIAL & MÉTODOS

Folhas das espécies *M. utilissima* Pohl (mandioca), *C. pepo* L. (abóbora), *S. edule* Swartz (chuchu), *I. batatas* Lam. (batata-doce), *Vitis sp* (uva) e *H. esculentus* L. (quiabo), foram coletadas em chácaras do município de Taboão da Serra, SP.

Os cortes histológicos foram efetuados a mão livre, com emprego de medula de sabugueiro como suporte. Os desenhos foram executados sob projeção de câmara clara. A escala foi determinada com lâmina micrométrica. Floroglucina clorídrica, azul de metileno e lugol foram os corantes empregados para reconhecimento da constituição de paredes e inclusões celulares.

RESULTADOS

1 - *Hibiscus esculentus* L. - (Quiabo)

Família: *Malvaceae*

-Epiderme superior - secção paradérmica (Fig. 1 - a)

Células de paredes ligeiramente onduladas recobertas de gotículas oleaginosas que se despreendem de células mucilaginosas subepidérmicas. Estômatos do tipo anomocítico, relativamente esparsos.

-Epiderme inferior - secção paradérmica (Fig. 1-b)

Mesma descrição anterior, porém, a frequência relativa dos estômatos é maior.

-Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Figs. 1-c, 1-d, 1-e e 1-f)

Pêlo tector simples, unicelular, ápice afunilado e base abaulada, 500 µm de comprimento em média. Pelo glandular pluricelular com pedicelo curto (apenas uma célula). Presença de células mucilaginosas e de drusas no parênquima mesofílico.

-Lâmina foliar em secção transversal

Nervuras proeminentes em ambas as faces, sendo mais proeminentes na face inferior. Presença de colênquima abundante (cerca de 15 camadas celulares) ao nível de nervura central, de ambos os lados da folha. Células epidérmicas periclinalmente alongadas, de dimensões variadas. Mesofilo dorsiventral com duas camadas de parênquima paliçádico e várias camadas de parênquima lacunoso.

-Vasos (Fig. 1-g)

Calibrosos, dos tipos pontuado, espiro-reticulado e espiralado.

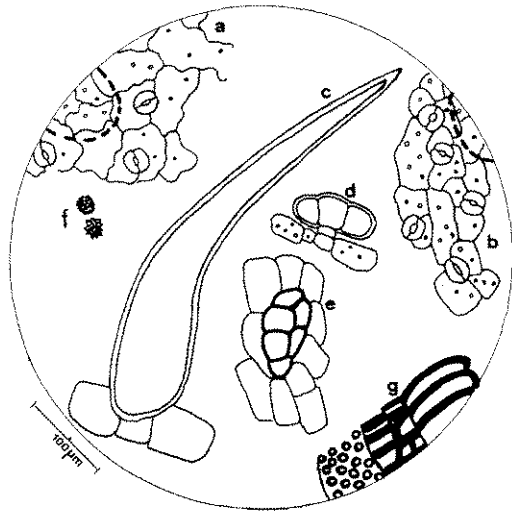


FIGURA 1

Hibiscus esculentus L. (QUIABO) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior; b - Epiderme inferior (célula mucilaginosas observada por transparência); c - Tricoma tector; d - Tricoma glandular; e - Tricoma glandular; f - Drusas; g - Vasos.

2 - *Secchium edule* Swartz - (chuchu)

Família: *Cucurbirtaceae*

-Epiderme superior - Secção paradérmica (Fig. 2-a)

Células de contorno sinuoso. Células mucilaginosas observadas por transparência.

-Epiderme inferior - Secção paradérmica (Fig. 2-b)

Mesma descrição anterior. Presença de estômatos do tipo anomocítico.

-Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Figs. 2-c, 2-d, e 2-e)

Tricoma tector tricelular, de ocorrência predominante sobre as nervuras. Sua constituição é desproporcional: a célula basal é a maior, a apical é a menor e a mediana tem dimensões intermediárias em relação a ambas. Tricoma glandular com pedicelo constituído de duas células achatadas e cabeça constituída de oito células distribuídas em pares. Sua ocorrência é

predominante na região do limbo foliar. Drusas malformadas e cristais prismáticos são escassos.

-Lâmina foliar em secção transversal

As nervuras são salientes em ambas as faces, sendo mais salientes na face inferior. Há colênquima discreto de ambos os lados da nervura central, que apresenta três feixes vasculares individualizados em função da ausência de estrutura secundária, característica da família. Presença de estrutura "Kranz". O mesófilo é dorsi-ventral, com uma camada de parênquima paliádico, uma camada de células coleotoras e várias camadas de parênquima paliádico. As células epidérmicas são periclinalmente alongadas, sendo que as superiores são maiores do que as inferiores, o que não se observa no corte paradérmico.

- Vasos (Fig. 2-f)

Espiralados, de diversos calibres.

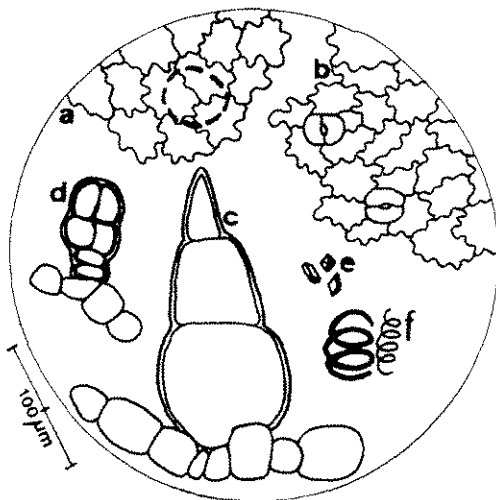


FIGURA 2

Secchium edule Swartz (CHUCHU) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior (célula mucilagínosa observada por transparência); b - Epiderme inferior; c - Tricoma tector; d - Tricoma glandular; e - Cristais prismáticos; f - Vasos espiralados.

3 - *Cucurbita pepo* L. (abóbora)

Família: *Cucurbitaceae*

-Epiderme superior - Secção paradérmica (Fig. 3-a)

Células de contorno anguloso, maiores que as da epiderme inferior, que têm contorno sinuoso. Estômatos escassos.

-Epiderme inferior - Secção paradérmica (Fig. 3-b)

Células de contorno sinuoso; guarnecida de estômatos anisocíticos (ou ranunculáceos). A presença de estômatos na epiderme superior é esporádica. Células secretoras sob os tricomas glandulares.

-Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Fig. 3-c)

Pêlo glandular sésil pluricelular (Fig. 3-b) e pêlo tector constituído de 3 a 5 células, com base reta e ápice afunilado, recoberto por cutícula estriada, cerca de 400 µm de comprimento.

-Lâmina foliar em corte transversal

O mesófilo é dorsi-ventral, com duas camadas de parênquima paliádico e três ou quatro camadas de parênquima lacunoso. As células epidérmicas são tangencialmente alongadas.

-Vasos (Fig. 3-d)

Espiralados, de diversos calibres.

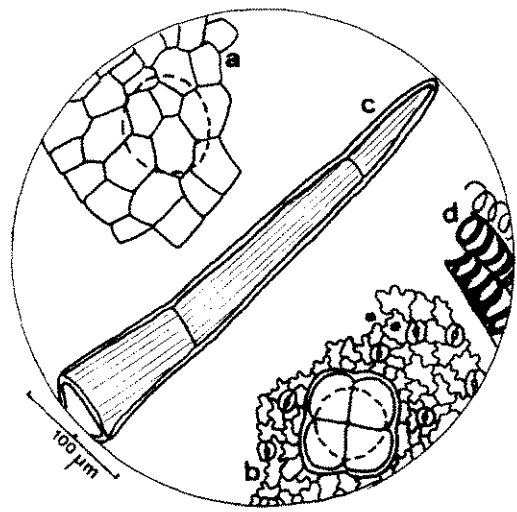


FIGURA 3

Cucurbita pepo L. (ABÓBORA) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior (célula mucilagínosa observada por transparência); b - Epiderme inferior (pêlo glandular sésil); c - Tricoma tector; d - Vasos espiralados.

4 - *Vitis sp* (uva)

Família: *Vitaceae*

-Epiderme superior - Secção paradérmica (Fig. 4-a)

Células poligonais, de paredes retas, um pouco maiores do que as da epiderme inferior.

-Epiderme inferior - Secção paradérmica (Fig. 4-b)

Mesmos formatos que as da epiderme superior; porém, um pouco menores. Estômatos do tipo anomocítico, restritos à epiderme inferior.

- Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Figs. 4-c, 4-d e 4-e)

Abundantes rafídeos, drusas esporádicas (Fig. 4-e). Tricoma tector triclular de base arredondada e ápice afunilado, cerca de 100 µm de comprimento. Tricoma vermiforme unicelular, paredes paralelas, base e ápice arredondados, 1,5mm de comprimento, em média.

- Lâmina foliar em secção transversal

Mesófilo dorsiventral, com uma camada de parênquima paliádico e várias camadas de parênquima lacunoso. Células epidérmicas tangencialmente alongadas, sendo as superiores maiores do que as inferiores. Ao nível de nervura central observa-se colênquima desenvolvido abaixo das epidermes e estrutura "Kranz" em torno do feixe vascular, e colênquima bi-facial abundante.

-Vasos (Fig. 4-f)

Espiralados, espiro-reticulados e pontoados.

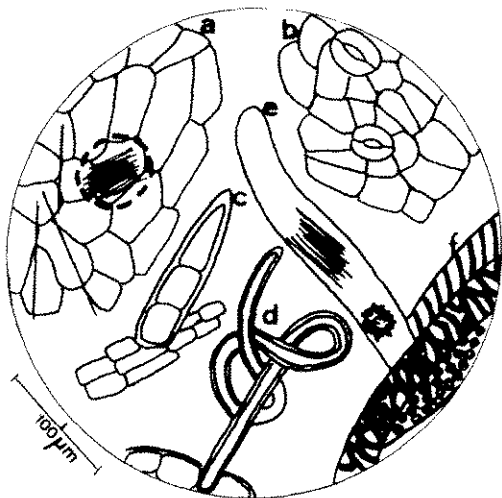


FIGURA 4

Vitis sp - (UVA) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior (rafídeos observados por transparência); b - Epiderme inferior; c - Tricoma tector triclular; d - Tricoma tector vermiforme; e - Idioblasto contendo rafídeos e drusa; f - Vasos.

5 - *Ipomoea batatas* Lam. (batata-doce)

Família: *Convolvulaceae*

-Epiderme superior - Secção paradérmica (Fig. 5-a)

Células de paredes angulosas. Estômatos do tipo paracítico (ou rubiáceos). Cutícula estriada.

-Epiderme inferior - Secção paradérmica (Fig. 5-b)

Mesma descrição anterior. Cutícula lisa.

-Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Figs. 5-b e 5-c)

Tricoma glandular pluricelular de pedicelo curto. Ductos secretores calibrosos, de conteúdo pardacento, relacionados aos vasos. Cutícula espessa e detalhada reveste a epiderme superior. Drusas.

- Lâmina foliar em corte transversal

Nervuras duplamente proeminentes, sendo mais proeminentes na face inferior. Mesófilo dorsiventral, com duas camadas de parênquima paliádico e várias camadas de parênquima lacunoso. Células epidérmicas tangencialmente alongadas, sendo as superiores maiores do que as inferiores. Ao nível de nervura central observa-se colênquima desenvolvido abaixo das epidermes e estrutura "Kranz" em torno do feixe vascular.

- Vasos (Fig. 5-c)

Espiralados calibrosos.

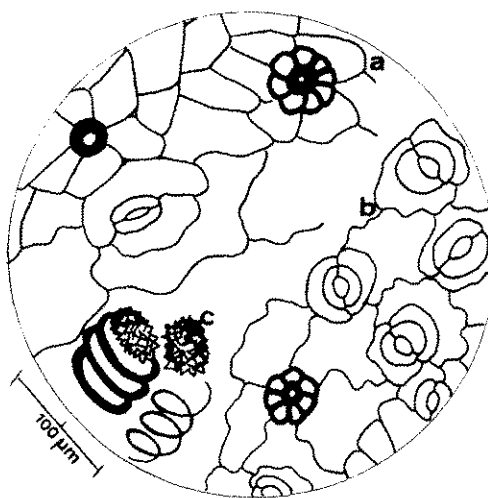


FIGURA 5

Ipomoea batatas Lam. (BATATA-DOCE) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior (fragmento contendo estômatos, pêlo grandular e ponto de inserção do pêlo grandular); b - Epiderme inferior (fragmento contendo estômatos e pêlo grandular); c - Vasos e drusas.

6 - *Manihot utilissima* Pohl (mandioca)

Família: *Euphorbiaceae*

-Epiderme superior - Secção paradérmica (Fig. 6-a)

Células de paredes ligeiramente curvas e dimensões discretas.

-Epiderme inferior - Secção paradérmica (Fig. 6-b)

Células pequenas de paredes ligeiramente curvas, recobertas por "correntes" constituídas de papilas, discerníveis no corte transversal. Presença de estômatos de diversos tipos.

-Anexos epidérmicos e inclusões celulares (Figs. 6-c e 6-d)

Pêlo tector unicelular de base reta e ápice afunilado, comprimento de 80 a 250 µm. Drusas.

-Lâmina foliar em secção transversal

Mesófilo dorsiventral, com uma ou duas camadas de parênquima paliçádico e várias camadas de parênquima lacunoso. Estômatos restritos à epiderme inferior; epiderme inferior papilosa.

-Vasos

Espiralados, espiro-reticulados e pontoados.

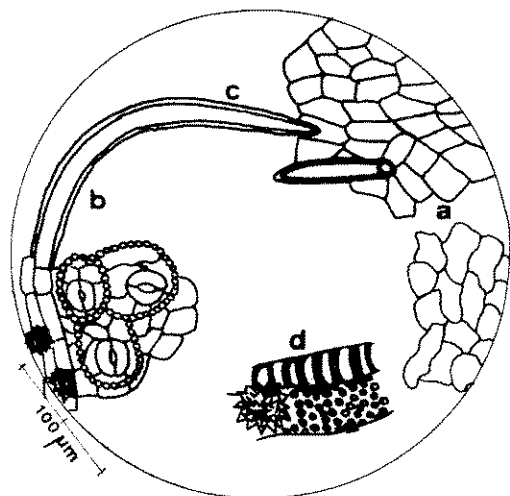


FIGURA 6

Manihot utilissima Pohl (MANDIOCA) - Elementos histológicos característicos da folha.

a - Epiderme superior; b - Epiderme inferior (fragmento destacando estômatos, pêlo tector, drusas e papilas em "correntes"; c - Tricoma tector; d - Vasos e drusas.

DISCUSSÃO

É peculiar a coloração acastanhada resistente apresentada pelo tricoma de *H. esculentus* L. A presença de estrutura "Kranz" em *S.edule* Swartz ainda não tinha sido descrita para a família *Cucurbitaceae*, segundo Metcalfe & Chalk⁵, bem como a ocorrência de células mucilaginosas.

As dimensões relativas dos ostíolos parecem ser características com marcação genética, de importância diagnóstica (vide ostíolos grandes em *I. batatas* Lam. e pequenos em *S.edule* Swartz).

É muito intensa a pilosidade de *Vitis sp*, que se reflete macroscopicamente no aspecto aveludado ao tato que suas folhas apresentam. Ao nível microscópico, a presença de grande quantidade de pêlos vermiformes longos é notável.

CONCLUSÕES

Pelas suas peculiaridades, formatos, coloração e detalhes, são característicos os seguintes elementos histológicos das "folhas verdes-escuras", empregadas na elaboração das "farinhas múltiplas":

Hibiscus esculentus L. (quiabo)

- Estômatos ranunculáceos; tricoma tector unicelular de base abaulada, lúmen extenso e coloração acastanhada; tricoma glandular de pedicelo curto e cabeça pluricelular; drusas e vasos calibrosos.

Secchium edule Swartz (chuchu)

-Células epidérmicas de contorno sinuoso, estômatos ranunculáceos, tricoma tector tri-celular de formato peculiar, tricoma glandular, células mucilaginosas, vasos espiralados.

Cucurbita pepo L. (abóbora)

-Células epidérmicas curvas (superiores), células epidérmicas sinuosas (inferiores), estômatos ranunculáceos, pêlo glandular sésstil, pêlo tector pluricelular com cutícula rugosa.

Vitis sp (uva)

-Células epidérmicas de paredes retas, estômatos ranunculáceos, tricoma tector curto constituído de três

células, tricoma tector verniforme longo, rafídeos em abundância, algumas drusas.

Ipomoea batatas Lam. (batata-doce)

Convolvulaceae

-Células epidérmicas de contorno ligeiramente curvo, estômatos rubiáceos, cutícula estriada, tricoma glandular com cabeça constituída de oito células, ductos secretores e vasos espiralados calibrosos, presença de drusas.

Manihot utilissima Pohl (mandioca)

Euphorbiaceae

- Células epidérmicas de paredes ligeiramente curvas, estômatos de diversos tipos, epiderme inferior papilosa (aspecto de "pequenas correntes" em vista facial), drusas, tricoma tector unicelular.

RIALA6/802

JORGE, L.I.F.; SILVA, I.C.A.; LEE, L.M. & NOGUEIRA, M.D. - Microscopic diagnosis of the multiple flour constituted of leaves of *Manihot utilissima* Pohl (cassava), *Cucurbita pepo* L. (pumpkin), *Secchium edule* Swartz (chayote), *Ipomoea batatas* Lam. (sweet potato), *Vitis sp* (grape) and *Hibiscus esculentus* L. (okra). *Rev. Inst. Adolfo Lutz*, 56(1):99-104, 1996.

ABSTRACT: Vegetables or parts of vegetables formerly displaced, are nowadays employed to make the multiple flour to complete the alimentation of the poor population. This paper intends to give data to identify the leafy compounds of this flour, giving descriptions and drawings of the characteristics histological elements of the leaves of six vegetable species: *Manihot utilissima* Pohl (cassava), *Cucurbita pepo* L. (pumpkin), *Secchium edule* Swartz (chayote), *Ipomoea batatas* Lam. (sweet potato), *Vitis sp* (grape) and *Hibiscus esculentus* L. (okra).

DESCRIPTORS: *Manihot utilissima* Pohl, cassava, *Cucurbita pepo* L., pumpkin, *Secchium edule* Swartz, chayote, *Ipomoea batatas*, Lam., sweet potato, *Vitis sp*, grape, *Hibiscus esculentus* L., okra, alternative alimentation, multiple flour, multiple mixture.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARIMA, H.K. & RODRIGUEZ, A.D.B. - Carotenoid composition and vitamin A value of comercial Brazilian squashes and pumpkins. *J. Micronutr. Anal.*, 4(3):177-91, 1988.
2. BRANDÃO, C.T. & BRANDÃO, R.F. - *Alimentação alternativa*. Gráfica e Editora Redentorista, Centro de Pastoral Popular, Goiânia, 68p.
3. FRANGO, G. - *Teor Vitamínico dos Alimentos*. Rio de Janeiro, Livraria José Olímpio, p. 93-129, 1968.
4. HENSARLING, T.P.; JACKS, T.J. & BOOTH, A.N. - Nutritive value of storage protein isolated from *Cucurbita foetidissima*. *J. Agr. Food Chem.*, 21(6):986-8, 1973.
5. METCALFE, C.R. & CHALK, L. - *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 2 vs., 1500 p., 1950.
6. PETERS, F.E. - Chemical composition of some South Pacific foods. *Qual. Plant. et Mat. Veg.*, 5:313-43, 1959.