



# Capítulo 1

---

## Características Botânicas do Gênero *Hevea*

Joaquim Ivanir Gomes<sup>1</sup>  
José Maria Albuquerque<sup>2</sup>

### Introdução

Graças ao valor econômico da borracha, algumas plantas do gênero *Hevea* logo ficaram conhecidas na Europa e nos Estados Unidos. No século XVIII, La Condamine (1734-1744) levou amostras de borracha para a Europa, tendo descrito superficialmente a seringueira; posteriormente, Aublet (1775) descreveu pela primeira vez a espécie *Hevea guianensis*. Em 1823, D. José, rei de Portugal, autorizou a instalação de uma fábrica de sapatos no Pará (primeira estatal da borracha) e, com a descoberta da vulcanização, em 1939, o interesse pela borracha aumentou consideravelmente, sendo, com isso, intensificados os estudos botânicos. No começo, apareceram diversos nomes científicos para as mesmas plantas, mas, com o aprimoramento dos estudos das espécies por Baldwin, Ducke, Schultes, Siebert e Pires, o gênero *Hevea*, hoje, consta de dez espécies bem definidas. Por sua raridade, *Hevea paludosa* é conhecida somente como material-tipo (exsicatas de herbário).

---

<sup>1</sup> Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100 Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng. agrôn., Dr., Professor da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), Caixa Postal 917, CEP 66095-100 Belém, PA.

O processo de especiação, a superposição da área de ocorrência das espécies de *Hevea* e a facilidade de hibridação interespecífica geram interpretações pouco precisas aos especialistas. Sendo assim, o gênero *Hevea* é um táxon natural, isto é, um grupo taxonômico bem definido e de fácil reconhecimento, porém suas espécies são de difícil distinção entre si (Pires, 1973).

A grande importância do gênero *Hevea* decorreu da influência que a borracha exerceu sobre a civilização, caracterizando, no Brasil, o ciclo da borracha, cujas origens são posteriores à descoberta da América (Pires, 1973).

A seringueira é uma planta de grande plasticidade ecológica, pois, conquanto seja originária da Amazônia, estende-se do México ao Estado do Paraná, no Brasil. Ela cresce normalmente em solos aluviais de várzeas inundáveis, no estuário do Rio Amazonas e em restingas do curso médio desse grande rio, ou ainda nas matas de terra firme dos rios da Amazônia Ocidental (Pinheiro, 1988).

Neste capítulo, serão apresentados a distribuição geográfica do gênero *Hevea*, os caracteres morfológicos de suas espécies e dos principais clones, e as chaves artificiais de identificação com as características anatômicas da madeira.

## Área de Distribuição Geográfica

No Brasil, a área de distribuição geográfica do gênero *Hevea* abrange toda a hiléia, isto é, os Estados do Amazonas, do Acre e do Amapá, até o meridiano 77; parte do noroeste do Estado do Maranhão; e o norte dos Estados de Mato Grosso e Rondônia. Fora das fronteiras do Brasil, o gênero *Hevea* tem sido observado nas Guianas, na Venezuela, na Colômbia, no Equador, no Peru e na Bolívia, em matas contíguas às da Amazônia brasileira. Os extremos norte de ocorrência da *Hevea* são o Alto Orinoco, o Baixo Essequibó e o ponto mais ao sul, que é a Bolívia Oriental Subandina (Ducke & Black, 1954).

A ocorrência de *Hevea camporum* nos campos do Rio Cururu (Tapajós, PA), nas caatingas do Rio Ananuá (afluente do Rio Branco, em Roraima) e ao longo da estrada Caracarái foi constatada por Teixeira & Secco (1989). Esses autores relatam também que essa espécie de

seringueira é bastante comum nas campinas da Serra do Aracá (norte do Estado do Amazonas) e está freqüentemente associada à palmeirinha *Barcella odora*.

Foi descrita por Pires (1981) uma nova espécie de *Hevea* denominada *H. camargoana* Pires, muito comum na mata paludosa dos cerrados, localidade de Joanes, no município de Salvaterra, PA (Ilha de Marajó).

## Características Morfológicas do Gênero

### Caule

O caule da maioria das espécies é ereto, cilíndrico e sempre ramificado no alto da copa. As espécies *H. microphylla* e *H. spruceana* apresentam o caule ventricoso na base, para melhor adaptação aos pântanos ou igapós.

Todas as espécies são árvores, à exceção de *Hevea camporum*, que é um arbusto (em touceira) das campinas de areia (caatingas amazônicas), não existindo nenhum representante escandente. Em geral são árvores de porte mediano até muito grande, pertencendo os maiores representantes à *Hevea guianensis* e à *H. brasiliensis*, que podem atingir até 50 m de altura (incluindo a copa) e de 1 a 1,5 m de diâmetro ao DAP (diâmetro à altura do peito).

O caule conserva as folhas em vários períodos de crescimento; nos ramos de crescimento plagiotrópico, há uma tendência ao desfolhamento, de tal modo que algumas espécies conservam folhas somente na última brotação, como é o caso das espécies *H. brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. guianensis*, *H. microphylla* e *H. nitida*, enquanto outras podem apresentar folhas em duas ou mais brotações consecutivas, como ocorre em *H. pauciflora*, *H. rigidifolia* e *H. spruceana* (Pires, 1973).

### Folha

As folhas são longo-pecioladas, com pulvino na base do pecíolo glabro, compostas de três folíolos que variam de elíptico-lanceolados

a oblanceolados ou obovais. Na base do pecíolo, há três glândulas verrugosas. Quanto à consistência, os folíolos variam de papiráceos a rígidos e, nesse caso, com a margem revoluta. A nervura central é penínérvea, impressa ou proeminente, conforme a face abaxial ou adaxial. Quanto ao indumento, pode ser glabro ou com pilosidade castanho-avermelhada (*H. benthamiana*) ou esbranquiçada (*H. spruceana*). Algumas espécies apresentam papilas ou escamas na face abaxial. As folhas podem ajudar na caracterização sistemática, ou seja, pela posição reclinada dos folíolos, como em *H. rigidifolia*, tendendo para horizontal ou descendente em *H. brasiliensis*, para ascendente em *H. guianensis* e com ápice caloso em *H. pauciflora*.

Em cada brotação, as primeiras folhas são maiores e mais distanciadas entre si, com adensamento terminal de folhas menores para o ápice. O folíolo central em relação aos laterais é um pouco maior e tem a base um pouco mais estreita.

O pecíolo é quase cilíndrico, algo atenuado no ápice e com base engrossada em pulvino. Na face adaxial (região do pulvino), há um canaliculo que para o alto se transforma em fenda estreita, quase imperceptível na região distal. O peciólulo apresenta comprimento muito variável, entre 2 e 15 mm, cuja face adaxial planocompressa ou canaliculada corresponde a um invaginamento do anel lenhoso (Pires, 1973).

## **Inflorescência**

As inflorescências dispostas em panículas ao longo dos brotos terminais surgem nas axilas das folhas e são formadas de flores diclinas. As flores femininas estão no ápice dos ramos da panícula, e as masculinas, em maior número, situam-se mais abaixo das femininas. A flor masculina é curto-pedicelada; o cálice de cinco sépalas tem o tubo pequeno, contendo internamente um disco rudimentar, que envolve a coluna estaminal (andróforo) com um a dois verticilos de anteras sésseis e bitecas, e um só lóculo. O pólen é tricolpado, oblatoesferoidal, com colpos largos e opérculo presente. Em vista meridiana, é elíptico mais ou menos irregular, com exina delgada. A flor feminina é formada pelo cálice quinqüelobado, contendo internamente um disco, que envolve o ovário tricarpelar com três estigmas sésseis e um óvulo por lóculo,

pendente da coluna placentar central. O disco multilobado parece ser rudimento dos estames. Na base da flor, o receptáculo ou toro pode ter uma cintura em *H. microphylla*, ser obcônico em *H. nitida* ou muito reduzido em *H. camporum*. As pontas dos lobos calicinos podem ser calosas em *H. nitida* e em *H. pauciflora* e, após a fecundação, o cálice desprende-se. A cor das sépalas muitas vezes distingue espécies. É amarelo-intensa em *H. benthamiana* e amarelo-pálida em *H. pauciflora*. A base das sépalas avermelhadas distingue as espécies *H. spruceana* e *H. camargoana*. Os alongamentos das sépalas é uma característica relevante na espécie *H. camporum*.

## Fruto

O fruto é uma cápsula globosa, tricoca, alongada em *H. spruceana*, mais ou menos piramidal em *H. microphylla*, ou ainda depressa nos septos, de maneira que, em corte transversal, apresenta-se profundamente trigástrica em *H. benthamiana*. Na deiscência de frutos, duas espécies apresentam os restos das cápsulas apendiculadas aos ramos. *H. spruceana* tem deiscência abrupta, cujas cápsulas lenhosas ficam presas à planta. Em *H. microphylla*, cujas cápsulas são coriáceas, a deiscência é lenta, e as cápsulas, apesar de apendiculadas, ficam todas contorcidas. Sendo o fruto tricoca, há apenas uma semente em cada lóculo, pendente da placenta central. As sementes variam de forma, desde piramidal a alongada, em *H. microphylla*, até alongada, em *H. spruceana*. A testa é crustácea, brilhante, com manchas salpicadas e esbranquiçadas, características de várias espécies cultivadas. O endosperma é espesso, oleoso, ocultando no interior dois cotilédones planifoliáceos. A parte interna da semente fica mais ou menos solta da testa. A radícula fica por cima porque o embrião está invertido. Sendo leve, a semente é facilmente transportada pela água e, conseqüentemente, coloniza as margens dos rios, sendo também muito procurada pelos peixes.

## Raiz

Em sua dissertação de tese de mestrado, Schwengber (1993) citou as observações realizadas por Mendes(1990) num seringa de

4,5 anos, em que 63,5% das raízes da entrelinha do plantio encontravam-se de 0 a 30 cm de profundidade e em que 85,7% estavam a 2 m de distância do tronco da planta.

De acordo com Webster & Paardekooper(1989), o sistema radicular corresponde a 15% do peso seco total da seringueira adulta. Em árvores de três anos de idade, a raiz principal alcança 1,5 m de comprimento, e as laterais, de 6 a 9 m; entre 7 e 8 anos de idade, essas árvores apresentam raízes pivotantes com 2,4 m e laterais acima de 9 m de comprimento. A maioria das raízes laterais quase sempre surge da raiz principal.

A estrutura das raízes apresenta uniformidade em todas as espécies do gênero, sendo do tipo pivotante (Pires, 1973). As maiores variações individuais decorrem mais do ambiente em que vivem do que da espécie a que pertencem. Nos solos encharcados, pantanosos ou onde o lençol freático é muito superficial, as raízes não se aprofundam, desenvolvendo-se lateralmente, como é o caso da várzea.

## Casca

A casca (ritidoma) é a parte da planta cuja função é proteger a árvore de agentes externos (fungos, insetos, etc.), sendo fisiologicamente importante no transporte de substâncias nutritivas para todas as partes da planta.

As principais características da casca são: odor, espessura, consistência, aspecto externo, formação do súber, etc., podendo sofrer variações quanto ao ambiente, ao local, à exposição ao sol, à época do ano, etc. (Sudhevea, 1971). A casca de *H. brasiliensis* apresenta, de fora para dentro, ritididoma (célula pética, parênquima e tubos lacíferos) e casca fina com raios e tubos crivosos (Webster & Banulkuwill, 1989).

## Látex

Os laticíferos são células unidas que contêm látex, podendo ser articulados e não-articulados. Os articulados formam-se a partir de células individuais que, mediante contínuo crescimento, originam es-

truturas tubulares. Em *Hevea* e *Manihot* ocorrem laticíferos articulados, e em *Euphorbia*, não-articulados, porém ambos pertencem à mesma família (Esau, 1959).

Em geral, todas as espécies produzem látex com maior ou menor intensidade, havendo grande variação inter e intra-específica.

As variações no látex da seringueira referem-se a: quantidade da borracha, constituição, propriedades físicas, características de coagulação, etc. É importante ressaltar que o conteúdo da borracha varia de 20% a 45%. *H. brasiliensis* é a espécie plantada extensivamente para a produção de borracha, entretanto não é imune ao ataque de inúmeros agentes patógenos que podem, ademais, inviabilizar o seu cultivo em larga escala. Os cruzamentos mais praticados têm sido entre *H. brasiliensis* e *H. benthamiana*, e entre *H. brasiliensis* e *H. pauciflora*, com o objetivo de obter clones produtivos e tolerantes à moléstia, principalmente à queima-das-folhas provocada pelo fungo *Microcyclus ulei* (P. Henn.) R. Arx. (Wisniewski & Melo, 1986).

Quanto à coloração, é importante registrar que a cor do látex varia de branca a amarela. As espécies *H. brasiliensis*, *H. benthamiana*, *H. rigidifolia* e *H. spruceana* produzem látex de cor branca; *H. guianensis*, *H. pauciflora* e *H. microphylla*, creme; e *H. nitida*, amarelo-intensa (Wisniewski & Melo, 1986).

A família *Euphorbiaceae* caracteriza-se por apresentar flores unissexuais e fruto tricoca, mas o gênero *Hevea* tem peculiaridades tão marcantes que o distinguem taxonomicamente dos outros gêneros. Bahia (1971) e Pires (1973) relacionam as seguintes características:

- presença de um ou dois verticilos de anteras fixas ao andróforo da flor masculina;
- presença ou ausência de um disco na base do andróforo ou do gineceu;
- forma obtusa ou alongada dos botões florais, em geral dos masculinos;
- forma, tamanho, consistência, espessura do pericarpo e tipos de deiscência dos frutos;

- forma, tamanho e coloração da testa das sementes;
- época de senescência;
- início da floração relacionada com início do aparecimento das folhas novas;
- indumento das folhas, inflorescências, flores e ovários;
- coloração das flores;
- posição dos folíolos (ascendentes, horizontais e reclinados); e
- crescimento intermitente (formações de brotações curtas).

## **Características Morfológicas das Espécies de *Hevea***

### ***Hevea benthamiana* Muell. Arg.**

Ovário piloso, disco presente, dois verticilos de anteras regulares ou algo irregulares; folíolos com mais de 3 cm de largura, pilosos com pêlos curtiferrugíneos. Folhas só na última brotação.

### ***Hevea brasiliensis* (H.B.K.) Muell. Arg.**

Ovário piloso, disco ausente, dois verticilos de antera, inflorescência em indumento mais claro; sementes imperfeitamente globosas, panículas floríferas nascendo na base do broto terminal (roseta de escamas), como nas axilas dos folíolos inferiores; folíolos não-ascendentes na planta viva e cálice piloso por dentro. Folhas só na última brotação.

### ***Hevea camargoana* Pires**

Ovário glabro, disco presente, um único verticilo de 3 a 5 estames, base das flores vermelho-arroxeadas. Parte inferior da flor bojuda, e a superior muito fina e com lacínios torcidos. Folhas em mais de uma brotação.

### ***Hevea camporum* Ducke**

Ovário glabro, frutos muito pequenos, 1 a 2 cm de diâmetro, sementes com cerca de 1 cm ou até menores. Botões florais muito compridos, com a metade superior muito fina e lacínios torcidos como em *H. camargoana*. Folhas em mais de uma brotação.

### ***Hevea guianensis* Aubl.**

Ovário piloso, disco ausente, um só verticilo de anteras, ou dois muito incompletos; inflorescência ferrugínea localizada somente na base do broto terminal (roseta); cálice glabro por dentro; sementes mais arredondadas e menores. Folhas só na última brotação.

### ***Hevea microphylla* Ule.**

Ovário glabro, cápsula piramidal, pontiaguda com pericarpo coriáceo, delgado, flexível e poroso, com deiscência lenta; receptáculo da flor feminina inchado; sementes com ápice afilado; cálice comprimido; botões agudos; pericarpo não-lenhoso, deiscência dos frutos lenta, incapaz de lançar as sementes longe. Folhas só na última brotação.

### ***Hevea nitida* Mart. ex Muell. Arg.**

Ovário glabro, botões obtusos; sépalas curtas com ápice caloso; folíolos concolores, sem papilas escamosas na parte inferior, o que faz dela uma espécie única; sementes menores e mais arredondadas.

### ***Hevea paludosa* Ule.**

Ovário piloso; disco presente; folíolos glabros e com papilas escamosas microscópicas; cálices compridos, interna e externamente pilosos; ápice das sépalas caloso, como em *H. nitida* e em *H. pauciflora*. Folhas só na última brotação.

### ***Hevea pauciflora* (Spruce ex Benth.) Muell. Arg.**

Ovário glabro; folíolos discolores por causa das papilas escamosas; folhas grandes, horizontais e reclinadas; as sementes maiores são globosas, as menores, arredondadas, com a testa delgada e flexível quando submetidas à pressão dos dedos.

### ***Hevea rigidifolia* Spruce ex Benth.**

Ovário glabro, botões masculinos compridos, de ponta fina e lacínios, algo retorcidos e não-calosos; folíolo não-caloso, grosso, coriáceo e geralmente com a margem revoluta. Folhas em mais de uma brotação.

### ***Hevea sprucena* (Benth.) Muell. Arg.**

Ovário piloso, sementes alongadas, comprimento ultrapassando duas vezes a largura; flores nos dois sexos com a base vermelho-arroxeadas; pêlos esbranquiçados nas folhas; deiscência não-violenta. Folhas só na última brotação.

## **Chave Dicotômica para a Distinção entre Onze Espécies de *Hevea* com Base nos Caracteres Florais**

- 1.a - Ovário piloso ..... 2
- 1.b - Ovário glabro ..... 6
- 2.a - Semente alongada (comprimento duas vezes a largura) ..... *H. sprucena*
- 2.b - Semente alongada ..... 3
- 3.a - Folíolos ascendentes na planta viva ..... *H. guianensis*
- 3.b - Folíolos não-ascendentes na planta viva ..... 4
- 4.a - Folíolos com pêlos ferrugíneos na face inferior ..... *H. benthamiana*

4.b - Folíolos glabros .....	5
5.a - Disco ausente, cálice piloso por fora .....	<i>H. brasiliensis</i>
5.b - Disco presente, cálice piloso por dentro e por fora .....	<i>H. paludosa</i>
6.a - O fruto é uma cápsula piramidal, pericarpo não-lenhoso, deiscência não-explosiva .....	<i>H. microphylla</i>
6.b - O fruto é uma cápsula globosa trigástrica .....	7
7.a - Folíolos concolores, sem papilas na face inferior .....	<i>H. nitida</i>
7.b - Folíolos discolores, com papilas na face inferior .....	8
8.a - Frutos muito pequenos (de 1 a 2 cm de diâmetro); cálice muito comprido, base bojuda e vermelha .....	<i>H. camporum</i>
8.b - Frutos com diâmetro acima de 2 cm, sem base vermelha .....	9
9.a - Folíolos com margem reclinada; botões compridos e retorcidos para baixo .....	<i>H. rigidifolia</i>
9.b - Folíolos com a margem não-reclinada para baixo .....	10
10.a - Flor masculina com dois verticilos de estames ....	<i>H. pauciflora</i>
10.b - Flor masculina com um único verticilo de estames .....	<i>H. camargoana</i>

## Características Morfológicas de Alguns Clones Amazônicos

De acordo com Pinheiro & Pinheiro (1979), as características botânicas específicas para a identificação de clones amazônicos adultos são as seguintes:

### IAN 717:

É um dos clones mais difundidos para plantio na Região Amazônica, apresenta folíolos arredondados, brilhantes, ápice do pecíolo recurvado para cima, ápice do limbo recurvado para baixo, copa den-

sa, resistente ao *Microcyclus ulei*, casca de coloração parda, com boa espessura e de produção de borracha satisfatória.

### **IAN 873:**

Folíolos lanceolados, pecíolo longo, reto e descendente, porte não-ereto, casca de coloração acinzentada, copa rala; látex branco e baixa produção de borracha seca em climas sem estação seca, em virtude da sua susceptibilidade ao *M. ulei*, porém com boa potencialidade para a produção de borracha, em relação aos outros, com troca precoce de folhas. De acordo com Schwengber (1993), esse clone é proveniente do cruzamento intra-específico de dois clones primários de *Hevea brasiliensis*, sendo um originário da Malásia (PB 86) e outro brasileiro (FB 1717).

### **Fx 3810:**

Folíolos menos arredondados que os do Fx 3925 e do IAN 717, casca com coloração castanho-escura e de boa espessura, apresentando ao longo do caule umas estrias longitudinais, porte ereto, pecíolo reto, látex amarelado, troca as folhas tardiamente e apresenta ainda boa resistência ao *M. ulei*.

### **Fx 3925:**

Folíolos arredondados, pecíolo convexo, porte ereto, cascas de coloração parda, com boa espessura; copa resistente ao *M. ulei*, látex branco, produção satisfatória, embora tardia.

## **Características Anatômicas da Madeira do Gênero *Hevea* com Base na Comissão Panamericana de Normas Técnicas – Copant (1974)**

Parênquima reticulado, formado por finíssimas linhas concêntricas, com 1 a 2 células de largura, regularmente espaçadas, sinuosas

e contínuas. Há também ocasionalmente parênquima aliforme escasso em *H. camporum*; séries de 410 a 1.520  $\mu\text{m}$ , com 3 a 18 células, com, em média, 790 a 1.130  $\mu\text{m}$ . Poros difusos, solitários (50% a 66%), múltiplos radiais de 2 a 12 poros, sendo mais freqüentes múltiplos de 2 a 3, e ocasionalmente racemiformes; variam de muito poucos a muito numerosos (de 0 a 32 poros/ $\text{mm}^2$ ), em média 2,3 a 5 poros/ $\text{mm}^2$  (muito pouco a pouco); extremamente pequenos a grandes (de 28 a 290  $\mu\text{m}$ ), em média 103 a 164  $\mu\text{m}$  (de médios a grandes); seção oval nos poros solitários e poligonal nos múltiplos; elementos vasculares muito curtos a extremamente longos (150 a 1.470  $\mu\text{m}$ ), em média 618 a 820  $\mu\text{m}$  (de longos a muito longos); placas de perfuração simples; espessura da parede com 2 a 16  $\mu\text{m}$  de diâmetro, em média 5 a 8  $\mu\text{m}$ ; tilos presentes na maioria das espécies estudadas; pontuações intervasculares médias a muito grandes (8 a 34  $\mu\text{m}$  de diâmetro), em média 9 a 14  $\mu\text{m}$  (de médias a grandes), areoladas e alternas; contorno poligonal, arredondado, oval e alongado; abertura em fenda horizontal e ligeiramente oblíqua, inclusa e exclusiva, apresentado, ocasionalmente, coalescência próximo à placa de perfuração; pontuações parênquimo-vasculares, de pequenas a muito grandes (de 7 a 30  $\mu\text{m}$  de diâmetro), em média 9 a 13  $\mu\text{m}$  (de médias a grandes), pares semi-areolados, alternos e ocasionalmente com tendência a arranjos escalariformes; contornos poligonal, oval, arredondado, triangular e alongado; abertura em fenda horizontal, inclusa e exclusiva, e ocasionalmente coalescidas próximo à placa de perfuração; pontuações raiovasculares, de pequenas a muito grandes (de 6 a 26  $\mu\text{m}$ ), em média de 9 a 14  $\mu\text{m}$  (de médias a grandes), poros semi-areolados, alternos e ocasionalmente com tendência a escalariformes; contornos poligonal, oval, arredondado, triangular e alongado; abertura em fenda horizontal, inclusa e exclusiva, e ocasionalmente apresentando coalescência próximo à placa de perfuração. Raios heterogêneos, predominando os tipos I e II de Kribs (1959), sendo os raios unisseriados constituídos por células eretas e quadradas; os multisseriados apresentam, na maioria das espécies, até quatro faixas de células horizontais intercaladas por células eretas e quadradas; de poucos a muito numerosos (de 3 a 16 raios/ $\text{mm}$ ), em média de 7,4 a 10,4 raios/ $\text{mm}$  (de pouco numerosos a numerosos); os raios unisseriados variam de extremamente finos a finos (de 18 a 46  $\mu\text{m}$ ), em média de 18 a 28  $\mu\text{m}$

(muito finos); os multisseriados variam entre extremamente finos e estreitos (de 13 a 76  $\mu\text{m}$ ), com 2 a 6 células, de em média 28 a 45  $\mu\text{m}$  (de muito finos a finos), com 2 a 3,5 células. Quanto à altura, os raios unisseriados são extremamente baixos (de 0,06 a 1,1 mm), com 1 a 20 células, de em média 0,24 a 0,43 mm (extremamente baixos), com 4,1 a 6,6 células; os multisseriados são extremamente baixos a baixos (de 0,2 a 1,7 mm), com 4 a 69 células, em média 0,41 a 0,67 mm (de extremamente baixos a muito baixos), com 12,3 a 23,2 células de altura; cristais ocasionalmente presentes e granulações de cores alaranjada e avermelhada muito freqüentes em *H. benthamiana* e em *H. brasiliensis*, respectivamente; grãos de sílica presentes em *H. benthamiana*, fibras libriformes, não-septadas e gelatinosas, com parede entre delgada (mais freqüente) e muito delgada; espessamento espiralado presente nas fibras de *Hevea camargoana*; de extremamente curtas a muito longas (de 0,5 a 2,1 mm), de em média 1,1 a 1,4 mm (curtas; de estreitas a largas (11 a 57 mm), com em média 25 a 34  $\mu\text{m}$  (médias); parede com 1 a 11  $\mu\text{m}$  de espessura, em média 4,5  $\mu\text{m}$ ; pontuações simples, abertura em fenda, de linear a oblíqua; na interseção entre as células dos raios e o parênquima, são conspicuamente areoladas. Anéis de crescimento demarcados por zonas fibrosas, cujas células têm a parede mais espessa e achatada tangencialmente.

## Chave Dicotômica para a Distinção entre Espécies de *Hevea* com Base nos Caracteres Anatômicos Quantitativos

- 1.a - Diâmetro médio dos poros até 109  $\mu\text{m}$  ..... 2
- 1.b - Diâmetro médio dos poros de 120 a 190  $\mu\text{m}$  ..... 4
- 2.a - Até 32 poros/ $\text{mm}^2$  (em média 11 poros/ $\text{mm}^2$ ) ..... *H. camporum*
- 2.b - Até 15 poros/ $\text{mm}^2$  (de em média 2,4 a 3 poros/ $\text{mm}^2$ ) ..... 3
- 3.a - Fibras com espessura de parede de 2 a 8  $\mu\text{m}$   
(em média 5  $\mu\text{m}$ ) ..... *H. camargoana*
- 3.b - Fibras com espessura de parede de 5 a 11  $\mu\text{m}$   
(em média 7  $\mu\text{m}$ ) ..... *H. paludosa*

4.a - Raios multisseriados, alcançando até 69 células de altura .....	<i>H. brasiliensis</i>
4.b - Raios multisseriados, alcançando até 52 células de altura .....	5
5.a - Diâmetro médio dos poros 120 a 140 $\mu\text{m}$ .....	6
5.b - Diâmetro médio dos poros 157 a 164 $\mu\text{m}$ .....	9
6.a - Raios multisseriados com altura alcançando até 52 células .....	7
6.b - Raios multisseriados com altura alcançando até 36 células .....	8
7.a - Raios unisseriados com largura até 44 $\mu\text{m}$ .....	<i>H. spruceana</i>
7.b - Raios unisseriados com largura até 28 $\mu\text{m}$ .....	<i>H. nitida</i>
8.a - Raios multisseriados freqüentemente com 2 a 3 células de largura .....	<i>H. guianensis</i>
8.b - Raios multisseriados freqüentemente com 3 células de largura .....	<i>H. microphylla</i>
9.a - Raios multisseriados com largura média de 42 $\mu\text{m}$ .....	<i>H. benthamiana</i>
9.b - Raios multisseriados com largura média de 28 a 29 $\mu\text{m}$ .....	10
10.a - Raios multisseriados com altura média de 0,62 mm .....	<i>H. rigidifolia</i>
10.b - Raios multisseriados com altura média de 0,44 mm .....	<i>H. pauciflora</i>

## Considerações Finais

Com base no levantamento bibliográfico realizado para compor este capítulo, apresentam-se as seguintes considerações:

– Ao examinar a estrutura microscópica de *Hevea camargoana* Pires, Gomes (1983) constatou indícios de hibridação entre essa espécie e a *H. brasiliensis* na localidade de Joanes, no município de Salvaterra, PA.

– A espécie *H. brasiliensis* (H.B.K.) Muell. Arg. é a maior produtora de látex, seguida das espécies *H. bentamiana*, *H. guianensis*, *H. nitida*, *H. pauciflora*, *H. rigidifolia*, *H. microphylla* e *H. spruceana*.

– As espécies *H. brasiliensis*, *H. benthamiana* e *H. rigidifolia* produzem borracha dura e pouco plástica. Já *H. guianensis* e *H. pauciflora* produzem borracha plástica e mole, e, finalmente, a espécie *H. nitida* apresenta borracha muito mole, pegajosa e excessivamente plástica, cujos índices excluem essa espécie do padrão desejado pela Rubber Research Institute of Malaya (Wisniewski & Melo, 1986).

– De acordo com Pinheiro (1993), entre as 12.000 espécies de plantas laticíferas, 7.000 produzem borracha, destacando-se, na Amazônia, os gêneros *Hevea*, *Sapium*, *Castilloa* e *Hancornia*.

## Referências Bibliográficas

- AUBLET, J.B.C.F. *Histoire des plantes de la Guyane Française*, 2. [S.l.: s.n.], 1775. p.871-873.
- BAHIA, D.B. *Sistemática e distribuição do gênero Hevea*. Cruz das Almas: IPEAL, 1971. 5p. (IPEAL. Comunicado Técnico, 23).
- COMISSÃO PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. *Descripcion de características generales macroscópica e microscópicas de las maderas Angiospermas Dicotiledoneas*. [S.l.: s.n.], 1974. 19p. Mimeografado.
- DUCKE, A.; BLACK, G.A. *Notas sobre a fitogeografia da Amazônia brasileira*. Belém: IAN, 1954. 62p.
- ESAU, K. *Anatomia vegetal*. [S.l.: s.n.], 1959. 729p.
- GOMES, J.I. *Indícios de hibridação entre H. brasiliensis X H. camargoana pela anatomia da madeira*. Belém: Embrapa-CPATU, 1983. 24p. (Embrapa-CPATU, Boletim de Pesquisa, 52).

- KRIBS, D.A. *Comercial foreign woods on the american market*. [Pensylvania]: Pensylvania State University, 1959.
- PINHEIRO, E. A heveicultura na Amazônia, problemas e perspectivas. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUTIVIDADE AGROFLORESTAL DA AMAZÔNIA: problemas e perspectivas, 1988, Belém. *Programas e resumos*. Belém: FCAP, 1988. p.15-33.
- PINHEIRO, E. *Látices e borracha da Amazônia*. Palestra. [S.l.: s.n.], 1993.
- PINHEIRO, F.S.V.; PINHEIRO, E. *Pontos de referência para identificação de clones de seringueira*. Belém: FCAP, 1979. 11p. (FCAP. Comunicado Técnico, 2).
- PIRES, J.M. Notas de Herbário I. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi; Botânica*, v.52, p.1-11, 1981.
- PIRES, J.M. Revisão do gênero *Hevea*, descrição geográfica. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, Belém, PA. *Projeto: Botânica. Subprojeto: Revisão do gênero Hevea: Convênio SUDHEVEA/DNPEA. Relatório Anual julho 1972 - Julho 1973*. Belém, 1973.
- SCHWENGBER, D.R. *Efeitos do gesso e calcário na relação raiz/parte aérea e teores foliares de nutrientes em tocos de seringueira (Hevea spp. Clone IAN-873)*. [S.l.: s.n.], 1993. 126p. Tese de mestrado.
- SUDHEVEA (Brasília, DF). *Plano Nacional da Borracha: o gênero Hevea: descrição das espécies e distribuição geográfica*. (Anexo VII). [S.l.], 1971. 57p.
- TEIXEIRA, L.O.A.; SECCO, R.S. de. Contribuição ao conhecimento morfológico, fitogeográfico e ecológico de *Hevea camporum* Ducke. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi; Botânica*, v.5, n.1, p.69-79, 1989.
- WEBSTER, C.C.; BANULKWILL, W.J. *Rubber*. London: Longman, 1989.
- WEBSTER, C.C.; PAARDEKOOOPER, E.C. The botany of the rubber tree. In: WEBSTER, C.C.; BANULKWILL, W.J. *Rubber*. London: Longman, 1989. Cap.2, p.57-84.

WISNIEWSKI, A.; MELO, C.F.M. *Borrachas naturais brasileiras*. VI. *Borrachas do gênero Hevea*. Belém: Embrapa-CPATU, 1986. 36p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 38).