SELECTA PHYTOTERATOLOGICA (*)
I. TERATOMA E PLACENTOMA EM CARICA PAPAYA L.

SELECTA PHYTOTERATOLOGICA
I. TERATOME AND PLACENTOME IN THE FRUIT OF CARICA PAPAYA L.

RALPH J.G. HERTEL (**)

RECEBIDO EM 14/6/76

APROVADO EM 13/7/76

1. INTRODUÇÃO

Carica papaya L. é material largamente conhecido e que interessa sob diversos pontos de vista: nunca chegou a ser conhecido em estado silvestre autêntico; é espécie dióica de cujas plantas masculinas pode-se obter frutos; os frutos apresentam com freqüência formações anômalas internas e externas.

Quiçá a primeira referência à uma qualidade fisiológica da família Caricaceae é a de Hernandez (4), quem a cita indicada contra a dispepsia. A papaína é característica do gênero *Carica*, tendo o seu nome derivado da espécie *Carica papaya*.

Quando da chegada às Índias Ocidentais, os europeus vieram encontrar a espécie em "cultivação", isto é, deliberadamente cuidada pelos amerícolos. Logo a dispersaram sobre quase todos os países tropicais. O Conde de Solms (12) parece ter sido o primeiro a se preocupar com a origem desta espécie. Conclui vagamente deve ter resultado de repetidas hibridizações, sem supor quais teriam sido as espécies genitoras. Distingue três formas atávicas relativamente diversificadas: forma *Forbesii*, das Índias Holandesas, cuja corola é quase perfeitamente dialipétala e cujo androceu apresenta cinco estames sub-hipóginos; forma *Correae*, do Brasil, com corola gamopétala de tubo largo e cujo androceu apresenta dois verticilos de esta-

*) Sob este título inicia-se nova série de trabalhos, destinada a conter descrições de casos teratológicos.

**) Doutor em Botânica pela Universidade Federal do Paraná; Professor Titular no Departamento de Botânica da UFPR, em RETIDE.

mes; a forma *Ernistii* do Senegal e Venezuela, cujas flores andróginas das plantas femininas lembram as da forma *Correae*.

Solms distingue também três secções no género: *Vasconcellea*, *Hemipapaya* e *Eupapaya*. As duas primeiras apresentam ovário e fruto 5-loculado e o estilete não ramificado. A secção *Eupapaya*, ao contrário, possui ovário e o fruto uniloculado e o estigma ramificado em galhada.

Especialmente interessante é a distribuição do sexo nesta espécie: os indivíduos são dióicos, com acentuado dimorfismo sexual nas inflorescências. Estas são sempre cachos dicasiais (12); as femininas contraídas, constam de uma a três flores; as masculinas são cachos longo-pendentes sendo que as flores dos dicásios terminais frequentemente se tornam andróginas ou mesmo femininas. Estas flores terminais costumam ser férteis e, segundo Schultz (10), produzem frutos menores.

Os frutos provenientes de plantas masculinas, em geral mais compridos que grossos, o povo os denomina "mamão macho"; devido ao fato de penderem de longo eixo da inflorescência são também chamados "mamão de corda". Conhecem-se casos de partenocarpia, isto é, de frutos aspérmicos.

Ainda outro aspecto da acentuada labilidade desta espécie é o da grande variação que apresenta com relação às qualidades, propriedades e caracteres organolépticos do fruto. Variações que dificilmente são fixadas. A pomicultura bem conhece estes aspectos e os relata sucintamente (11).

A família *Caricaceae*, em sua totalidade, representa problema filogenético ainda insoluto. Acreditam uns estar ela relacionada com as *Passifloraceae*, enquanto outros pretendem ver semelhanças com as *Bixaceae* (13).

Além do mais, existe neste material certa capacidade de propagação vegetativa que permite a estaquiagem e enxertia, se bem que com resultados pouco satisfatórios para a prática da pomicultura.

Todos estes aspectos, que bem demonstram a labilidade biológica deste material, tende-se pretender explicá-los através de hibridizações repetidas e não controladas, durante extenso período de "cultivação" pelos amerícolos.

O presente trabalho trata de ocorrências anômalas que, com boa frequência, ocorrem no fruto.

2. Material e métodos.

Copioso material examinado durante mais de dez anos, foi desenhado a medida que se vinha apresentando, uma parte do mesmo sendo logo conservado em FAA. Conhecimento minucioso das condições que, pela sua frequência, devem ser tidas como "normais" permite, a qualquer momento, o estudo da anomalia em comparação àquelas.

Interpretação de diversos casos aqui apresentados exige familiarização com alguns conceitos novos no campo da morfologia vegetal, elaborados pelo autor. Na medida do necessário os mesmos são elucidados posto que somente através deles os casos são interpretáveis.

No mais, os métodos aplicados foram os da dissecação e abiração já que, em nenhum caso, houve necessidade de se recorrer à histologia. Medidas, não obstante a insignificância para o assunto, são apresentadas para permitir formação de idéia relativa ao tamanho.

3. Resultados e discussão.

3.1. A situação normal

Para melhor compreensão dos diversos casos segue descrição da situação normal. Óbvio que a descrição limita-se ao ovário e ao fruto já que os casos aqui tratados todos são relativos ao fruto.

O ovário é súpero, inteiramente livre, uniloculado mas pentacarpelar. Cada carpelo possui uma placenta parietal, multiovulada (8), rudimentos seminais ortótropos, sujeitos por curtos e delgados funículos. O fruto é bacoilídio típico correspondendo aos frutos drupóides bacáceos (5). Periferia perfeitamente lisa, uniformemente curva ou penta-angulosa decorrente da constituição por cinco carpelos. Internamente pode ser também de superfície uniforme ou mais ou menos nitidamente provido de valas correspondentes aos carpelos. Frequentemente as placentas projetam-se, representando cinco longas costas ou cordões placentários. Desenvolvido o fruto, as sementes apresentam-se fixas por funículos, às vezes, muito longos e de desenvolvimento morfológico variado. Sarcotesta da semente mais ou menos mucilagínea, envolvendo o tegmen provido de suas projeções tronco-cônicas características.

3.2. Sistematização dos casos e nomenclatura adotada.

Os quase trinta casos estudados exigem e permitem sistematização clara e lógica, e os caracteres apurados favorecem tal procedimento. A grosso modo pode-se distinguir o que vem expresso no esquema seguinte:

A. Objeto teratológico evidenciando caráter carpelar patente:

1. Duplicação verticilar do gineceu: **verticilo supranumerário** (3.2.1.).
2. Formação de carpelos sem caráter verticilar:
 - a — Em continuação imediata do eixo floral: **carpelo supranumerário** (3.2.2.).
 - b — A partir do cordão placentário: **teratoma carpelar** (3.2.3.).

B. Objeto teratológico sem caráter carpelar, embora originado da placenta: **placentoma** (3.2.4.).

Será, portanto, necessário examinar criticamente o material-objeto para reconhecer-lhe a natureza carpelar ou não carpelar. Há de se reconhecer natureza carpelar quando presentes elementos morfológicos próprios do carpelo: estigma, estilete, parede carpelar ou ovariana, placenta, rudimentos seminais; ou (e) quando o local de inserção permite interpretá-lo como continuação direta do eixo floral (antaxônio). A presença de um só dos elementos carpelares na peça, independentemente da localização relativa desta no interior do fruto, é suficiente. Vale a recíproca negativa.

Quanto a nomenclatura e terminologia exigida pelos casos estudados, a patologia geral prestou grande assistência. Os casos internos ao fruto naturalmente não escaparam à observação anterior. Decker (1) a eles refere-se laconicamente afirmando ser freqüente encontrar-se "frutos novos" no interior do fruto de **Carica papaya**. Tal denominação mostrou-se demasiadamente sumária, não só devido ao fato de "fruto" ser conceito perfeitamente delimitado e fixado.

Todos os casos morfológicos que se enquadram são **teratológicos** (de **téras**, monstro, prodígio, anomalia; e **logos**, estudo). É a idéia expressa no título geral desta série. Por **teratoma** (de **tomós**, parte, porção) entende-se toda e qualquer formação orgânica, mais ou menos perfeitamente organizada, formada em local, situação ou sob condições estranhas (em relação às normais). A patologia geral gene-

realizou o termo "tumor" no sentido de designar "qualquer aumento de volume, desenvolvido em qualquer parte do corpo, por multiplicação das células". Implicitamente isto também se aplica a "volumes ou corpos" neoformados, como se deprende dos conceitos: fibroma, lipoma, etc. Neste mesmo sentido aplica-se aqui o conceito **tumor**, que se pode originar em qualquer órgão vegetal.

Assim sendo, um dos casos teratológicos constatados em **Carica papaya** merece a denominação placentoma (o sufixo **oma** determina idéia de semelhança aparente ou de pertinência a alguma coisa), o que não significa mais do que um "tumor" originado dos tecidos placentários. Nos tumores vegetais a causa, muitas vezes, é estranha: fungo, bactéria ou vírus. Alguns dos tumores vegetais podem ter causa "cancerosa", isto é, devem a sua origem a um comportamento anormal de certas células, sem que se possa reconhecer causa etiologicamente contaminante. Este parece ser o caso do placentoma. É provável que também a frequência relativamente elevada destes casos esteja ligada às condições de manifesta labilidade, referida na introdução.

De acordo com o precedente, os aspectos teratológicos constatados em **Carica papaya**, correspondem a quatro tipos diversos: 1. Verticilo carpelar supranumerário; 2. Carpelo supranumerário; 3. Teratoma carpelar; e 4. Placentoma.

3.2.1. Verticilo supranumerário.

Este tipo de ocorrência constitui fato relativamente comum e, em certas formas vegetais, representa a normalidade. Veja-se *Plantefol* (9). Sejam lembrados os casos da romã (**Punica**), da pera Saint-Valéry (**Pirus**) e o geralmente conhecido das "laranjas-umbigo" (**Citrus**). Estes casos possuem de comum um segundo verticilo carpelar o qual, sem exceção, é de posição terminal no antaxônio.

Surgiu a oportunidade para estudar um fruto completo de **C. papaya** que apresentou externamente cinco enormes vergões, em parte afastando-se do pericarpo (fig. 1.1 e 1.2). Aspectos revelados pelos cortes AB e DE, aos níveis indicados na fig. 1.1., mostram claramente que os vergões alternam com os carpelos normais do fruto (fig. 1.3. e 1.4.). Corte longitudinal dos vergões (C na fig. 1.2.) revela a presença de feixe vascular terminando numa cavidade longa, forrada de rudimentos seminais ressequidos (fig. 1.5.). Os caracteres por último citados não deixam dúvidas de se tratar, nos vergões, de tantos carpelos formados alternadamente, porém por fora (abaixo) dos normais Este o aspecto que diferencia o caso em foco dos anteriormente citados e conhecidos: a posição inferior neste

FIG. 1. Verticilo supranumerário.

1.1. Vista lateral e 1.2. vista basal. — 1.3. e 1.4. Secções transversais, respectivamente aos níveis DE e AB, indicados em 1.1. — 1.5. Secção longitudinal do carpelo C em 1.2. — I, II, III, IV e V carpelos do verticilo (fruto) normal; 1, 2, 3, 4 e 5 carpelos do verticilo supranumerário. rs — rudimentos seminais não fecundados; f.v. — feixe vascular; c.o. — cavidade ovariana.

e superior naqueles Ou seja: temos aqui fenômeno a largas vistas análogo ao do calículo das Malvaceae. Interessante é constatar esta tendência de duplicação verticilar, que também se manifesta no androceu (veja a forma **Correae**).

3 2 2 Carpelo supranumário

Por duas vezes apresentou-se a oportunidade para examinar material deste grupo. Segundo informações acompanhantes do primeiro objeto, este fora encontrado dentro do fruto, representando prolongamento direto do eixo de inserção do fruto normal. O exame da peça não revelou nenhum fator contrário a essa informação.

O comprimento total foi de 25 milímetros, dos quais 15 cabem ao pedúnculo (fig 2.1.a., pd), cujo diâmetro oscila em torno de um milímetro. A porção carpelar propriamente dita (c) mede aproximadamente 10mm de altura por 13 mm laticíferos em relativa profusão, mas confinados à região periférica O pedúnculo penetra nes-

ta porção e termina em cone longo Não houve diferenciação além das citadas.

Quicá o fato mais interessante é o da existência de porção intermediária entre o pedúnculo e o carpelo (ef). No conjunto tem-se a impressão da forma de um carretel vazio. Acredito poder interpretá-la como correspondente à zona de inserção do perianto, que não se formou. Assim admitindo, este objeto revela-se um caso de duplicação serial: o eixo floral não abortou como devia, mas continuou em atividade, rematando com a constituição de mais um gineceu, parcial e terminal, porém interno e não participante do pericarpo.

O segundo objeto da mesma natureza do primeiro, sob certo ponto de vista é muito mais elucidativo. Contudo, apesar de representar um gineceu completo, é muito menos desenvolvido (fig. 2.2.).

FIG. 2. Carpel supranumerário.

2.1.a.: pd pedúnculo; ef — segmento intermediário; c — carpelo; 2.1.b.: secção longitudinal do carpelo, maciço, porém com laticíferos.

2.2.: p — pedúnculo do fruto normal; ef — eixo floral; P — pericarpo carnáceo do fruto normal; pl — placenta do carpelo normal; pd — pedúnculo do carpelo supranumerário; c — ovário, sem rudimentos seminais; es — estilete; e — estigma.

O desenho reproduz a peça tal qual foi recebida e facilmente se percebe a sua constituição morfológica. Não permanecem dúvidas sobre a sua natureza.

3.2.3. Teratoma carpelar.

A única referência encontrada referente ao assunto é a de Decker (1), quem afirma ser freqüente encontrar-se "frutos novos" no interior do fruto de **Carica papaya**. Porém, o estudo mais apurado deste material anômalo revela nem sempre tratar-se da mesma coisa. Prolongadas coletas fizeram reconhecer pelo menos três tipos de anomalias internas e mais alguns tipos de desenvolvimento funicular. Quando tais anomalias estão em dependência direta do antaxônio (3.1. e 3.2.) são de resolução e compreensão quase que imediatas. Contudo, ao se reconhecer natureza carpelar numa formação aparecida não em dependência direta do eixo floral e sim a partir da placenta de outro carpelo, o seu significado teratológico sofre, por assim dizer, incremento considerável. Justamente este caso veio à observação; e não isoladamente: mantenho na coleção cerca de seis destes carpelos, que não são muito favoráveis à teoria da natureza foliar das "folhas carpelares". Sem pretender generalizar demasiadamente as conclusões, é bom lembrar que os casos de palcentação "colunar-central" permitem chegar à conclusões semelhantes. A situação assim gerada parece convencer de uma duplicidade de natureza na suposta unidade do carpelo. Não apenas é razoável admitir-se, mas evidências paleontológicas parecem comprovar a "folha fértil" (no caso, o carpelo) como resultante da fusão serial entre uma folha (bráctea) e um galho fértil (no sentido de formar esporângio) do caule (que, no caso, corresponde à placenta). Semelhante admissão é perfeitamente viável como ficou demonstrado em outro trabalho (6). De acordo com ela o carpelo possui natureza dupla, apresentando a porção foliar destinada à formação do pericarpo, e uma porção fértil, caulinar, diretamente destinada a produzir os rudimentos seminais (macrosporângios). Condições morfológicas que mais claramente conduzem à interpretação esboçada, encontram-se em **Celtis tala** Gillesp. (7). Dentro de limites variáveis com a posição sistemática do material, cada uma das duas porções experimenta certa liberdade morfológica. Ao se reconhecer no carpelo esta duplicidade funcional na constituição, descortinam-se condições claríssimas para a compreensão de diversos fenômenos relacionados com o carpelo.

O mais importante dentre os fenômenos aludidos é o observado na **Carica papaya**: da placenta poderem-se originar novos carpelos. Outro deles é representado por situação facilmente observada

na forma "spanish" da *Arachis hypogaea*, na qual a casca da semente (além da do fruto) apresenta feixes vasculares, fato que possivelmente imprime caráter foliar a esses integumentos. Estes fenômenos não são suscetíveis de explicação em base da teoria megafoliar aplicada ao carpelo. Porém, a dualidade no caráter do carpelo (folha e caule) permite explicá-los satisfatoriamente.

Os aspectos observados na *Carica papaya*, que aqui se enquadram, são os que seguem. O caso apresentado na fig. 3.2. é, segundo as observações, o mais comum. Diversas vezes foi observada a situação clara da fig. 3.1. Ambos constituem-se em corpos amarelados, cujo tamanho varia entre limites estreitos. A tabela abaixo mostra os valores das medidas:

FIG. 3. Teratoma carpelar.

3.1.: Carpelo fértil, porém não fecundado. 3.2.: Carpelo estéril.

c.p. — cordão peduncular; σ — porção parietal; e — estigma; p — placenta; p.r.s. — placenta com rudimentos seminais.

DIMENSÕES (em milímetros) de teratomas carpelares:

n.º	comprimento	largura	espessura
1	28.0	22.0	14.3
2	27.5	21.0	15.0
3	25.8	17.4	11.6
4	22.5	17.0	10.2
5	21.7	17.3	11.0
6	18.8	12.9	8.0

Sempre estes corpos estão presos à placenta apenas por uma das extremidades: pendem dentro do fruto da **Carica**. É de se supor sejam estes os "frutos novos" de Decker. Praticamente em todos os casos pode-se discernir nestes corpos três porções mais ou menos evidentes: uma de fixação, denominada cordão peduncular (cp); outra que representa o "corpo" da formação, denominada porção parietal (0) que, no caso normal, constituiria a parede ovariana e, finalmente, uma porção terminal de conformação variável, correspondente ao estilete com estigma (e). A porção parietal evidencia diferenças notáveis entre as faces. Enquanto uma é lisa, lustrosa e convexa (a externa), a outra é mais ou menos côncava, fosca e de coloração amarelo-esbranquiçada (interna). A cor da externa concorda, grosso modo, com a da "polpa" do mamão; a coloração da interna, no entanto, é semelhante à da membrana que total ou parcialmente reveste o mamão internamente. Durante algum tempo foi apenas esta a situação conhecida. No correr do tempo apareceram dois destes corpos possuindo, inseridos na face interna, rudimentos seminiais não fecundados. Com esta descoberta a face fosca revelou sua verdadeira característica: é portadora da placenta (p). Evidente que, face a todos estes elementos sumamente característicos, os corpos descritos convencem da sua natureza íntima, sendo carpelos completos.

Entretanto, com o reconhecimento irrefutável da natureza carpelar destas formações é que veio a tona o verdadeiro aspecto problemático da questão. Tais carpelos não permitem ser interpretados como decorrentes de duplicação pois, tanto a duplicação colateral como a serial (isto é, a transversal e a vertical) estão sempre ligadas ao eixo floral. No caso em foco esta condição não só não é satisfeita, mas virtualmente contrariada posto que os carpelos teratomáticos são formados parietalmente, em situação mediana, sobre a placenta.

Como se deprende, é assunto altamente interessante e sedutor que realmente não permite senão uma só interpretação. A placenta possui natureza axial, isto é, caulinar. Nos casos de placentação parietal típica e indiscutível, trata-se de uma verdadeira ramificação axial, com a formação de tantos ramos quantas forem as placentas (ou os carpelos); o arremate do eixo floral é múltiplo. Em base de semelhante interpretação a "folha" carpelar com placenta parietal perde a sua integridade para transformar-se em objeto de natureza dupla; seria constituída por uma soldagem serial (vertical): Uma folha inferior se soldaria a um ramo fértil do eixo floral superior. Tal soldagem pode variar em grau e em extensão contudo, realmente importante é o fato de vincular explicação para a relativa liberdade de desenvolvimento dos dois elementos: folha (como parede ovariana) e placenta (como portadora dos rudimentos seminais); esta liberdade é um dos mais valiosos característicos daquilo que estamos habituados a denominar de órgão. Por outro lado, assim se explica o fato da placenta se poderem originar, em cotejo, os mesmos elementos constituintes do carpelo, parede ovariana e placenta. Este o caso que se apresenta na **Carica**. Semelhante é o caso da **Arachis** anteriormente citada. Em favor desta interpretação ainda vem o comportamento absolutamente singular da placenta na família africana *Dioncophyllaceae*. Nos seus três gêneros monotípicos (14), os frutos capsulóides (Hertel, 5) abrem-se logo após a fecundação, desenvolvendo-se grandemente os ramos e galhos placentários fazendo com que as sementes desenvolvam-se externamente. Notabilíssimo comportamento, pois mostra claramente poder se tornar independente, sob o ponto de vista morfológico, a placenta da parede ovariana.

Olhando o caso da **Carica** sob este ângulo, o teratoma carpelar torna-se compreensível: caule (isto é, a placenta) pode formar, sempre ainda dentro da fase automática, nova seqüência dos mesmos órgãos (carpelos compostos).

Gallardo (3) descreve um interessantíssimo caso observado em **Capsicum annuum** (pimentão) com as seguintes palavras: "este fruto cultivado, de caracteres externos normais, possui parte de suas sementes transformadas em volumosos corpos, de forma irregular, cada um dos quais possui aspecto de pequeno pimentão. O maior destes produtos de hipertrofia ovular ou seminal tem 25 mm de comprimento, enquanto que os três restantes não alcançam 20 mm. Estes corpos estão aderidos à placenta por meio de um funículo tal como as sementes normais. Estas últimas se encontram em número de 37 no fruto estudado e apresentam aspecto perfeitamente normal, contendo o seu característico embrião encurvado. Nos corpos hipertro-

fiados, ao contrário, não se encontra diferenciação alguma que possa corresponder a uma parte embrionária”.

Apesar de Gallardo não apresentar estudo mais minucioso nem desenhos, parece perfeitamente lícito admitir que o caso por ele apresentado se enquadra dentro do esquema interpretativo aplicado ao da **Carica**. Tanto o fato dos corpos hipertrofiados exibirem formato de pimentão, como o de não conterem embrião ou estrutura comparável, convencem não se tratar de sementes (ou rudimentos seminais), mas sim de novos carpelos. Material de **Capsicum** por mim examinado permitiu confirmação integral da interpretação aplicada. No gênero **Capsicum** temos exatamente a situação do eixo floral arrematar com a placenta. Em outro trabalho darei a conhecer a bifurcação do eixo floral em fruto de **Lycopersicon esculentum**. Seja isto o suficiente para demonstrar a existência de uma certa labilidade no comportamento do eixo floral e do seu arremate fértil.

Convém, entretanto, dirigir a atenção sobre o fato de nem sempre a formação do gineceu seguir o modelo aqui exposto. Está em impressão um trabalho (7) no qual se descreve modelo completamente diverso. Na **Celtis tala** o gineceu é constituído por uma folha totalmente estéril e um ramo caulinar fértil, diametralmente opostos.

3.2.4. Placentoma.

Conforme o exposto na introdução, cada carpelo recebe um ramo do eixo floral que constituirá a placenta parietal. Destas existem normalmente cinco que, de fruto em fruto, podem apresentar certas variações. Algumas destas são bem conhecidas dos consumidores: existem frutos cuja superfície interna está forrada de sementes; outros as apresentam parcamente, quase sempre na sua porção basal. Em outros ainda as sementes se dispõem em nítidas zonas longitudinais. Estas zonas ou faixas denunciam a situação da placenta original ou primitiva, possuindo forma e consistência de cordão, sendo denominada cordão placentário. Nos casos em que as sementes revestem mais ou menos totalmente a parede interna do fruto, este cordão sofreu expansão anfilateral, mantendo assim mesmo a sua fertilidade.

Dois casos foram observados nos quais o cordão placentário proliferou maciçamente para cima, dando origem ao que denomino **placentoma** ou seja, tumor ou inchaço da placenta (fig. 4). O corpo assim formado possuía cerca de 5 centímetros de comprimento, 3 de largura e 2cm de espessura. A coloração geral se mantinha nas tonalidades do amarelo mesocárpico, apresentando-se lustroso e liso em toda a superfície. Na sua face superior e em uma lateral havia man-

FIG. 4. Placentoma..
A — Vista superior; B — Vista de perfil; C — Vista inferior. cp — cordão placentário que deu origem à formação; r.s. rudimentos seminais não fecundados; s — sementes.

chas constituídas por proliferação celular central (amarelo carregado), circundadas por aréolas lisas e esbranquiçadas. Contornos das manchas e aréolas perfeitamente nítidos.

Na face inferior possuía, em ambos os lados e na zona de sua origem do cordão placentário, proliferações da placenta suportando rudimentos seminais não fecundados. Algum que outro dos galhos placentários se apresentava mais grosso, mas todos eles suportavam sementes normais em longos funículos.

O aspecto mais notável do placentoma é o da sua esterilidade. Apesar de originado pela placenta não gerou rudimentos seminais. É provável que a proliferação que dá lugar a essa hipertrofia corra por conta de elementos anatômicos internos.

4. Funículos seminais.

Ocorrida a fecundação, o funículo em desenvolvimento experimenta duas modificações importantes. Alonga-se, atingindo comprimento máximo observado de 40 milímetros; sofre aumento considerável no seu diâmetro. Ambas as modificações são bastante variáveis. O diâmetro não só varia de fruto para fruto, mas pode variar no mesmo fruto de semente para semente e, finalmente, pode variar

ao longo do comprimento do mesmo funículo. O diâmetro mínimo observado foi de 0.5 milímetro. O desenvolvimento funicular permite distinguir três tipos, a seguir descritos.

4.1. O funículo filментар (fig. 5a).

Talvez seja este o tipo primitivo. Possui aspecto filiforme com diâmetro relativamente modesto (0.5 até 1.0 mm), é uniforme em todo o comprimento. Atinge, como máximo observado, a extensão de 40 mm. A inserção na semente dá-se diretamente na zona central de uma pequena depressão da sarcotesta. Com certa freqüência aparece acima da inserção uma pequena e curta projeção, às vezes mais larga, que talvez seja o início de transformação para o segundo tipo.

4.2. O funículo papiloso (fig. 5 c)

Em geral é bastante curto; comprimento oscilando em torno de 10 milímetros. Na inserção placentária o seu diâmetro mantém-se normal com valor em torno de 0.5 mm. O corpo funicular, entretanto, possui diâmetro consideravelmente aumentado, podendo atingir a cerca de 10 mm, o que significa que o desenvolvimento funicular ultrapassa mais de duas vezes o seminal. A superfície do funículo é totalmente irregular devido a presença de proliferações papiliformes lisas, tal como aparecem na figura, e que possuem coloração amarelo-esbranquiçada, semelhante à da placenta. A inserção

FIG. 5. Funículos seminais.

a — filamentar; b — sarcoso; c — papiloso.
f — funículo; s — semente.

na semente é normal, porém o forte desenvolvimento funicular faz com que a semente fique parcialmente alojada na massa papilar.

4.3. O funículo sarcoso (fig. 5b).

Distingue-se facilmente do anterior pelo aspecto maciço que oferece. Em média é levemente mais curto que o anterior, revelando valores de até 8 milímetros. O diâmetro pode igualmente ultrapassar o da semente, fazendo com que esta seja alojada no funículo. A forma do corpo funicular é de natureza muito variável, mas sua superfície é tornada irregular pelo desenvolvimento de processos costais, igualmente lisos e maciços.

5. Conclusões

1. A espécie **Carica papaya** resulta de filogenia complexa, não esclarecida;

2. Os frutos da **Carica papaya** denotam acentuada propensão para produzirem formações anômalas. Algumas delas são estudadas no presente trabalho;

3. As formações anômalas estudadas revelam pertencer a quatro tipos diferentes, segundo a sua origem:

a) duplicação verticilar do gineceu (verticilo supranumerário externo, isto é, entre o androceu e o gineceu normal);

b) carpelo supranumerário, interno, de origem axial direta, isto é, do eixo floral, como remate ao mesmo;

c) teratoma carpelar (carpelo singelo formado a partir da placenta);

d) placentoma (proliferação vegetativa da placenta).

4. A hipótese de ser o carpelo simplesmente de origem foliar não permite entender a formação de novos carpelos. Forçoso admitir-se o carpelo formado por duas porções, de natureza caulinar e foliar.

6. Agradecimentos.

Este trabalho não teria sido realizado sem a colaboração de colegas, incansáveis no fornecimento das mais variadas "anomalias", sob diversos pontos de vista. Vai aqui o abraço amigo e de agradecimentos aos colegas Harold Brand, Rudolf B. Lange, Roberto R. Lange e Adriano Bidá. Ao mestre Carlos Stellfeld o preito de saudades.

7. Resumo.

Estuda-se quatro tipos de anomalias observadas no fruto de **Carica papaya** L.: duplicação verticilar; carpelo supranumerário; teratoma carpelar e placentoma. São descritos três modos de desenvolvimento funicular.

Palavras-chave: **Carica papaya** L.; teratologia; teratoma carpelar; placentoma; funículo.

SUMMARY

SELECTA PHYTOTERATOLOGICA I. Teratome and placentome in the fruit of **Carica papaya** L. This paper begins, under the capital title, a new series by the author.

In this first paper are described and discussed the four most frequently anomalies: outer and inner duplication of the female verticillum; spar carpels; carpelar teratome and the placentome.

Key-words: **Carica papaya** L.; verticillum, supranumerary; carpels, supranumerary; teratome; placentome; funiculus.

RÉSUMÉ

On remarque quatre types d'anomalies dans le fruit du **Carica papaya** L.: duplication verticillaire; carpelle surnuméraire; tératome carpellaire et placentome. Trois modes de développement funiculaire sont décrits.

Mots-clés: **Carica papaya** L.; tératologie; tératome carpellaire; placentome; funicule.

BIBLIOGRAFIA

1. DECKER, J.S. — **Aspectos Biológicos da Flora Brasileira**. Rotermund & Cia., São Leopoldo. RS. 640 pp, 1936.
2. FONT-QUER, P. — **Diccionario de Botánica**. Editorial Labor S.A. Barcelona-Madrid-B. Aires-Rio de Janeiro-México-Montevideo. 1953.
3. GALLARDO, A. — Notas de teratologia vegetal. **Anales del Museu Nacional de B. Aires**, ano 1903, pp 525-537.
4. HERNANDEZ, FR. — **Quatro livros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales de Nueva España**. 1615.
5. HERTEL, R.J.G. — Contribuição para a Fitologia Teórica. II. Alguns conceitos na carpologia. **Humanitas**, Curitiba, IV (4), 1959.
6. HERTEL, R.J.G. — Uma interpretação filogenética da lígula. **Acta Biol. Par.**, Curitiba, 3(1,2,3 e 4): 55- 71, 1974.
7. HERTEL, R.J.G. — O fruto de **Celtis tala** Gillesp. e interpretação morfológica do sistema caulinar. In Litteris.

8. LEMÉE, A. — **Dictionnaire descriptif et synonymique des genres des plantes phanérogames.** Brest, 1929-1941.
9. PLANTEFOL, L. — **L'Ontogénie de la fleur.** Masson & Cie., Paris, 1949.
10. SCHULTZ, A.R. — **Introdução ao estudo da Botânica Sistemática.** Editora Globo S.A., Porto Alegre, 1963.
11. SILVA, R.F. — **A cultura do momoeiro.** Publicação do Ministério da Agricultura, s.d., Rio de Janeiro.
12. SOLMS, H. — **Caricaceae in: Die Natuerlichen Pflanzenfamilien.** W. Engelmann, Leipzig, 1897.
13. MELCHIOR, H. — in: **Syllabus der Pflanzenfamilien.** Borntraeger, Berlin-Nikolassee, 1964.
14. AIRY-SHAW — **On the Dioncophyllaceae.** Kew Bull. 1951: 327-347 **apud Syllabus der Pflanzenfamilien.**