

Universidade Federal de Lavras
Pró-Reitoria de Extensão

TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO MAROLO

Márcia de Nazaré Oliveira Ribeiro
Moacir Pasqual

Ano XI - Número 129
Lavras – 2005

¹ Eng^o. Agrônomo, mestranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, Lavras, MG,
e-mail: mribeiro@ufla.br

²Prof. Dr. Titular do DAG/UFLA. Cx. P. 37, CEP. 37200-000, Lavras,
MG, e-mail: mpasqual@ufla.br

Sumário

1 Introdução.....	05
2 Características Botânicas	06
3 Fenologia	09
4. Propagação.....	15
5 Implantação da Cultura.....	24
6 Utilização.....	32
7 Valor Nutricional.....	33
8 Pragas e Doenças	35
9 Tratos Culturais	40
10 Indústria	40
11 Mercado	43
12 Custo de Implantação	45
13 Agradecimentos	46
14 Referências Bibliográficas.....	46

TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DO MAROLO

Márcia de Nazaré Oliveira Ribeiro¹
Moacir Pasqual²

1 INTRODUÇÃO

O marolo ou araticum (*Annona crassiflora* Mart.) é uma fruta típica dos Cerrados e Cerradões, pertence a família das Anonáceas e é muito apreciada pelo aroma e sabor dos seus frutos. É uma cultura rentável, principalmente para as famílias que vivem de sua exploração, mas corre risco de extinção devido ao desmatamento crescente na região do Cerrado e ao extrativismo desenfreado.

Essa espécie tem importância alimentícia na fabricação de bolos, doces, sorvetes, licores, entre outras; e farmacêutica, com propriedades antimicrobianas, antifúngicas, antibactericidas, e suas sementes têm propriedades antidiarréicas.

Nesta publicação são apresentadas informações científicas e relevantes a respeito dessa cultura, embora já existam outras publicações a respeito, como por exemplo as de RIBEIRO et al.; (2000) e CARVALHO, (2002). Todavia, devido aos diversos usos desta espécie, há necessidade de se atualizar os conhecimentos gerados pela pesquisa nessa cultura. Assim, com este trabalho teve-se como objetivo apresentar as tecnologias desenvolvidas para a cultura do marolo ou araticum no Brasil.

¹ Eng^o. Agrônomo, mestranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, Lavras, MG, e-mail: mribeiro@ufla.br

² Prof. Dr. Titular do DAG/UFLA. Cx. P. 37, CEP. 37200-000, Lavras, MG, e-mail: mpasqual@ufla.br

2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

2.1 Sistemática

Reino: Vegetal

Subreino: Embriophyta

Divisão: Spermatophyta

Subdivisão: Angiospermae

Classe: Dicotyledoneae

Ordem: *Ranales*

Sobordem: Magnoliales

Família: *Annonaceae*

Subfamília: Annonoideae

Gênero: *Annona*

Espécie: *Annona crassiflora* Mart.

2.2 Morfologia e Fisiologia

2.2.1 Família *Annonaceae*

Compreende aproximadamente 120 gêneros, tendo distribuição marcadamente tropical e subtropical em todo o mundo. A maioria dos representantes é constituída por plantas lenhosas (árvores e arbustos), com folhas inteiras, de disposição alterna dística, sem estípulas. Possui flores isoladas ou reunidas em inflorescências, grandes ou de tamanho pequeno,

hemicíclicas, hermafroditas, diclamídeas, com perianto diferenciado em cálice e corola, trímero (3 sépalas e 3 pétalas) carnosos. Apresenta numerosos estames dispostos em espiral e ovário súpero com carpelos numeroso em forma de espiral, livres entre si apocárpico, com 1 a muitos óvulos. O fruto apocárpico baciforme e a semente possui endosperma ruminado. As sementes têm período de germinação muito lento (JOLY, 2002).

Nesta família, os 3 gêneros mais importantes são: *Annona*, *Rollinia* e *Abernona* (MANICA et al., 2003).

2.2.2 Gênero *Annona*

Gênero composto de várias espécies selvagens conhecidas por cabeça-de-negro, pinha, annona, ata, cherimólia, marolo, fruta-do-conde, pinha-azeda, graviola, condessa (JOLY, 2002). Neste gênero, incluem-se ata, fruta-do-conde ou pinha (*Annona squamosa*), cherimólia (*Annona cherimola* Mill.), condessa (*Annona reticulata* L.), graviola (*Annona muricata* L.), atemóia (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*), araticum-do-campo (*Annona dióica*), araticum-do-brejo (*Annona paludosa*), cabeça-de-negro (*Annona coriacea*), Llama (*Annona diversifolia*) (MANICA et al., 2003) e araticum ou marolo (*Annona crassiflora* Mart.).

2.2.3 *Annona crassiflora* Mart.

Árvore alógama, de 6-8 m de altura, com o diâmetro da copa chegando aos 2-4 m. Flores, folhas e ramos com pilosidade marrom-avermelhada. Folhas alternas, simples, pecioladas, sem estípulas. Flores isoladas, axilares, actinomorfas, creme-amareladas internamente, três sépalas livres, seis pétalas livres, numerosos estames, ovário dialicarpelar, súpero com carpelos uniovulados, estigma sésil. Fruto sincárpico marrom-claro externamente e internamente creme-amarelado com polpa firme, sementes com formato elíptico. Possui sistema radicular do tipo axial ou pivotante, que atinge grandes profundidades em busca de água e nutrientes. O tronco é ereto com galhos tortuosos, a casca é corticosa, fendida e grossa. Existe a variedade *Annona coriacea*, arbustiva, de porte mais baixo, que não passa de 4 m de altura (CARVALHO, 2002 & RIBEIRO et al., 2000).



Figura 1: Árvore de marolo.

Fonte: www.agr.feis.unesp.br/noroeste/fotos11.htm

3 FENOLOGIA

3.1 Floração

Vários fatores podem influenciar os processos fenológicos, tais como: alternância de período seco e úmido, comprimento do dia, intensidade de radiação solar e número de horas de insolação. O período seco não afeta diretamente o aparecimento de folhas na espécie, que ocorre mesmo quando há déficit hídrico no solo (RIBEIRO et al, 1981).

Annona crassiflora é espécie brevi-decídua que apresenta abscisão foliar em setembro e produção de folhas em seguida, o botão floral pode surgir antes da rebrota das folhas, concomitantemente ou com as folhas já formadas (FERREIRA, 1973; BIANCO & PITELLI, 1986; BARBIERO et al., 2000), no final da estação seca ou início da estação chuvosa, em setembro/novembro. Na região de Selvíria/MS, a floração ocorreu do final de setembro até o final de dezembro e na região de Três Lagoas/MS, do início de outubro até o final de novembro (BIANCO & PITELLI, 1986). Na região de Botucatu/SP, a floração também iniciou-se de outubro ou novembro, sendo finalizada no final de dezembro ou janeiro (GOTTSBERGER, 1989).

A floração na região de Machado/MG ocorre geralmente entre os meses de novembro e janeiro. As flores são isoladas ou agrupadas de duas a quatro, são grandes, com seis pétalas carnosas de cor verde-amarelada e sedosas. Dentro das pétalas encontram-se o androceu, produtor de pólen e o gineceu, receptor de pólen. As flores são hermafroditas, apresentam protoginia e termogênese (CARVALHO, 2002).

GOTTSBERGER (1989, 1990) mencionou que espécies da família *Annonaceae* apresentam características florais que a associam à cantarofilia,

isto é, possuem flores grandes e planas, ou seja, sem efeito de profundidade, sem néctar, com pouca atração visual, odor forte à noite, recurso floral facilmente acessível e, por isso, são polinizadas por besouros.



Figura 2: Floração da família *Annonaceae*
Fonte: www.toptropicals.com/cgi-bin/garden_catalog/c...

3.2 Polinização

A polinização ineficiente é o fator que limita a grande produção de uma planta da família das anonáceas. As flores são anatomicamente completas, hermafroditas, apresentam dicogamia protogínica e, por isso, a autofecundação dificilmente ocorre nessa mesma flor ou até na mesma planta (MANICA et al., 2003).

Nas anonáceas, a polinização geralmente, é do tipo entomófila, com as flores apresentando termogênese (aquecimento ativo no interior da flor), inicia-se no começo da noite podendo chegar até 10°C acima da temperatura do ar. Essas flores aquecem-se somente uma vez e caem na mesma noite.

Por volta das 19 horas, o estigma encontra-se coberto de exsudato transparente que, devido ao aquecimento, exala forte odor para atração de besouros da espécie *Cyclocephala atricapilla*, que penetram na flor, sendo os responsáveis pela polinização (GOTTSBERGER, 1989).



Figura 3: *Cyclocephala* sp.

Fonte: doacs.state.fl.us/~pi/enpp/ento/coleoptera.htm

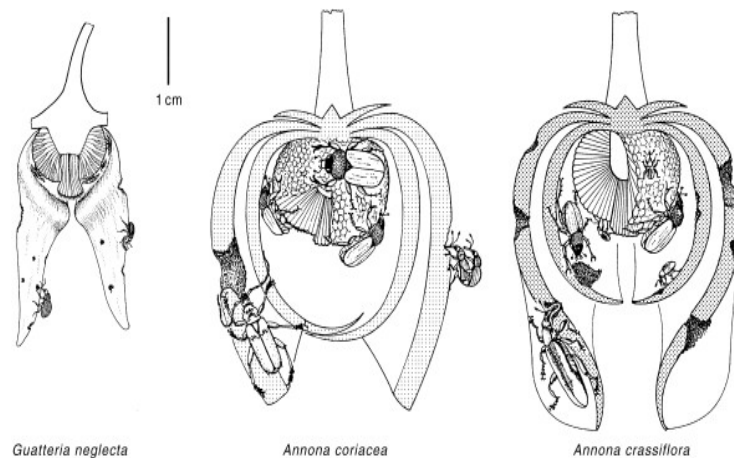


Figura 4: Esquema de polinização em anonáceas.

Fonte: <http://www.blackwell-synergy.com/links/doi/10.1046/j.14421984.1999.00018.x/full/>

3.3 Fruto

É uma infrutescência baciforme, magma, casca rugosa de cor verde e marrom (quando maduro). A polpa pode variar do branco ao amarelo e rosa; o rosa tem sabor e cheiro mais acentuados. Suas sementes são envolvidas pela polpa, que se destaca do fruto em forma de cone. O fruto pesa de 0,5 kg a 4,5 kg, contendo de 90 a 190 gomos que, possuem dentro, geralmente, uma semente. Há relatos da existência de plantas que produzem frutos com pouca ou nenhuma semente, característica desejável para futuras enxertias. A frutificação inicia-se em novembro e a maturação se dá entre fevereiro e abril, com um período de frutificação curto, mais ou menos de 14 a 16 semanas. O período entre a floração e a manutenção dos frutos é de cerca de 6-7 meses (CARVALHO, 2002).



Figura 5: Fruto de *Annona crassiflora* Mart.

Fonte: sites.uol.com.br/eadmelo/cerrd/araticum.htm

3.4 Semente

A família *Annonaceae* tem moderada produção de sementes viáveis, mas de baixo índice de germinação (VIEIRA & IRBER, 1996). A semente de *Annona crassiflora* é relativamente grande, sendo encontradas dentro do gomo, envolvidas pela polpa. Um fruto de mais ou menos 4,5 kg pode render de 150 a 190 unidades com problemas sérios de dormência. É formada basicamente de amplo endosperma cerebriforme; testa espessa e rígida, hilo aberto e permeável ao ar e a água (RIZZINI, 1971). Com tegumento duro e superfície lisa, germina com dificuldade, havendo longo período de dormência; em areia, o início da germinação ocorreu entre 237 e 292 dias (RIZZINI, 1971).

MACHADO & PARENTE (1986) observaram que para sementes de araticum houve 42% de germinação, com o processo iniciando-se aos 75 dias e prosseguindo até os 392 dias, sendo bastante irregular. RIBEIRO et al (1996) encontraram período de 250 dias e índices médios de 60% de germinação. Esse comportamento parece estar ligado à estratégia de dispersão e estabelecimento da espécie.

As plantas disseminadas durante a estação chuvosa, como *Annona crassiflora*, apresentam dormência (como dito anteriormente). Esse problema está ligado à imaturidade do embrião (RIZZINI, 1971; RIZZINI, 1973; MELO, 1993) e essa tem papel fundamental no sucesso de estabelecimento dessa espécie no Cerrado (OLIVEIRA, 1991). Caso a semente germinasse na época de sua dispersão (final da época chuvosa), a plântula não sobreviveria durante a estação. Assim, com a dormência, a semente germina após 9 meses, ou seja, no início da próxima estação chuvosa.

Essa associação entre dormência e dispersão no meio para o final da época chuvosa seria uma forma de ajustar a germinação dessas espécies com a estação chuvosa seguinte, maximizando, portanto, o período de estabelecimento (OLIVEIRA, 1998).

Segundo RIZZINI (1973), o embrião é muito pequeno e delicado, medindo 2 mm de comprimento, precisando primeiro constituir seus órgãos para depois germinar. Não foi encontrado nenhum bloqueio químico ou físico à germinação, e as sementes apresentam tegumento permeável à água.

RIZZINI (1976) afirma que choques térmicos com água quente (100° C) por 10 minutos não estimularam a germinação de *Annona crassiflora*. Já Toledo & Marcos Filho (1977), citados por RIBEIRO et al (2000), recomendam para sementes com tegumento impermeável a gases e para sementes com embrião imaturo, como o marolo, a estratificação. BIANCHETTI (1981) cita que o tratamento com reguladores de crescimento deve ser empregado em sementes para superar a dormência embrionária.

Uma solução para a quebra da dormência das sementes é o uso de reguladores vegetais, MELO (1993), utilizando ácido giberélico (GA₃) nas dosagens de 500, 1000 e 2000 ppm, associado com períodos 0, 3 e 6 dias de embebição, conseguiu antecipar a germinação para 36 dias. A germinação aumentou com o aumento da concentração de GA₃ e o período de embebição. Nos tratamentos sem o GA₃, não houve germinação, constatando-se, portanto, que as giberelinas ajudam na quebra da dormência.



Figura 6: Fases de germinação de sementes de marolo.
Fonte: E. A. AMARAL DA SILVA, 2004.

4 PROPAGAÇÃO

4.1 Propagação Sexuada

Quando uma muda é originada de uma semente, é conhecida como propagação sexual, meiose ou gamética, a qual é originada do cruzamento e união do gameta masculino e feminino, também conhecida como reprodução. A propagação por semente é um método mais simples e seguro, formando plantas vigorosas com sistema radicular abundante, profundo, e tendo maior longevidade. Essas plantas inicialmente são livres de doenças, permitindo obtenção de novas variedades, formação de bancos de germoplasma, gerando mudas de baixo custo para serem produzidas (MANICA et al., 2003).

A propagação sexuada também apresenta alguns inconvenientes, como: segregação genética, grande variabilidade nas plantas e nos frutos, árvores com vigor excessivo e maior altura; demoram mais para florescer e frutificar, dificultando os tratos culturais, produtividade irregular, colheita

difícil, cara e demorada, e os frutos podem não ter boa qualidade (MANICA et al., 2003).

Métodos como estratificação, escarificação, tratamento com água quente, tratamento com hormônios, fermentação e pós-maturação têm sido propostos para superar a dormência das sementes de algumas plantas do Cerrado.

Segundo MACHADO & PARENTE (1986), as sementes, após serem extraídas dos frutos, têm que permanecer em meio úmido, pois, do contrário, perdem a viabilidade em cerca de sete meses, o que certifica a suficiência de tempo para atravessar o período de cinco a seis meses de seca no Cerrado.

4.1.2 Giberelinas

Em 1926, o cientista japonês E. Kurosawa descobriu uma doença em plantas de arroz causada por um fungo do gênero *Gibberella*. Quando plantas jovens eram atacadas por esse fungo, ficavam muito altas. Após alguns anos de investigação, os cientistas japoneses descobriram que esse crescimento anormal das plantas doentes era induzido por uma substância liberada pelo fungo, que foi denominada giberelina. Em estudos posteriores, observou-se que substâncias semelhantes às produzidas pelo fungo *Gibberella* estão presentes normalmente nas plantas, controlando diversas funções. O crescimento anormal das plantas doentes era causado por uma quantidade excessiva de giberelina liberada pelo fungo (<http://www.etall.hpg.ig.com.br/Docs/fitohor.doc>).

As giberelinas são produzidas principalmente nas raízes e nos brotos foliares, que atuam estimulando o crescimento de caules e folhas, mas têm pouco efeito sobre o crescimento das raízes. Juntamente com as auxinas, as giberelinas atuam no desenvolvimento dos frutos. Misturas desses dois hormônios têm sido utilizadas na produção de frutos sem sementes, conhecidos como frutos partenocárpicos. As giberelinas desempenham, junto com as citocininas, importante papel no processo de germinação das sementes. A absorção de água pelas sementes faz com que o embrião libere giberelina. Com isso, a semente sai do estado de dormência e inicia o desenvolvimento (<http://www.etall.hpg.ig.com.br/Docs/fitohor.doc>).

WEAVER (1987) relata que a dormência pode ser resultado do balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento. Da mesma forma, BRYANT (1989) concorda que a quebra de dormência pode ser realizada pela mudança no balanço hormonal e que o ácido giberélico atua na promoção da germinação. Em sementes de cereais, as giberelinas ativam a síntese de enzimas que irão hidrolisar as reservas das sementes, liberando energia para o crescimento do embrião, além de aumentar o alongamento celular, fazendo com que a radícula alongue.

MELO (1993), avaliando o efeito do ácido giberélico (GA_3) sobre a germinação de sementes de araticum, verificou que não houve efeito do período de embebição sobre a germinação; porém, o efeito da concentração do ácido giberélico foi significativo, havendo aumento da germinação proporcional ao aumento da concentração do referido ácido.

PINTO (1976), trabalhando com sementes de graviola (*Annona muricata* L.), obteve 82,1% de germinação com o uso de 300 mg L^{-1} de ácido giberélico, enquanto a testemunha apresentou 75,1% de germinação.

HERNANDEZ (1993) relata que o ácido giberélico usado em concentração de 100 mg L⁻¹ promoveu significativo aumento na germinação de *Annona cherimola* L., ou seja, de 57,25% (testemunha) para 70%.

4.2 Propagação Assexuada

Existem poucas informações a respeito da produção de mudas via propagação vegetativa para *Annona crassiflora*. Pesquisas feitas com hormônios de enraizamento do tipo ácido naftalenacético (ANA), ácido indol-butírico (AIB), não obtiveram sucesso. Verificou-se em algumas citações que o insucesso no enraizamento do marolo está nas poucas reservas nutritivas das suas estacas (CARVALHO, 2002).

Para espécies do cerrado, como o marolo, não existem resultados satisfatórios. Porém, para anonáceas, em geral, podem ser usados tanto borbúlia como garfagem. A enxertia não é o aspecto mais importante, mas sim a seleção do porta-enxerto adequado, pois a performance de uma variedade depende da combinação porta-enxerto/copa. Vários fatores estão incluídos nessa combinação, desde compatibilidade/afinidade entre cavalo/copa até seleção e a uniformidade do porta-enxerto, exercendo influência direta na produção e qualidade da copa (MANICA et al., 2003).

4.2.1 Enxertia

É uma forma de propagação assexuada de vegetais superiores na qual se colocam em contato duas porções de tecido vegetal, de tal maneira que se unam e posteriormente se desenvolvam, originando uma nova planta.

Uma planta propagada por enxertia é composta basicamente por duas partes: o enxerto ou garfo e o porta-enxerto ou cavalo (FACHINELLO et al., 1994).

É o método de propagação mais utilizado; o vigor, a longevidade, a produção e a qualidade do fruto são influenciados por esse processo e pela variedade selecionada. Para anonáceas, os métodos de enxertia mais utilizados têm sido: borbúlia em placa, escudo ou janela aberta, borbúlia em “T” invertido, garfagem no topo em fenda cheia ou meia fenda e garfagem no topo à inglesa simples (MANICA et al., 2003).

A enxertia pode promover uniformidade nas características das plantas e dos frutos, no seu desenvolvimento e produtividade. Seria uma técnica indicada para a propagação e formação de mudas de araticum, visto a alta variabilidade genética dessa espécie na natureza. Estudos realizados na Embrapa-Cerrados demonstraram sucesso inicial com pequi (SILVA & FONSECA, 1991).

Enxertia do tipo garfagem à inglesa simples mostrou índices de pegamento superiores a 80% em pequi. Os garfos devem ser provenientes de plantas sadias e sem ataque de brocas, pois estas deixam toda a parte interna do caule/ramo oca. Os ramos devem ser selecionados de ponteiros com tecido jovem em crescimento e desfolhados (RIBEIRO et al., 2000).

Como desvantagens, citam-se menor longevidade das plantas, menor desenvolvimento do sistema radicular, maior facilidade de transmitir doenças, originam plantas novas com algumas mutações nas gemas, e é também um processo de produção de mudas mais caro, quando comparado com o de sementes. Apresenta riscos de danos generalizados numa mesma área de produção, devido à homogeneidade, quando surge alguma doença, praga ou na parte dos cultivos (MANICA et al., 2003).

4.2.2 Estaquia

Propagação vegetativa na qual ocorre a indução do enraizamento adventício em segmentos destacados da planta-mãe, que, uma vez submetidos a condições favoráveis, origina uma muda. Baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma nova planta a partir de uma porção do ramo (regeneração de raízes) ou de uma porção de raízes (regeneração de ramos). Desse modo, a partir de um segmento, é possível formar-se uma nova planta (FACHINELLO et al., 1994).

De modo geral, as vantagens são: permite que se obtenha muitas plantas a partir de uma única planta-matriz em curto espaço de tempo; é uma técnica de baixo custo e de fácil execução; não apresenta problemas de incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto; plantas produzidas com porta-enxertos originados de estacas apresentam maior uniformidade do que plantas enxertadas sobre mudas oriundas de sementes (FACHINELLO et al., 1994).

BIANCO & PITELLI (1981) não obtiveram sucesso nas tentativas de enraizamento de estacas de araticum. usaram ANA (ácido naftalenacético), AIB (ácido indol-butírico) e Rootone® em estacas apicais, medianas e basais, e concluíram que a falta de enraizamento pode estar relacionada com o pequeno material de reserva apresentado pelas estacas, daí ocorrer brotação das gemas apicais e não basais.

RIBEIRO et al. (1996) relatam que estudos com estacas de ramos tratadas com AIA e AIB também não mostraram resultados satisfatórios para araticum, cagaita, mangaba e pequi.

Resultados obtidos em espécies nativas, como *Carapa guianensis* (andioba) e *Dalbergia nigra* (jacarandá), foram baseados na utilização de estacas juvenis (MELO et al., 1998).

Em Porto Rico, foram obtidos 20% de enraizamento de gravioleiras, quando essas foram tratadas com uma solução de 50 ppm de ácido indolbutírico (AIB) em etanol a 50%, sob luz difusa e nebulizador e também quando estacas de *Annona muricata* foram deixadas em água durante 12 a 24 horas em concentrações de 0,01 a 0,03% dos antibióticos matromicina, ABT6778 ou terramicina, antes do tratamento por imersão em ácido indolbutírico. Entre 70% e 80% das estacas tratadas com os antibióticos e ácido indolbutírico enraizaram, aquelas que foram tratadas somente com ácido indolbutírico enraizaram apenas de 30 a 40% (MANICA et al., 2003).

4.2.2.1 Auxinas

As auxinas são substâncias capazes de controlar vários processos distintos, tais como crescimento e alongação celular. Iniciam a divisão celular e estão envolvidas na origem do meristema, promovendo o crescimento de tecidos desorganizados e de tecidos definidos (PASQUAL, 2001).

A auxina é formada no ápice caulinar e radicular, de onde se movimenta para o resto da planta. Porém, a distribuição não é uniforme. A

concentração de auxina resultante tem sido correlacionada à inibição e ao estímulo para o crescimento, assim como à diferenciação de órgão ou tecidos (JANICK, 1966).

O enraizamento de estacas é influenciado pela auxina. Na estaquia, a auxina natural produzida nas folhas novas e nas gemas move-se naturalmente para a parte inferior da planta, acumulando-se na base do corte, junto com açúcares e outras substâncias nutritivas. A formação natural de raízes é, aparentemente, dependente de um nível ótimo de auxina, em relação a essas substâncias. Em numerosas plantas, o enraizamento é grandemente aumentado pela adição de auxinas sintéticas, sendo o fitorregulador de maior sucesso o ácido indolbutírico (JANICK, 1966).

Segundo ALVARENGA & CARVALHO (1983), o objetivo principal de tratar estacas com reguladores de crescimento é proporcionar uma maior porcentagem de enraizamento, maior uniformidade do material, produtividade em menor espaço de tempo e menor permanência da estaca no leito de enraizamento.

4.3 Propagação usando Cultura de Tecidos

As técnicas de cultura de tecidos têm sido bastante eficazes na propagação de várias espécies. Essas técnicas permitem o crescimento de células, tecidos ou órgãos isolados da planta-mãe e baseiam-se na totipotencialidade das células, que significa que qualquer célula, no organismo vegetal, possui toda informação genética capaz de regenerar uma planta completa (TORRES & CALDAS, 1990).

O processo de formação de órgãos *in vitro* chama-se organogênese ou morfogênese e pode ocorrer por via direta ou indireta (GEORGE, 1993). No caso de morfogênese por via indireta, a regeneração é precedida pela formação de calo (GRATTAPAGLIA & MACHADO, 1998).

As técnicas por via indireta são utilizadas quando se desejam variações genéticas nos descendentes, virtude da possibilidade de obtenção de variantes, mutantes ou transformantes em células provenientes do calo (Dickinson et al., citados por CID, 1998).

As técnicas de micropropagação apresentam superioridade em relação aos métodos vegetativos convencionais, porque incluem altas taxas de multiplicação, produção de material livre de doenças e pequeno espaço requerido para multiplicar um grande número de plantas (VUYLSTEKE & ORTIZ, 1996).

A micropropagação de espécies lenhosas possui alguns fatores que dificultam seu uso, como: grande variabilidade genética existente em plantas de espécies nativas e maior dificuldade de crescimento e diferenciação *in vitro* (COELHO, 1999). Para superar tais obstáculos, faz-se necessário o desenvolvimento de metodologias que atendam às exigências da planta e do explante, tornando o processo específico.

A propagação clonal utilizando técnicas de micropropagação tem-se mostrado viável para as espécies de *Annona*. Essas técnicas são eficientes para a rápida propagação de cultivares superiores e permitem a obtenção de plantas mais uniformes. As partes aéreas e raízes podem ser formadas com relativa facilidade, com exceção de algumas espécies, que apresentam dificuldade de indução de raízes, em razão da oxidação pela liberação de fenóis no meio de cultura (RASAI, GEORGE & KANTHARAJAH, 1995).

A cultura de tecidos, além de permitir a propagação de espécies, com problemas de propagação convencional, possibilita a obtenção de plantas isentas de viroses e de clones mais produtivos, preservação e intercâmbio de germoplasma e estudos envolvendo biologia molecular (GEORGE, 1993).

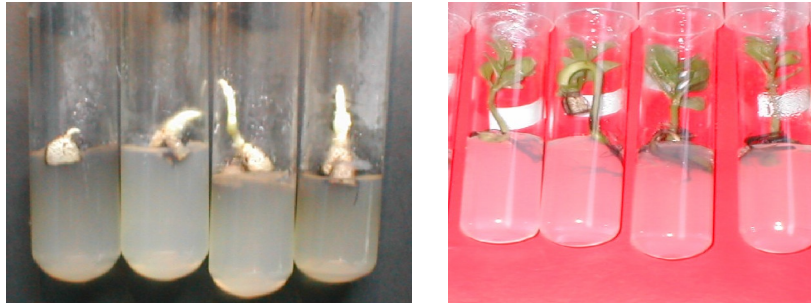


Figura 7: Sementes de marolo em meio de cultura.

Fonte: RIBEIRO, 2004.

5 IMPLANTAÇÃO DA CULTURA

5.1 Coleta dos Frutos e Obtenção das Sementes

Para maior sucesso da germinação, os frutos devem ser colhidos quando estiverem totalmente amadurecidos. A extração das sementes do fruto deve ser manual com auxílio de uma faca. Após a coleta, as sementes devem ser imersas em água, para lavar possíveis hormônios inibidores da germinação; posteriormente, devem ser lavadas em água corrente e postas para secar à sombra, em lugar ventilado por pelo menos uma semana. Em seguida, faz-se a seleção das sementes, descartando sementes chochas, brocadas e/ou manchadas.

5.2 Produção de Mudanças

Recomenda-se a produção de mudas pela semeadura indireta em sementeiras, devendo a repicagem para sacos plásticos ser realizada após o aparecimento das primeiras folhas (SILVA et al., 1994). A Embrapa Cerrados faz primeiro a repicagem e depois o transplante, ou seja, semeadura indireta, que deve ser realizada em março/abril, pois é época de maturação dos frutos (RIBEIRO et al., 2000).

5.3 Viveiro para Produção de Mudanças

O viveiro pode ser construído de tela, sombrite, ripado ou outros materiais, tais como: madeira, bambu, cipó, entre outros, que durem no mínimo dois anos. Os viveiros preparados para a formação de mudas de café atendem às exigências para mudas de marolo. Em 1m² de canteiro, cabem 49 sacolas plásticas nas dimensões de 22 x 40 cm. O viveiro deve ter sombrite 50% (CARVALHO, 2002).

5.3.1 Substrato e Adubação das Mudanças

As sacolas plásticas devem ser cheias com 800 litros de terra de barranco, 200 litros de esterco bovino curtido, 750 a 1000 g de calcário dolomítico com 100% de PRNT, 2 kg de NPK (04-14-08) + Zn (0,5). Esse substrato enche 200 sacolas plásticas nas dimensões citadas acima e após a germinação e aparecimento do primeiro par de folhas, deve-se fazer fertirrigação pelo menos uma vez por mês, usando 50 g/10 litros de água de

sulfato de amônio, para acelerar o crescimento das mudas (CARVALHO, 2002).

5.3.2 Tratamento do Substrato

Após as sacolas estarem cheias e encanteiradas, devem ser regadas com uma solução de fungicida de solo (PCNB) na dosagem de 300 g do fungicida diluído em 100 litros de água. Esse tratamento evita que as sementes sejam atacadas e deterioradas, tendo em vista que as sementes de marolo demoram a iniciar o processo de germinação.

Outra maneira de evitar o apodrecimento das sementes no viveiro é imitar a natureza, usando apenas o solo de barranco como substrato, pois possui elevada concentração de óxido de ferro, alumínio e manganês, o que, de certa forma, limita a presença de muitos fungos (CARVALHO, 2002).

5.3.3 Semeadura

A semeadura pode ser feita em canteiros ou diretamente em sacolas plásticas. Para a semeadura em canteiros, esse deve ter cerca de 1m de largura, comprimento variável e leito com 10 cm de espessura com areia grossa. As sementes devem ser semeadas lado a lado, formando uma camada que é recoberta por outra com 1 cm de espessura composta de vermiculita, pó-de-serra curtido e/ou outro material que apresente boa capacidade de retenção de água, favorecendo, assim, a germinação. Quando estiverem com 2 a 4 cm de altura, devem ser transplantadas para sacos pretos de polietileno.

Para semeadura em sacolas plásticas, coloca-se de 3 a 4 sementes por sacola na profundidade de 3 cm. Deve-se regar diariamente para manter o leito de semeadura sempre úmido (RIBEIRO et al., 2000).

5.4 Solo

Estudos de vegetação demonstram que árvores e arbustos do cerrado são limitados em seu crescimento pela escassez de sais minerais dos solos pobres do cerrado (ARENS, 1963) e segundo o mesmo autor, plantas que não restringem o consumo de água, como as do cerrado, mantendo os estômatos abertos durante o dia, estão em condições de realizar o máximo de fotossíntese e crescimento, caso não interfiram fatores limitantes, como a oligotrofia mineral, que limita o uso dos produtos da fotossíntese, ocasionando os caracteres escleromórficos, tais como: casca rugosa, folhas coriáceas, entre outros.

A copa tem forma colunar devido à influência da competição por luz. NAVES (1999), em levantamento feito em Goiás, verificou que o araticum ocorre em maior densidade nos Latossolos Vermelho-Amarelos, havendo uma tendência de essa planta não ocorrer em áreas associadas aos cascalhos ou às concreções. FONSECA & MUNIZ (1992) constataram que *A. crassiflora* ocorre mais em Latossolos Vermelho-Escuros e Vermelho-Amarelo argiloso, quando comparado com o Latossolo Amarelo argiloso em Paraopeba (MG). Na tabela 1 apresenta-se a caracterização química média de um solo típico onde ocorre araticum, nos cerrados de Goiás.

Tabela 1: Caracterização química média de solo típico de Cerrado onde ocorre araticum.

P	<u>K Ca Mg Al</u>	M.O.	pH	<u>B Cu Fe Mn Zn</u>
----------	--------------------------	-------------	-----------	-----------------------------

(mg.dm)	(cmol _c .dm ⁻³)			(g.dm ⁻³)	(água)	micros em (mg.dm ⁻³)					
0,4	0,066	0,2	0,3	0,4	38	4,8	0,25	1,7	53,4	11,8	0,7

Fonte: Naves et al., 1995.

5.5 Clima

Exigências Térmicas: Nas regiões de ocorrência natural, as temperaturas médias oscilam entre 18°C nos meses mais frios, a 30°C nos meses mais quentes, sendo moderadamente resistente a geadas.

Exigências Hídricas: Resiste a longos períodos do ano sem chuva (Planta Xerófita). Cresce naturalmente onde chove entre 1300-1500 mm de chuva ao ano, muitas vezes com distribuição irregular, com 7-8 meses úmidos a 4-5 meses seco. Acredita-se que o ideal de crescimento seja uma região onde chove bem no verão e com déficits hídricos pouco acentuados (80-100 mm) no período seco do ano.

Exigências de fotoperíodo: O araticum é planta nativa de uma região onde no inverno a quantidade de hora/luz solar varia de 10-11 horas, passando para 12-13 horas/luz no verão. É pouco provável que variações um pouco acima ou um pouco abaixo do que essas possam influir negativamente na planta.

Exigências Topoclimáticas: O araticum cresce em regiões de planalto com altitudes próximas de 700 a 1000 m.

5.6 Adubação

Adubação de enchimento das covas: Devem ser adubadas e corrigidas com uma mistura de 5-10 kg de esterco bovino curtido, 200 a 300 g de superfosfato simples em pó, 100 a 150 g de calcário dolomítico (90-100% de PRNT), bem misturados e puxados para dentro da cova.

Adubação de formação: Após o pegamento das mudas, por volta dos 30 dias do plantio, deve-se fazer a primeira adubação de cobertura com uma fórmula tipo 20-00-20 mais Zn (0,5), na dosagem de 20-30 g/cova. Repetir essa adubação aos 60 e 90 dias, até o final do período chuvoso (CARVALHO, 2002).

Na estação chuvosa seguinte, deve-se elevar essa dosagem para 200-300 g de 20-05-20 mais Zn (0,5), parcelados em 3-4 adubações. No terceiro ano após o plantio, começam a aparecer as primeiras flores, iniciando-se, então, o período de produção (CARVALHO, 2002).

Adubação de produção: As análises de folhas de araticum em diferentes épocas do ano feitas por RIBEIRO et al. (1983) mostram que existem diferenças significativas para alguns nutrientes, como os níveis de cobre (Cu) entre a época seca (maio) e a chuvosa (outubro); além disso, neste estudo verificou-se que a espécie não é acumuladora de alumínio e que possui baixo nível de fósforo nas folhas. As análises apresentam os seguintes teores de nutrientes em ppm:

Tabela 2: Concentrações de nutrientes (em ppm) nas folhas de *A. crassiflora* Mart.

Nutrientes	Cerrado		Cerradão	
	Maio	Outubro	Maio	Outubro
Nitrogênio	1,56	2,26	2,05	2,29
Fósforo	0,076	0,181	0,1	0,162
Potássio	0,54	1,02	0,77	1,18
Cálcio	0,64	0,68	0,47	0,88
Magnésio	0,17	0,3	0,17	0,30
Ferro	77	65	107	64
Manganês	82	60	136	57
Zinco	18,5	21,1	19,9	21,1
Cobre	3,33	14,3	4,16	12,5
Alumínio	184	155	248	201

Fonte: Ribeiro (1983).

Entre os três macronutrientes primários, o elemento que aparece em maior concentração é o nitrogênio (N), seguido de potássio (K) e fósforo (P). Em Machado, alguns agricultores vêm utilizando na adubação de araticum a mesma fórmula utilizada para adubação de café, isto é, 600-700 g da fórmula 20-05-20 fracionados em quatro adubações entre outubro e março.

O zinco (Zn) e o cobre (Cu) são micronutrientes importantes e podem ser fornecidos via pulverizações foliares, com soluções que contenham sais de cobre e zinco, como a calda viçosa: 0,6% de cal hidratada + 0,5% de sulfato de cobre + 0,6% de sulfato de zinco + 0,5% de uréia + 0,3% de ácido bórico + 0,8% de sulfato de magnésio. Essa calda, além de fornecer macro e micronutrientes, tem efeito fungicida e repelente para algumas pragas, e também pode controlar doenças como cercosporiose (CARVALHO, 2002).

5.7 Plantio

Deve ser preferencialmente no começo da estação chuvosa, pois nessa época existem umidade e temperatura ideais ao bom pegamento e crescimento inicial das mudas. Mudanças de pé-franco ou de sementes, sem tratamento químico, estarão no ponto de plantio quando estiverem com 2-3 pares de folhas ou mais, geralmente nos meses de janeiro/fevereiro e março do ano seguinte; porém, se o plantio for feito sem irrigação, o índice de pegamento será baixo (em muitas regiões, será período seco e frio e muitas mudas não resistirão e morrerão); nesse caso, conservam-se as mudas no viveiro e deixa-se para plantar na próxima estação chuvosa (CARVALHO, 2002).

6 UTILIZAÇÃO

6.1 Alimentícia

A principal importância do araticum está relacionada com seu potencial frutífero. Seus frutos são consumidos *in natura* e comercializados em feiras e à beira de estradas. Sua polpa tem sabor adocicado e é muito aromática. Várias receitas podem ser produzidas à base da polpa de

araticum, tais como: geléias, compotas, refrescos, bolos, doces, sorvetes, licor, iogurte, pudim, sucos, bombons, batidas e outras.

6.2 Medicinal

A família *Annonaceae* apresenta constituintes alcalóides e não-alcalóides, como as “*benzylated flavonones*”, com propriedades citotóxicas e antimicrobianas; diterpenos, com atividade antitumor; oliverolina, com propriedades antiparkinsoniana; e liriodenina, com atividades antitumorosas, antibactericida e antifúngica (LEBOEUF et al., 1982).

O extrato bruto etanólico isolado das folhas de *A. crassiflora* e as frações aquosas e hexânica apresentaram poder inibitório no crescimento de *Cryptococcus neoformans*, fungo causador da criptococose. Esse fungo promove micose sistêmica, que causa morte, sobretudo em indivíduos imunocomprometidos, como aos portadores de HIV (AIDS). Esse tratamento pode substituir o da Anfotericina B, que é limitado por sua toxicidade e nem sempre é efetivo (SILVA & SILVA, 1998).

A araticulina, um composto isolado por SANTOS et al. (1996), extraído das sementes, exibiu atividade para cinco linhagens de células humanas tumorosas. A infusão das folhas e das sementes pulverizadas serve para combater diarreias e induzir a menstruação (FERREIRA, 1980; SIQUEIRA, 1981; ALMEIDA et al., 1987), para tratar picadas de cobra (SANTOS et al., 1996). Após 1-2 semanas de infusão na cachaça, as sementes mantêm ainda as propriedades antidiarréicas (GAVILIANES & BRANDÃO, 1992).

6.3 Matéria-Prima

Usada como carvão vegetal, a casca corticenta serve para a confecção de bóias de redes e outras aplicações, mas não é impermeável (CORRÊA, 1984).

7 VALOR NUTRICIONAL

Segundo ALMEIDA et al. (1987), o valor nutricional da polpa do araticum apresentou 1,28% de proteína (Tabela 2), baixo teor de vitamina C (21 mg), quando comparado com pequi (78,72 mg), buriti (76,37 mg) e mangaba (70,89 mg). A vitamina C encontrada no araticum é maior que os teores encontrados em fruteiras cultivadas, como a banana d'água (6,4) e maçã-argentina (5,9), e próximo aos valores encontrados no limão (26,4 mg) e mamão (20,5 mg). O teor de caroteno também foi baixo (0,23) (ALMEIDA, 1998).

Na polpa de araticum, cerca de 80% dos ácidos graxos são monoinsaturados; 16%, saturados e 4%, poliinsaturados, destacando-se os ácidos oléicos, palmíticos e linolênico, respectivamente (ALMEIDA, 1998). Das frutas analisadas por Almeida, o araticum foi considerado uma das

menos ácidas (5,56%) (Tabela 3) e apresentou o maior teor de açúcares totais (56,4%). Tem baixo teor de tanino (0,38%), o qual inibe as enzimas digestivas e pode interferir diminuindo ou impedindo o aproveitamento de alguns nutrientes.

Algumas espécies de *Annona* apresentam parafinas como o principal componente da fração insaponificável da cera epicuticular foliar (SALATINO & SALATINO, 1983).

No conteúdo de aminoácidos nas folhas, córtex do tronco e da raiz de *Annona crassiflora*, são encontrados os aminoácidos arginina, histidina, lisina e ornitina estando presentes em quantidades relativamente grandes, que podem variar de acordo com o órgão da planta (LEBOEUF et al., 1982).

Tabela 3: Composição centesimal da polpa do araticum (p/100g de matéria seca).

Umidade (%)	Proteína (%)	Extrato Etéreo (%)	Cinza (%)	Carboidratos (%) Fibras Totais	Valor calórico (cal/100g)
76,32	1,28	0,29	0,61	1,66 21,5	87

Fonte: Almeida, 1998.

Tabela 4: Características físico-químicas da polpa do araticum.

Fruta (polpa)	pH	Acidez (Sol. N) %	Sólidos solúveis totais (Brix)	Açúcares totais g/100g	Pectina	Tanino	Caroteno mg/100g Araticum
4,57	5,56	14,0	7,72	ND	0,38	0,23	

Fonte: Almeida, 1998.

8 PRAGAS E DOENÇAS

8.1 Pragas

Os insetos que predam a família Annonaceae são considerados bastante especializados (TOLEDO & LOMBARDI, 1996), pelo fato de as anonáceas apresentarem um grande número de defesas químicas (BROWN, 1992).

a) Broca-do-Fruto

Espécie: *Cerconota anonella* (Lepdoptera)

Família: Stenomatidae

A mariposa de aproximadamente 25 mm de envergadura efetua a postura sobre as flores e os frutos, cuja larva ataca frutos verdes e maduros, raspando-lhes a epiderme e penetrando na polpa, da qual se alimenta, destruindo até as sementes, e promovendo galerias que posteriormente serão invadidas por patógenos (VELOSO et al., 1994).

O sintoma é o enegrecimento dos frutos, tornando-os imprestáveis ao consumo. Os frutos, quando enegrecidos, caem no chão, é a principal praga do araticum (FERREIA et al., 1998).

O controle pode ser cultural, mecânico, biológico e químico; cultural, quando é feita a catação dos frutos atacados, caídos no chão e

pendentes nas plantas, devendo ser retirados e queimados; mecânico quando se faz o ensacamento dos frutos em crescimento com sacos de papel, recurso usado na fruticultura para controle da mosca-das-frutas; biológico, quando se pulverizam os frutos desde pequenos até antes do amadurecimento com inseticida biológico (*Bacillus thuringiensis*) nas dosagens de 80-170 g/100 l d'água, não havendo período de carência para colheita dos frutos; o controle químico é recomendado para ataques severos e com supervisão de um engenheiro agrônomo, iniciando-se a aplicação quando nota-se uma fuligem fina e negra entre as reentrâncias da casca; quando 2% dos frutos estiverem atacados, pulveriza-se com produtos tipo: Triclorfon 80% (período de carência de 30 dias); Carbaril 85%, com aplicações direcionadas aos frutos (período de carência de 10 dias). O período de carência dos produtos devem ser respeitados. (CARVALHO, 2002).

b) Broca-da-Semente

Espécie: *Bephratelloides pomorum* (Hymenoptera)

Família: Eurytomidae

A vespa (de 0,6 mm de comprimento) deposita seus ovos sob a epiderme dos frutos; alimenta-se da polpa e se aloja nas sementes, completando seu desenvolvimento, destruindo completamente os frutos (VELOSO et al., 1994).

O sintoma dessa broca é a presença de pequenos orifícios na base dos acúleos e distribuídos por todo o fruto (FERREIRA et al., 1998). O controle pode ser químico, com aplicação de Triclorfon 80% (CARVALHO, 2002).

c) Broca-do-Tronco

Espécie: *Cratosomus bombina bombina* (Coleoptera)

Família: Curculionidae

Besouro medindo 22 mm de comprimento por 11 mm de largura de coloração preta e cinza-escuro, com faixas amarelas transversais no tórax e nos élitros (SOBRINHO et al., 1998).

A larva penetra nos ramos cavando galerias em direção ao tronco, causando secamento dos ramos e ocasionando redução na produção (FERREIA et al., 1998). O controle pode ser cultural e químico. No controle cultural, assim que os galhos começarem a secar, devem ser podados, retirados da lavoura e queimados. No controle químico, deve-se pincelar os troncos e ramos com uma pasta preparada com 1 kg de sulfato de cobre, 4 kg de cal hidratada, 100 g de enxofre, 200 g de Diazinon 40%, 100 g de sal de cozinha e 12 l de água (CARVALHO, 2002).

Outras pragas que atacam anonáceas são: *Sassetia nigra*, cochonilhas que sugam a seiva, promovendo o secamento das folhas (VELOSO et al., 1994; FERREIRA et al., 1998). *Spermologus funereus*, cria-se nas sementes, inviabilizando-as (VELOSO et al., 1994; FERREIRA et al., 1998). Foi encontrado *Spermologus sp.* em sementes de frutos velhos de *Annona crassiflora* (TOLEDO & LOMBARDI, 1996). *Eurypages pennatus*, encontrado em frutos imaturos (TOLEDO & LOMBARDI, 1996). **Broca-da-Flor**, que perfura a flor, causando queda (FERREIRA et al., 1998) e **Lagarta-das-Folhas**, que tem o hábito de unir os bordos das folhas ou sobrepô-las, ficando inserida entre elas, onde tece uma teia fina e esbranquiçada. Alimenta-se raspando o tecido necrosado das folhas, que secam progressivamente (VELOSO et al., 1994; FERREIRA et al., 1998).

8.2 Doenças

a) Podridão-das-Raízes

Causada pelos fungos *Cylindrocladium* spp., principalmente por *C. clavatum*, que são encontrados em raízes e coleto de algumas espécies nativas do cerrado, inclusive *A. crassiflora*, causando grande mortalidade. Os sintomas são pequenas lesões escuras no coleto, que progridem em direção às raízes, causando podridão; como consequência, ocorre paralisação do crescimento, e a planta torna-se amarelecida, murcha e seca (JUNQUEIRA et al., 1996).

b) Antracnose

Causada pelo fungo *Colletotrichum gleosporioides*, que atacam ramos, folhas, flores e frutos. Nas folhas, causam manchas escuras, com retorcimento do limbo foliar. Nos ramos novos, causam lesões compridas e deprimidas, evoluindo para a seca do ponteiro. Nas flores e frutos, causam apodrecimento e queda prematura. É controlada com aplicações de fungicidas como: Benomyl, Zineb, Maneb, Calda viçosa (CARVALHO, 2002).



Figura 8: Sintoma de antracnose em *Cornus florida*.

Fonte: <http://www.arbolesornamentales.com/Nombreslatinos.htm>

c) Cercosporiose

Causada pelo fungo *Cercospora annonofolli*, causa pequenas manchas sobre as folhas, ramos e frutos, podendo causar queda precoce nos frutos. O controle é o mesmo usado para antracnose (CARVALHO, 2002).



Figura 9: Sintoma de Cercosporiose.

Fonte: perso.wanadoo.fr/setab-caia/photos/maladies.htm

9 TRATOS CULTURAIS

9.1 Capinas

As covas, principalmente durante o período de formação, devem ser tratadas com herbicidas, para diminuir a competição com plantas daninhas. O melhor sistema é a capina do tipo coroamento, com posterior aplicação de herbicidas de pré-emergência, como: Acetolachlor, Oxyfluorfen.

Depois de formada a lavoura, o araticum resiste bem à concorrência com o mato; porém, deve-se deixar este sempre baixo ou tratá-lo com herbicida de manejo, como Glyfosate e Sulfosate (CARVALHO, 2002).

9.2 Pulverizações

As pulverizações devem ser feitas sempre que necessário com calda viçosa (3-4 vezes ao ano), controle de plantas daninhas com herbicidas (2-3 vezes) e pulverizações para controle de pragas e doenças (CARVALHO, 2002).

10 INDÚSTRIA

Os frutos de araticum já são explorados por pequenas fábricas de doces, sorvetes e outros produtos alimentícios (SILVA et al., 1994).

10.1 Receitas

Bolacha

Ingredientes

2 xícaras (chá) de polpa de araticum;

1½ xícara (chá) de leite;
150 g de margarina;
½ kg de farinha de trigo enriquecida com ferro;
100 g de açúcar;
1 pitada de sal;
2 gemas.

Modo de Fazer: Bata no liquidificador a polpa do araticum, o leite e as gemas. Numa vasilha, misture todos os ingredientes e sove bem; a seguir, faça uma bola e borrife uma colher (sopa) de água gelada. Cubra a massa com saco plástico e leve à geladeira por duas horas. Abra a massa em mesa enfarinhada. Corte as bolachas, colocando-as em assadeiras untadas e enfarinhadas. Leve ao forno médio até ficarem tostadas.

Fonte: http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/partes/aliment_reg5.pdf

Compota

Ingredientes

Gomos de araticum sem sementes;
Calda de açúcar rala (o açúcar deve ser um pouco mais da metade da quantidade de araticum);
Cravos;
Caldo de limão.

Modo de Fazer: Prepare uma calda rala de açúcar. Junte os gomos, os cravos e o caldo do limão à calda de açúcar. Deixe em fogo baixo até dar o ponto. Deixe esfriar e coloque em frascos de boca larga.

Fonte: http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/partes/aliment_reg5.pdf

Iogurte

Ingredientes

½ kg de polpa de araticum;

1kg de leite;

1 copo de iogurte natural;

Açúcar a gosto.

Modo de fazer: Ferva o leite e deixe-o ficar morno. Misture-o com o iogurte e deixe descansar por oito horas; acrescente a polpa e o açúcar. Bata tudo no liquidificador até obter consistência cremosa. Coloque em formas de iogurte e leve à geladeira.

Fonte: http://dtr2001.saude.gov.br/bvs/publicacoes/partes/aliment_reg5.pdf

Refresco

Ingredientes

1½ xícara (chá) de polpa de araticum (aproximadamente 100 g);

1 xícara (chá) de açúcar;

3 xícaras (chá) de água.

Modo de Fazer: Bata todos os ingredientes no liquidificador e serve gelado.

Fonte: ALMEIDA (1998).

Sorvete

Ingredientes

1½ xícara (chá) de polpa de araticum;

1½ xícara (chá) de leite;

5 colheres (sopa) de açúcar ou 1 lata de leite condensado;
1 lata de creme de leite.

Modo de Fazer: Bata no liquidificador a polpa de araticum e o leite. Passe a mistura numa peneira fina. Acrescente o creme de leite e o leite condensado (ou o açúcar) e bata novamente. Leve ao congelador.

Fonte: ALMEIDA (1998).

Licor

Ingredientes

1kg de açúcar;
1 litro de cachaça;
Polpa de araticum grande.

Modo de Fazer: Numa vasilha esmaltada, coloque a cachaça, a polpa e o açúcar, mexa bem até dissolver tudo, deixe em infusão por 8 dias, deve-se mexer uma vez por dia. Após 8 dias, coe e engarrafe. Recomenda-se tomar um cálice antes ou após as refeições; ajuda a melhorar o apetite e a digestão.

Fonte: CARVALHO (2002).

11 MERCADO

O fruto amadurece durante os meses de fevereiro/março e nesse período o araticum é vendido em supermercados, feiras e à beira de estradas. É uma planta de produção sazonal, ou seja, tem boa produção num ano e no outro ano, não. Uma explicação é que como cresce em solos pobres de nutrientes como o nitrogênio, então não consegue acumular energia para

frutificar da mesma maneira todos os anos. O nitrogênio (N) é o responsável pelo crescimento de ramos novos que irão florescer e frutificar na estação seguinte, já que plantas perenes só frutificam em ramos novos, ramos do ano.

O araticunzeiro produz em média de 5-20 frutos; em alguns casos pode produzir até 40 frutos, que variam de ½ a 4 kg que, despolidos, rendem de 50-60% de polpa e 100 sementes pesam em média de 150-200 g.

Receita com a comercialização dos frutos:

Considerando o peso médio dos frutos = 2 kg;

Preço de venda dos frutos em fev./2002 = R\$ 3,00 a R\$ 3,50/unidade;

Considerando produtividade média de 10 frutos/planta x R\$ 3,50 = R\$ 35,00/planta;

Plantados no espaçamento de 7 mx4 m = 357 plantas/ha x R\$ 35,00 = **R\$ 12.495,00/ha.**

Receita com a comercialização da polpa:

10 frutos x 2 kg cada um = 20 kg/marolo/planta;

Rendimento de polpa em torno de 45-50% de peso; 20 kg x 50% = 10 kg de polpa/planta;

Preço da polpa = R\$ 6,00/kg x 10 kg de polpa = R\$ 60,00/planta;

357 plantas/ha x R\$ 60,00 = **R\$ 21.420,00/ha.**

12 CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DE 1 ha

Baseando-se em outras frutíferas, foi elaborado o custo de implantação de 1 ha para a cultura do marolo.

TABELA 5: Custo de implantação de 1 ha de pomar de marolo no espaçamento 6x6.

Discriminação	Unid.	Quant.	Custo Unit. (US\$)	Total (US\$)
1. Mão-de-obra				
1.1. Preparo do solo				
Aração	T-h	4	13,3	53.2
Gradagem	T-h	2	13.3	26.6
Demarcação	H-h	2	4.52	9.04
1.2. Plantio				
Abertura de covas	H-d	10	4.52	45.20
Plantio	H-d	7	4.52	31.64
Replântio	H-d	2	4.52	9.04
1.3. Adubação	H-d	17	4.52	76.84
1.4. Tratos Culturais				
Coroamento	H-d	20	4.52	90.40
Capinas	T-h	8	9.42	75.36
Aplicação de cobertura morta	H-d	6	4.5 2	27.12
1.5 Tratos Fitossanitários				
Combate a formigueiros	H-d	2	4.52	9.04
Pulverização	H-d	12	9.42	113.68

1.6. Transporte	T-h	5	9.42	47.10
1.7 Aplicação calcária e incorporação	T-h	4	9.42	37.68
2. Insumos				

Continua...

Continuação...

2.1. Aquisição de mudas plantio	UN	278	2.00	556.00
2.2. Aquisição de mudas para replantio	UN	15	2.00	30.00
2.3. Fertilizantes				
Esterco	m ³	10	6.67	66.70
Uréia	kg	250	0.30	75.00
Superfosfato Simples	kg	450	0.18	81.00
Cloreto de potássio	kg	125	0.30	37.50
Calcário Dolomítico	t	2	36.67	73.33
2.2. Defensivos	kg	22	49.01	157.31
TOTAL				1728.78

13 AGRADECIMENTOS

Aos doutores pesquisadores Edvaldo Aparecido Amaral da Silva e Leonardo Ferreira Dutra, pela ajuda, paciência e sugestões durante a execução deste trabalho.

14) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, S. P. de. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 188 p.

ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da; RIBEIRO, J. F. **Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987. 83 p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 26).

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, maio 1983.

ARENS, K. As plantas lenhosas dos campos cerrados como flora adaptada às deficiências minerais do solo. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1971, São Paulo. **Simpósio...** São Paulo: EDUSP, 1963. p. 249-265.

BARBIERO, C. C. N.; CALDAS, L. S.; FRANCO, A. C. O efeito da sazonalidade sobre o crescimento e a assimilação de CO₂ em *Hancornia speciosa* Gómez e *Annona crassiflora* Mart. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51., 2000, Brasília, DF. **Resumos...** Brasília: SBB, 2000. p. 169.

BIANCHETTI, A. Tecnologia de sementes de essências florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 27-46, 1981.

BIANCO, S.; PITELLI, R. A. **Estudos sobre as características fenológicas de algumas frutíferas nativas comestíveis**. Ilha Solteira, SP: UNESP, 1981. (Relatório Técnico – Científico).

BIANCO, S.; PITELLI, R. A. Fenologia de quatro espécies de frutíferas nativas dos cerrados de Selviria, MS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 11, p. 1229-1232, nov. 1986.

BROWN JR., K. S. In: MAAS, P. J. M.; L. Y. T. W. & Col. *Rollinia*. **Flora neotrópica**. New York: Botanical Garden, 1992. p. 31-36. (Monograph, 57).

BRYANT, J. A. **Fisiologia das sementes**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1989. 85 p.

CARVALHO, J. A. **Marolo**: o doce aroma do cerrado. Minas Gerais: Gráfica Editora Folha Machadense, 2002. 20 p.

CID, L. P. B. Suspensão celular. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: ABCTP/EMBRAPA-CNPH, 1998. p. 331-353.

COELHO, M. C. F. **Germinação de sementes e propagação *in vitro* de sucupira branca [*Pterodon pubescens* (Benth.) Benth.]**. 1999. 119 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

CORRÊA, P. **Dicionário de plantas úteis e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, 1984. v. 1.

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFEPEL, 1994. 178 p.

FERREIRA, G. A.; LIMA, J. H. S.; MACÊDO, L. B.; AS, E.; RABELO, K. C. C.; VELOSO, V. R. S. Insetos associados ao araticum (*Annona crassiflora* Mart.) nos cerrados de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO D ENTOMOLOGIA, 17.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 8., 1998, Rio de Janeiro, RJ. **Resumos...** Rio de Janeiro: UFRRJ, 1998. p. 755.

FERREIRA, M. B. Frutos comestíveis do Distrito Federal – III. Piqui, mangaba, marolo e mamãozinho. **Cerrado**, Brasília, v. 5, n. 20, p. 22-25, jun. 1973.

FERREIRA, M. B. Frutos nativos do cerrado em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p. 19-23, jan. 1980.

FONSECA, A. G.; MUÑIZ, I. A. F. Informações sobre a cultura de espécies frutíferas nativas da região do cerrado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 168, p. 12-17, 1992.

GAVILLIANES, M. L.; BRANDÃO, M. Frutos, folhas e raízes de plantas do cerrado, suas propriedades medicinais, tendo como veículo a cachaça. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 168, p. 21-28, 1992.

GEORGE, E. F. **Plant propagation by tissue culture: part I – the technology**. 2. ed. Edington: Exegetics limited, 1993. 574 p.

GOTTSBERGER, G. Beetle pollination and flowering rhythm of *Annona* spp. (Annonaceae) in Brazil. **Plant Systematics and Evolution**, Vienna, v. 167, n. 3/4, p. 165-187, 1989.

GOTTSBERGER, G. Flowers and beetles in the South American tropics. **Botany Acta**, Stuttgart, v. 103, n. 4, p. 360-365, Nov. 1990.

GRATTAPAGLIA, D.; MACHADO, M. A. Micropropagação. In: TORRES, A. C.; CALDAS, L. S.; BUSO, J. A. (Ed.). **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: ABCTP/EMBRAPA-CNPQ, 1998. p. 331-353.

HERNANDEZ, L. V. **La reproducción sexual y multiplicación vegetativa de la annonaceas**. Xalapa: Universidad Veracruzana, 1993. 35 p.

<http://www.etall.hpg.ig.com.br/Docs/fitor.doc>

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: F. Bastos, 1966. 485 p.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal**. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002.

JUNQUEIRA, N. T. V.; SILVA, J. A.; CHARCHAR, M. J. A.; ANDRADE, L. R. M. *Cylindrocladium* spp. Associados a podridão de raízes de mudas de fruteiras nativas dos cerrados e exóticas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, p. 362, ago. 1996. Suplemento.

LEBOEUF, M.; CAVÉ, A.; BHAUMIK, P. K.; MUKHERJEE, B.; MUKHERJEE, R. The phytochemistry of the Annonaceae. **Phytochemistry**, Oxford, v. 21, n. 12, p. 2783-2813, Dec. 1982.

MACHADO, J. W. B.; PARENTE, T. V. Germinação de seis espécies nativas do cerrado em condições de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz da Almas, v. 8, n. 1, p. 35-38, 1986.

MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, K. P.; OLIVEIRA, M. A. S.; CUNHA, M. M. da; OLIVEIRA JR, M. E. de; JUNQUEIRA, N. T. V.; ALVES, R. T. **Frutas Annonáceas: ata ou pinha, atemóia, cherimóia e graviola. Tecnologia de produção, pós-colheita e mercado.** Porto Alegre-RS: Editora Cinco Continentes, 2003. 596 p.

MELO, J. T. Efeito do ácido giberélico-GA₃ sobre a germinação de sementes de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1993. v. 2, p. 760.

MELO, J. T. de; SILVA, J. A. da; ALMEIDA TORRES, R. A. de; SILVEIRA, C. E. dos S. da; CALDAS, L. S. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 195-243.

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e do solo.** 1990. 206 f. Tese (Doutorado) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, P. E. Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies de Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 169-192.

OLIVEIRA, P. E. **The pollination and reproductive biology of a Cerrado woody community in Brazil.** 1991. Thesis (PhD.). University of St. Andrews, St. Andrews.

PASQUAL, M. **Introdução:** fundamentos básicos. Lavras: Centro de editoração/FAEPE, 2001. 97 p.

PINTO, A. C. Q. Influência de hormônio sobre o poder germinativo de sementes de graviola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1976. p. 415-420.

RASAI, S.; GEORGE, A. P.; KANTHARAJAH, A. S. Tissue culture of *Annona* spp. (Cherimoya, atemoya, sugar apple and soursop): a review. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 62, n. 1/2, p. 1-14, Apr. 1995.

RIBEIRO, J. F. **Comparação da concentração de nutrientes da vegetação arbórea em solos de um cerrado e um cerradão no Distrito Federal, Brasil.** 1983. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília. Departamento de Biologia Vegetal, Brasília.

RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de; JÚNIOR, E. J. S.; FONSECA, C. E. L. da. **Araticum.** Jaboticabal-SP: Editora: Afiliada, 2000. 52 p. (Série: Furtas Nativas).

RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; MELO, J. T. de; ALMEIDA, S. P. de; SILVA, J. A. da. Propagação de fruteiras nativas do cerrado. In: PINTO, A. C. de Q. (Coord.) **Produção de mudas frutíferas sob condições do ecossistema de cerrados.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 55-80. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 62).

RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I.; OLIVEIRA, P. E. A. M. de; MELO, J. T. de. Aspectos fenológicos de espécies nativas do cerrado. CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina. **Anais...** Teresina, 1981. p. 181-187.

RIBEIRO, J. F.; GONZALES, M. I.; OLIVEIRA, P. E. A. M. de; MELO, J. T. de. Fenologia de cinco espécies nativas em áreas de cerrado e cerradão. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1981, Teresina, PI. **Resumos...** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1981. p. 113.

RIZZINI, C. T. Aspectos ecológicos da regeneração em algumas plantas do cerrado. In: SIMPOSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971, São Paulo. **Anais...** São Paulo: E. Blucher, EDUSP, 1971. p. 61-64.

RIZZINI, C. T. Dormancy in seeds of *Annona crassiflora* Mart. **Journal of Experimental Botany**, London, v. 24, n. 78, p. 117-123, 1973.

RIZZINI, C. T. Influência da temperatura sobre a germinação de diásporos do Cerrado. **Rodriguesia**, Rio de Janeiro, v. 41, p. 341-383, 1976.

SALATINO, M. L. F.; SALATINO, A. Constituents of the unsaponifiable fraction of the foliar epicuticular wax and the systematics of the Annonaceae. **Revista brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 23-28, jul. 1983.

SANTOS, L. P.; BOAVENTURA, M. A. D.; SUN, N. J.; CASSADY, J. M.; OLIVEIRA, A. B. de. Araticulin, a bis-tetrahydrofuran polyketide from *Annona crassiflora* seeds. Belo Horizonte: Departamento de Química, Instituto de Ciências Exatas, UFMG, SO: **Phytochemistry**, Oxford, v. 42, n. 3, p. 705-707, June 1996. (CD-Rom CAB Abstracts 1996-7/1998)

SILVA, J. A.; FONSECA, C. E. L. **Propagação vegetativa do pequizeiro:** enxertia em garfagem natural e no topo. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1991. 4 p. (EMBRAPA-CPAC. Pesquisa em andamento, 53).

SILVA, J. A.; SILVA, D. B. da; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. Frutas nativas dos cerrados. Planaltina: EMBRAPA-CPAC ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. Receitas das espécies relacionadas.

SILVA, M. V. da, SILVA, M. do R. R. Ação de extratos de *A. crassiflora*, *Hyptis virgata*, *Hyptis desertorum* e *Solanum lycocarpum* em isolados de *Cryptococcus neoformans*. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 1998, Goiânia, GO. **Resumos dos trabalhos...** Goiânia: UFG, 1998. p. 108-109.

SIQUEIRA, J. C. de. **Utilização popular das plantas do Cerrado.** São Paulo: Loyola, 1981. 60 p.

SOBRINHO, R. B.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. **Pragas de fruteiras tropicais de importância agroindustrial**. Brasília: EMBRAPA-SPI ; Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 209 p.

TOLEDO, F. R. N.; LOMBARDI, J. A. Observações acerca da predação de flores, frutos e sementes em *Annona crassiflora* e *Annona tomentosa* (Annonaceae). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte, MG. **Forest 96: resumos...** Belo Horizonte: BIOSFERA, 1996. p. 330-331.

TORRES, A. C.; CALDAS, L. S. **Técnicas e aplicações de cultura de tecidos em plantas**. Brasília: ABCTP/EMBRAPA-CNPH, 1990. 433 p.

VELOSO, V. R. S.; ALMEIDA, L. G. de; SILVA, M. F. Levantamento dos insetos associados ao artocunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.) no cerrado goiano. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC: O cerrado e o século XXI: o homem, a terra e a ciência, 1. 1994, Uberlândia, MG. **Resumos...** Uberlândia, MG: UFU/SBPC, 1994. p. 6.

VIEIRA, M. H. P.; IRBER, M. de V. Emergência e taxa de germinação em *Annona coriacea*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 47., 1996, Nova Friburgo. **Resumos...** Nova Friburgo: Sociedade Botânica do Brasil, 1996.

VUYLSTEKE, D. R.; ORTIZ, R. Field performance of conventional vs. *in vitro* propagules of plantain (*Musa* ssp., AAB Group). **HortScience**, Alexandria, v. 31, n. 5, p. 862-865, Sept. 1996.

WEAVER, R. J. **Reguladores del crecimiento de las plantas em la agricultura**. 5° ed. México: Trillas, 1987. 622 p.