

DOSSIÊ TÉCNICO

Macadâmia - cultivo e produtos derivados

Bruno Henrique Cruz França

REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

Setembro
2007

Sumário

1. INTRODUÇÃO	2
2. CARACTERÍSTICAS	3
2.1. Composição química.....	4
2.2. Proteínas.....	5
2.3. Fibras alimentares	5
2.4. Carboidratos.....	5
2.5. Matéria mineral.....	5
2.6. Vitaminas	6
2.7. Fitoquímicos.....	6
3. O CULTIVO	7
3.1. Cultivares.....	7
3.2. Mudas.....	8
3.3. Plantio	8
3.4. Densidade.....	8
3.5. Preparo do terreno.....	8
3.5.1. Conservação do solo	9
3.5.2. Calagem.....	9
3.6. Adubação.....	9
3.7. Irrigação.....	9
3.8. Podas	10
3.9. Controle de pragas e doenças.....	10
4. NOZ DA MACADÂMIA	10
4.1. Colheita	11
4.2. Processamento	13
5. ÓLEO DE MACADÂMIA	13
6. INFORMAÇÕES DE MERCADO	15
6.1. Produção e mercado internacional	15
6.2. Produção e mercado nacional	16

Título

Macadâmia - cultivo e produtos derivados

Assunto

Macadâmia; Cultivo de, Noz macadâmia; Cultivo de.

Resumo

O constante aumento na produção da noz de Macadâmia tornou o Brasil o sexto maior produtor mundial da noz. Dada a importância que o cultivo desta planta vem adquirindo, este dossiê agrupa as principais informações referentes ao seu cultivo, informações sobre sua noz e seu principal produto derivado, o óleo de macadâmia. Apresenta ainda as principais características da planta, as principais informações sobre seu cultivo e sobre o mercado consumidor nacional e internacional.

Palavras chave

Cultivo de macadâmia, Nogueira macadâmia, Noz macadâmia, Óleo de macadâmia

Conteúdo

1. INTRODUÇÃO

A noqueira macadâmia (*Macadamia integrifolia* Maiden & Betche) é uma árvore da família Proteaceae cuja noz é considerada a mais saborosa entre as nozes comercializadas no mundo sendo largamente utilizada na culinária, em especial em produtos de doçaria.

É a noz conhecida mais rica em óleo, atingindo até 78% de um óleo de alta qualidade, ajudando a equilibrar os níveis de colesterol, além da presença de ácido palmítico, um importante auxiliar na quebra de gorduras prejudiciais ao nosso organismo.

Originária da Austrália, a noqueira macadâmia foi introduzida no Havaí em 1878, onde ocupa uma área de aproximadamente 10.000 ha, correspondendo a 70 % da produção mundial de nozes macadâmia (Bittenbender & McGregor, 1991). O seu nome vem do fato do seu descobridor ter sido o médico australiano chamado John McAdam.

No Brasil, as primeiras macadâmias foram plantadas na década de 1940, no Instituto Agrônomo (IAC), pela Seção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado. A partir de sementes introduzidas do Havaí, iniciou-se, em 1974, no IAC, o programa de domesticação e melhoramento genético dessa noqueira, destacando-se as variedades Keami (IAC 4-20), Kakere (IAC 5-10) e Kaeudo (IAC 2-23) como as mais aptas às condições climáticas do Estado de São Paulo (SOBIERAJSKI, 2005).

A expansão mundial da cultura ocorreu principalmente na década de 1990, resultado do interesse dos produtores pela diversificação de culturas. Por tratar-se de uma noz de alto valor no mercado externo, chamou a atenção de investidores interessados em sua exportação. Apesar do grande aumento da procura pela macadâmia, ela ainda representa uma pequena parcela do mercado internacional das nozes e o consumo mundial de macadâmia é restrito, de 2% a 3% entre as nozes. Mas o uso pela indústria é crescente, visto que pode ser consumida in natura ou em alimentos processados, para fabricação de bolos (40% da produção mundial processada), biscoitos (35%), chocolates (22%) e sorvetes (3%) (SOBIERAJSKI, 2005).

A produção e o mercado de macadâmia são dominados pela Austrália e pelos Estados Unidos, com cerca de 70% do total mundial. Em 2003, a Austrália alcançou produção de 30.000t de nozes “em casca”, e 9.100t em amêndoas, enquanto os Estados Unidos produziram 17.000t de nozes “em casca” e 3.100t em amêndoas. No mesmo trabalho, o Brasil aparece na sexta colocação, com produção de 3.000t de nozes “em casca”, e 600t em amêndoas. No Brasil, é um segmento considerado ainda pequeno e o Estado de São Paulo destaca-se com aproximadamente 30% da produção nacional. A noz macadâmia, com alto valor nos mercados interno e externo, representa um nicho com potencial de expansão. O consumo de macadâmia é altamente competitivo com as outras variedades de nozes, e concorre principalmente com a castanha de caju e a castanha do Pará (SOBIERAJSKI, 2005)

As estatísticas oficiais brasileiras sobre a macadâmia são praticamente inexistentes, e os últimos trabalhos datam do início da década de 1990. Nesse sentido, constatou-se a necessidade de aprofundar e organizar as informações sobre a cultura da macadâmia, para melhor gerir políticas e impulsionar a cadeia produtiva no Brasil. O objetivo geral deste estudo é descrever e caracterizar aspectos relativos à produção e mercados mundial e nacional, e delinear o perfil sócio-econômico dos produtores no Estado de São Paulo. (SOBIERAJSKI, 2005)

2. CARACTERÍSTICAS

A noqueira macadâmia é uma árvore frondosa que se desenvolve bastante, atingindo mais de 10 metros de altura.

As folhas verde-escuras, com 10 a 30 centímetros de comprimento, são coriáceas, planas, espatuladas e freqüentemente dotadas de espinhos nos bordos. As flores são produzidas em cachos (rácimos) com 75, 100 ou mais flores, das quais freqüentemente vingam apenas de um até no máximo 20 frutos por cachos.

As flores são melíferas e muito atraentes aos insetos polinizadores. São autoférteis, mas se tem constatado que árvores isoladas são menos produtivas do que em grupos de duas ou mais noqueiras. Em geral, a principal florada ocorre no início da primavera, podendo haver outro surto no outono, ou mesmo florações esparsas durante o ano todo.

O fruto é um folículo, produzindo geralmente uma só semente envolvida por um carpelo que se abre de um lado ao completar sua maturação, sem no entanto desprender-se na sua queda. Apresentam uma média de 20 a 25 milímetros de diâmetro e, entre o florescimento e a queda dos frutos decorrem seis a sete meses.

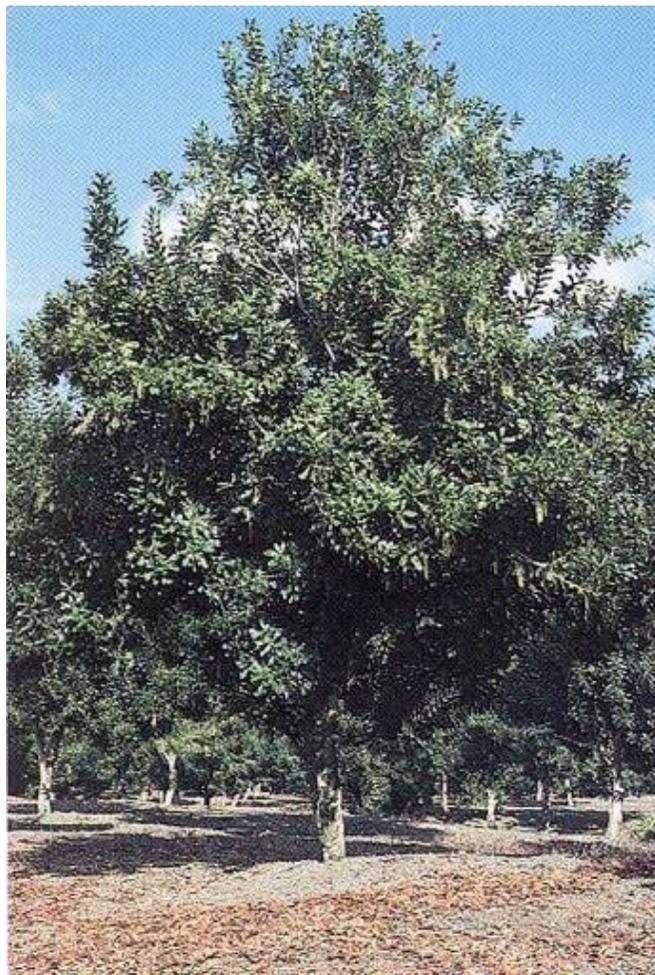


Figura 1 – Árvore da Macadâmia

Fonte: <http://correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_nozes_sementes_macadamia_01.htm>

Em termos botânicos pertence ao gênero da família das proteáceas e à subfamília das grevileóideas.

- Nome popular: Nogueira-macadâmia; noqueira-do-havaí; noz-australiana;
- Nome científico: *Macadamia integrifolia* Maiden & Betche;
- Família botânica: Proteaceae;
- Origem: Austrália

2.1. Composição química

As macadâmias são um produto natural, sua composição pode variar devido ao local de crescimento, variedade, tratamentos culturais e época de crescimento. Segundo a ABM, a composição das macadâmias australianas, tanto secas e cruas quanto torradas, tipicamente é a seguinte:

- Óleos naturais: 75%;
- Umidade: 1.5%;
- Carboidratos: 4.7%;
- Proteína: 9.4%;
- Fibras: 7.7%;
- Matéria mineral: 1,6%, o que inclui Potássio, Fósforo, Magnésio, Cálcio, Selênio, Zinco, Cobre e Ferro;
- Vitaminas: B1, B2, B5, B6, E, niacina e folato;
- Fitoquímicos: antioxidantes incluindo polifenóis, aminoácidos, selênio, flavonóides e esteróis vegetais;
- Valor calórico: 3000 kJ/100g (727 cal).

As macadâmias não contêm colesterol, pois são um alimento vegetal natural. Não são geneticamente modificadas, contêm apenas genes naturais e não contêm quaisquer ácidos graxos trans.

2.2. Proteínas

As macadâmias contêm níveis significativos de proteínas que, no nosso corpo, formam músculos e tecidos conectivos, cabelo e unhas, são parte do nosso sangue e atuam positivamente em vários aspectos da nossa saúde.

As proteínas nas macadâmias compreendem aminoácidos essenciais e não-essenciais. Elas contêm todos os aminoácidos essenciais, sendo a maioria deles presente em níveis ótimos. (ABM, 2007)

2.3. Fibras alimentares

A fibra alimentar tem sido melhor compreendida e, portanto, está se tornando mais importante para a saúde. Ela é constituída por carboidratos complexos, incluindo muitos tipos de fibras solúveis e insolúveis. Nas macadâmias, as paredes de milhões de células em cada amêndoa compõem a fibra. Carboidratos complexos incluem hemiceluloses, ligninas, celulose e gomas. Fibras alimentares são carboidratos resistentes ao ataque enzimático e ácido no estômago e intestino médio, passando, portanto, através do trato digestivo, onde elas favorecem bactérias intestinais desejáveis e processos fisiológicos benéficos.

As fibras dietéticas promovem saciedade, desaceleram a digestão, reduzem a fome e auxiliam na redução da constipação e de doenças diverticulares, hemorróidas, câncer do intestino e a síndrome do intestino irritável. Elas funcionam conjuntamente com outros componentes das macadâmias, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares, cânceres e diabetes.

A macadâmia contém aproximadamente 7% de fibras e a pesquisa atual está tentando entender melhor seus componentes. (ABM, 2007)

2.4. Carboidratos

A maioria dos carboidratos simples está presente na forma de sucrose, fucose, glicose e maltose, além de amido. Carboidratos fornecem energia para a saúde. (ABM, 2007)

2.5. Matéria mineral

As macadâmias contêm ampla variedade de minerais, que contribuem para os requerimentos de nosso organismo. Níveis típicos são:

- Potássio: 360mg/100g
- Magnésio: 120mg/100g
- Fósforo: 200mg/100g
- Cálcio: 70mg/100g

Pequenas quantidades de sódio, selênio, ferro, manganês, cobre e zinco estão presentes.

O Potássio está associado ao equilíbrio de fluidos e volume. Outras funções estão relacionadas ao metabolismo de carboidratos, síntese de proteína, contração muscular e impulsos nervosos.

O Fósforo tem várias funções, incluindo mineralização dos ossos e dentes, metabolismo energético, absorção e transporte de nutrientes e composição de DNA e RNA.

O Magnésio tem muitas funções no organismo. Ele interage com outros elementos e tem importante função no metabolismo ósseo, metabolismo de glicose, ácidos graxos e síntese de proteínas. O Magnésio é importante para a atividade nervosa e contração muscular.

O Cálcio é o principal componente dos ossos e da formação dos ossos e dentes. Tem papel importante em muitos outros processos do organismo.

O Selênio está se tornando cada vez mais importante devido ao fato de ser parte de uma enzima chave antioxidante e devido aos efeitos conjuntos com a vitamina E. Ele tem sido reconhecido como tendo um efeito anti-câncer e pode comportar-se como agente antiinflamatório e auxiliar no controle da artrite reumatóide. (ABM, 2007)

2.6. Vitaminas

As macadâmias contêm pequenas, mas significativas, quantidades de diversas vitaminas. Níveis típicos são:

- Vitamina E: 15 mg/100g
- Vitamina B2 (riboflavina): 0,1 mg/100g
- Vitamina B1 (tiamina): 0,7 mg/100g
- Niacina: 2 mg/100g
- Vitamina B5 (ácido pantotênico): 1 mg/100g
- Folato (ácido fólico): 10 microgramas/100g
- Vitamina B6 : 0,4 mg/100g

O conteúdo de vitamina E varia bastante em decorrência do frescor da amêndoa e está presente na forma de derivados da vitamina E. Ela atua como um importante anti-oxidante e protege as membranas celulares e células vermelhas do sangue.

A vitamina B1 é uma co-enzima importante na liberação da energia de carboidratos. A vitamina B5 favorece a saúde do sistema nervoso e libera energia. A vitamina B6 está envolvida no metabolismo de proteínas e é importante para grávidas, idosos e para aqueles que consomem álcool em excesso. A vitamina B2 é importante no crescimento de novos tecidos e na saúde da pele e dos olhos. A Niacina converte alimento em energia e favorece uma pele saudável. O folato auxilia na formação das células vermelhas do sangue e na utilização de proteínas. Ele é tido como essencial para a gravidez, por minimizar defeitos fetais. (ABM, 2007)

2.7. Fitoquímicos

Os fitoquímicos são um importante grupo de substâncias químicas naturais de origem vegetal que estão se tornando cada vez mais importantes para a nossa saúde. Eles não são nutrientes propriamente ditos, mas têm função importante no metabolismo. Sua química é complexa e interrelacionada. Há milhares de fitoquímicos, que são uma nova ciência na qual nosso conhecimento crescerá rapidamente. Eles podem ser comparados à descoberta das vitaminas, cerca de 100 anos atrás.

Atualmente, há pesquisas para identificar e entender melhor seu papel nas macadâmias e um número de tipos diferentes foi encontrado. Uma ampla variedade foi encontrada em outras nozes e é lógico esperar que pelo menos alguns estejam presentes nas macadâmias.

Fitoquímicos apresentam efeitos fisiológicos e podem modificar fatores de risco para um número de doenças.

A principal classe presente nas macadâmias são os anti-oxidantes. Anti-oxidantes são caçadores de radicais livres e são importantes na proteção de sistemas vivos contra oxidação e danos. Eles podem minimizar doenças degenerativas, tais como câncer, doenças cardiovasculares e outras.

As macadâmias contêm diversos anti-oxidantes, incluindo vitamina E nas formas de tocoferol, tocotrienol, epicatequina (que é o principal anti-oxidante do chá), os aminoácidos metionina e cisteína e selênio. Outros anti-oxidantes foram detectados em quantidades menores.

As macadâmias também contêm fitoesteróis (esteróis vegetais), que, segundo se acredita, baixam o colesterol total e o indesejável colesterol de baixa densidade. As macadâmias contêm diversos esteróis, dos quais sitoesterol é o mais significativo. (ABM, 2007)

3. O CULTIVO

Segundo minicurso do CCT, a macadâmia se adapta melhor ao clima subtropical, livre de geadas, sendo assim comparável à maioria dos citros. Assim como os citros, ela também mostra desenvolvimento retardado, em períodos de temperaturas abaixo de 15° C. Por outro lado, ela não produz bem em regiões tipicamente tropicais, onde a temperatura mostra apenas oscilação entre as estações. Talvez essa espécie necessite passar por um período mais frio, para que seja induzida a uma floração melhor.

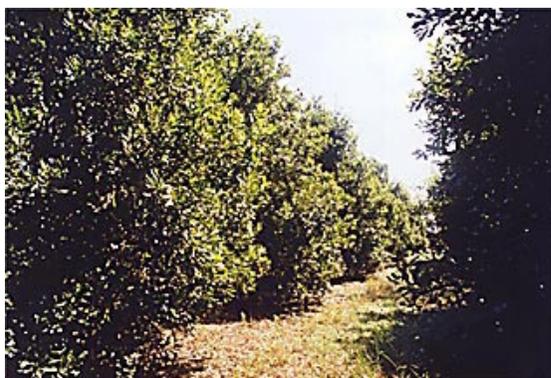


Figura 2 – Cultura da noz macadâmia

Fonte: <<http://www.vitalatman.com.br/oleo-macadamia/corpo.htm>>

Tem sido observado que a macadâmia se adapta melhor a regiões de pluviosidade média entre 1200 a 1500 milímetros, bem distribuídos, por todo o ano.

Como todas as fruteiras, a noqueira macadâmia se adapta melhor nos solos permeáveis, profundos, drenados e ricos em matéria orgânica. A boa fertilidade é desejável, mas relativamente fácil de se assegurar com adubações.

Tolera uma certa acidez (pH 5,0 a 6,5), mas uma calagem leve (uma tonelada por hectare) é útil nos solos desta Região.

Embora muitas das plantações dessa noqueira pelo mundo afora tenham sido feitas com pés francos, as variações observadas em tais pomares sugerem que se prefira a produção das mudas pela enxertia de variedades selecionadas, mais produtivas e de melhor qualidade.

Atualmente já se localizam algumas fontes de germoplasma para a enxertia, como o Instituto Agrônomo de Campinas, os viveiros da Firma Dierberger Agrícola S.A de Limeira-SP e a Universidade Federal de Viçosa-MG.

Dada à escassez do material para propagação e à maior complexidade de enxertia, que exige mão-de-obra mais especializada para que se obtenham rendimentos satisfatórios, desaconselha-se por hora a produção própria de muda.

As sugestões para cultivo numeradas a seguir são uma compilação de material disponibilizado pela CCT, pela RURALNET e pela Queen Nut Macadamia.

3.1. Cultivares

Keaudo (IAC 2-23), Keaumi (IAC 4-20), Kakere (IAC 5-10), IAC Ti 1-21-A, IAC Ti 4-12B, IAC Campinas - B, Keaouhou (246 HAES), Makai (800 HAES), Purvis (294 HAES), sendo os três últimos seleções do Havai.

3.2. Mudanças

Para iniciar a atividade é de extrema importância adquirir mudas de um viveiro experiente e profissionalizado na produção de mudas com qualidade e idoneidade, com respaldo de garantia varietal e de enxerto. É também muito importante frisar que a compra de mudas com preços muito aquém do mercado é um risco muito grande, pois pode adquirir mudas sem qualidade, com enxerto de variedades improdutivas, com amêndoas amargas, ou mesmo até sem enxertia, que serão pés-franco originários de sementes, e demorarão mais de 10 anos para iniciar a produção. Fatores estes que com certeza tornarão inviável a exploração da cultura. Portanto pode ser custoso futuramente comprar mudas muito baratas para a implantação do pomar.

A seleção das mudas deve seguir itens como folhagem verde escura, ramos sem danos, ponto de enxertia sadia, presença de pelo menos dois lançamentos foliares abaixo do ponto de enxertia e isenção de presença de pragas, como pulgões e cochonilhas.

3.3. Plantio

Deve ser realizado durante a estação das águas. A Macadâmia deverá ser transplantada com torrão, tendo - se o cuidado de arrancá-lo com bom tamanho para não mutilar demasiadamente as raízes mais grossas. E, tratando-se de uma planta sensível à deficiência de água, deve-se à preferir dias nublados ou menos chuvosos para essa operação.

3.4. Densidade

A determinação da densidade é criteriosa e dependente de disponibilidade de área, topografia, forma de manejo, equipamentos disponíveis, tipo de solo e variedades a serem implantadas. É um ponto que deve ser avaliada individualmente, de acordo com cada área. Contudo de forma generalizada pode-se considerar os seguintes espaçamentos:

- Solos arenosos = 8m x 5m (250 plantas/ha);
- Solos médios = 8m x 6m (208 plantas/ha);
- Solos argilosos = 8m x 7m (178 plantas/ha).

3.5. Preparo do terreno

A macadâmia pode ser cultivada em todos os tipos de solo. A condição ideal ocorre em solos profundos, com profundidade de 1 m, bem drenados e ricos em matéria orgânica. É essencial possuir no mínimo 0,5 m de profundidade de solo friável bem drenado. Fator necessário para o bom crescimento das árvores, reduz riscos com o declínio de plantas em produção e evita o surgimento de cancro no tronco. Não suporta áreas com solos encharcados, de baixa capacidade de drenagem. Áreas com camada de compactação ou de rochas abaixo de 0,5 m devem ser evitadas, para não comprometer o desenvolvimento das plantas.

O melhor será fazer-se uma aradura relativamente profunda, seguida de uma gradagem bem feita. A seguir, espalha-se calcário domítico, na base de uma tonelada por hectare e faz-se nova gradagem. Deve-se planejar um sistema de terraceamento de acordo com a declividade do terreno. Nas manchas mau drenadas, são indispensáveis os drenos bem traçados.

A noqueira Macadâmia apresenta um crescimento moderado e uma copa mais ou menos esférica. Todavia, poderá atingir até 10 metros ou mais de diâmetro após 20 anos. Por isso,

levando-se em conta o custo relativamente alto das mudas de elevada qualidade, convém que o espaçamento seja de, no mínimo, 8 x 8 metros, ou mesmo 10 x 10 metros.

As covas deverão ser de , no mínimo , 60 x 60 x 60 centímetros ou capacidade correspondente, se perfuradas por brocas adaptadas na tomada de força do trator.

Para o preparo da cova, misturam-se 10 a 20 quilogramas de esterco curtido, mais uns 500 gramas de superfosfato simples por cova, bem misturados na terra da camada arável.

3.5.1. Conservação do solo

Plantio deve ser nivelado ou cortando as águas, patamares ou banquetas, capinas em ruas alternadas.

Em áreas com topografia acidentada, deve-se realizar a construção de terraços para evitar problemas erosivos. Caso houver a existência destes, realizar o reparo, com o levante da crista do terraço. É um ponto muito importante para ser feito ou reparado, pois após a implantação do pomar, medidas de controle erosivo se tornarão difíceis e de custo elevado, principalmente quando as árvores se tornarem adultas. A partir do momento que o pomar se torna adulto, diminui-se a presença de ervas daninhas sob as árvores e na entre linha, deixando a superfície do solo totalmente exposto, podendo sofrer ações erosivas, tanto laminares como em sulco. Gerando uma série de problemas ao pomar.

3.5.2. Calagem

De acordo com a análise de solo, aplicar o calcário para elevar a saturação em bases a 70% , quando inferior a 60%. Aplicar o corretivo em todo o terreno, antes do plantio ou mesmo durante a exploração do pomar, incorporando-o por meio de aração e/ou gradagem.

3.6. Adubação

A adubação na cova de plantio corresponde a: 2kg de esterco de galinha ou 5-10 vezes mais de esterco de curral bem curtido, 1kg de calcário magnesiano, 160g de P₂O₅ e 60g de K₂O, com antecedência de pelo menos 30 dias do plantio. Em cobertura, a partir do início da brotação das mudas, ao redor da planta, aplicar 60g de N, em quatro parcelas de 15g, de dois em dois meses.

No pomar em formação, efetuar a aplicação de 40-60g de cada um dos nutrientes: N, P₂O₅ e K₂O, por ano de idade, sendo a de N em quatro parcelas, de dois em dois meses, a partir do início da brotação.

No pomar adulto, em produção (a partir do 8º ano), aplicar anualmente, por planta, 8kg de esterco de galinha, ou 5-10 vezes mais de esterco de curral, bem curtido, e 300-500g de N, 150-300g de P₂O₅ e 180-360g de K₂O. Após a colheita, distribuir esterco, fósforo e potássio, na dosagem anual, em coroa larga, acompanhando a projeção da copa no solo, e, em seguida, misturá-los com a terra da superfície. Dividir o nitrogênio em quatro parcelas, aplicadas em cobertura, de dois em dois meses, a partir do início da brotação.

Trabalhos realizados na Havaí (HAMILTON , outros) recomendam as fórmulas 8:8:8 ou 8:8:15 na base de 350 gramas por pé para cada 2,5 centímetros de diâmetro da noqueira . De preferência em 3 aplicações, empregando-se 20% antes do florescimento, 40% no verão e os últimos 40% no outono.

3.7. Irrigação

Como a Macadâmia é sensível às secas, recomenda-se garantir às plantas suprimento regular de água, na ocasião das estiadas mais prolongadas e, a substituição parcial pela

utilização de cobertura morta, em áreas de adequado equilíbrio hídrico do solo.

3.8. Podas

Devem ser aplicadas para garantirem uma distribuição alternada dos ramos básicos na copa, de modo a se evitarem lascamentos com o aumento de cargas pela produção. Recomenda-se também podas de desbaste dentro da copa para favorecer a produção de frutos sadios.

3.9. Controle de pragas e doenças

Pelas observações que se tem em Viçosa há pouco ataque da planta por doenças, exceto sobre flores, frutinhos e frutos desenvolvidos, tudo indica que esse ataque seja causado pelo fungo *Colletotrichum* spp. causador da antracnose em várias fruteiras.

Há possibilidade de exigir mais tolerância de alguns clones, em relação a outros. Quando ocorrem ataques mais sérios, deve-se fazer um programa de pulverizações periódicas com fungicidas cúpricos, procurando atingir bem o interior da copa. Tudo indica que uma poda de limpeza criteriosa feita anualmente para arejar a copa resulte em melhor controle do mal.

As literaturas australianas, sul-africana e do Havaí preferem-se a uma série de pragas que atacam a planta e também flores e frutos da Macadâmia. As mais importantes identificadas na Austrália (IRONSIDE) são as seguintes:

- *Cryptophlebia ombrodelta* - que ataca as nozes;
- *Dichocrocis punctiferalis* - ataca as nozes; também é praga do pessegueiro;
- *Eriococcus ironsidei* - cochonilha das partes verdes;
- *Comana fasciata* - lagarta que ataca as folhas maduras.

Já foram iniciados estudos das pragas que ocorrem em Viçosa, mais ainda não se identificaram devidamente as mesmas. Pragas foram localizadas dentro das nozes maduras, na polpa das nozes ainda verdes, além da folhagem ainda nova. A folhagem tem sido danificada principalmente pela formiga saúva e pela abelha-cachorro.

4. NOZ DA MACADÂMIA

A noz de macadâmia, como é simplesmente chamada, é muito nutritiva e concentra altos teores de gordura, que variam entre 70 a 80 % de seu peso total. Por esse motivo, a extração de seu óleo é extremamente rentável e a qualidade obtida é comparável à do óleo de oliva.

Possui uma forma bonita e plácida: mais ou menos esférico, termina por um pequeno bico, como se fosse um seio humano. De cor verde, por seu lado externo, o carpelo pouco espesso e carnoso desse fruto encerra, em geral, uma noz que fica exposta quando sua casca se abre.

A noz é comestível, possui um leve sabor amanteigado, podendo ser consumida crua ou cozida depois de seca, e utilizada em confeitos, bolos e bombons em substituição a outras qualidades de nozes. Torrada, é muito apreciada como aperitivo, sendo mais da metade de sua produção mundial aproveitada desta última forma.

Tabela 1 – Composição da noz macadâmia

Composição para porção de 113 gramas (Aproximadamente 40 nozes)	
Calorias	727,00

Proteínas	9,23g
Gorduras	78,21g
Carboidratos	9,97g
Tiamina	0,22mg
Riboflavina	0,12mg
Niacina	1,60mg
Minerais	
Potássio	373,00mg
Fósforo	171,00mg
Magnésio	119,00mg
Cálcio	36,00mg
Sódio	6,60mg
Ferro	1,80mg
Zinco	1,44mg
Manganês	0,38mg
Cobre	0,33mg
Composição dos ácidos graxos do óleo	
Oleato	67,14%
Palmitoleat	19,11%
Palmitato	6,15%
Eicosinato	1,74%
Stearato	1,64%
Araquidato	1,59%
Linoleato	1,34%
Miristato	0,75%
Laurato	0,62%

Fonte: <<http://www.fazendacitra.com.br/dierberger/content/view/27/33/>>

4.1. Colheita

Ao atingir a maturação o pericano dos frutos se abre, mas continua preso a noz, caindo junto ao chão. A colheita assim se resume na coleta dos frutos caídos. Não se aconselha sacudir o pé como se faz na colheita da noz, pecan, pois seriam derrubados muitos dos frutos ainda verdes. As safras comerciais pode ser colhidas a partir do 4º ano de instalação do pomar.



Figura 3 – Fruto maduro ainda no pé

Fonte: <http://correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_nozes_sementes_macadamia_01.htm>

Recolhidos os frutos, eles deverão ser colocados em camadas finas em local seco e bem ventilado, para reduzir o mais rapidamente o seu teor de água, que nessa ocasião é bastante elevado (20%). O ideal é remover-se o quanto antes o pericano carnoso, para que as nozes sequem mais rapidamente. O melhor é reduzir o teor de umidade a 3,5%, pois

nessas condições as nozes poderão ser armazenadas sem alterações por muitos meses.



Figura 4 – Fruto maduro

Fonte: <http://correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_nozes_sementes_macadamia_01.htm>

Antes do consumo, as nozes precisarão ser quebradas, para liberarem a amêndoa, que é quase esférica, de coloração branco-creme, textura crocante e sabor delicioso, tanto crua quanto torrada.



Figura 5 – Noz da Macadâmia

Fonte: <http://correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_nozes_sementes_macadamia_01.htm>

É oportuno lembrar que as nozes são muito duras, semelhantes ao coquinho comum, não podendo ser quebradas com quebra-nozes domésticos.

A produção média por pé, no Havaí, de aproximadamente 20 quilogramas, mas já há várias seleções, multiplicadas por enxertia, que atingiram a produção de 80 a 120 quilogramas por pé após o 15º ano de idade. Existem ainda estimativas preliminares de 5t/ha de nozes, em

pomares adultos e bem conduzidos.

4.2. Processamento

Após a colheita, as nozes são levadas até a Cleaning Plan, onde são retiradas todas as impurezas, lavadas com água corrente (clorada) e conduzidas a graneleiros onde são secadas até 7% de umidade, com injeção de ar aquecido por forno à lenha (originária das podas das nogueiras). Destas, as nozes são transferidas para bins(caixas), seguindo para câmaras frias, onde ficam resfriadas a 0°C, até o momento do descascamento.

Ao saírem das câmaras frias, as nozes são bitoladas e desinfetadas a 80°C, por 5 minutos, em água aquecida. Após a desinfecção, entram no processo de quebra, passando por máquinas denominadas “Cracker” e “Sheller”, que quebram e separam, mecanicamente, a casca das amêndoas; em peneiras são separadas diferentes granulometrias e os depuradores turbinados encarregam-se de separar, por peso, as amêndoas das cascas, conduzindo os mesmos a diferentes recipientes. Já descascadas, as amêndoas passam por um processo de seleção eletrônica, onde são separadas por nível de coloração.

Em secadores especiais, as nozes obtêm uma redução de umidade de 7% a 3,5–4,0%, o que garante um produto crocante, de sabor acentuado e alta confiabilidade de estocagem.

A penúltima etapa do processo é a passagem em mesas de inspeção, onde é feito o controle de qualidade. A última etapa consiste na embalagem a vácuo, em unidades plásticas que devem ser acondicionadas em caixas de papelão duplo. Antes de serem embaladas, as nozes podem ser moídas, na granulometria desejada pelo cliente.

Após ser embalado, todo o produto é acondicionado, novamente, em câmara fria a 0°C.

5. ÓLEO DE MACADÂMIA

O Óleo de Macadâmia possui coloração amarelo claro, quase transparente, com sabor suave e agradável. É o único óleo vegetal que contém grande quantidade de ácido palmitoléico (O.P.A.), um ácido graxo monoinsaturado responsável pelo metabolismo dos lipídeos.

Segundo a Vital Átman, o óleo da noz da macadâmia é um óleo com alto teor de triglicérides, composto de aproximadamente 80% de ácidos graxos monoinsaturados, o único óleo de origem vegetal que contém uma grande quantidade de ácido palmitoléico. Também estão presentes neste óleo os ácidos oléico, linoléico, palmítico, esteárico, mirístico, entre outros. Alguns óleos de animais contém boas quantidades de ácido palmitoléico, porém o óleo de origem vegetal é isento de colesterol (assim como todos os óleos de origem vegetal).

Uma vez que os ácidos graxos da dieta são absorvidos no intestino e rearranjados em triacilgliceróis, eles se defrontam com o problema biológico de transporte num meio predominantemente aquoso como é o sangue, visto que são lipídeos, e por isso, não miscíveis em água. Esse problema é superado pela estabilização das partículas de lipídeos, por camadas de fosfolipídeos e proteínas. Essas partículas resultantes são as lipoproteínas (British Nutrition Foundation, 1992).

		Média Análises do ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos)	
Composição	em Ácidos Graxos	%Área	(G/100G)
C12:0	Láurico	0,1	0,10
C14:0	Mirístico	0,76	0,80
C16:00	Palmitico	8,2	8,02
C16:1Ω7	Palmitoléico	16,2	16,64
C18:00	Estearico	3,7	3,66
C18:1Ω9	Oléico	63,53	60,88
C:18:2Ω6	Linoléico	1,53	1,38
C20:00	Araquidônico	2,66	2,52
C18:3Ω3a	Alfa Linolênico	2,53	2,32
C22:0	Behênico	0,63	0,64
C24:00	Lignocérico	0,2	0,19

Determinações	Média Análises do ITAL (Instituto de Tecnologia de Alimentos)
Índice de peróxido (meq/kg)	1,7 ± 0,0
Rancimat A 98°C (H)	9,88 ± 0,70
Saturados	15,86
Monoinsaturados	78,2
Poliinsaturados Totais	3,73
Ômega 3	2,32

Figura 6 – Informações nutricionais

Fonte: <<http://www.vitalatman.com.br/comercio/?pg=oleo-macadamia>>

Em 1989, no livro de Dierberger e Netto - Noz Macadâmia, uma nova opção para a fruticultura brasileira - os autores já supunham que no futuro uma superprodução de nozes macadâmia forneceria um óleo alimentício muito superior ao extraído das azeitonas à semelhança do que se faz com a oliveira (*Olea europaea*).

Os ácidos graxos monoinsaturados (ácido oléico - Omega 9 e ácido palmitoléico - Omega 7) são igualmente importantes aos ácidos graxos poliinsaturados, pois possuem efeitos importantes ao organismo, demonstrados por estudos nos quais se substituí os ácidos graxos saturados por monoinsaturados e poliinsaturados (Mensink e Katan, 1992; Clarke, Frost, Collins, Appleby e Peto, 1997).

O principal ácido graxo monoinsaturado é o oléico, amplamente encontrado na natureza. Este ácido está sendo cada vez mais utilizado em substituição à gordura saturada, visto que permite manter um aporte diário de gordura suficiente para que a dieta seja palatável, sem apresentar os efeitos indesejáveis da gordura saturada.

O ácido palmitoléico (O.P.A.) é encontrado na secreção sebácea natural da pele, principalmente nos bebês, crianças e adolescentes. À medida que ocorre o envelhecimento, a quantidade desse ácido na pele diminui.

O Óleo de Macadâmia equilibra os níveis do colesterol HDL e LDL, reduz a taxa de açúcar no sangue e favorece a quebra de gordura dos tecidos que envolvem o fígado e o coração e, ainda devido a sua composição, possui destacada atividade no controle da pressão sanguínea, especialmente em pacientes com hipertensão moderada.

O ácido palmitoléico é encontrado na secreção sebácea natural da pele, principalmente nos bebês, crianças e adolescentes. À medida em que ocorre o envelhecimento, a quantidade desse ácido na pele diminui. A ingestão ou aplicação do óleo de macadâmia ajuda a repor esta perda. A indústria de cosméticos aproveitou os efeitos benéficos da Vitamina E contida neste óleo acrescentando esse antioxidante a produtos para a pele, cabelo e corpo, a fim de ajudar a retardar os sinais de envelhecimento. É delicioso quando usado em receitas culinárias, bem como para saladas, podendo também ser usado em refogados.

Veja abaixo um quadro de informações nutricionais do óleo de macadâmia:

Porção de 10 g (1 colher de sopa)		
Quantidade por porção		%VD(*)
Valor Calórico	90kcal	4%
Carboidratos	0g	0%
Proteínas	0g	0%
Gorduras Totais	10g	13%
Gorduras Saturadas	1g	4%
Gorduras Monoinsaturadas das quais	8g	...
ÔMEGA 7	1,8g	...
ÔMEGA 9	6,2g	...
Gorduras Poliinsaturadas das quais	0,3g	...
ÔMEGA 3	0,2g	...
ÔMEGA 6	0,1g	...
Colesterol	0mg	0%
Fibra Alimentar	0g	0%
Cálcio	0mg	0%
Ferro	0mg	0%
Sódio	0mg	0%
Vitamina E	1mg	10%

* Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.500 calorias

Figura 7 – Informação nutricional

Fonte: <<http://www.vitalatman.com.br/comercio/?pg=oleo-macadamia>>

6. INFORMAÇÕES DE MERCADO

As informações de mercado referentes à noz da macadâmia disponibilizadas neste dossiê são partes do estudo “NOZ MACADÂMIA: produção, mercado e situação no Estado de São Paulo” publicado na revista Informações econômicas referenciada no final deste dossiê.

6.1. Produção e mercado internacional

Segundo o estudo, a produção mundial de noz macadâmia foi de 87 mil toneladas no ano agrícola de 2001/02, sendo a Austrália (42,5%) e os Estados Unidos (27,6%) os maiores produtores. A participação do Brasil foi de apenas 2%. Estima-se que, em 2005, a produção mundial seja de 97 mil toneladas, correspondendo a acréscimo de 11% em relação a 2001.

Além da produção de nozes, outra medida importante para comercialização da Macadâmia é a denominada taxa de recuperação que representa a porcentagem de amêndoas obtida após o beneficiamento. Estima-se que essa taxa, em 2005, varie de 20% a 33%, dependendo do país, como, por exemplo, a Austrália que atingiu a porcentagem mais elevada. A relevância da taxa de recuperação para os produtores relaciona-se com o fato de, conforme Martin (1992), os preços recebidos pelos produtores da macadâmia “em noz” serem determinados em função do rendimento em amêndoas, da porcentagem de amêndoas inteiras e de sua qualidade em relação ao teor de óleo e açúcar.

A maior parte da produção dos principais países produtores é exportada, à exceção dos Estados Unidos, que é o principal consumidor e que recorre ao mercado externo para suprir suas necessidades.

A Austrália é o principal país exportador, sendo que nos últimos anos cerca de 75% de sua produção destina-se ao mercado externo. Apesar de ser um grande país, apenas duas regiões são tradicionalmente citadas como produtoras comerciais de macadâmia: o nordeste de Nova Gales do Sul (\pm 50%) e o sudeste de Queensland (\pm 40%). O restante da produção distribui-se em pequenas plantações do oeste do país.

Nos Estados Unidos, responsáveis pela segunda maior produção e pelo maior consumo, no período de 1990 a 2004 a produção permaneceu estável, por volta de 23 mil toneladas, com taxa de recuperação de 24%.

Guatemala e Costa Rica, principais produtores da América Central, representam, juntos, o terceiro maior pólo produtor de macadâmia, devido a práticas de manejo adotadas pelos produtores, ao mesmo tempo que os novos plantios iniciaram sua produção. Em 2002, os bons preços obtidos em função da proximidade ao maior mercado consumidor (Estados

Unidos) foram um grande incentivo para ampliarem seus plantios.

A produtividade dos plantios da África do Sul também vem aumentando. Em 2002, houve acréscimo de 15% na produção em relação àquela que havia sido anteriormente projetada. Isso foi possível pelas condições climáticas favoráveis (pluviosidade), expansão da área de plantio (600ha), e aumento do número de árvores em fase de frutificação. Parte da macadâmia produzida na África do Sul é processada pelas próprias indústrias sul-africanas e transformada em óleo, obtendo-se entre US\$0,30 e US\$5,42 o litro, variando conforme sua classificação.

Quanto ao mercado consumidor, em 2003, os Estados Unidos destacaram-se como principal mercado (48%), seguidos pelo Japão (15%), Europa (13%), China (7%), Austrália/Nova Zelândia (7%) e Sudoeste Asiático (5%). O consumo mundial de macadâmia, em 2004, apresentou crescimento de 8% em relação a 2003, e só não foi maior pela impossibilidade dos produtores reagirem rapidamente ao aumento da demanda.

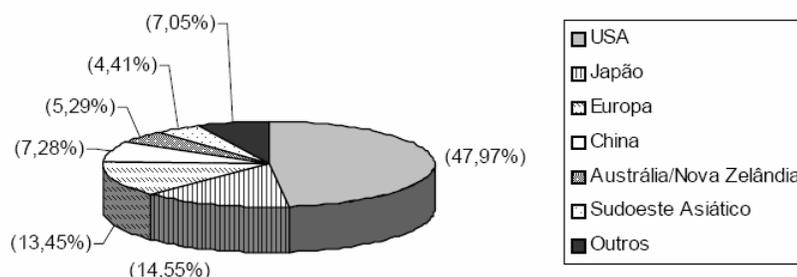


Figura 8 – Consumo Mundial de Macadâmia, 2003
 Fonte: NOZ MACADÂMIA: produção, mercado e situação no Estado de São Paulo

6.2. Produção e mercado nacional

Entre os principais países produtores de macadâmia, o Brasil ocupa o sexto lugar, com produção estimada para a safra de 2005 em 3.200 toneladas de noz em casca, correspondendo a 740 toneladas de amêndoas. Além do aumento da produção brasileira, destaca-se o acréscimo da ordem de 75% para amêndoa, dada a elevação significativa da taxa de recuperação (TR%), pela adoção de boas práticas culturais no campo e pela diminuição das perdas na colheita e pós-colheita. Essa taxa passou de 19%, em 1998, para 23% em 2004. Deve-se ressaltar, também, a entrada em produção de grande parte dos pomares que foram plantados no início da década de 1990.

Tabela 2– Produção Brasileira de Macadâmia, 1998 a 2005 (em t)

Ano	Noz	Amêndoa
1998	1.962	373
1999	2.038	409
2000	2.254	485
2001	1.845	378
2002	2.628	562
2003	2.857	596
2004	2.983	652
2005 ¹	3.200	700

Fonte: NOZ MACADÂMIA: produção, mercado e situação no Estado de São Paulo

Essa noz vem sendo cultivada em vários estados brasileiros, destacando-se as áreas dos Estados de São Paulo (33%), Espírito Santo (31%), Bahia (18%) e Rio de Janeiro (10%). As variedades havaianas representam 80% da macadâmia plantada no Brasil, enquanto as outras 20% são variedades desenvolvidas pelo IAC. Segundo dados da Associação Brasileira de Noz Macadâmia (ABM), a densidade média dos pomares é de 220 plantas por hectare e a produtividade média anual de 20kg de “noz em casca” (sem o carpelo), por árvore adulta, sendo que, dependendo dos tratamentos culturais e da variedade, pode chegar a

35kg/árvore.

Normalmente, a produção é vendida para beneficiadoras após o descarpelamento⁸, sendo que no Brasil existem três unidades consideradas de porte médio nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com capacidade de beneficiamento de 2.000 toneladas/ano cada uma. Essas unidades processam suas matérias-primas próprias (aproximadamente 20%), e adquirem o restante de terceiros. Além disso, são elas que colocam o produto final no mercado externo, dos quais, hoje 80% destinam-se aos Estados Unidos, 10% à Europa, 5% a outros mercados (como, por exemplo, Japão e Arábia Saudita) e apenas 5% ao mercado interno. Destacam-se, ainda, pequenas unidades beneficiadoras (aproximadamente cinco), com estruturas enxutas, localizadas em vários estados e com produção voltada para abastecer o mercado interno.

As beneficiadoras pagam pelo produto de acordo com a taxa de recuperação, sendo que o preço médio recebido pelo produtor, em 2004, foi de US\$1,00/kg, e a estimativa para 2005 é de US\$1,40/kg, segundo informações da ABM. No mercado interno, a macadâmia que não se destina à indústria é vendida pronta para o consumo descascada e salgada, em pacotes de 100g a 150g. No Brasil, há uma pequena produção de óleo de macadâmia. A principal empresa do setor, instalada em Uchoa, Estado de São Paulo, comercializa aproximadamente 150 litros/mês em virtude da pequena oferta de nozes de qualidade.

Para essa finalidade, as nozes não precisam apresentar boa aparência, porém, não podem ter depreciações (mofo, ranço, umidade) e devem possuir bom teor de óleo, que varia muito conforme a variedade genética e os tratos culturais empregados nos plantios; por isso o valor pago ao produtor oscila entre R\$6,00/kg e R\$20,00/kg da amêndoa. A prensagem é realizada a frio, uma única vez. O rendimento bruto é de 47%, porém, após sofrer uma decantação, o rendimento final fica em torno de 33%. O óleo produzido no Brasil é três vezes mais concentrado que o importado e é destinado somente ao mercado interno, sendo utilizado para fins farmacêuticos e alimentares. No atacado, o óleo é comercializado em tambores de 50 litros por R\$180,00/l e no varejo a R\$60,00/ frasco de 185ml. Nesse setor de produção da macadâmia, o grande impasse tem sido a importação de óleo americano, que é hidrossolubilizado e, segundo a empresa nacional que extrai o óleo, a indústria cosmética acostumou-se com esse produto de menor qualidade, o que não é benéfico para o mercado.

Conclusões e recomendações

Apesar de pouco difundido, o cultivo e comercialização dos frutos e produtos derivados da Macadâmia é uma atividade promissora para o Brasil. Neste sentido, recomenda-se que o cliente leia o minicurso “A Noz de Macadâmia e sua Cultura” disponibilizado pelo AgroJuris e procure informações mais aprofundadas junto da Associação Brasileira de Noz Macadâmia. Recomenda-se também uma visita ao site do SEBRAE-SC, referenciado abaixo, o qual apresenta algumas informações interessantes para aqueles desejam ingressar no negócio.

Referências

ABM - Associação Brasileira de Noz Macadâmia. Disponível em: <<http://www.abm.agr.br>>. Acesso em: 26 setembro 2007.

CCT – Centro de Capacitação Técnica: Minicurso “A Noz de Macadâmia e sua Cultura”. Disponível em: <<http://www.agrojuris.eng.br/Minicurso/Nozmacadamia/1.01Introducao.htm>>. Acesso em 27 setembro 2007.

Correio Gourmand. Disponível em: <http://correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_nozes_sementes_macadamia.htm>. Acesso em: 24 setembro 2007.

Dierberger Plantas. Disponível em: <<http://www.fazendacitra.com.br/dierberger/>>. Acesso em: 28 setembro 2007.

Plantação de Macadâmia. Disponível em:
<<http://www.arboretos.cnpm.embrapa.br/arboreto/macadamia.html>>. Acesso em: 24 setembro 2007.

Queen Nut Macadamia. Disponível em: <<http://www.queennutmacadamia.com.br>>. Acesso em: 01 Outubro 2007.

Resposta técnica: O cultivo da noz macadâmia. Disponível em:
<<http://www.sbirt.ibict.br/upload/sbirt5211.pdf>>. Acesso em: 25 setembro 2007.

Resposta técnica: Pós-colheita e beneficiamento da macadâmia. Disponível em:
<<http://www.sbirt.ibict.br/upload/sbirt3546.pdf>>. Acesso em: 25 setembro 2007.

RURALNET – Frutíferas. Disponível em:
<<http://www.ruralnet.com.br/frutiferas/macadamia.asp>>. Acesso em: 28 setembro 2007.

SEBRAE/SC - Oportunidades de Negócios - Noz macadâmia tem demanda. Disponível em:
<http://www.sebrae-sc.com.br/novos_destaquos/opportunidade/default.asp?materia=11909>. Acesso em 01 Outubro 2007.

SOBIERAJSKI, G. da R. et al. NOZ MACADÂMIA: produção, mercado e situação no Estado de São Paulo. Informações Econômicas, SP, v.36, n.5, maio 2006.

Vital Âtman. Disponível em: <<http://www.vitalatman.com.br/oleo-macadamia/corpo.htm>>. Acesso em: 26 setembro 2007.

Wikipedia. Macadâmia. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Macad%C3%A2mia>>. Acesso em: 24 setembro 2007.

Anexos

ANEXO 1 - Sites de interesse

- Associação Brasileira de Noz Macadâmia
Disponível em: <<http://www.abm.agr.br>>. Acesso em: 26 setembro 2007.
- Minicurso “A Noz de Macadâmia e sua Cultura”
Disponível em:
<<http://www.agrojuris.eng.br/Minicurso/Nozmacadamia/1.01Introducao.htm>>. Acesso em: 26 setembro 2007.
- Australian Macadamia Society.
Disponível em: <<http://macadamias.org/>>. Acesso em: 02 Outubro 2007.
- Macadâmia.
Disponível em:
<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Macadamia.html>. Acesso em: 02 Outubro 2007.

ANEXO 2 - Potenciais fornecedores para obtenção das sementes e/ou mudas de macadâmia:

- Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola
Estação Experimental de Fruticultura Tropical – EEFT
End.: Km 3 da Rodovia Conceição do Almeida/São Felipe. Conceição do Almeida – Bahia.
Tel.: (75) 3629-2020 / 2320
Site: <http://www.ebda.ba.gov.br/ap_servico_sementes.asp>
- Fazenda Citra
End.: Rod. Limeira Piracicaba (SP147), km117. CEP: 13480-970. Limeira – São Paulo.

Tel.: (19) 3451-1221 / Fax: (19) 3451-510
Site: http://www.fazendacitra.com.br/plantas_especiais.htm

- Frucafé Mudas
Telefones: (27) 3373-8422 / 9974-2491
Site: <http://www.frucafe.com.br/frucafe.html>
- Torraão de Ouro Comércio de Mudas Ltda.
End.: Rod. Limeira Piracicaba km 116, Bairro da Geada. Limeira – São Paulo.
Tel.: (19) 442-2218 / 441-2965
Site: <http://orbita.starmedia.com/torraodeouro/MUDASFRUTIFERAS.htm>
- Queen Nut Macadâmia
Caixa Postal 112. Dois Córregos – São Paulo. CEP: 17300-000.
Telefone: (14) 3652-6299
Site: <http://www.queennutmacadamia.com.br/?conteudo=mudas>
- Viveiros de Mudas Braga
End.: Viveiro de Mudas Braga, Rodovia Herculândia /Queiroz - Km 1.
Tel./Fax: (14) 3486-1720 / Cel. 9786-6588
Site: <http://www.mudasbraga.com.br>

ANEXO 3 - Relação de potenciais fornecedores de embalagens para macadâmia:

- Delaplastic Indústria e Comércio Ltda.
End.: Rua Matheus Delalibera, 421, Bairro Conceição. São João da Boa Vista – São Paulo.
Tel.: (19) 3634-2200 / 2202 / 3623-2011 / Fax: (19) 3634-2201
E-mail: vendas@delaplastic.com.br
Site: <http://www.delaplastic.com.br/sacaria.htm>
- Esper Embalagens Ltda.
Tel.: (19) 3459-5000 / Fax: (19) 3458-5054
E-mail: esper@esper.com.br
Site: <http://www.esper.com.br>
- Lahuman
End.: Av. Fuad Assef Maluf, 800, Pq. Virgílio Basso, Caixa Postal 47. Sumaré – São Paulo.
Tel.: (19) 3803-9090 / Fax: (19) 3873-4388
E-mail: vendas@lahuman.com.br
Site: <http://www.lahuman.com.br/produtos.htm>
- Sacarias Brasil Líder
End.: Rua Luiz Percoré, 189, Cidade Líder. São Paulo – São Paulo. CEP: 03587-060.
Tel.: (11) 6742-2096 / Fax: (11) 6741-4293
E-mail: sac@sacariasbrasillider.com.br
Site: <http://www.sacariasbrasillider.com.br/produtos.asp>
- Sacarias Novo Mundo
End.: Rua Dr. Vidal Reis, 363, Pq. Novo Mundo. CEP: 02181 000 - São Paulo – São Paulo.
Tel.: (11) 6954 0531 / Fax: (11) 6954-8942
E-mail: vendas@sacariasnovomundo.com.br
Site: <http://www.sacariasnovomundo.com.br/index.htm>

Nome do técnico responsável

Bruno Henrique Cruz França

Nome da Instituição do SBRT responsável

REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro

Data de finalização

02 out. 2007