

CPATU
DOCUMENTOS, 1

AGOSTO, 1981

712
05269

ESGOTADO

CASTANHA - DO - BRASIL; ESTUDOS AGRONÔMICOS

EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO ÚMIDO
Belém, Pará



Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n.º
Caixa Postal, 48
66.000 — Belém, PA
Telex (091) 1210

Müller, Carlos Hans

Castanha-do-brasil; estudos agrônômicos. Belém, EMBRAPA-CPATU.
1981.

25-p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 1).

1. Castanha-do-brasil — Cultivo. I. Título. II. Série.

CDD: 634.575

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Ocorrência	5
Áreas produtoras	5
— Descrição botânica e utilidades da castanheira	6

ESTÚDOS AGRONÔMICOS

Observações em cultivos já implantados	10
Germinação de sementes	11
Obtenção de mudas	14
Plantio definitivo	15
Enxertia	16
Tratos culturais	18
Início de produção	20
Perspectiva do cultivo racional	21

REFERÊNCIAS	24
-------------------	----



***CASTANHA-DO-BRASIL; ESTUDOS AGRONÔMICOS**

RESUMO: São apresentados dados sobre o cultivo racional da castanha-do-brasil, planta de difícil disseminação natural. Também, são fornecidas informações sobre ocorrência, áreas produtoras, descrição botânica e utilidades da castanha.

INTRODUÇÃO

Ocorrência

A castanha (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) é uma árvore social, encontrada em grupos desde o Maranhão até 14° de latitude sul. Vive em terras firmes de mata alta, quase sempre em locais de difícil acesso e geralmente em solo argiloso ou argilo-silicoso (Neves, 1938).

Apesar da castanha ocorrer na Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia e Guianas, é no Brasil onde se encontram as mais numerosas formações compactas desta espécie, localizadas nos Estados do Pará (rios Trombetas, Tapajós, Xingu, Tocantins e afluentes), Amazonas (rios Amazonas, Madeira, Negro, Purus e afluentes), Acre (rios Purus, Acre, Iaco e Abunã), Maranhão (área constituinte da Amazônia Legal) e Mato Grosso (rio Araguaia), (Neves, 1938). Incluem-se também os territórios do Amapá, Rondônia e Roraima.

Áreas produtoras

Segundo Almeida (1963), a produção de castanha-do-brasil nos diversos Estados e Territórios provém de vários municípios, ordenados em Microrregiões Homogêneas, quais sejam:

Estado do Pará: Microrregião 12 (Óbidos, Alenquer, Faro, Santarém); Microrregião 13 (Itaituba); Microrregião 14 (Almerim e Porto de Moz); Microrregião 15 (Altamira); Microrregião 16 (Portel); Microrregião 18 (Baião, Mocajuba, Cametá e Moju); Microrregião 19 (Marabá e Tucuruí); Microrregião 21 (Acará); Microrregião 22 (Ourém, Bujaru e Irituia) e Microrregião 24 (São Miguel do Guamá).

Estado do Amazonas: Microrregião 4 (Fonte Boa); Microrregião 5 (Carauari, Eirunepé e Juruá); Microrregião 6 (Canutama e Lábrea);

Microrregião 7 (Borba, Humaitá, Manicoré); Microrregião 8 (Barcelos); Microrregião 9 (Coari, Codajás e Tefé) e Microrregião 10 (Barreirinha, Itacoatiara, Maués, Manacapuru, Silves, Urucará e Urucurituba).

Estado do Acre : Microrregião 3 (Brasiléia, Rio Branco, Sena Madureira e Xapuri).

Descrição botânica e utilidades da castanheira

A castanheira destaca-se como uma das plantas mais nobres e valiosas da floresta Amazônica. É planta de grande porte, podendo atingir 50 m de altura e diâmetro superior a dois metros (A castanha ... 1968).

O caule cilíndrico, liso e desprovido de ramos até a fronde, e a casca escura fendida são utilizados como matéria-prima. A madeira pode ser usada com sucesso na indústria de construção civil e naval e para esteios e obras externas (Almeida, 1963). Lobato (1969), realizando estudos sobre as madeiras da Amazônia na produção de celulose, relata as boas características físico-mecânicas da castanheira, considerando-a como boa fonte de celulose.

Da casca extrai-se estopa de qualidade superior, empregada na calafetação de embarcações, vestuários indígenas e esteiras.

Cavalcante (1976) descreve as folhas e inflorescência da castanheira como se segue. Folha; pecíolo de 5-6 cm de comprimento, em forma de calha, com um delicado tomento; lâmina cartáceo-coriácea, verde-brilhosa na face superior e verde-pálido na inferior, geralmente de 25-35 cm de comprimento por 8-12 cm de largura, oblonga ou elíptico-oblonga, base-aguda, ápice obtuso-arredondado e ligeiramente acuminado, com as margens onduladas; nervura central proeminente na face inferior e de secção retangular; nervuras laterais abundantes, delicadas, retas, em ângulo de 60° com a nervura central e promínulas na face inferior. Inflorescência espiciforme, axilar ou em panículas terminais de poucos ramos e eretas, raque anguioso de 12-16 cm de comprimento. Flores sub-séssels com três bractéolas na base, caducíssimas; cálice a princípio intelro e urceolado, na antese bipartido, com ápice dos lobos tridentes; corola brancacenta ou ligeiramente amarelada, perfumada, com seis pétalas li-

vres, imbricadas, levemente desiguais e espesso-carnosas na base; andróforo com a parte superior hemisférica contendo, no lado interno numerosas escamas (estaminódios) arqueadas, ocráceas, com o ápice acuminado, parte inferior do andróforo, a lígula estaminal, levemente purpúrea; estames numerosos, dispostos em torno do orifício da lígula, filetes ligeiramente comprimidos para a base e com uma pronunciada dilatação no ápice onde se insere a antera por meio de um minuto conectivo filiforme; ovário ínfero, tetralocular, lóculos geralmente com 4-6 óvulos, estilete subuloso, deflexo para o lado do andróforo, estigma capitado, multipapiloso.

O fruto é um pixídio lenhoso, quase esférico, com bastante variação de tamanho. Pode ser usado como combustível e na confecção de variados objetos, como cofres, farinheiras, vasos, porta-jóias, cinzeiros, etc. Pode também ser usado para defumar a borracha, que, segundo Almeida (1963), adquire melhor qualidade.

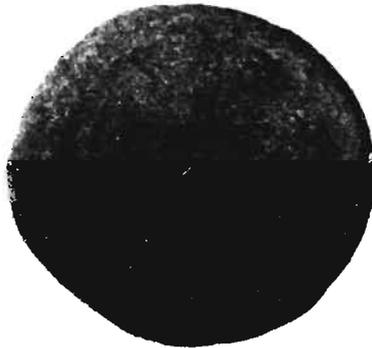


FIG. 1 — Fruto da castanha-do-brasil, chamado de ouríço.

As sementes, angulosas de tegumento córneo, contêm em seu interior a amêndoa, que possui a maior utilidade e valor econômico, servindo para fins alimentícios, devido ao seu alto valor biológico, sendo denominada por Botazzi, citado por Borges (1967), de carne vegetal, face à quantidade e qualidade dos ácidos aminados que apresenta.



FIG. 2 — Trabalhos artesanais feitos com ouriços secos.

A amêndoa pode ser consumida "in natura" ou como ingrediente em grande variedade de receitas. Souza (1963) relata que a revista "A Lavoura", do ano de 1935, contém 131 receitas de doces e manjares com base na amêndoa da castanha-do-brasil. Também a "Sociedade Propagadora da Associação do Amazonas", em 1944, publicou um folheto com várias receitas à base da castanha-do-brasil, além de outras encontradas em diversas revistas mais recentes, especializadas em culinária.



FIG. 3 — Sementes de castanha-do-brasil, geralmente representando três estrias ou quinas.

O "Leite da Castanha", um líquido muito branco obtido da mistura de água com castanha ralada, pode ser empregado em iguarias regionais e no tratamento de manchas da pele (Souza, 1963).

O valor protéico das amêndoas da castanha-do-brasil tem sido bastante mencionado, observando-se que a globulina, denominada por Osborne citado por Rotenberg & Iachan (1975) de excelsina, é a proteína que se apresenta em maior quantidade. Na farinha de castanha-do-brasil, os ácidos aminados encontrados em maior quantidade foram: ácido glutâmico, metionina, arginina, leucina e ácido aspártico, destacando-se o grande teor relativo em metionina, ácido aminado essencial, de grande importância.

Costa & Fonseca, citados por Souza (1963), verificaram em experimentos com ratos que a proteína da castanha possui um valor de crescimento quase idêntico ao do leite.

Da amêndoa se extrai um óleo de bom coeficiente de digestibilidade e que também pode ser empregado como lubrificante na moderna aviação, (Menezes, 1968), além do emprego na fabricação de sabões finos e cosméticos.

A composição desse óleo mostra semelhança com o óleo de mamão, variando somente em relação ao teor de ácido esteárico que, no mamão, não ultrapassa a 3%, enquanto que na castanha alcança 8,78% (Menezes, 1968).

Do resíduo da extração do óleo por processo mecânico obtém-se uma farinha rica em proteína, que poderá ser utilizada em misturas com farinha de trigo para fabricação de pão misto de maior valor nutritivo. Essa farinha também poderá ser empregada em misturas com alimentos pré-fabricados ou mesmo como ração na alimentação animal.

Almolda (1963) relata com propriedade vários testes e análises feitos por diferentes pesquisadores, cujos resultados ressaltam o elevado valor nutritivo das amêndoas da castanha-do-brasil.

ESTUDOS AGRONÔMICOS

A produção da castanha-do-brasil é baseada exclusivamente em atividades extrativas, embora se mantenha dentre os produtos exportáveis mais importantes da Região Norte. Essa importância da castanha para a imensa Região Amazônica justifica a preocupação dos pesquisadores em cultivá-la racionalmente.

Observações em cultivos já implantados

O Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU, órgão descentralizado da EMBRAPA, tem incentivado o cultivo racional de castanha-do-brasil, tendo em vista os resultados satisfatórios obtidos nas pesquisas com este vegetal.

Em 1953, foi implantado um castanhal, em cultivo racional, com plantas de "pé-franco", hoje produzindo normalmente, tendo iniciado a produção aos 10 anos após o plantio. Em campo de prova, com castanheiras enxertadas em 1968, observou-se o início de produção, em alguns indivíduos, aos 3,5 anos, tendo a produtividade aumentado a partir do sexto ano da enxertia. Algumas plantas desse campo já apresentaram, aos onze anos, a produção de 25 litros de castanha.



FIG. 4 — Castanhal racional formado de plantas enxertadas em 1968 na sede do CPATU.



FIG. 5 — Castanhal racional formado de plantas não enxertadas, localizado na sede do CPATU.

Em Manaus, têm-se informações do cultivo de 10.000 plantas, hoje com mais de quarenta anos (Brasil, 1966). Sabe-se, também, de experiência realizada em Kuala-Lumpur (Malásia), cujos resultados mostraram relativo sucesso. Portanto, deve-se estimular o cultivo racional da castanha-do-brasil, para que não se repita o ocorrido à seringueira (Brasil, 1966).

Germinação de sementes

A germinação da semente da castanheira era um dos maiores entraves à formação de mudas dessa espécie, e, conseqüentemente, para a formação de cultivos racionais. Normalmente a germinação das sementes ocorre entre doze a 18 meses após a semeadura. Hoje, baseado em resultados experimentais, podem-se indicar três processos a serem usados para o preparo de mudas, utilizando sementes grandes com menos de quatro meses de coletadas (Müller et al., em preparo). Os processos são os seguintes:

a) Sementes com casca

Nesse processo utilizam-se sementes intactas, semeadas a uma profundidade de 2 cm abaixo do nível superior do substrato. Esse deve ser composto de mistura de uma parte de terra vegetal com uma parte de serragem curtida. O início da germinação deverá ocorrer por volta do sexto mês após a semeadura, e após 18 meses pode-se obter aproximadamente 25% de germinação (Pereira et al., 1980, Frazão et al., em preparo e Figueiredo et al., 1980).

b) Sementes com casca escarificada

Consiste na semeadura de sementes com as quinas (estrias) e polos germinativos esmerilados. Para isso recomenda-se a utilização de um esmeril elétrico, podendo um operário escarificar cerca de 1.000 sementes por dia.

O substrato e a profundidade são iguais ao processo anterior, podendo ser obtida aproximadamente 41% de germinação, 18 meses após a semeadura (Pereira et al. 1980).

c) Semeadura de amêndoa (sementes sem casca)

Esta técnica favorece a emergência do caulículo das sementes, surgindo as primeiras com 20 a 30 dias após a semeadura. No entanto, o processo requer um trabalho mais cuidadoso do operário na retirada da casca da semente, podendo ser utilizado nesta operação um canivete ou um alicate especial, com uma ponta semelhante a um bico de papagaio.



FIG. 6 — Amêndoa de castanha-do-brasil em início de emergência de caulículo e radícula.

As sementes devem ficar imersas em água por 24 horas, antes de ser iniciada a operação de descascamento. Após esse período em imersão, utiliza-se uma prensa para somente rachar a casca, sendo a retirada total feita com o alicate.

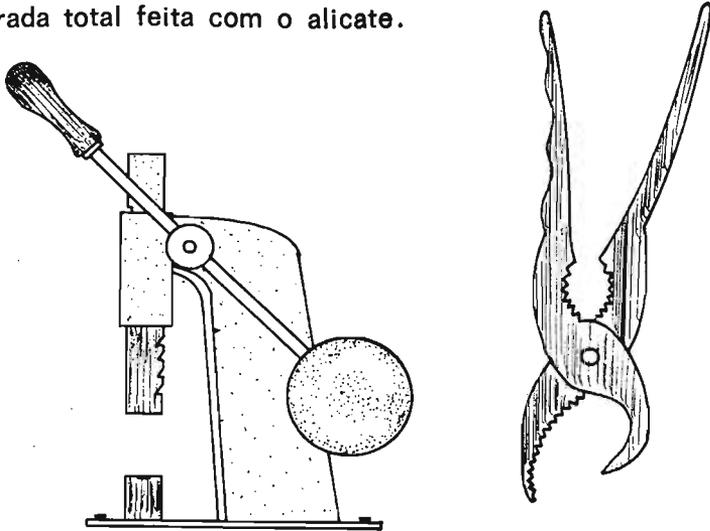


FIG. 7 — Prensa e alicate utilizados na retirada do tegumento de sementes de castanha-do-brasil.

Com canivete, um operador pode descascar em torno de 35 sementes/hora, enquanto que com prensa mais alicate o rendimento atinge 150 castanhas descascadas por hora, empregando-se um operador na prensa e outro no alicate.

Após o descascamento, recomenda-se imergir as amêndoas durante 90 minutos em uma solução de fungicida, indicando-se para tal um produto à base de acetato fenilmercúrico (Müller & Freire, 1979). Posteriormente, as amêndoas devem ser postas a secar à sombra, sendo em seguida semeadas. O substrato utilizado consiste em areia branca e as caixas-sementeiras devem ser suspensas, havendo ainda necessidade de proteção contra o ataque de roedores, principalmente ratos. Por esse processo, pode-se obter cerca de 78% de germinação, com apenas cinco meses da semeadura (Müller et al., em preparo).

A escolha de utilização do processo a ser usado vai depender do tempo disponível para o preparo das mudas, assim como da infra-

estrutura existente. Entretanto, ressalta-se que para todos os processos deve ser feita uma proteção de tela contra roedores, assim como uma rega quinzenal com Terradrin, para evitar ataque de formigas.

Obtenção de mudas

A muda de castanha-do-brasil está no ponto de plantio quando atinge em torno de 25 cm e com 16 folhas abertas. Para isso, são feitas algumas recomendações :

a) Substrato

Os sacos plásticos de 17 cm x 27 cm devem ser cheios com uma mistura volumétrica de duas partes de esterco de gado curtido com oito partes de terra vegetal. No caso da utilização de esterco de galinha, a mistura poderá ser de uma parte de esterco para nove partes de terriço.

b) Repicagem

A repicagem para os sacos plásticos deve ser feita antes de se abrirem as primeiras folhas das plântulas na sementeira, devendo sua retirada ser feita cuidadosamente, sendo essa operação executada com o substrato bastante úmido, para evitar a quebra da radícula.



FIG. — 8 Aspecto de uma amêndoa germinada, mostrando o ponto de repicagem da sementeira para o saco plástico.

No saco plástico, o nível superior do substrato deverá ficar 1 a 2 cm acima da semente, o que evita, em parte, o ataque de roedores, que arrancam e comem as sementes, mesmo quando as mudas já estão bastante crescidas.

c) Adaptação ao sol

É uma técnica bastante utilizada com outras espécies, principalmente para evitar a queima das folhas pela ação do sol, provocando um retardamento no crescimento normal da muda no local definitivo. Consiste na exposição gradativa das mudas ao sol, devendo as mesmas ficarem por um período de quinze a 30 dias a "céu aberto", no final da adaptação.



FIG. 9 — Ripado com 50% de sombreamento, utilizado na adaptação das plantas ao sol.

Plantio definitivo

Todo vegetal sofre quando parte do sistema radicular é quebrado na operação do plantio definitivo. Portanto é fundamental que, durante a retirada do saco plástico para a realização do plantio, seja tomada toda precaução para que não ocorra a quebra do torrão onde se encontra o sistema radicular da muda.

a) Preparo da área

Neste ítem deve-se considerar a indicação de áreas para o cultivo da castanheira, sendo recomendadas as de comprovada aptidão natural de castanheiras ou o aproveitamento de pastagem baixa, para o consórcio com a castanha, diminuindo o choque ecológico proporcionado pelo desmatamento.

Existe, logicamente, o problema do polinizador das flores da castanheira, que tem por hábito fazer seu ninho em mata ou capoeira. Portanto, devem ser deixadas algumas faixas de mata ou capoeira próximas ao local do cultivo, para assegurar uma boa frutificação.

No entanto, em recente observação feita no Estado do Acre, verificou-se que em um consórcio de castanheira nativa com pastagem, num total de 3.000 hectares, não ocorreram problemas de falta de polinização. Isto indica que os polinizadores naturais das flores da castanheira têm uma grande área de ação ou se adaptaram às novas condições ecológicas.

O preparo da área onde já existem castanheiras nativas deve ser cuidadoso, deixando-se sempre proteção às castanheiras para que estas não sofram anelamento pela ação do fogo.

Recomenda-se o destocamento da área, o que facilitará o trabalho de manutenção, durante a formação do castanhal racional, como também para melhor racionalizar o uso do solo, fazendo-se consórcio da castanheira com outras espécies, que podem ser de ciclo curto ou perenes.

Para o cultivo da castanheira em consórcio com outras culturas recomenda-se o espaçamento de 10 m x 15 m. Para consórcio com pastagem o espaçamento recomendado é de 20 m x 20 m ou 10 m x 20 m.

As covas para o plantio das mudas de castanha-do-brasil devem ser feitas com as dimensões de 40 cm x 40 cm x 40 cm, cheias com uma mistura de terra vegetal mais dez litros de esterco curtido de gado e mais 50 gramas de superfosfato triplo.

Enxertia

Quando as mudas no local definitivo atingirem um diâmetro de

1 a 2 cm, a 20 cm do solo, estão prontas para receber o enxerto. O processo usual é uma variação do método Forkert, muito usado em seringueira, que consiste em enxertia de escudo ou gema (Pinheiro & Albuquerque, 1968; Pinheiro, 1967 e Müller et al., 1980).

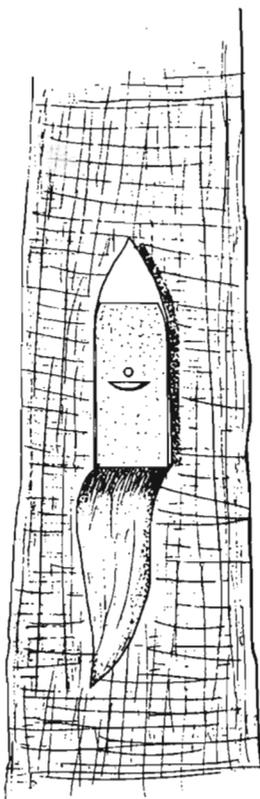


FIG. 10 — Detalhe da enxertia de castanha-do-brasil, mostrando os cortes laterais, cortex afastado do lenho e escudo com gema.

As hastes das gemas que deverão formar os "cavaleiros" devem ser retiradas preferencialmente de ramos ortotrópicos (guias) de matrizes altamente produtivas. O cultivo deverá ser formado de pelo menos cinco matrizes, para garantir a produção de frutos, visto que parece haver auto-incompatibilidade na fecundação dos óvulos (Müller et al., 1980).

A seleção de plantas altamente produtivas dará uma margem elevada de segurança no investimento, com resposta de alta produtividade de frutos por planta, o que normalmente não ocorre em castanhais nativos.

Tratos culturais

a) Roçagem e coroamento

De modo geral, são feitos de dois em dois meses, sendo que em cultivos de castanheiras consorciadas com pastagem faz-se somente o coroamento.

Parece também ser viável o uso do herbicida pré-emergente, como o Ronstar, aplicado a intervalos de dois meses no coroamento, evitando-se desta maneira a prática com enxada, que após algumas operações expõe o sistema radicular, além de fazer com que se acumule água próximo ao caule da planta.

b) Cobertura morta

Os grandes aglomerados de castanheiras ocorrem em clima onde há uma estação seca definida, que varia de três a cinco meses. Em cultivos racionais implantados nestas áreas, deve-se realizar mais uma prática cultural, que consiste na cobertura morta ou amontoa de restos vegetais em torno da planta, pouco antes do início do período de estiagem.

Esta prática assegurará o crescimento normal da muda, pela retenção da umidade, além de evitar, em parte, a incidência de erva daninha no coroamento.

c) Adubação

Não se têm resultados experimentais sobre fórmulas de adubação para castanha-do-brasil. Entretanto, para os seis primeiros anos, recomenda-se utilizar a mesma formulação e dosagens preconizadas pela SUDHEVEA, nos cultivos de seringueira, Tabela 1.

TABELA 1 — Adubação em gramas/planta

..... Adubo	Ano			
	1.º	2.º	3.º e 4.º	5.º e 6.º
Superfosfato triplo	52,5	—	—	—
Cloreto de potássio	21,0	—	—	—
Sulfato de magnésio	16,8	25,2	31,5	52,5
NPK (12-12-12)	157,5	267,6	315,1	525,2

d) Controle de pragas e doenças

Nos campos de prova do CPATU, assim como nos sistemas de cultivo anteriormente citados, somente ocorreu ataque de saúva. O combate é feito utilizando-se iscas Mirex, sendo que no período chuvoso usa-se uma proteção das iscas contra a chuva, que pode ser de lata cortada ou pedaços de telha.

e) Poda de formação

As castanheiras enxertadas tendem a ramificar próximo ao chão, observando-se muitas vezes que a folhagem chega a tocar no solo. Para uma boa formação do caule e, também, para facilitar os tratos culturais, há necessidade de eliminar os ramos mais baixos. Também devem ser feitas podas nas pontas dos ramos, para que a copa seja bem formada.

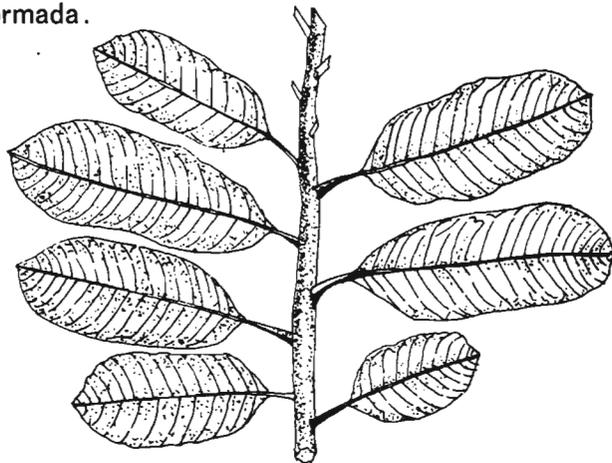


FIG. 11 — Poda de formação de copa em castanheira-do-brasil.



FIG. 12 — Efeito da poda de formação de copa em castanha-do-brasil, com lançamento de três novos ramos em ramo único.

Início de produção

Castanheiras provenientes de sementes (“pé-franco”) podem iniciar a frutificação aos oito anos, desde que sejam plantadas a “céu aberto”, ou seja, que não recebam sombreamento, enquanto que, as castanheiras enxertadas podem iniciar a produção de frutos com apenas 3,5 anos, dependendo da posição da gema que lhe deu origem. Por essa razão recomenda-se, sempre que possível, retirar a haste da gema localizada logo abaixo da inflorescência do ano anterior, em matrizes altamente produtivas (Müller et al., 1980).

Apesar de não se ter a idade do pico máximo de produção em castanhais enxertados, verifica-se que aos onze anos algumas plantas do campo de prova do CPATU já atingiram a produção de 25 litros de sementes.

Esse resultado é bastante promissor, quando comparado com a produtividade de castanhais nativos que varia de 16 a 55 litros por hectare (Brasil, 1977), em castanheiras com idade acima de 50 anos.

Perspectiva do cultivo racional

Com as técnicas obtidas em trabalhos de pesquisa, o cultivo racional da castanheira tornou-se perfeitamente viável, tendo em vista a eliminação dos principais obstáculos que impediam o cultivo comercial dessa espécie vegetal. A pesquisa, atualmente, procura aprimorar e tornar mais práticos os resultados até então obtidos.

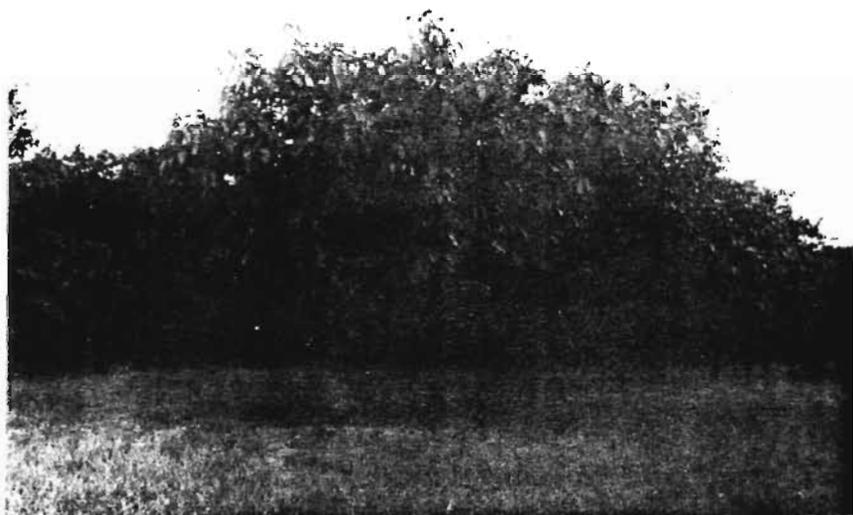


FIG. 13 — Castanheiras enxertadas no campo de matrizes do CPATU, mostrando a precocidade de produção de frutos.

Wisniewski (1963) ressaltou a importância do cultivo racional da castanheira. Segundo o autor, "a Amazônia dificilmente resolverá por si mesma as suas próprias contradições e dificuldades se não

cuidar, desde já, de mudar as bases de seus postulados econômicos. Uma economia estruturada no extrativismo, quer colhendo borracha ou castanha, quer exportando peles silvestres ou amêndoas oleaginosas, está fadada a se debater como vem fazendo, em crises permanentes".

MÜLLER, C.H. **Castanha-do-brasil**; estudos agronômicos.
Belém, EMBRAPA-CPATU. 1981. 25p. (EMBRAPA-
CPATU. Documentos, 1).

ABSTRACT: The Brazil-nut plant has a difficult natural propagation. Thus, agronomic informations on its cropping peculiarities are presented. Also, this paper presents informations on the natural occurrence, producing areas, botanical description and utilization of the plant.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.P. de. **Castanha-do-pará: sua exportação e importância na economia amazônica**. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 1963. 86p.
- BORGES, P. **Do valor alimentar da castanha-do-pará**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. Serviço de Informação Agrícola. 1967. 38p. (Estudos Técnicos, 39).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Diretoria Estadual no Pará & FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARÁ, Belém, PA. **Castanha-do-brasil**; Levantamento preliminar. Belém, DEMA-Pará/FAEPA, 1966. 69p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Geral & SUPLAN, Brasília. **Análise das oportunidades de exportação de castanha-do-brasil**. Brasília, 56, SUPLAN, 1977. 105p.
- CASTANHA DO PARÁ, Um problema da economia amazônica. **Conjuntura Econômica**, 22 (4): 49-59, 1968.
- CAVALCANTE, P.B. **Frutos comestíveis da Amazônia**. 3. ed. Belém, INPA, 1976. p. 65-7.
- FIGUEIREDO, F.J.C.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FRAZÃO, D.A.C. & PEREIRA, L.A.F. **Tratamento físico na germinação de sementes de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa, H.B.K.)**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 12).
- FRAZÃO, D.A.C.; MÜLLER, C.H.; FIGUEIREDO, F.J.C.; MÜLLER, A.A. & PEREIRA, L.A.F. **Escarificação química na germinação de sementes de castanha-do-brasil**. (em preparação).
- LOBATO, A.T. **As madeiras da Amazônia na produção de celulose**; estudo sistêmico, em laboratório de 50 madeiras da região de Curuá-Una, no Estado do Pará. Belém, SUDAM. Departamento de Recursos Naturais, 1969. 60p.
- MENEZES, T.J.B. Castanha-do-pará na indústria de alimentos. **Alimentos e Bebidas**, 4 (5): 42-3, 1968.
- MÜLLER, C.H. & FREIRE, F. das C.O. **Influência de fungicidas na conservação e na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1979. 9p. (EMBRAPA-CPATU. Comunicado Técnico, 26).
- MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A. & FIGUEIREDO, F.J.C. **Tamanho e idade da semente na germinação de amêndoas de castanha-do-brasil**. (em preparação).
- MÜLLER, C.H.; RODRIGUES, I.A.; MÜLLER, A.A. & MÜLLER, N.R.M. **Castanha-do-brasil: I. Resultados de pesquisa**. Belém, CPATU, 1980. 25p. (EMBRAPA-CPATU. Miscelânea, 2).
- NEVES, C.A. dos. A castanheira do Pará. **Revista de Agricultura**, 13 (10/12): 463-76, 1938.
- PEREIRA, L.A.F.; MÜLLER, C.H.; MÜLLER, A.A.; FIGUEIREDO, F.J.C. & FRAZÃO, D.A.C. **Escarificação mecânica e embebição na germinação de sementes de castanha-do-brasil (Bertholletia excelsa, H.B.K.)** Belém, CPATU, 1980. 13p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 10).

- PINHEIRO, E. **Propagação vegetativa da castanheira (*Bertholletia excelsa* H.B.K.); Observações preliminares.** Belém, IPEAN, 1967. 10p.
- PINHEIRO, E. & ALBUQUERQUE, M. de. Castanha-do-pará. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. **Livro anual da agricultura.** Brasília, 1968. p. 224-33.
- ROTENBERG, B. & IACHAN, A. Estudo da proteína da castanha-do-pará. **Informativo do Instituto Nacional de Tecnologia, 8 (7):** 22-4, 1975.
- SOUZA, A.H. de. **Castanha-do-pará;** Estudo botânico, químico e tecnológico. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola. 1963. 69p. (Estudos Técnicos, 23).
- WISNIEWSKI, A. **Considerações sobre os princípios da economia nacional no setor borracha.** Belém, IPEAN. 1963. (IPEAN. Circular, 7).