

Capítulo I

ARRANJO PRODUTIVO DO PEQUI NA CHAPADA DO ARARIPE

(Autores)

Vicente de Paula Queiroga

Ênio Giuliano Girão

Helenira Ellery Marinho Vasconcelos

Francisco de Assis Cardoso Almeida

Maria Elisabeth Barros de Oliveira

Antônio Calixto Lima

Leto Saraiva Rocha

Idila Maria da Silva Araújo

INTRODUÇÃO

O uso e manejo de recursos vegetais da Chapada do Araripe são práticas registradas desde o século XIX, pelo naturalista George Gardner (GARDNER, 1942; GARDNER, 1975). Naquela época, Gardner já tinha chamado atenção para o uso de sementes de *Magonia pubescens* A. St. Hil (tingui) para fabricação de sabão, da madeira de *Caryocar coriaceum* Witmm (pequi) para fabricação de moinhos, da madeira de *Cedrela fissilis* Vell (cedro) para fabricação de móveis e dos frutos de *Psidium bergianum* (O. Berg) Nied (araçá) na alimentação, dentre outras espécies de usos medicinais e ornamentais.

Essas práticas ainda persistem na região seja por fazerem parte de um costume tradicional, como é o caso do uso do pequi, e pela necessidade de alternativas para sobrevivência dos grupos humanos ali residentes, ou por ser o resultado de uma dinâmica natural da exploração de recursos. Atualmente, a exploração dessa espécie é considerada uma prática ambientalmente sustentável. A importância socioeconômica é verificada no conjunto de atividades, desde coleta, transporte, beneficiamento, comercialização e consumo, tanto do fruto “in natura” quanto dos produtos derivados. Um dos principais produtos obtidos a partir da transformação do fruto é o óleo de pequi, o qual é utilizado tradicionalmente pela população nas regiões de ocorrência (POZO, 1997; OLIVEIRA, 2006; MEDAETS et al., 2006).

Vários estudos foram realizados nas comunidades da Chapada do Araripe e constataram que a vegetação do cerrado da caatinga é explorada de forma extrativista. Do pequizeiro aproveita-se sua madeira (para confecção de pilões e estacas), folha (para confecção de veneno para peixes) e fruto (tanto a polpa como a amêndoa são utilizadas para o feitura de azeite, cosméticos e consumo in natura), ainda sendo empregado em programas de recuperação de áreas degradadas e em programas de renda familiar, logo é uma espécie que necessita ser explorada de forma sustentável, para que o seu extrativismo não a leve a extinção. O uso de matérias-primas de origem extrativista está condicionado à sazonalidade do produto, soma-se ao fato que a produção agroindustrial fica subordinada ao fornecimento de suprimentos. A frutificação do pequi é anual e irregular entre safras, ocorre entre o período de dezembro a abril na região da Chapada do Araripe.

De acordo com dados do IBGE, no ano de 2009 foram coletadas 2.976 toneladas de fruto de pequi, sendo que o principal produtor, o Estado Ceará (1.564 toneladas), concentrou 52,6% do total nacional. O segundo maior estado produtor é Minas Gerais (909 toneladas), com 30,5% da produção coletada em 2009, vindo, em seguida, Pará (208 toneladas) 7,0%, Bahia (161 toneladas) 5,4% e Goiás (94 toneladas) 3,1% (CONAB, 2011). Atualmente, estima-se que no Cariri cearense são produzidas 2.300 toneladas de pequi por safra que vai de janeiro a abril, sendo considerado o município de Crato, CE como o maior produtor da região com 1.684 toneladas. Dessa produção, 700 toneladas correspondem ao conhecido pequi do arisco, colhido nos terrenos arenosos do vale da região.

Na região da Chapada do Araripe existem duas unidades de conservação de uso sustentável, a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe (APA) e a Floresta Nacional Araripe (Flona Araripe) (Figura 1). A Flona foi criada em 1960 e localiza-se na região Nordeste do Brasil, no extremo sul do Estado do Ceará, no topo da Chapada do Araripe, com uma área de 38.626,32 hectares (IBAMA, 2004). Essa unidade de conservação abrange parte dos municípios de Santana do Cariri, Crato, Jardim e Barbalha e representa um enclave de cerrado no bioma Caatinga, abrigando a única área disjunta de cerrado do Estado do Ceará. O seu entorno abriga cerca de vinte comunidades historicamente extrativistas. Só no distrito de Horizonte no município de Jardim, CE há 275 famílias (COSTA et al., 2004; GONÇALVES, 2008; IBAMA, 2010; RIBEIRO-SILVA et al., 2012).

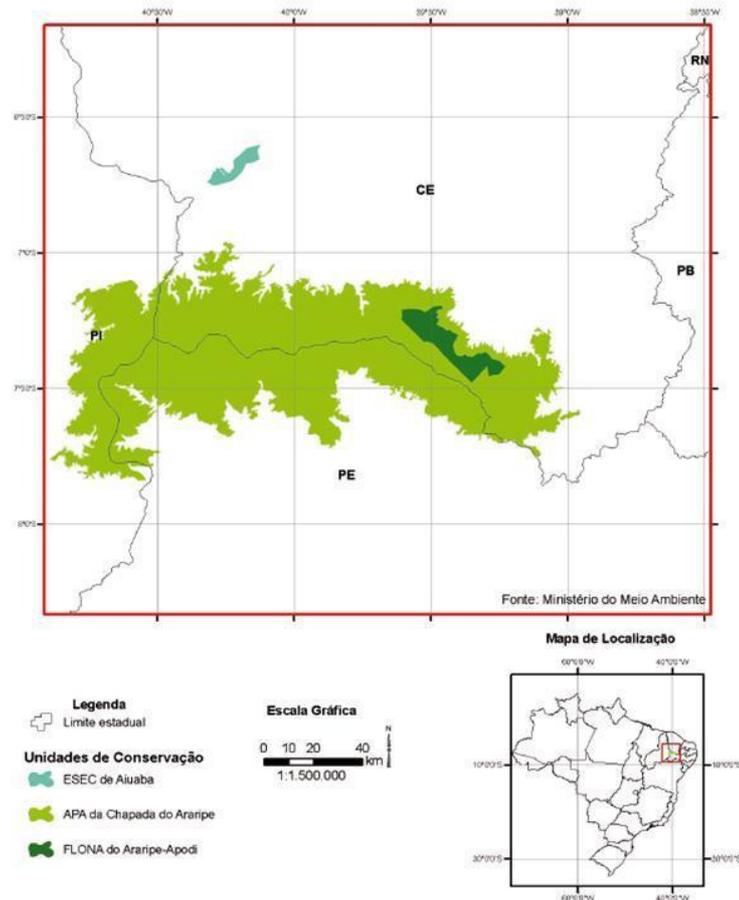


Figura 1. Localização da Área de Proteção Ambiental (APA em cor verde claro) da Chapada do Araripe e Floresta Nacional do Araripe (Flona em cor verde escuro).

Por outro lado, a região da Chapada do Araripe está localizada na porção central do Nordeste brasileiro, aproximadamente entre 7° e 8° de latitude sul e 38° 30' e 41° de longitude oeste. Com aproximadamente 603.996,9 ha, ela serve de limite aos Estados do Ceará, ao norte, do Pernambuco, ao sul, e do Piauí a oeste. Da sua área total, 313.908,804 ha pertencem ao Estado do Pernambuco, 261.204,69 ha ao Ceará e 28.883,43 ao Piauí, conforme Figura 2. Essa região é constituída por diferentes formações vegetais, cada uma com fatores bióticos e abióticos específicos: floresta úmida semi-perenifólia; transição úmida/cerrado; carrasco, floresta úmida com incidência de incêndios (IBAMA, 2010).

Área por Estado

■ Ceará ■ Pernambuco ■ Piauí

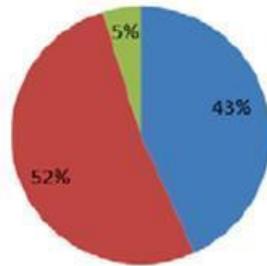


Figura 2. Gráfico da distribuição em porcentagem das terras da Chapada do Araripe entre os estados de Ceará, Pernambuco e Piauí.

Na região, o pequi serve como suplemento alimentar, cosmético e medicamento tradicional para combater males como lesões das feridas, dores musculares, reumatismo, infecções bronco-pulmonares, doenças gástricas e inflamatórias (BRAGA, 1960; AGRA et al., 2007; QUIRINO et al., 2009).

Os frutos de *C. coriaceum* são altamente nutritivos e constituem um precioso recurso alimentar para as populações locais do Cariri cearense e sertões vizinhos de Pernambuco e Piauí, quase sempre menos favorecidas (BRAGA, 1960; RIZZINI, 1971). A polpa é consumida *in natura*, cozida ou assada (BRAGA, 1960). Por ser uma fonte de gordura, substitui perfeitamente a banha ou o toucinho, dando aos alimentos sabor e cheiro especial (RIZZINI, 1971; BRAGA, 1960). Figueiredo et al. (1989) estudando as propriedades físico-químicas do pequi, notaram que os ácidos graxos identificados nos lipídios da polpa do fruto e na amêndoa, pela ordem de concentração, foram os seguintes, respectivamente: oléico (64,21% e 47,95%), palmítico (31,65% e 44,42%), linoléico (2,29% e 4,23%), esteárico (1,83% e 3,38%) e mirístico (percentuais baixíssimos para ambos).

Os frutos são coletados quando caem, pois quando coletados na árvore apresentam menor qualidade nutritiva (OLIVEIRA et al., 2006; CALDEIRA JÚNIOR et al., 2007) e não servem para o comércio (OLIVEIRA et al., 2008). No período da safra, entre dezembro e abril, centenas de pessoas sobem a serra da Chapada do Araripe para coletar esse precioso fruto, acarretando animado comércio entre o chapadão e as planícies

circunvizinhas apreciadoras do fruto (RIZZINI, 1971; BRAGA, 1960). Nesse período, alguns chegam a armar acampamentos no interior da Flona-Araripe ou no seu entorno, a fim de facilitar a coleta, seleção, transporte e até o beneficiamento do fruto (IBAMA, 2004; GONÇALVES, 2007).

Para aumentar a produtividade da referida espécie alguns aspectos como: produção de mudas enxertadas com estacas provenientes de árvores matrizes com elevado potencial genético (com caroço grande e polpa espessa, sendo o ideal um pirênio por fruto), plantar no seu *habitat* natural, usar espaçamento sistematizado ou em sistema agroflorestal, tratos culturais, controle dos fatores fitossanitários e colheita bem conduzida, são indispensáveis para conseguir uma produção anual superior a 1.000 frutos por árvore. Em termos de plantio ordenado bem conduzido com uma população de 100 plantas enxertadas, obter-se-ia um rendimento de até 100 ton de frutos por hectare. Mas, é importante considerar que, na região do cariri cearense, a incorporação das áreas de cerrado à agricultura e a forma extrativista de exploração do pequi representam uma grave ameaça à sobrevivência dessa espécie, uma vez que a sua baixa frequência e distribuição restrita, pode levá-la a uma redução considerável na oferta de frutos e até mesmo à sua extinção num futuro próximo (SILVA; MEDEIROS FILHO, 2006b). O fato é que os gestores públicos não conseguem controlar as atividades humanos-coletores na Flona-Araripe (IBAMA, 2004).

ORIGEM E DISTRIBUIÇÃO DO PEQUI

Uma das maiores virtudes do cerrado da caatinga é a diversidade biológica deste bioma, no qual é encontrada uma série de espécies vegetais que produzem frutos utilizados na alimentação humana, dentre as quais o pequi. Por sua vez, o pequi (Caryocaraceae) é uma árvore que, segundo a maioria das publicações a ela alusivas, é nativa do cerrado brasileiro. Contudo, sua incidência na Chapada do Araripe Cearense - Ecossistema do Bioma Caatinga - é também nativa, e é pontuada, atualmente, como a maior região produtora de pequi do país (Figura 3), ocorrendo geralmente em agrupamento mais ou menos densos, tanto em formações primárias como secundárias e pioneiras (LORENZI, 2002).

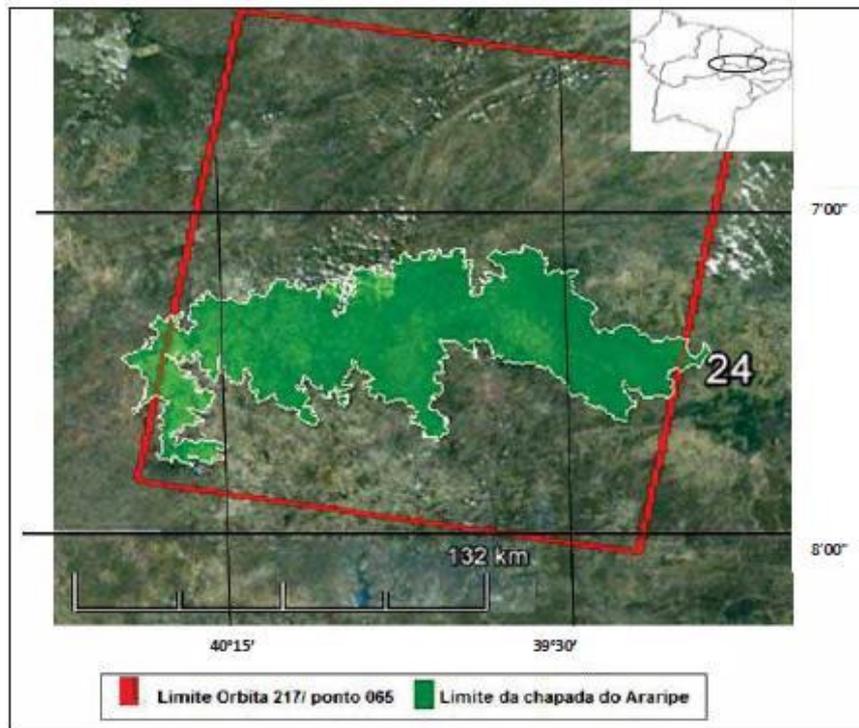


Figura 3. Imagem com limites aproximados da Chapada do Araripe, sendo considerada a região de maior produção de pequi do Brasil.

Fonte: Basílio Silva Neto, mapa elaborado com base na imagem do Google Earth Free e quadrante da imagem Landsat.

O pequizeiro (*C. coriaceum* Wittm.), encontrado na região do Nordeste brasileiro, está distribuído predominantemente na área do bioma cerrado, especialmente na região de cerrado e cerradão da Chapada do Araripe (COSTA et al., 2004). É importante ressaltar que existe outra espécie de pequi, o *Caryocar brasiliense* Camb., o qual é encontrado na região Centro-Oeste do país (ARAÚJO, 1995). Alguns estudos apontam a importância de *C. brasiliense* e *C. coriaceum* na medicina popular, reportando os mesmos usos para as duas espécies (AGRA et al., 2007).

A produção nacional do pequi proveniente do sistema extrativismo, segundo dados do IBGE (2012), evoluiu de 841 ton. em 1975 para 5.786 em 2010, com crescimento da ordem de 588%, ou um crescimento médio anual de 16,8% nos últimos 35 anos, demonstrando a tendência crescente de exploração da espécie. De acordo com Rocha et al. (2008), o extrativismo, no período de 1975 a 2006, limitou-se a dez Unidades da Federação: Pará, Maranhão, Piauí, Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Goiás, Tocantins e Mato Grosso (Figura 4). Concentrada em duas áreas de maior importância, uma na região do Cariri (CE e PE) e outra na região que abrange o norte mineiro, oeste

baiano e o leste goiano. A microrregião de maior expressividade foi a de Crato, CE, com 47% da produção em 2006, seguida da microrregião de Montes Claros, MG, com 15,8%, neste mesmo ano.

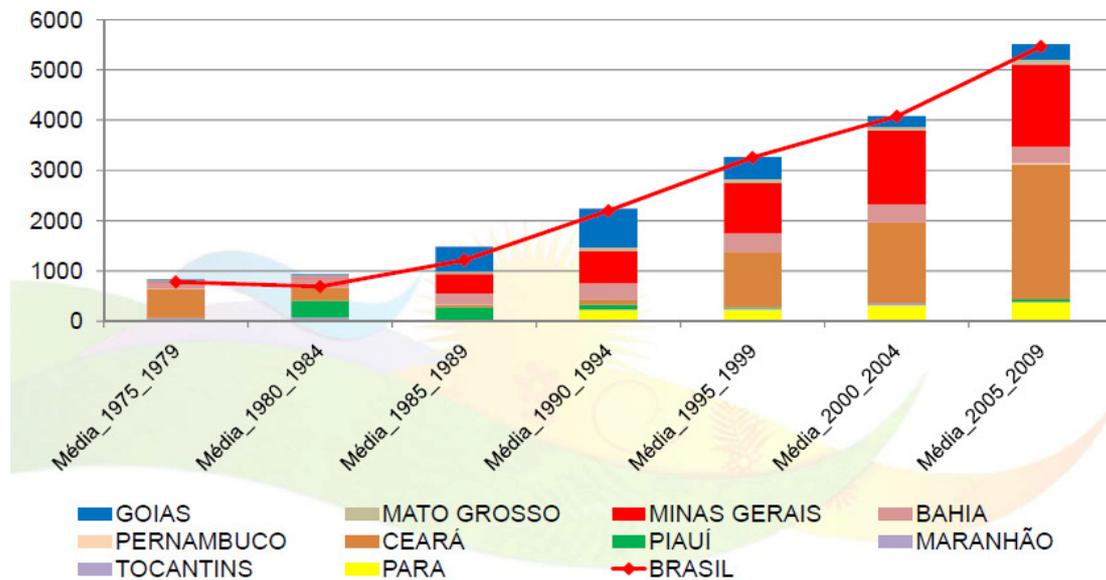


Figura 4. Produção brasileira extrativa de pequi e sua evolução entre os anos de 1975 a 2009.

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura. Trabalho apresentado por Tito C. R. Sousa.

Também na Figura 4, observa-se que no ano de 1991 houve um incremento na produção nacional devido à entrada no mercado do pequi proveniente do estado do Pará, que passou a se responsabilizar por cerca de 10% da produção do país. Embora todos os estados produtores tenham apresentado queda na produção no ano de 1996, o estado Ceará foi à única exceção, o qual partiu da produção média de 100 toneladas para alcançar 2.340 toneladas em 2005, representando aproximadamente 45% da produção nacional. Diante desse aumento, os estados de Minas Gerais e Goiás tiveram uma retração na sua produção, que representavam 60% da produção nacional de caroço de pequi no ano de 1996, reduzem a apenas 40% em 2005, sendo que, apenas a produção mineira com 1.559 toneladas, respondia por cerca de 30% da produção nacional.

Esse volume de 5.786 toneladas de caroços do pequi, produzido no Brasil em 2010, gerou um valor de R\$ 10.688.000 para nove estados produtores. Os quatro principais estados produtores, no período de 2006 a 2010, foram: Ceará, Minas Gerais, Goiás e

Pará. Dentre esses, ao longo do período, o estado do Ceará e de Minas Gerais juntos perfizeram mais de 82 a 90% do valor total produzido no Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Quantidade produzida e valores da produção do pequi nos principais Estados produtores.

Estado	2006		2007		2008		2009		2010	
	Quant. (t)	Valor (1.000 R\$)								
Brasil	5350	4863	5363	6035	5531	6818	5992	8793	5786	10688
Ceará	2517	1880	2657	1995	2764	2672	3128	3786	3121	5583
Minas Gerais	1657	1690	1563	2013	1582	2243	1817	2995	1724	2993
Goiás	365	146	344	664	283	151	187	92	107	56
Pará	356	597	375	750	424	1055	416	1235	420	1328

Fonte: IBGE (2012)

Conforme estimativa feita por Pozo (1997), o mesmo admite que tenham sido comercializado informalmente cerca de 20 mil toneladas de pequi proveniente de Minas Gerais, sendo 8 mil comercializadas no mercado de Montes Claros, 1 mil destinadas à capital do estado e 11 mil enviadas ao estado de Goiás. Esse valor contrasta com as quase 2 mil toneladas computadas no IBGE, embora seja difícil tal comprovação, considerando-se que a primeira refere-se ao pequi inteiro e a segunda à seu caroço.

Situação similar ocorre na região da Chapada do Araripe, já que não existe um levantamento confiável dos dados de produção do extrativismo pelos órgãos do governo, devido à desorganização de sua cadeia produtiva e pela ausência de algum tipo de controle eficiente junto aos trabalhadores rurais, agricultores familiares e atacadistas regionais que comercializam tão somente o pequi “*in natura*” e o óleo. Apenas os varejistas realizam algum processamento, comercializando os frutos já descascados do pequi. E são também esses que comercializam o óleo as empresas de outros Estados. Ou seja, como a comercialização de produtos oriundos do extrativismo, na maioria das vezes, se dá na informalidade, conseqüentemente, os dados oficiais da produção do pequi são subestimados.

Com base no levantamento estatístico do IBGE (2009), na Figura 5 encontra-se a distribuição percentual da produção em caroços de pequi nos principais estados do Brasil, destacando em primeiro lugar o Ceará e Pernambuco com participação de

52,9%, em segundo lugar, Minas Gerais, Goiás, Bahia e Tocantins com 38,9%; em terceiro lugar, Pará com 6,9%; e no quarto lugar, Mato Grosso com 0,1%.

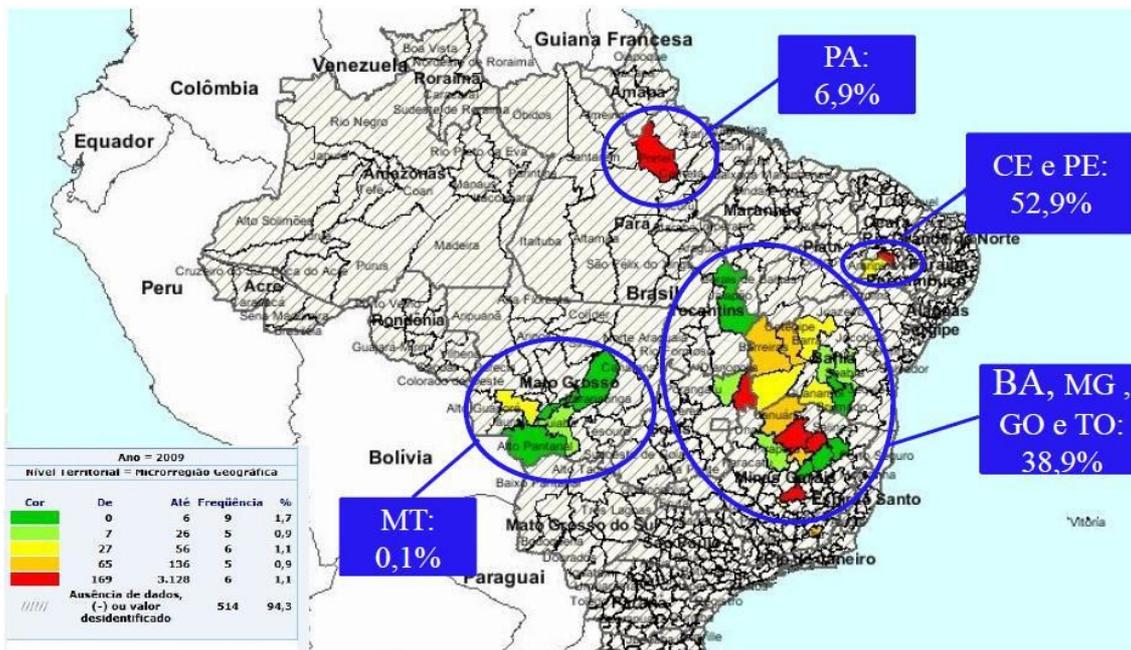


Figura 5. Distribuição da produção de pequi nos principais estados do Brasil. Levantamento de 2009.

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura.

IMPORTÂNCIA DO PEQUI

Vale destacar que o pequi pode ser classificado como frutífera ou oleaginosa em razão das suas características e formas de utilização (OLIVEIRA *et al.*, 2008). Assume importante papel na vida dos habitantes da região da Chapada do Araripe, economicamente, com a venda do fruto in natura, ou mesmo para o seu próprio consumo. É caracterizada por sua ampla utilização, sendo considerada, pelos habitantes locais, como o “Ouro do Cerrado”, devido ao seu alto valor alimentício, madeireiro, medicinal, melífero, ornamental e oleaginoso, entre outros (RIBEIRO, 2000).

Como características organolépticas se sobressaem o forte aroma e o sabor inconfundível proveniente do seu fruto. Contém normalmente entre 1 e 4 caroços por fruto, cientificamente chamados de putâmens. Por sua vez, o caroço é composto por um endocarpo lenhoso com inúmeros espinhos, contendo internamente a amêndoa, ou

castanha, e envolto por uma polpa de coloração amarela intensa, carnosa e com alto teor de óleo (33,4% de óleo na massa da polpa).

Além disso, sua polpa pode servir para ração de animais e a amêndoa para produção de óleo que é utilizado na medicina popular, juntamente com mel de abelha, no tratamento de enfermidades como gripes, bronquites e infecções bronco-pulmonares, configurando assim um importante recurso na farmacologia popular (BRAGA, 1960; AGRA et al., 2007). A polpa do pequi é rica em vitaminas E e B, por isso o fruto é muito utilizado contra gripes e resfriados. Enquanto o óleo extraído da polpa é usado para preparar sabão caseiro.

Já o óleo da amêndoa é usado na culinária regional e, como medicinal, no tratamento das afecções das vias respiratórias como coqueluche, asma e bronquite (SILVA; MEDEIROS FILHO, 2006b; GONÇALVES, 2008). Por ser considerada uma espécie medicinal com potencial de uso diversos, o pequizeiro vem sendo largamente utilizado no cotidiano da população local, constituindo uma reserva farmacológica, nutricional e utilitária de riqueza inigualável para os povos das regiões ocupadas da Chapada do Araripe (SIMÕES, 2004).

Sua madeira, com densidade de 0,803 g/cm³, peso específico de 0,88 g/cm³ e resistência média de 67 kg/cm², é considerada de boa qualidade e de grande resistência aos agentes de deterioração. Tem tido diversas utilizações na fabricação de móveis rústicos, caibros, dormentes, moirões, postes, esteios, xilografia, construção civil e em embarcações, além de outro uso menos indicado, como a produção de carvão. A utilização da madeira pode resultar em benefícios para os que a exploram e os que se utilizam dos seus produtos, porém causa danos irreparáveis aos ecossistemas de onde são retiradas em razão da não existência de programas de manejo e uso da espécie como madeireira. No Piauí, por exemplo, já foi constatado um estado avançado de erradicação de plantas para a fabricação de carvão, cercas e utensílios domésticos, principalmente na região de Piripiri (CEPA, 1984).

O fruto não é consumido in natura, sendo o seu consumo direto na culinária, cozido com frango ou com arroz. Especificamente, na região sul do Ceará também é cozido com feijão e na forma de farofa. A polpa é utilizada na produção de geléias, doces, ração

para porcos e galinhas e obtenção do óleo. Da polpa fermentada é produzido um tipo de licor bastante conhecido e apreciado em algumas regiões do país.

Na tentativa de dispor do fruto na entressafra, a cooperativa do Distrito Horizonte, município de Jardim, CE, com apoio dos técnicos da Fundação Araripe, assessora produtores em processos de produção, beneficiamento e comercialização de diversos produtos, tais como polpa congelada e diversos tipos de pequi em conserva. Com ações dessa natureza consegue-se agregar cerca de 50% do valor em relação ao produto in natura (COOPERATIVA..., 2006).

O óleo tem diversas utilidades, além de seu emprego na culinária, sendo então o foco central de uso desse produto. É utilizado na indústria de cosméticos (cremes), de limpeza (sabões; Figura 6), e na indústria de fármacos (OLIVEIRA, 1988), mesmo sem a existência de informações advindas de pesquisas. Porém, como a polpa tem, em média, cerca de 200.000 UI de vitamina A (PEIXOTO, 1973), pelo menos no suprimento dessa vitamina é garantido algum efeito benéfico à saúde humana. Na Tabela 2, é apresentada a composição em ácidos graxos da polpa do fruto.



Figura 6. Sabão feito com azeite de pequi. Foto: Klégea Maria Cância Ramos

Tabela 2. Óleo da polpa de pequi: composição em ácidos graxos.

Ácidos graxos	Teor em %	(p/p)
Palmítico (C16:0)	40,2	34,4
Palmitoléico (C16:1)	1,4	2,1
Esteárico (C18:0)	2,3	1,8
Oléico (C18:1)	53,9	57,4
Linoléico (C18:2)	1,5	2,8
Linolênico (C18:3)	0,7	1,0
Araquídico (C20:0)	1,0	-

Fontes: Facioli e Gonçalves (1998); Brasil (1985).

O óleo de pequi tem potencial de uso na produção de combustíveis e lubrificantes, conforme alguns estudos realizados na USP, Ribeirão Preto, São Paulo (USP, 2005). As pesquisas revelam na sua primeira fase, que misturado ao diesel, ele reduz em 30% a emissão de poluentes (NOVA..., 2006). Encontra-se em fase de testes o biocombustível, obtido da polpa, em carros, caminhões, tratores, geradores de energia elétrica e locomotiva. A Agência Nacional de Petróleo autorizou a mistura de 5% de biocombustível, extraído do pequi, no óleo diesel. A mistura está sendo testada em carros da Universidade Federal de Diamantina, da USP de Ribeirão Preto (USP, 2005).

O potencial como biocombustível se deve à vantagem comparativa com outras oleaginosas em termos de produção. Assim, enquanto o pequizeiro pode produzir até 3.200 L/ha de biodiesel, a soja rende apenas 400 L/ha. (NOVA ..., 2006). Embora algumas plantas nativas apresentem bons resultados em laboratórios, em comparação ao pequi, como no caso do buriti e da macaúba. Mesmo assim, é evidente que existe, ainda, uma enorme distância entre esse potencial, e a possibilidade real de viabilização comercial de combustíveis do pequi, em razão da inexistência de sistemas de produção e cultivos do pequizeiro. Entretanto, com a adaptação das espécies de *Caryocar*, existe uma ampla diversidade de ecossistemas e demanda crescente por fontes alternativas de energia, assim em um futuro próximo essa poderá vir a ser a principal utilização do pequizeiro.

A casca, por meio da maceração, produz tanino e uma tintura castanha escura que é utilizada no tingimento artesanal (RIBEIRO et al., 1982). Algumas vezes, tem sido empregada na alimentação de bovinos, porém, na alimentação humana é mais útil, em virtude do seu elevado teor de fibra alimentar. Barbosa e Amante (2002) elaboraram e caracterizaram a farinha da casca, tendo encontrado 5,76% de proteína, superior ao da

farinha de trigo (1,76%), 1,54% de lipídios, equivalente ao da farinha de trigo (1,3%), com 80% de rendimento de extração. Os carboidratos totais representam 50,94%, superior às polpas de araticum (21,50%), pequi (19,66%), buriti (17,19%) e mangaba (8,41%) (SANO; ALMEIDA, 1998). O teor de fibra alimentar foi de 39,97%, superior ao encontrado no fubá integral (1,2%) (EL-DASH; GERMANI, 1994), na farinha de soja integral (3,3%) (EL-DASH et al., 1994) e na polpa de pequi (11,60%) (SANO, ALMEIDA, 1998).

A busca por fitoterápicos como alternativa aos quimioterápicos para tratamento de diversas enfermidades tem levado à identificação de diversas espécies nativas com potencial de produção de substâncias de interesse farmacológico. Entre essas, *C. brasiliense* tem apresentado propriedades terapêuticas no tratamento de diversas enfermidades, como micoses, em virtude dos efeitos colaterais dos antifúngicos convencionais, e redução dos efeitos adversos da quimioterapia (PASSOS et al., 2002; O PODER..., 2006).

A planta e aos seus frutos são atribuídas diversas propriedades medicinais, como a atividade antifúngica encontrada na folha, no óleo essencial da semente, além da ação dos óleos fixos da amêndoa e da semente de *C. brasiliense* Camb. sobre diversos microrganismos (*Cryptococcus neoformans* var. *neoformans* e *Cryptococcus neoformans* var. *gatti*) (PASSOS et al., 2002).

Resumidamente, conclui-se que uma série de produtos são extraídos do fruto de pequi, de acordo com a Figura 7. Dentre os produtos apresentados, os principais produtos consumidos são a polpa e o óleo extraído da polpa. O óleo da polpa do pequi se utiliza na culinária, na indústria cosmética, na produção de sabão, e como produto medicinal, no combate à bronquite, gripes e resfriados (OLIVEIRA et al., 2008).

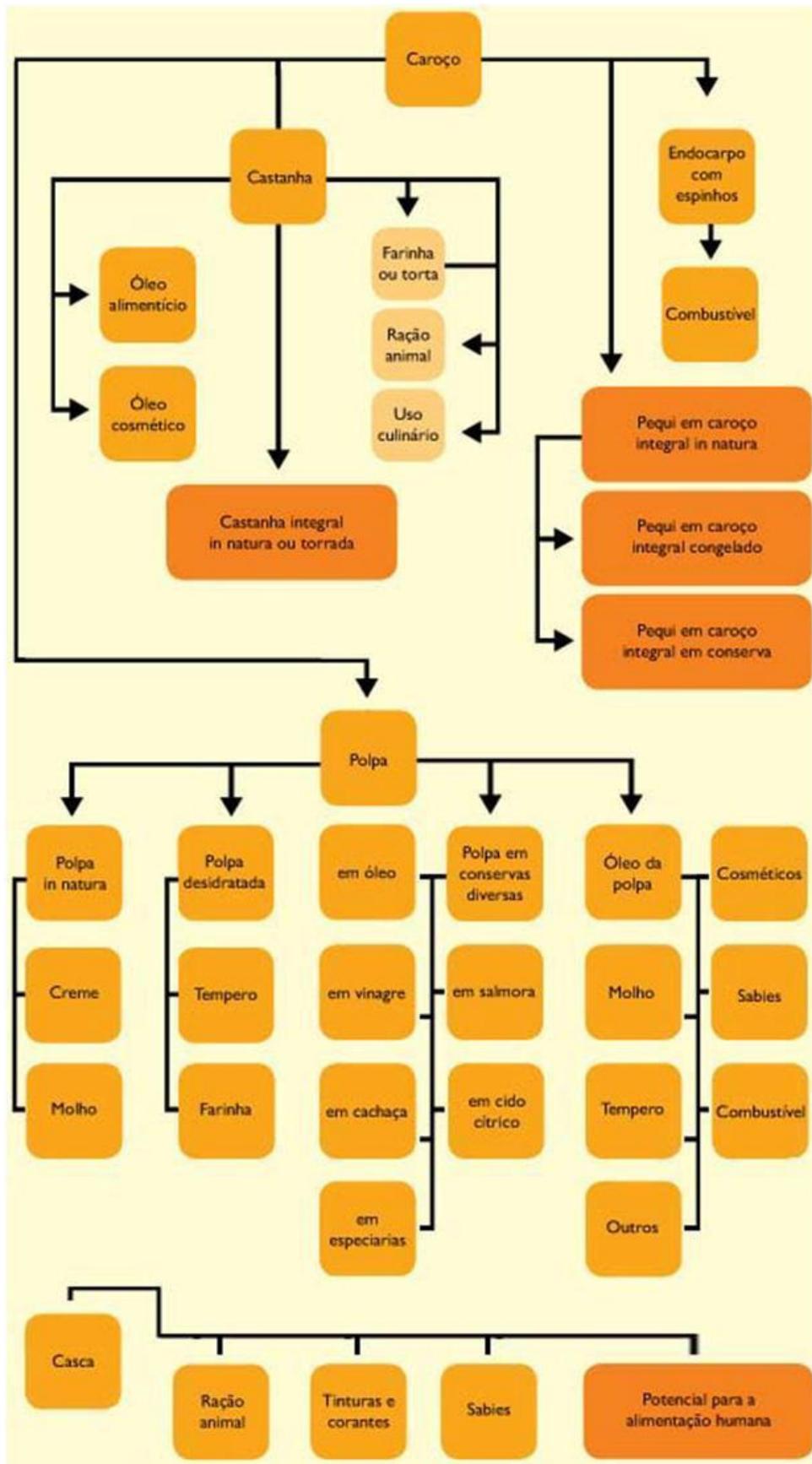


Figura 7. Produtos extraídos do fruto do pequi.

Fonte: Núcleo de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (2003)

BENEFÍCIOS PARA APICULTURA

Outra atividade que poderá ser explorada nos pomares de pequizeiro é a criação de abelhas que, além da renda adicional gerada pela produção de mel, poderá trazer benefícios para a floração, melhorando a polinização e contribuindo para o aumento da produção da cultura. Apesar de apresentar autopolinização, trata-se de uma planta melífera que produz pólen e néctar, que, em condições naturais, essa espécie é muito visitada por abelhas, o que não exclui a possibilidade de entomofilia (polinização por abelhas).

BOTÂNICA, MORFOLOGIA E ECOLOGIA DO PEQUIZEIRO

- Aspecto botânico

O fruto do pequizeiro apresenta gosto inconfundível, tendo seu nome ligado às suas características botânicas, e etimologicamente ligado à língua tupi: py = casca e qui = espinho. Também é conhecido em outras regiões por nomes populares como piqui, piquiá-bravo, amêndoa-de-espinho, piqui do cerrado, pequiá, grão-de-cavalo, pequerim, suari e piquiá. Em se tratando de uma planta típica de Cerrado, o pequi se apresenta com a conformação de arbustos, árvores esparsas e tortuosas, de casca grossa, folhas largas e raízes profundas, formando desde paisagens campestres a florestas.

O pequizeiro pertence à família *Caryocaraceae*, classe *Magnoliopsida*, ordem *Malpighiales* que compreende um conjunto de plantas de hábito arbóreo e frutos oleaginosos, endêmicas da América tropical e representadas por dois gêneros: *Caryocar* e *Anthodiscus*, com cerca de 25 espécies (BARROSO et al., 1978). Dentre as espécies do gênero *Caryocar*, destacam-se no Brasil: *C. brasiliense*, *C. villosum*, *C. coriaceum*, *C. cuneatum* e *C. glabrum*. (ARAÚJO, 1995; PAULA-JÚNIOR, 2004; PRANCE; SILVA, 2006). Na Chapada do Araripe, sul do estado do Ceará e circunvizinhanças, encontra-se a espécie *Caryocar coriaceum* Wittm, que é uma planta nativa, perene e arbórea com fruto, cuja polpa é oleaginosa. Além disso, tal fruto exerce um importante papel socioeconômico na região do cariri cearense e é conhecido popularmente pelos seus habitantes por pequi, piqui, piqui-brabo, piqui da serra, piqui do arisco ou pequi do Nordeste (PINTO, 1993; SILVA; MEDEIROS-FILHO, 2006a, b).

O gênero *Caryocar*, segundo Franco et al. (2004) possui 16 espécies, das quais, 12 são encontradas no território brasileiro. Essa informação difere da obtida por Oliveira (1988) que relata que são 19 espécies, das quais apenas oito de ocorrência no Brasil. Giacometti (1993), sem determinar o número, localizou as espécies de *Caryocar* em sete dos dez centros de origem das frutíferas brasileiras, a seguir: Centro Alto Noroeste/Rio Negro, com algumas espécies de piquiá (*Caryocar spp*); Centro Roraima/Manaus (quatro espécies de *Caryocar*); Centro Sudoeste Acre/Rondônia, com o *C. villosum*; Centro Nordeste/Caatinga com *C. coriaceum*; Centro Brasil Central/Cerrado com pequi *Caryocar spp*; Centro Mata Atlântica, setor B; com piqui-vinagreiro (*C. edulis*); e Centro Brasil/Paraguai, com *C. brasiliense*.

De acordo com o sistema de classificação baseado no *The Angiosperm Phylogeny Group* (2003), a posição taxonômica de *Caryocar coriaceum* obedece à seguinte hierarquia:

Divisão: Angiospermae

Clado: Eurosídeas I

Ordem: Malpighiales (Cronquist classifica como Theales)

Família: Caryocaraceae

Gênero: *Caryocar*

Espécie: *Caryocar coriaceum* Wittm.

- Aspecto morfológico

Raiz – O pequizeiro apresenta raízes profundas e pivotantes, mas com marcante capacidade para desenvolver-se horizontalmente em solos rasos e pobres em nutrientes minerais.

Caule: O *Caryocar coriaceum* Wittm., espécie arbórea, apresenta tronco grosso com até dois metros de circunferência e de 12 a 15 metros de altura, com galhos grossos, geralmente tortuosos ou inclinados e compridos, os quais possuem cascas cinzenta com fissuras longitudinais (Figura 8). O fuste é curto, atingindo no máximo 5 m de comprimento.



Figura 8. Tronco do pequizeiro. Foto: Vicente de Paula Queiroga

Folhas- são compostas, de filotaxia oposta, trifolioladas, raramente monofolioladas, de coloração verde-luzentes (Figura 9); os pecíolos medem de 1 cm a 21 cm de comprimento e são velutinos, frequentemente, no último par de folhas, é subséssil; peciólulos pulvinados, medindo de 0,1 cm a 1,9 cm de comprimento; estípelas ausentes. Os folíolos são denteados a crenados, medem de 6,5 cm a 19,5 cm de comprimento por 4,1 cm a 15,4 cm de largura, obovais, ápice obtuso, os laterais com base desigual, pilosos, com nervuras salientes na face abaxial.



Figura 9. Aspecto geral da folha do *Caryocar Coriaceum* (pequi), destacando a parte superior (esquerda) e inferior (direita). Foto: Mariana Késsia Andrade Araruna

Inflorescência: ocorre em racemos corimbosos, com uma a 30 flores, agrupados no ápice da raque (Figura 10); o pedúnculo mede de 8 cm a 18 cm de comprimento, velutino, raramente esparso-velutino; bractéolas medindo de 2 mm a 5 mm de comprimento por 2 mm de largura; a face abaxial é glabra e a adaxial, curto-seríceo.



Figura 10. Inflorescências do pequizeiro. Foto: Leto Saraiva Rocha

Flores - As flores, de coloração esverdeada ou branca (Figura 11) ou amarela intensa com numerosos, longos e exuberantes estames vermelhos ou brancos, são grandes e vistosas, medindo de 50 mm a 75 mm de diâmetro, actinomorfas, hermafroditas, possuindo cinco pétalas esbranquiçadas, livres entre si e estão reunidas em cachos terminais (BRANDÃO; ROCHA, 2004; BELTRÃO; OLIVEIRA, 2007). A autofecundação é de baixa ocorrência pelo fato de que o ovário não se desenvolve antes da liberação do pólen dos estames (protandra), o que justifica a grande diversidade da espécie.



Figura 11. Flores de pequi. Foto: Leto Saraiva Rocha

Fruto - O fruto globoso, do tipo drupóide com 4,2 a 6,4 x 6,5 a 7,8 cm, formado por epicarpo (casca) verde-amarelado, que recobre de um a quatro pirênios (Figura 12), conhecidos como caroços, cientificamente chamados de putâmens. O mesocarpo oleaginoso divide-se em externo (epicarpo coriáceo carnososo) e interno (parte comestível amarelo-carnoso ou polpa), envolvendo o endocarpo lenhoso com espinhos delgados e agudos, medindo cerca de 4 mm de comprimento, sob o qual está a amêndoa branca ou semente, carnosa e também oleaginosa (Figura 13). O conjunto mesocarpo interno, que corresponde ao endocarpo espinhoso e semente ou amêndoa, constituem o pirênio (RAMOS *et al.*, 2001; SILVA; MEDEIROS-FILHO, 2006b; MATOS,2007).



Figura 12. O fruto do pequi contém entre um e quatro caroços ou pirênios. Foto: Flávia Regina Domingos.

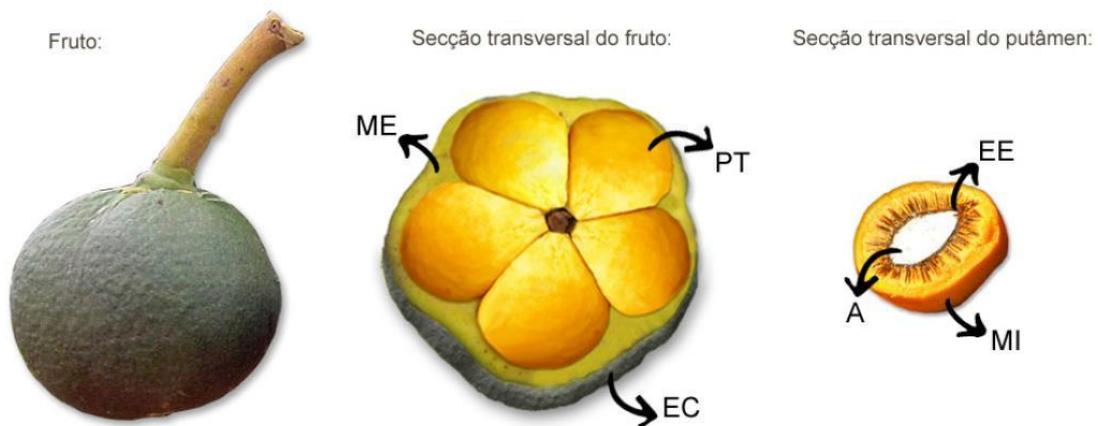


Figura 13. Fruto (drupa) do pequi: epicarpo coriáceo verde (EC), mesocarpo externo com cor esbranquiçada ou verde-amarelada (ME), cinco pirênios ou putâmens (PT),

mesocarpo interno amarelo (MI), endocarpo lenhoso e espinhoso (EE), amêndoa ou semente (A). Foto: Washington Luis de Oliveira

O fruto está maduro quando sua casca, que permanece sempre da mesma cor verde-amarelada, amolece. Partida a casca, encontra-se em cada fruto, um, dois, três ou quatro caroços tenros envoltos por uma polpa amarela, laranja, branca ou rósea, sendo o verdadeiro atrativo da planta (Figura 14). O invólucro é revestido por uma polpa amarelada, pastosa, farinácea e oleaginosa (ALMEIDA et al., 1998), facilmente separado do mesocarpo externo quando maduro, pesa 25 g e possui elevados teores de óleo, proteína e carotenóides (OLIVEIRA et al., 2006).



Figura 14. Caroços de pequi com distinta coloração: amarela intenso (A), branca (B) e laranja (C). Fotos: Paulo Sérgio Nascimento Lopes (A e B); Marcos Alverne Falcão de Albuquerque (D).

A altura média dos frutos é de 5,8 cm, as médias dos diâmetros menores e maiores são, respectivamente, 5,54 cm e 6,48 cm, o que confere certa conformação esférica dos frutos. A massa média do fruto é em torno de 120 g, sendo que a casca representa 82% do fruto, o endocarpo 4,6%, a polpa 7% e a amêndoa cerca de 1%. O peso unitário dos frutos encontrado varia de 50 g a 250 g, a casca de 20 g a 117 g, a amêndoa de 1g a 4 g. Esta variação é consistente com as perdas observadas para o pequi (de 63 a 92%), devido à presença de mesocarpo externo e endocarpo. O mesocarpo externo não apresenta óleo e constitui parte considerável do fruto do pequi. A quantidade de caroços amarelos também varia de fruto para fruto, reduzindo o rendimento da polpa amarela (mesocarpo interno, Figura 15) (ALMEIDA et al., 1998).



Figura 15. Pirênios graúdos da espécie *Coryocar coriaceum* e envolvidos por tecido carnoso (polpa comestível). Fotos: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho

Amêndoa - Os caroços despulpados (Figura 16), que foram descartados na produção da polpa em conserva, no caso de polpa congelada, ou para obtenção do óleo da polpa, e aqueles provenientes do descarte do fruto inteiro, podem ser aproveitados para a retirada da amêndoa interna (Figura 17). Após a separação do caroço, quanto mais rápida for a sua abertura para a retirada da amêndoa, melhor será a qualidade do produto. No entanto, caso haja necessidade de armazenamento temporário do caroço despulpado, então se recomenda fazer uma secagem do mesmo para evitar a deterioração do produto. A secagem dos caroços pode ser feita sob o sol, em uma tela suspensa, própria para este fim, protegida do contato com o solo, poeira e animais.



Figura 16. Caroços (despulpados) de pequi. Foto: Vicente de Paula Queiroga



Figura 17. Amêndoas do pequizeiro removidas através de moto-esmeril, mostrando o endocarpo espinhoso cortado ao meio. Fotos: Paulo Sérgio Nascimento Lopes e Fábio de Almeida Vieira.

O pequi possui em seu interior amêndoa comestível pouco explorada. A polpa e amêndoa do pequi também são ricas em sais minerais, como cálcio, fósforo, magnésio potássio, sódio, ferro e cobre, constituindo boa fonte de vitaminas B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e B3 (niacina, ácido nicotínico ou vitamina PP) e em óleos que lhe confere grande valor nutritivo (ALMEIDA *et al.*, 1998). A “castanha” é utilizada na fabricação de paçoca e óleo branco, pois são múltiplas as formas de uso e significados do pequi para esses povos da Chapada do Araripe.

Cada 100 g de polpa contêm de 20 a 33,4% de lipídeos (que constituem o óleo da polpa com rendimento médio de 26,7%), de 2,2 a 6,0% de proteína, 10,2 a 11,6% de fibras e 19,66 a 21,47% de carboidratos totais, além de diferentes compostos antioxidantes, como diversos carotenóides, vitamina C, compostos fenólicos (flavonóides, taninos), saponinas e óleos essenciais (OLIVEIRA *et al.*, 2006; MAIA *et al.*, 2008; ROESLER *et al.*, 2008). Ambas, a polpa e a amêndoa de pequi são ricas em termos nutricionais, contudo, a amêndoa destaca-se em minerais, por apresentar 78,72 mg de vitamina C por 100 g, e em proteína bruta, constituindo uma excelente fonte de nutrientes para uso na alimentação humana. Este valor em vitamina C do pequi é superior as frutas tradicionalmente cultivadas como a laranja (40,9 mg.100 g⁻¹) e o limão (26,4 mg.100 g⁻¹).

O conteúdo de carotenóides do pequizeiro, como as demais características químicas dos vegetais em geral, pode ser afetado pela constituição genética da planta, pela forma e

ambiente de cultivo e pelo grau de maturação dos frutos (RODRIGUEZ-AMAYA, 1993; RODRIGUEZ-AMAYA; KIMURA, 2004; GOMES et al., 2003). Oliveira et al. (2004) observaram que os teores de lipídeos, proteínas, carotenóides totais, β -caroteno e licopeno presentes na polpa são maiores em estádios mais avançados de maturação, informação importante para a definição da época de colheita. Em relação aos fatores ambientais, Vilela et al. (1996) verificaram que o teor de carotenóides foi bastante variável em frutos colhidos de quatro localidades de Minas Gerais, com características ambientais distintas. Os valores médios foram de 8,9 a 23,1 mg/ 100 mg nos frutos oriundos de Lavras; de 8,2 a 15,75 mg/ 100 mg para os de Paraopeba; de 4,05 a 16,35 mg/ 100 mg para os de Montes Claros; e, de 8,85 a 16,85 mg/ 100 mg nos de Brasilândia. O percentual de variação entre o menor e o maior foi de 570%, evidenciando o potencial de melhoramento da espécie. Destaca-se o fato de o menor valor encontrado, 4,05 mg/ 100 mg, ter sido obtido em frutos de polpa branca, indicando o controle genético associado à característica. Em programa de melhoramento, genótipos com essa característica devem ser descartados.

Óleo – O rendimento total do óleo por fruto varia de 2,3 a 11,3%, considerando-se a contribuição da polpa e da amêndoa, sendo que o óleo líquido do pequi pode se tornar sólido, devido à influência da baixa temperatura ambiente (Figura 18). A amêndoa representa de 0,9 a 4,1% da massa do fruto, com rendimento em óleo de 14 a 47,7% (em base úmida). Provavelmente, estas diferenças sejam devidas ao estágio de maturação do fruto ou diferenças entre genótipos, pois o teor de água da amêndoa pode variar de 18 a 61%.



Figura 18. Óleo de pequi extraído da amêndoa de cor branca (A) e da polpa em dois estados: líquido de cor avermelhado (B) e sólido de cor amarelado (C). Fotos: Francinilda de Araújo Pereira (A) e Vicente de Paula Queiroga.

É importante destacar que o óleo extraído da polpa e da amêndoa dos frutos do pequizeiro representa destacado papel social e econômico na região produtora da Chapada do Araripe (FARIAS, 2007). A qualidade do óleo de pequi, como a dos óleos vegetais de maneira geral, depende de fatores como, tipo de processamento, forma de armazenagem, exposição à luz e ao oxigênio do ar, adição de adulterantes (mistura com óleos mais baratos) e outros (MORETTO; FETT, 1986). A composição de ácidos graxos presentes no óleo da polpa é representada principalmente pelos ácidos oleico (48,7 a 57,4%) e palmítico (34,4 a 46,79%), além de componentes minoritários como os ácidos palmitoleico, linoleico, linolênico, esteárico e araquídico, entre outros (SEGALL et al., 2006; LIMA et al., 2007).

Relata-se a utilização do óleo do pequi na indústria de cosméticos para formulações de cremes (PIANOVSKI et al., 2008) e na produção de sabões, além de potencial para a produção de combustíveis (biodiesel) e lubrificantes (OLIVEIRA et al., 2008). Por suas características e aroma especial, o óleo do pequi despertou o interesse de indústrias estrangeiras de chocolates finos, uma das quais mantém área preservada no Piauí para obtenção da matéria-prima (MATOS, 2007).

- Aspecto ecológico

A escolha do pequizeiro para atender a agricultura familiar se deu em função do seu aspecto *ambiental*, além de ser uma espécie arbórea perene do extrativismo, que

conserva os recursos naturais da Floresta Nacional do Araripe; *social*: gera renda na coleta dos frutos, por seu histórico potencial como alimento nutritivo pelo consumo da polpa in natura e na produção de óleo; e econômico: faz circular dinheiro nas comunidades carentes da Chapada do Araripe. Oliveira (2009) analisou o potencial ecológico e econômico do extrativismo sustentável do pequi e observou a receita média de 447,00 reais por família, obtida com a comercialização do óleo. Destaca-se que, no mesmo estudo, a autora constata que a coleta de 91% dos frutos não compromete o crescimento populacional, embora recomende a extração máxima de 35,3% do total, devido ao consumo pela fauna.

FENOLOGIA

As informações fenológicas descritas, em geral, mostram que a espécie é heliófila, seletiva xerófita e semidecídua, com redução parcial da folhagem durante a estação seca. A floração ocorre logo após a emissão das folhas novas e os frutos alcançam a maturidade entre três e quatro meses após a floração. Em estudo sobre a reação da planta à irrigação, esta tem respondido à irrigação acelerando o seu crescimento, permitindo novos estudos sobre a fenologia da planta e os fatores de produção na formação de novos sistemas de cultivo (SALVIANO et al., 2002).

Com ciclo de vida estimado de aproximadamente 50 anos, o pequi atinge até 10 m de altura. O pequi apresenta comportamento sazonal quanto ao seu período de floração e frutificação. Sua fase reprodutiva inicia-se a partir do oitavo ano, com floração ocorrendo normalmente entre os meses de setembro e janeiro. A maturação acontece de dezembro a abril, produzindo frutos na planta por 20 a 40 dias em média, com produção variável, podendo chegar a 1000 frutos por pé (RODRIGUES et al., 2009).

O período de desenvolvimento do pequi compreendeu 117 dias e foi considerado a partir da abertura da flor (antese), seguindo até a abscisão do fruto. O intervalo entre a antese e o amadurecimento varia entre diferentes espécies de frutos (MARTINS et al. 2003; MOURA et al. 2004). O desenvolvimento dos frutos inicia-se, normalmente, com a fertilização, que é seguida por etapas como formação, crescimento e maturação, incluindo-se a fase de amadurecimento e senescência (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

A formação e o crescimento do pequi iniciam-se com a polinização e fertilização da flor, seguidas de rápido crescimento das paredes do ovário, que culmina com a formação inicial visível do fruto, aos 12 dias após a abertura da flor (antese), sendo que o seu desenvolvimento se estende até os 117 dias. A formação e o crescimento representam a primeira fase na vida de um fruto, resultando em rápido crescimento do ovário, que, usualmente, se segue à polinização e à fertilização. Considera-se que o crescimento do fruto inicia-se no primórdio floral (HULME, 1970). Alguns hormônios podem estar envolvidos no crescimento do fruto, sendo as auxinas as principais responsáveis pelo crescimento das paredes do ovário, ou das outras partes florais que se transformarão em fruto.

A formação do mesocarpo interno (polpa comestível) do pequi foi observada a partir de 27 dias após a antese. Contudo, a sua coloração amarelada típica só pôde ser visualizada aos 87 dias. Já a amêndoa (semente) foi verificada a partir de 72 dias após a antese (Figura 19). O endocarpo lenhoso (espinhos) surgiu com 42 dias após a antese, sendo que, com 72 dias, já se apresentavam rígidos e completamente formados (CHITARRA; CHITARRA, 2005).



Figura 19. Sementes de pequi: (a) com a polpa; (b) com endocarpo (sem a polpa e os espinhos); e (c) semente biológica (sem as estruturas envoltórias). Foto: Tatiely Gomes Bernardes

O florescimento do pequizeiro na Chapada do Araripe, município de Angical do Piauí, PI (MIRANDA e OLIVEIRA FILHO, 1990) dar-se nos meses de agosto a setembro

juntamente com à renovação foliar. Com apenas dois a três pares de folhas novas, emitidas na parte terminal do ramo, observou-se o prolongamento deste, formando o pecíolo da inflorescência, com botões florais rudimentares, variando de 10 a 23 unidades. A abertura das flores ocorreu entre 15 e 25 dias após a emissão dos botões florais.

Segundo a percepção dos extrativistas, a Figura 20 ilustra os eventos fenológicos do pequi e a incidência de queimadas na Chapada do Araripe e, a planta do pequi, em estágio de floração, na foto da Figura 21.

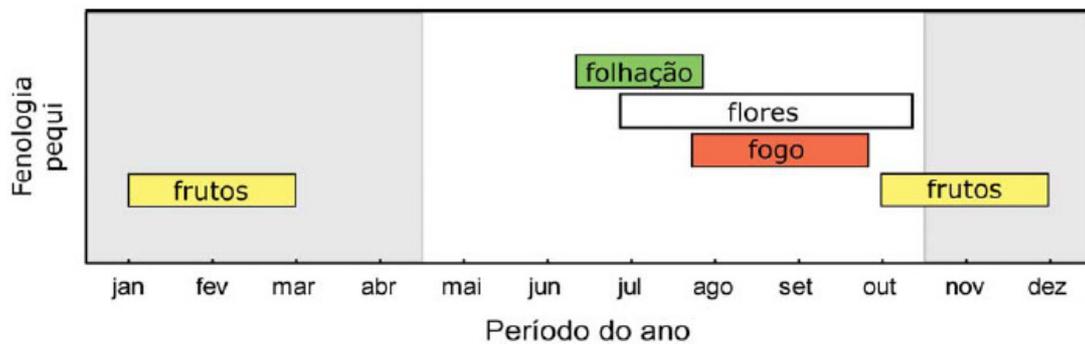


Figura 20. Períodos de ocorrência dos eventos fenológicos do pequi e incidência de queimadas na Chapada do Araripe, segundo a percepção dos extrativistas.

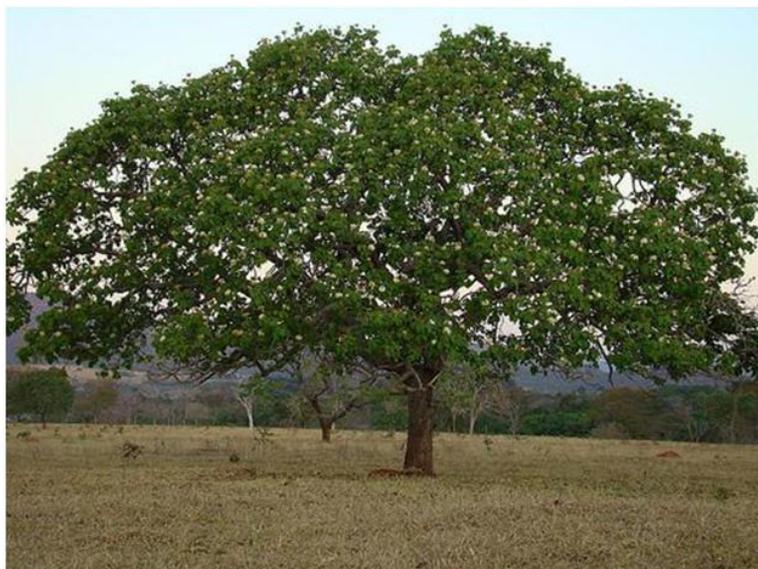


Figura 21. Pequi em estágio de floração. Foto: Penna (2008).

A frutificação e maturação dos frutos se processam, tal como a antese, de forma gradativa. Uma vez decorridos 90 a 120 dias, os frutos entram no estágio de maturação. Naturalmente, na fase de floração e frutificação há grande perda de botões florais, flores e frutos em crescimento. As inflorescências com 10 a 23 unidades chegam, no máximo, a três frutos desenvolvidos (Figura 22), raramente quatro. Porém, não existe explicação fisiológica, nutricional e sanitária que sejam apontadas como as causas desta perda no pequizeiro (MIRANDA; OLIVEIRA FILHO, 1990).



Figura 22. Normalmente, aparecem três frutos por inflorescência. Foto: Leto Saraiva Rocha

Em pleno estágio de floração, anomalias bastante visíveis aparecem nas inflorescências, provocando abortamento dos botões florais. De início são pequenas pontilhações e manchas negras na área apical e periférica dos botões florais. Estes não se desenvolvem, o pecíolo fica amarelo e em pouco tempo se desprende das inflorescências. Consta-se também acentuada queda de frutos no decorrer do primeiro mês de sua formação. Esse fato parece estar associado à deficiência de precipitação e/ou à elevação de temperatura, haja visto que nos anos em que ocorrem chuvas, mesmo esporádicas, no período de frutificação, normalmente há excelentes produções (MIRANDA; OLIVEIRA FILHO, 1990).

SISTEMA PRODUTIVO DO PEQUIZEIRO

A região da Chapada do Araripe ocupa uma área expressiva dos Estados do Ceará, Pernambuco e Piauí (603.996,9 ha). Como consequência de sua extensão, ocorre grande variabilidade de clima e de solos e, seguramente, uma grande diversidade da fauna e da

flora. Tradicionalmente, as populações locais consomem o pequi "*in natura*" ou em preparações culinárias. Apesar de existir um registro de cultivo isolado em pequena área com pequizeiro enxertado no município de Araripe, CE, mesmo assim a exploração da espécie *Coryacar coriaceum* tem se realizado de modo extrativista e muitas vezes predatório, torna-se imprescindível o início do seu cultivo.

No entanto, ainda não é possível plantar em larga escala, devido ao pouco conhecimento sobre genética, produtividade, crescimento e desenvolvimento destas plantas, bem como das técnicas para seu cultivo (SILVA et al., 1992). Mas, quando se avalia o valor alimentício e medicinal do fruto, não há a menor dúvida da conveniência de seu cultivo em larga escala, pois as composições químicas e vitamínicas do pequi proveniente da exploração extrativista complementam as necessidades alimentares das populações locais e circunvizinhas.

Além disso, a exploração econômica sustentável de espécie nativa *Coryacar coriaceum* surge como alternativa para o resgate e a preservação do meio ambiente da região. A importância da produção dessas espécies deve-se à possibilidade do seu aproveitamento alimentar, reconstituição vegetacional de ambientes (clareiras), controle da erosão e à conservação de animais e vegetais ameaçados de extinção em seu *habitat* natural. O interesse por esta frutífera se deve também à utilidade de sua madeira, do óleo dos frutos e das sementes, da casca e da polpa, usadas como material tintorial, das flores e sementes usadas na farmacopéia popular, e dos frutos que são amplamente utilizados na culinária regional.

CLIMA E SOLO

O gênero *Caryocar* habita tanto nos campos gerais como os cerrados situados além de 600 m de altitude, podendo ser comum em regiões de 1.200 m. O regime pluviométrico mais adequado para a exploração racional do pequi é a faixa entre 800 a 1.500 mm anuais, distribuídos de cinco a sete meses, apesar de a planta tolerar valores situados tanto abaixo como acima deste intervalo.

Por se tratar de uma planta de clima tropical, exige para seu desenvolvimento regime de altas temperaturas, sendo a média de 27°C a mais apropriada para o cultivo. A temperatura máxima alcançada é 38°C. A faixa de umidade relativa do ar mais apropriada para a cultura situa-se entre 70 e 80%. Em regiões onde se registram ventos

freqüentes, com velocidade superior a 7m/seg, é aconselhável o emprego de quebra-ventos (PEIXOTO, 1973).

Por outro lado, a floresta Nacional do Araripe (Flona) está sob influência do clima tropical quente e úmido com estação chuvosa de janeiro a maio. A temperatura anual é de 24° a 26° com precipitação média anual de 1090,9 mm (IPECE, 2012). O relevo é tabular, quase plano, com altitude de 760 m até 920 m (TONIOLO; KAZMIERZAK, 1998). Enquanto a vegetação da Flona Araripe compreende algumas das fisionomias encontradas no Domínio Cerrado (RIBEIRO; WALTER, 1998), tais como cerrado *sensu strictu* (COSTA; ARAÚJO, 2007) e cerradão (RIBEIRO-SILVA et al., 2012). Além dessas, existem o carrasco e a floresta semidecidual. Nessa região da Flona, o carrasco está associado a manchas de solos distróficos e hidromórficos, enquanto o cerrado *sensu strictu* a solos latossolos distróficos (RIBEIRO-SILVA et al., 2012).

No caso da Chapada do Araripe cearense, distinguem-se as formações vegetais de caatinga arbustiva e arbórea, o Carrasco, Cerradão, Cerrado e Mata-úmida, além de uma faixa de Cerradão Carrasco (Figura 23).

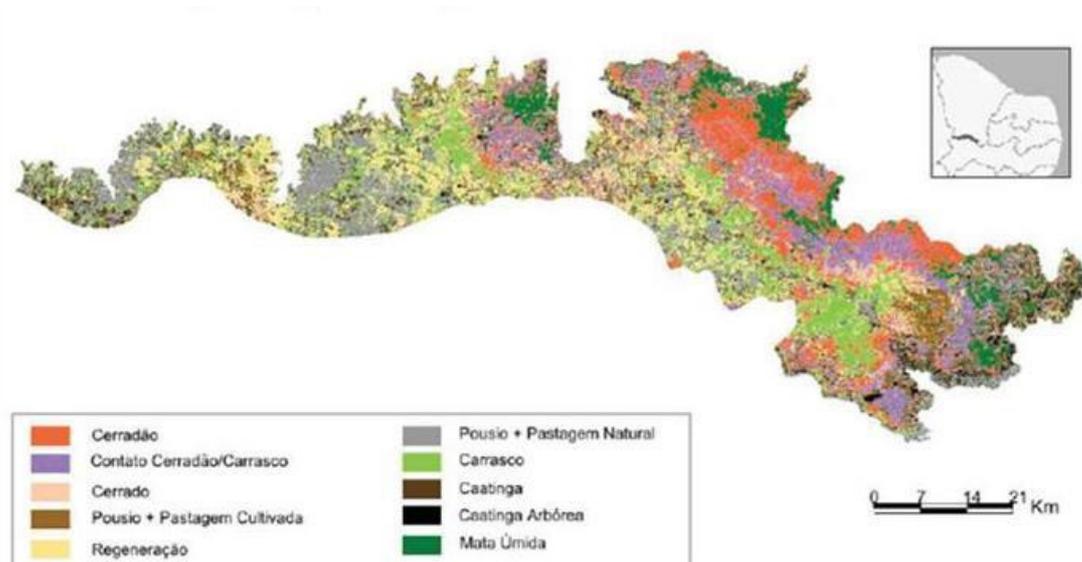


Figura 23. Mapa com as classes de tipologia e uso do solo na Chapada do Araripe Cearense (1997). Fonte: Basílio Silva Neto

Em termos de temperaturas, *C. coriaceum* pode ser considerada uma espécie tipicamente tropical, enquanto que *C. brasiliense* se adapta a uma maior variedade de ambientes, do tropical ao subtropical (OLIVEIRA, 1988). Já em termos de solos, as

informações disponíveis, juntamente com as observações feitas diretamente nas áreas de ocorrência, mostram que plantas das espécies *C. brasiliense* e *C. coriaceum* são rústicas, sendo, aparentemente, pouco exigentes em relação aos solos.

Portanto, o pequizeiro se adapta bem em solos com nível nutricional baixo, para a maioria das plantas cultivadas, e que o padrão de desenvolvimento das plantas está associado ao tipo e ao nível nutricional dos solos; a maior densidade de plantas ocorre nos cambissolos, neossolos quartzarênicos (derivados de sedimentos arenoquartzosos) e neossolos nitólicos em relação aos latossolos (NAVES, 1999). Verifica-se, também, que a altura média e a produção correlacionam-se positivamente com o teor de potássio, e com a saturação em bases do solo (SANTANA, 2002). Também, Salviano et al. (2002), em experimentação com Latossolo Vermelho-Escuro, confirmaram que essa espécie adapta-se bem às condições naturais dos solos do Cerrado.

O pequizeiro é encontrado nos solos de cerrado-caatinga, geralmente ácidos (alta concentração de alumínio), pobres em cálcio, magnésio e matéria orgânica, profundos e porosos, com épocas chuvosas e secas bem definidas. Este fato está relacionado à capacidade de adaptação do pequizeiro, privilegiada pelo rápido desenvolvimento de sistema radicular, que pode ser de 10,81 vezes maior que a altura média da parte aérea, e pela adaptação a ambientes com baixa capacidade nutricional e com elevado pH, e sob estresse hídrico acentuado (ANTUNES et al., 2006). Desta forma, o pequizeiro é reputado como importante espécie a ser utilizada na recuperação de áreas degradadas da região da Chapada do Araripe e constituindo-se elemento gerador de renda para as comunidades.

PROPAGAÇÃO SEXUADA E DISPERSÃO NATURAL

Nenhuma das espécies de *Caryocar* é domesticada; até mesmo a espécie *C. brasiliense*, a mais explorada comercialmente, encontrando-se em um estágio intermediário de domesticação para plantas perenes, de acordo com Harlan (1975). A forma natural de propagação é por sementes, não sendo ainda utilizada em maior escala a propagação assexuada.

Pela variabilidade fenotípica observada nas populações das espécies de *C. brasiliense* e de *C. coriaceum*, por exemplo, é fácil deduzir que as espécies são alógamas. Nessas

circunstâncias, se isso é interessante para ganhos significativos de seleção, em programas de melhoramento, por outro lado é um fator complicador para a formação de plantios comerciais. Há necessidade, portanto, de estudos com a propagação vegetativa para que os plantios sejam uniformes, mais produtivos, e iniciem a produção mais rapidamente.

A propagação do pequizeiro pode ser feita por sementes ou por meio de enxertia. O plantio por sementes apresenta o inconveniente de originar cultivos desuniformes, com plantas de características variadas, já o processo da enxertia assegura a obtenção de plantações uniformes (SOUZA; SALVIANO, 2002).

Em relação à dispersão da semente, embora não sejam encontradas informações de pesquisas, Barradas (1972) observou que formigas saúvas são capazes de carregar as sementes, embora esse não deva ser um processo efetivo de dispersão dado o tamanho e peso das sementes. O gado bovino seria um meio de dispersão, o que concorda com as informações de Barradas (1972) e Oliveira (1988), sobre a ação de animais. Isso inclui as emas (*Rhea americana*), espécie com maior potencial como agente dispersor, seguida da galha (*Cyanocorax cristatellus*) e da cotia (*Dasyprocta sp.*), as quais podem atuar como dispersoras de sementes a pequenas distâncias (GRIBEL, 1986). Há, também, relatos de alguns consumidores e dispersores do fruto como o gavião carcará, a saúva, o cupim e um tipo de besouro.

MELHORAMENTO DO PEQUI

A introdução de uma espécie em cultivo passa por algumas etapas, sendo a definição de cultivares a mais importante. A obtenção de variedades e clones, objeto dos programas de melhoramento, atende aos requisitos essenciais para o sucesso de cultivo, do produtor ao consumidor final. A ferramenta básica do melhorista é a variabilidade genética, sem a qual não é possível sucesso. No caso do pequizeiro, não obstante inexistam programas de melhoramento, é possível especular sobre as possibilidades de sucesso em futuro programa, em razão da variabilidade existente nos diversos ambientes de ocorrência das espécies, como comprovaram alguns estudos realizados.

Pesquisa realizada por Oliveira (1998) em 11 localidades da Região Sudeste do Estado de Goiás, a mesma observou que, a maior porção da variabilidade genética total de *C. brasiliense* é encontrada dentro de populações. Os caracteres que mais contribuíram

para a divergência entre essas populações foram: a germinação, o tamanho do fruto e a taxa de desenvolvimento das plântulas. Trindade (1998) encontrou maior variabilidade dentro de subpopulações em ambientes diferentes. Melo Júnior et al. (2003), avaliando quatro populações naturais dessa espécie nos Municípios de Japonvar, Montes Claros, Francisco Sá e Bocaiúva, utilizando isoenzimas, encontraram 100% de polimorfismo nas populações e ausência de endogamia dentro e no conjunto das populações.

Considerando que exista variabilidade para todos os caracteres de interesse, tanto os agrônômicos, relacionados com a planta, como os de qualidade, relacionados com o fruto, é possível esperar sucesso em programa de melhoramento com a espécie *C. coriaceum* no Nordeste brasileiro. A estratégia a ser seguida é a mesma para qualquer espécie com as características do *C. coriaceum*, planta perene, não domesticada e com razoável disponibilidade de variabilidade genética inexplorada: prospecção genética nas áreas de dispersão, formação de coleção de plantas matrizes, multiplicação e avaliação dos melhores genótipos da fase de prospecção e, finalmente avaliação das melhores cultivares em unidades de observação. Paralelamente, devem ser realizados estudos para definição de um método de propagação vegetativa, identificação de pragas e doenças e estudos pós-colheita.

Certamente, o pequi oferece um excelente campo de investigação para os botânicos e melhoristas, pois estas áreas do conhecimento poderão elucidar se dentro da espécie *Caryocar coriaceum*, dominante na Chapada do Araripe, pode separar os tipos ou variedades, visando aproveitar os materiais que mais se recomendam pela seleção das características individuais da planta-mãe (polpa de cor branca, amarelo claro, amarelo intenso, alaranjado, fruto doce, amargo, ácido, fruto carnoso, fruto pouco carnoso, tamanho e forma do fruto etc; Figura 24), da qual se podem retirar as estacas (ou ramos) no processo de propagação vegetativa de formação de mudas, do ponto de vista da exploração comercial.



Figura 24. Formatos dos frutos do *Caryocar coreaceum* parecidos à junção de dois gêmeos (A) e arredondados (B).

Mesmo assim, poucos estudos são encontrados na área de melhoramento genético da cultura do pequi, devido aos reduzidos avanços tecnológicos dedicados a essas espécies, bem como às dificuldades logísticas existentes por se tratar de planta perene, de ciclo longo, elevado porte e devido à maioria dessas espécies se encontrar em processo de domesticação, além de ser considerada uma cultura de exploração social ou de subsistência.

Para o pequizeiro, os principais fatores de risco de erosão genética são o extrativismo predatório (coleta de quase todos os frutos, principalmente os de maior valor econômico, com caroço grande e polpa espessa) e o desmatamento de áreas de cerrado da Caatinga, os quais prejudicam a regeneração natural e a dispersão dos genótipos, diminuindo ou exterminando as populações de espécies polinizadoras e dispersoras.

Melo Júnior (2003) encontrou no pequizeiro elevado índices de diversidade (heterozigosidade, número de alelos por loco polimórfico e porcentagem de locos polimórficos), similares ou superiores aos da maioria das espécies tropicais. O autor sugere, por meio da estimação efetiva de tamanho populacional, um número mínimo para coleta de germoplasma de pelo menos 82 indivíduos (matrizes), para garantir a manutenção da variabilidade genética das sementes. A alta diversidade encontrada evidência o grande potencial da espécie para conservação e futuros programas de melhoramento. Identificou-se também que a variabilidade dentro das populações é maior do que a variabilidade entre populações (MELO JÚNIOR, 2003; LOPES et al., 2004).

IMPLANTAÇÃO DE MATRIZEIRO

Embora tenha o corte proibido (Portaria Nº 54, de 05/03/1987 – IBDF – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, atualmente denominado de IBAMA), a fiscalização deficitária não impede que o pequiizeiro ainda seja uma das muitas espécies a tombar ante a devastação do Cerrado da Caatinga, para o plantio de pastagens, culturas anuais, reflorestamentos, etc. O corte, somado ao extrativismo intenso, que coleta quase todos os frutos de pequiizeiros, principalmente aqueles com características superiores, impede a regeneração da espécie. Desta forma, a possibilidade da perda de plantas com frutos de alto valor nutricional, econômico, aliado à preocupação com a conservação dessa espécie, justifica a realização de procedimentos que visem à identificação e propagação de genótipos de pequiizeiro.

A identificação e coleta de genótipos de pequiizeiro são essenciais para sua conservação, além de contribuir com melhorias na oferta e na qualidade do produto, permitindo assim selecionar matérias com diferentes épocas de maturação, maior teor de óleo e maior espessura e rendimento de polpa, etc.

Estudos de conservação genética ainda são escassos em espécies do Cerrado da Caatinga, sendo que para o pequiizeiro poderia ser desenvolvido um matrizeiro, ainda na fase inicial de planejamento, para instalação de coleções na Estação Experimental da Embrapa Algodão de Barbalha, CE. Esse banco de germoplasma para a espécie, com genótipos propagados assexuadamente, seriam oriundos de várias locais da Chapada do Araripe e de outras regiões do Cerrado do Brasil. Os genótipos seriam selecionados por suas características agronomicamente superiores como produtividade e qualidade dos frutos, além de resistência a pragas e doenças.

A pesquisa mostra que há uma simbiose entre o ritmo de vida dessas pessoas e os ciclos da natureza, resultando num sistema social que permite a sobrevivência e reprodução dessas comunidades e a continuidade dos recursos naturais renováveis que elas usam. As comunidades dos extrativistas reconhecem que a vida da população depende, em grande medida, da disponibilidade desses recursos da região da Chapada do Araripe. É oportuno notar que a lei considera que uma espécie frutífera nativa deve ser preservada em função do interesse coletivo.

A lei reconhece que existe uma relação de causa e efeito entre as formas de colheita dos frutos e a integridade das árvores. No entanto, a pesquisa constatou que grande parte da população desconhece a lei ou que, quando sabe da sua existência ignora o seu conteúdo. Isso permite inferir que o cumprimento das regras para efetuar um manejo adequado do pequi, nas quais estão integrados os sistemas de coleta e conservação, é feito segundo a lógica costumeira. As principais referências para que a população use e cuide das espécies nativas são a tradição, os conhecimentos práticos e a intensa convivência com os recursos naturais.

PRINCIPAIS ESPÉCIES

Além da espécie *Caryocar coriaceum*, outras espécies de pequi do extrativismo são:

Caryocar brasiliense

Nomes Populares: Piqui (MT), piquiá-bravo, pequi (MG, SP), amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá-pedra, suari, piquiá. Típica do cerrado brasileiro, esta árvore tem seu "habitat" nos estados do Amazonas, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Pará, Piauí e São Paulo, sendo encontrado também no Mato Grosso. Nas terras altas, arenosas e secas produzindo frutos uma vez por ano e, com mais abundância, nos anos secos. Árvore indígena, bastante ramificada, de caule tortuoso, cujo porte varia de quatro a dez metros de altura. Sua epiderme ou casca, de aspecto escamoso e pardo-escuro, fendida em todos os sentidos, quebradiça, da grossura de um centímetro, mais ou menos, e de um tom róseo-desmaiado, na parte aderente ao cerne, desagrega-se facilmente e renova-se em período de tempo bastante curto. A polpa de coloração amarelo-intensa envolve um caroço duro formado por grande quantidade de pequenos espinhos. O plantio por sementes ocorre na estação chuvosa. Prefere climas quentes sendo ideais as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil. Desenvolvimento das mudas é lento.

Suas folhas, crespas, de pecíolos regulares, ou seja, do comprimento de menos de um terço do limbo, são quase ovais, de tamanho médio, apresentando, no entanto, grandes lóbulos na circunferência. Suas flores abundantes, dispostas em cachos, se abrem logo após as primeiras chuvas das águas chamadas "chuvas de broto", que caem, quase sempre, de setembro a outubro (Figura 25).



Figura 25. Flor do pequi - *Caryocar brasiliense*. Foto: Juliano Silva Minervino

O fruto do pequizeiro, ora esférico, ora oval, e que se desprende espontaneamente da árvore (Figura 26), depois de sua completa maturação, é formado pela junção de dois, três e às vezes mais alojamentos, em cada um dos quais se encontra um caroço arredondado, do tamanho de um limão comum, revestido exteriormente de uma polpa butirosa, amarelo-alaranjada ou branca.



Figura 26. Fruto do pequi *Caryocar brasiliense* em estágio de maturação.

A madeira do pequizeiro é moderadamente pesada, macia, resistente e de boa durabilidade natural (Figura 27). Ademais é própria para xilografia, construção civil e naval.

Os frutos do pequi são comestíveis e apreciados pelas populações do Brasil Central; o caroço com a polpa (mesocarpo) é cozido com arroz, usada para preparo de licor e para extração de manteiga e sebo; o caroço é lenhoso e formado por grande quantidade de pequenos espinhos, que podem ferir a mucosa bucal quando ingerido. São também consumidos por várias espécies da fauna, que contribuem para a disseminação da espécie.



Figura 27. Madeira da árvore do pequi. (Foto: Vicente de Paula Queiroga)

Caryocar glabrum

Nomes Populares: Piquiarana, piquiarana vermelha, piquiarana da terra e pequirana. É mais freqüente na bacia do médio Rio Tocantins e na vertente oeste do Rio São Francisco (oeste da Bahia, oeste e norte de Minas Gerais). A planta é maior que a *Caryocar brasiliense* e os frutos também, a árvore grande, por vezes atingindo até 50 m de altura, com pesada galharia. Tronco cilíndrico, reto, folhas compostas, opostas, pecioladas, estipuladas com 3 folíolos peciolulados com ou sem estipelas. Folíolos elípticos de ápice curtamente acuminado, base obtusa ou arredondada; margem denteada, raramente inteira, glabros ou com pequenos tufo de pelos nas axilas das nervuras secundárias. Inflorescência terminal com flores amarelas; estames numerosos, vermelhos ou avermelhados. Fruto globoso ou elipsoidal com pericarpo menos carnoso que em *Caryocar villosum*, recoberto por indumento ferruginoso, facilmente destacável, quando maduro; mesocarpo escasso amarelado, gorduroso, não aproveitável; endocarpo duro, recoberto por longos espinhos maiores e mais grossos do que *Caryocar villosum*, encerrando de 1 a 4 amêndoas comestíveis e saborosas. A madeira pesada com albúrnio pouco diferenciado do cerne bege amarelado, grã regular, textura média e o cheiro,

quando recém-cortado é semelhante a vinagre com gosto indistinto. Pode ter uso em dormentes, armações de cavernas de embarcações, tanoaria, marcenaria, vigas, caibros, ripas, tábuas, tacos para assoalhos, marcos de portas e janelas, postes, esteios, mourões.

Caryocar villosum

Nomes Populares: Pequi e pequiá e pequerim. Habitat em Amazonas e Pará e existe também nas Guianas. O pequizeiro, a que os indígenas davam o significativo nome de "pyratecaira", isto é, "que dá força e vigor", nasce, cresce e se desenvolve sem o mínimo cuidado do homem, formando, por sua aglomeração, as extensas matas do planalto, devido ao poder fertilizante de suas sementes. Folhas dispostas em ternos, com pecíolos longos. Esta espécie apresenta, mais ou menos, os mesmos caracteres do *Caryocar brasiliensis*, com a diferença de assumir um porte gigantesco na zona equatorial, onde habita, de ser o fruto mais oleaginoso (Figura 28) e prestar-se, mais vantajosamente, a obras de construção. A colheita do pequi é feita, regularmente, nos meses de janeiro, fevereiro e março. O pequi fornece grande quantidade de óleo amarelo-alaranjado, de gosto todo especial, dificilmente emulsionável, em virtude de certos princípios resinosos de sua composição. Esse óleo pode ser descorado facilmente, mediante ligeira cocção a fogo brando, perdendo nessa breve preparação, o gosto e odor que lhe são peculiares. A amêndoa do pequi tratada, apenas por curta fervura em água, após ligeiro esmigalhamento, fornece quase a mesma qualidade de óleo, alvo, inodoro, sumamente agradável ao paladar. O óleo amarelo da polpa do pequi costuma coagular em massas irregulares, meio esbranquiçadas, mas que se desfazem, de pronto, sob ligeiro aquecimento em água morna. Sua conservação é indefinida, tenha o prévio cuidado de guardá-lo em vidros bem secos e perfeitamente arrolhados. O pericarpo do pequi é muito rico em tanino, com que se fabrica excelente produto tintorial para tecidos de algodão. O infuso "ad libitum" das folhas do pequizeiro é empregado, com êxito, para regularizar o fluxo catamenial. O pólen das flores goza de propriedade cáustica muito enérgica e rápida. Árvore de médio a grande porte, casca fissurada, acinzentada. Os frutos são muito apreciados quando cozidos. Madeira pesada, cerne bege acinzentado, textura grosseira, grã irregular; cheiro suave de vinagre. Apresenta alta resistência ao ataque de organismos xilófagos. Principais usos nas construções externas, forro, dormentes, postes, estacas, mourões, cruzetas, vigas, caibros, tábuas para assoalhos, construção naval, cavernames e conveses, quilhas, barris de vinho e cerveja.



Figura 28. Fruto do pequiá (*Caryocar villosum*; Aubl) e a germinação da semente desprovida do endocarpo. Fotos: José Admar Urano de Carvalho

Pequizeiro-anão (*Caryocar brasiliense* subsp. *Intermedium* Camb., Caryocaraceae)

A busca por espécie nativa com potencial ornamental tem sido uma tendência no paisagismo, tendo em vista principalmente a exuberância e a rusticidade do promissor pequizeiro-anão (Figura 29). Sob as condições de cultivo da região do Distrito Federal, o pequizeiro-anão manteve o seu pequeno porte, que variou de 0,50 m a 1,50 m em altura, podendo florescer durante o ano todo na referida região quando irrigado. Portanto, sob cultivo, é comum observar plantas que apresentam, ao mesmo tempo, frutos, botões florais e inflorescências. A inflorescência do pequizeiro-anão contém de 10 a 20 botões de cor púrpura ou verde. Suas flores podem variar de amarelada a branca em função da procedência da planta. A subespécie, assim como as demais espécies de pequizeiros do cerrado, ainda apresenta algumas limitações quanto à propagação, mas bons resultados têm sido obtidos com a utilização da técnica de enxertia. Plantas enxertadas tendem a ser mais precoce (JUNQUEIRA; JUNQUEIRA, 2006).



Figura 29. Piquizeiro anão em estágio de frutificação. Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Pequizeiro sem espinho (*Caryocar*: a subespécie ainda não foi definida)

O estudo do pequi sem espinho encontra-se na fase de multiplicação de material genético, para que depois seja repassado aos viveiristas. O ponto de partida para a pesquisa foi à chegada de uma carta contendo cinco caroços de pequi. As espécies foram enviadas da cidade de Canarana, MT. O agricultor Edemo Corrêa disse que as amêndoas não continham espinhos. Das cinco sementes plantadas, apenas uma vingou e deu fruto sem espinhos. As mudas clonadas reproduziram os primeiros frutos sem espinhos no fim do ano de 2007.

A clonagem do pequizeiro dá-se pelo processo de enxertia por borbullia. Da planta matriz sem espinho, retira-se uma lasca que é enxertada em uma planta de pequi comum, utilizada como porta-enxerto. Depois de 30 dias, é verificado se o enxerto rebrotou ou não. Caso tenha rebrotado, o porta-enxerto (a árvore de pequi comum) é cortado, para que a parte enxertada, ou seja, espécie geneticamente idêntica à primeira muda, possa se desenvolver e reproduzir-se. O prazo mínimo para que a nova muda fique pronta, a partir da clonagem até a sua plantação, é de um ano. Além do fruto sem espinho (Figura 30), a pesquisa visa fazer um levantamento de material genético de alta qualidade para que o fruto do pequi seja mais carnudo, saboroso e resistente às pragas. Esse novo pequi é mais polpudo e sua cor laranjada é mais intensa. A árvore é vigorosa e tem uma folha maior que a do pequizeiro comum.



Figura 30. Caroços de pequi com endocarpo com espinhos (esquerda) e sem espinho (direita), encontrados na região de Montes Claros, MG. Foto: Paulo Sérgio Nascimento Lopes.

PROPAGAÇÃO POR SEMENTES

Até o momento são escassas as informações na literatura sobre a germinação da espécie *Caryocar coriaceum*. É certo, porém, que é baixa e lenta, com índices de germinação entre 2,5 a 68,4%, conforme o tratamento utilizado para quebra da dormência (PEREIRA et al., 2000). Provavelmente, a ação humana seja a grande responsável pela sua grande devastação na Chapada do Araripe, devido a coleta predatória de seus frutos para consumo e comercialização e, inibição da ação dos agentes dispersores da espécie.

As sementes do pequizeiro têm apresentado dormência dupla, uma associada ao endocarpo e a outra de natureza embriônica (MELO, 1987; DOMBROSKI, 1997). Ou seja, a propagação do pequizeiro por sementes é complicada (Figura 31), devido a sua dormência (MIRANDA et al., 1987, ARAÚJO, 1994;), consequentemente as baixas taxas e velocidades de germinação dificultam o trabalho em viveiros, aumentam o custo de produção das mudas e, principalmente, dificultam o planejamento dos plantios definitivos.



Figura 31. Germinação baixa de sementes ou caroços de pequi em saco plástico, sem nenhum tipo de tratamento.

Quando são semeados pequis inteiros (caroço), a emergência de plantas começa entre 20 a 45 dias (ARAÚJO, 1994; BORGES, 1986; MIRANDA, 1986, 1988), mas o pico de germinação só ocorre após nove meses do plantio (SÁ et al., 1994). As taxas de germinação são muito variáveis, com valores entre 30 e 85% (HERINGER, 1970; MELO, 1987; MIRANDA, 1986; MIRANDA et al., 1988; ARAÚJO, 1994; SÁ et al., 1994), em até um ano da semeadura (HERINGER, 1970; SÁ et al., 1994).

Oliveira (2002) constatou uma redução da capacidade germinativa de 70% (sementes recém colhidas) para 19% aos quatro meses de armazenamento, o que leva a essa redução da germinação, com o armazenamento, não está ainda elucidado. Existe a possibilidade de as sementes armazenadas terem sido atacadas por fungos. Essa suscetibilidade foi comprovada por Barradas (1972), pois o mesmo observou que as sementes de pequi são bastante atacadas por fungos. Por outro lado, Oliveira (2002) conseguiu incrementar a germinação das sementes de pequi armazenadas após tratá-las com a mistura de fungicidas (3 mL/ kg de carbendazim + 250 g/ L de thiram).

Outro fenômeno que poderia explicar essa baixa armazenabilidade seria a recalcitrância (ARAÚJO, 1994), que se refere à incapacidade de certas sementes de resistirem à desidratação, e que impede o armazenamento por longos períodos de tempo (VERTUCCI; FARRANT, 1995). Existem, no entanto, evidências contrárias no caso do

pequi, pois já foram documentadas taxas de germinação de sementes com umidade de 10% (DOMBROSKI, 1997) e abaixo de 8% (OLIVEIRA, 2002).

Para se obter melhores índices de germinação, os frutos devem ser coletados logo após a sua queda ao chão, o que é garantia de seu completo amadurecimento. Após a coleta, retira-se a casca do fruto e as sementes ou caroços, sendo que estes devem permanecer amontoados dentro de um recipiente limpo, à sombra, durante uma semana, para facilitar a remoção da polpa (despolpa), procedimento esse que é realizado em água corrente. A despolpa pode ser feita também em betoneira, por agitação da mistura das sementes com brita média e grossa (SOUZA; SALVIANO, 2002).

Quanto à posição que ocupa na semente, o embrião de *Caryocar coriaceum* é do tipo axial, ou seja, desenvolvido, sem endosperma, constituído por hipocótilo carnososo, alvo, volumoso, dobrado a certa altura, dando início ao epicótilo fino, cilíndrico, reto e circundado na porção superior por dois cotilédones vestigiais em forma de asas membranosas (Figura 32). Sua emergência (sementes sem endocarpo) tem início com 26 dias e, aos 150 dias, a plântula apresentou um caule com comprimento médio de 36,17 cm, diâmetro médio de 7,95 cm e peso seco de 11,30 g. Enquanto as primeiras folhas (eófilos) surgem aos 30 dias após a emergência da plântula seguida pela formação de um novo par de eófilos por volta de 32 dias (SILVA; MEDEIROS FILHO, 2006a; Figura 33).

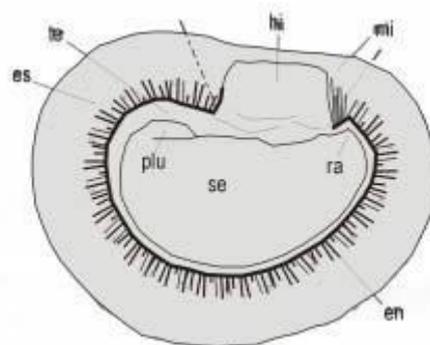


Figura 32. Esquema de uma semente de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), mostrando o mesocarpo interno (polpa - mi), o endocarpo (en), a região do hilo cárpico (hi) e os espinhos (es). No interior do endocarpo, observa-se a semente (se), o tegumento (te), a plúmula (plu) e a radícula (ra) (Dombroski et al. 1998).



Figura 33. Plântula oriunda da germinação da semente, a qual foi removida manualmente de dentro do endocarpo do pequi com instrumento de serra. Foto: Edu Cassiano

A germinação ao natural é baixa e lenta, atingindo 50 a 60 % ao longo do ano. Para se obter melhor índice, rapidez e concentração da germinação num determinado período (de três a quatro meses após a semeadura), pode-se usar o ácido giberélico. Neste caso, as sementes devem ser mergulhadas por 48 horas em solução de ácido giberélico (1 pacote de 10 g do produto comercial Progib, contendo 1 g do ingrediente ativo para 2 litros d'água) e semeadas em seguida. Este produto também promove maior crescimento das mudas, que ficarão prontas para o plantio no início da estação chuvosa seguinte (SOUZA; SALVIANO, 2002).

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA

Em condições naturais, é comum observar a regeneração de pequizeiros a partir de raízes. Essa capacidade é indicio importante de sua facilidade para se propagar vegetativamente. Em estudos com estaquia e alporquia, Miranda (1986) não obteve sucesso com essas técnicas. Já Peixoto (1973) considera que a multiplicação por alporquia poderá gerar muda desenvolvida, mas é um processo de limitada escala comercial, pois seu raizamento não é tão vigoroso quanto o do pé franco. Por outro lado, a enxertia, apesar de promissora, depende de mudas oriundas de sementes para os porta-enxertos, e retorna-se ao problema da dificuldade de germinação das sementes.

Estudando a propagação do pequizeiro por meio da estaquia, Fernandes et al. (2003) obtiveram uma taxa máxima de enraizamento de 25%, utilizando estacas herbáceas

apicais, sob condições de casa de vegetação que faz uso da nebulização e sem o uso de reguladores de crescimento (Figura 34). Em condições semelhantes, Pereira et al. (2003) conseguiram apenas 10% de enraizamento das estacas.



Figura 34. Estaca apical enraizada de pequiizeiro. Foto: Paulo Sérgio Nascimento Lopes.

Uma alternativa para as técnicas convencionais de propagação vegetativa é a propagação *in vitro*. Cardoso (1991) conseguiu a germinação de sementes *in vitro*, enquanto que Dombroski (1997) realizou estudos sobre a oxidação de segmentos nodais e a indução de calogênese a partir de explantes jovens obtidos de mudas produzidas *ex vitro*, em sala de crescimento. Assim, o cultivo *in vitro* é uma ferramenta útil para a propagação do pequiizeiro, podendo favorecer a formação de mudas em quantidade suficiente para atender à demanda do mercado, contribuindo para a rápida recomposição de populações degradadas pelo extrativismo.

Com base em vários resultados sobre calogênese, Santos (2004) e Santos et al. (2006) publicaram um protocolo de micropropagação do pequiizeiro. Para indução de brotações, os explantes foram inoculados em meio WPM com diferentes concentrações de BAP e ANA. Para a indução de raízes, brotações obtidas *in vitro* foram transferidas para meio WPM suplementado com diferentes concentrações de AIB e na presença ou ausência de carvão ativado. As plantas obtidas foram transferidas para sacos de polietileno contendo o substrato, cobertas com uma garrafa tipo pet para auxiliar no processo de aclimatização. O melhor tratamento para a indução de brotações foi aquele que utilizou

0,05mg L⁻¹ de ANA combinado com 0,75mg L⁻¹ de BAP, obtendo-se uma média de 6 brotações por explante, induzindo maior número de gemas por explante (17,4), o que proporcionou a maior taxa de multiplicação (8,7). A utilização de 3mg L⁻¹ de AIB proporcionou a indução de raízes em 100% dos explantes, gerando um número médio de 12,87 raízes por brotação. As raízes desenvolvidas no meio de cultivo contendo carvão ativado foram maiores (33,16 mm), com maior número de raízes secundárias (19,53) e com maior taxa de sobrevivência na fase de aclimatização.

É importante destacar que das citocininas comercialmente disponíveis, o 6-benzilaminopurina (BAP) é o regulador de crescimento que, em geral, apresenta melhores resultados *in vitro* para promover a multiplicação de diversas espécies, sendo utilizado em aproximadamente 60% dos meios. As auxinas mais utilizadas são o ácido indolbutírico (AIB), o ácido naftalenoacético (ANA) e o ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D). As duas primeiras são, geralmente, utilizadas na fase de enraizamento, e a última, na indução de calos e embriogênese somática (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998).

Além dos reguladores de crescimento, alguns compostos podem ser adicionados ao meio de cultivo para auxiliar a indução da rizogênese. O carvão ativado tem sido relacionado com a indução de raízes, provavelmente por criar uma condição de escuro, na qual as raízes normalmente se desenvolvem (GOMES, 1999).

Após o enraizamento, as plantas devem ser aclimatizadas, onde desenvolverão características que permitam sua sobrevivência no novo ambiente, caracterizado pela alta luminosidade e baixa umidade. A aclimatização envolve o transplântio da planta da condição *in vitro* para a casa de vegetação, sendo considerada uma fase crítica do processo de micropropagação e, limitante na micropropagação de muitas espécies (GRATTAPAGLIA; MACHADO, 1998).

PRODUÇÃO DE MUDAS

O extrativismo é a realidade atual da espécie *Caryocar coriaceum* que se encontra em estado selvagem na Chapada do Araripe, porém, tem-se constatado a necessidade do seu plantio por ser considerada uma espécie cujo potencial econômico vem despertando o interesse cada vez maior dos agricultores da região do cariri e das pessoas

consumidoras, além de alguns setores envolvidos na sua industrialização e comercialização.

O primeiro plantio de pequi enxertado já começou a surgir na localidade Serra do Piruá, município de Araripe, CE, graça a iniciativa do agricultor Francisco Pedro da Silva, vulgarmente chamado de Chico Tita, que, através da Embrapa Semiárida, recebeu capacitação em enxertia e, posteriormente, instalou na sua propriedade rural uma pequena área de 0,33 ha do piquizeiro *Caryocar coriaceum* com frutos de coloração amarela e branca, usando o espaçamento de 8 m x 8 m.

1. – Árvores Matrizes

Para cada população existe uma variação individual, ocorrendo árvores com diferentes características fenotípicas. Esta variabilidade pode ocorrer entre espécies do mesmo gênero, entre procedências da mesma espécie e entre árvores da mesma procedência. Como a maioria dessas características é hereditária, é provável que uma árvore fenotipicamente boa apresente boa constituição genética, originando bons descendentes. Assim, as sementes ou ramos devem ser colhidos de árvores denominadas matrizes, que devem apresentar características fenotípicas superiores às demais do povoamento.

A seleção de matrizes deve ser feita em povoamentos naturais ou implantados, de modo a permitir uma adequada avaliação das características a serem analisadas. Nunca deve ser selecionada uma árvore isolada que certamente irá resultar em problemas de autofecundação.

Algumas árvores produzem mais flores, frutos e sementes que outras, quer seja pelas características genéticas e fisiológicas ou pelas condições ambientais favoráveis, podendo receber mais luz e umidade. Desse modo, a árvore matriz deve ter copa bem desenvolvida e com boa exposição à luz, de maneira a poder apresentar abundante florescimento e frutificação, o que deverá torná-la boa produtora de frutos.

2. -Obtenção dos Cavalos ou Porta-enxertos

O primeiro passo para a sua domesticação e cultivo comercial é a determinação de técnicas adequadas de propagação, principalmente assexuada, visando à obtenção de mudas de alta qualidade e plantações mais produtivas, com frutos de melhor qualidade e aceitação pelos mercados consumidores e industriais. Ou seja, a produção de mudas inicia com a seleção das plantas matrizes que devem ser identificadas e preservadas para futuras coletas de sementes ou ramos para enxertia. As sementes devem ser provenientes de plantas sadias, com boa produção de frutos e características desejadas pelo consumidor, contendo caroço grande, polpa espessa e coloração variando do amarelo ao laranja. Sua coleta vai de dezembro a março, dependendo da região produtora, enquanto que a enxertia pode ser feita de março a maio.

A produção de mudas requer a utilização de porta-enxertos que são obtidos de sementes de pequizeiros nativos cuja fase de maturação dos frutos ocorre de dezembro a abril na região da Chapada do Araripe. Os frutos devem ser colhidos maduros, logo depois de sua queda no chão, procedendo-se à remoção da casca e a eliminação dos caroços danificados por pragas (lagarta que broca e destrói os caroços), doenças (podridão do fruto) e animais. Antes da sementeira, os caroços devem ser despulpados e o método mais utilizado consiste em deixá-los em recipientes ou lona (Figura 35), à sombra, durante uma a duas semanas, até o apodrecimento da polpa que é então removida com jato d'água e vassoura. Nesse processo de apodrecimento da polpa, a camada de caroço deve ser inferior a 30 cm para não causar superaquecimento e dano às sementes. Feita a despulpa, os caroços são secos à sombra, em lugar ventilado, por até uma semana (PEREIRA et al., 2002).



Figura 35. Caroços de pequi espalhados em camada sobre a lona à sombra para provocar seu despulpamento natural (apodrecimento). Foto: Sérgio Cobel

A germinação das sementes de pequi é naturalmente baixa e lenta, atingindo no máximo 50% a 60%, ao longo de um ano (PEREIRA, 2000 e 2001; SILVA, et al. 2001), por causa da dormência causada pela presença do endocarpo (camada dura do fruto que fica entre a semente ou amêndoa e espinho) e por problemas internos do embrião, ainda não elucidados (DOMBROSKI, 1997). A remoção do endocarpo do fruto tem-se mostrado praticamente inviável, devido à densa camada de espinhos, em média de 10 a 15 mm de comprimento.

Por meio da imersão dos caroços em solução de ácido giberélico de 1 g para 2 litros de água durante dois a quatro dias, é possível acelerar consideravelmente a germinação do pequi em três a quatro meses (PEREIRA et al., 2000). Como se trata de um produto caro para ser usado numa semente graúda de pequi, a Embrapa Cerrado conseguiu viabilizar o mesmo tratamento de imersão dos caroços por quatro dias em solução quatro vezes mais diluída de ácido giberélico (1 g para cada 8 litros de água), com igual eficiência na quebra da dormência. Esse produto também promove maior crescimento inicial dos cavalos, possibilitando a enxertia a partir do mês de março seguinte ao plantio (PEREIRA et al., 2002).

A semeadura deve ser feita em sementeira a céu aberto (sem cobertura), em canteiro contendo o leito de areia grossa ou média de rio e peneirada, de 10 a 15 centímetros de espessura com um metro de largura e comprimento variável. Na Figura 36, observa-se que o leito de areia a céu aberto foi confeccionado de madeira rústica com dimensões aproximadas de 10 m de comprimento por 1,1 m de largura por 15 cm de altura. O volume de areia foi calculado para uma espessura de 10 cm de altura. Os caroços são semeados justapostos com folga de aproximadamente 2 a 3 cm entre si e cobertos por uma camada de um centímetro de espessura de vermiculita fina ou pó-de-serra bem curtido, ou outro material similar disponível. Esse material é de custo relativamente baixo e possui boa capacidade de retenção de água, favorecendo a germinação das sementes ou caroços. A posição do caroço do pequi, recomendada para obtenção de plântulas normais com perfeito alinhamento do caule e raiz (Figura 37), os caroços devem ser semeados (enterrados no leito) com a ponta para baixo (Figura 38), isto é, o lado menos delatado e próximo ao orifício do caroço (PEREIRA et al., 2002).



Figura 36. Leito de areia suspenso, confeccionado de madeira, para germinação de sementes de pequi. Foto: José Sebastião Cunha Fernandes



Figura 37. Plântula normal oriunda da semente correta. Foto: Ailton Vitor Pereira



Figura 38. Posição do caroço do pequi de ponta para baixo gera plântulas normais com perfeito alinhamento da raiz com o caule. Foto: Ailton Vitor Pereira

Logo após a semeadura e durante o período de germinação, devem-se fazer regas diárias na ausência de chuvas, mantendo-se úmido o leito da sementeira, de maneira a não deixar o leito de areia nem muito seco e nem muito úmido. Depois de germinadas, as plântulas com até 5 cm de altura são transplantadas ou repicadas para os sacos plásticos (Figura 39), sendo uma plântula por saco (Figura 40). Deve-se evitar o transplante de mudas já enfolhadas para não causar danos ao sistema radicular. Como as mudas permanecem no viveiro por um ano (mudas não enxertadas) ou dois anos (no caso de mudas enxertadas), os recipientes indicados são sacos plásticos de 20 x 30 cm e 0,02 mm de espessura ou citros-vasos, ambos com capacidade para 3,5 litros de substrato. O citro-vaso é caro e mais durável que os sacos plásticos, podendo ser inclusive reutilizado (PEREIRA et al., 2002).



Figura 39. Sementeira com leito de areia, camada de vermiculite cobrindo os caroços e plântulas no tamanho ideal para o transplante ou repicagem. Foto: Ailton Vitor Pereira



Figura 40. Repicagem de uma plântula por saco. Fotos: Ailton Vitor Pereira e Luiz Gonzaga de Castro Veras.

3. -Viveiro

O viveiro deve ser feito a céu aberto ou com 50% de sombra feito com tela sombrite, pois o ambiente pleno de sol favorece o crescimento das mudas que foram enxertadas por borbulhia, enquanto as mudas enxertadas por garfagem requerem que o ambiente esteja sombreado (50%). Para evitar que as mudas não fiquem muito abafadas, os sacos devem ser dispostos em canteiros de 2, 3 ou 4 filas justapostas, espaçadas de 60 a 80 cm entre si (Figura 41). As mudas devem permanecer no viveiro até a próxima estação chuvosa, quando estarão aptas para o plantio no campo ou para a enxertia. Para maior aproveitamento do viveiro, durante os primeiros meses, as mudas menores devem ser separadas das maiores, sendo necessário constituir outros canteiros isolados. Caso contrário, as mudas menores serão sombreadas e abafadas pelas mudas mais vigorosas que possuem folíolos grandes, criando então um efeito guarda chuva. Além disso, canteiros com quatro ou mais fileiras podem dificultar a operação da enxertia nas plantas das fileiras centrais (PEREIRA et al., 2002).



Figura 41. Mudanças de pequi com seis meses de germinadas e dispostas no viveiro em fileiras duplas. Foto: Ailton Vitor Pereira

Para facilitar a drenagem do excesso de água que pode causar a podridão-de-raízes e morte das mudas, devem ser feitas mais duas fileiras de furos de 0,5 a 0,7 cm de diâmetro na base (fundo) e na lateral, na altura do quarto inferior dos sacos. Para evitar o encharcamento e a morte das mudas, o viveiro deve ser projetado em solo que ofereça boa drenagem e leve declive (até 3%), dispondo os canteiros no sentido do declive e evitando terrenos planos ou com depressões que possa acumular a água da chuva ou de irrigação (PEREIRA et al., 2002).

4. -Preparo do Substrato e Adubação de Cobertura

O preparo do substrato e o enchimento dos sacos de polietileno devem ser feitos com antecedência ao transplântio das mudas, aproveitando o período seco ou menos chuvoso para essas atividades. Para facilitar o enchimento, coloca-se dentro do saco um tubo de PVC com 35 cm de comprimento (saco de polietileno de 30 cm de altura x 20 cm de largura), o qual irá funcionar como tipo de concha. Enquanto o solo para o substrato deve ser de preferência de textura média, com boa drenagem e aeração, evitando-se aqueles muito argilosos ou arenosos.

A terra deve ser coletada, de preferência, em áreas não cultivadas, utilizando o subsolo abaixo de 20 cm de profundidade (terra de barranco). Solos argilosos ou muito argilosos podem ser misturados com areia grossa de rio nas proporções de 2:1 ou 1:1 (em volume), respectivamente, para se obter uma textura mais adequada. O substrato é adubado com 20 a 30% (em volume) de esterco de gado bem curtido, dispensado assim o uso de adubo químico (PEREIRA et al., 2002).

Durante a formação das mudas, elas devem receber adubações nitrogenadas em cobertura, na dose de 0,5 g de uréia ou 1,0 g de sulfato de amônio, por planta, mensalmente. Outra maneira prática de se fazer essas adubações é via água de irrigação, adicionando-se 25 g de uréia ou 50 g de sulfato de amônio por regador de 10 litros de água, regando normalmente as mudas encanteiradas.

5. -Controle de Doenças no Viveiro:

As principais doenças constatadas em mudas de pequi são a podridão-de-raízes (causada pelo fungo *Cylindrocladium clavatum*) e a ferrugem das folhas (fungo *Cerotelim sp*); para minimizar a incidência de podridão-de-raízes, recomenda-se não irrigar em excesso e usar substrato com até 10% de esterco e 40% de argila, com boa aeração e drenagem, e sacos plásticos bem perfurados na lateral e no fundo, para não acumular água; a ferrugem pode ser controlada com pulverizações da folhagem com fungicidas cúpricos. O mal-do-cipó é outra doença causada pelo fungo *Phomopsis sp.*, que ataca folhas e caules das mudas de pequi.

O controle de cupins subterrâneos, atacando raízes, deve ser feito por destruição mecânica dos cupinzeiros associada com aplicação de cupinícidas; as formigas cortadeiras devem ser controladas por aplicações de formicidas disponíveis no mercado, enquanto as lagartas de várias espécies e pulgões com inseticida, sendo que o dano provocado pela lagarta (broca do caule) no interior do caule afeta o desenvolvimento do cavalo (muda) e seu aproveitamento para enxertia, principalmente de garfagem (PEREIRA et al., 2002).

6. –Enxertia

A enxertia pode ser feita por Garfagem Lateral à Inglesa Simples, por Garfagem no Topo com Fenda Cheia e por Borbulhia, tipo escudo ou placa. Essa enxertia deve ser realizada somente nas mudas vigorosas e quando atingirem de 0,7 a 1,0 cm de diâmetro do caule e 15 a 20 cm de altura. Deve ser processada em ambiente de viveiro com 50 % de sombra, principalmente quando forem utilizados os métodos de garfagem.

O método de garfagem lateral consiste na junção de um ponteiro de ramo, denominado garfo, proveniente de uma planta selecionada (Figura 42), com o caule do cavalo, sendo ambos de diâmetros semelhantes, chanfrados em bisel simples e unidos com fita (Figura 43). Os maiores índices de pegamento se conseguem quando a enxertia é realizada em meses quentes do ano, mas que não coincida com o período de florescimento e frutificação da espécie, ou seja, deve estar em bom estado vegetativo durante os meses de março a maio. Se as mudas forem enxertadas, elas estarão prontas para o plantio a partir de um ano de idade.



Figura 42. Cavalo no ponto de enxertia aos sete meses e os garfos retirados da planta adulta. Fotos: Ailton Vitor Pereira



Figura 43. No método de garfagem lateral, o enxertador realiza o corte chanfrado do cavalo e do garfo (A), a junção e o amarrão do enxerto (B). Fotos: Ailton Vitor Pereira

Na garfagem de topo, o processo é semelhante ao anterior, diferindo apenas quanto ao tipo de encaixe ou união do cavalo e o garfo. Nesse caso, com o auxílio do canivete, o garfo é chanfrado em forma de cunha (bisel duplo) com cerca de 3 cm de comprimento, e o caule do cavalo é aparado e aberto no sentido longitudinal (rachado ao meio), formando uma fenda central na qual é inserida a extremidade do garfo preparada em bisel duplo. Em seguida, procede-se seu amarrão de forma bem apertado com fita plástica (Figura 44).



Figura 44. No método de garfagem de topo, o enxertador realiza o corte do cavalo e garfo, junção e amarrão do enxerto. Fotos: Ailton Vitor Pereira

Por último, o método de borbulhia consiste em se abrir na casca do cavalo uma janela de 3 a 4 cm de altura e largura de pouco mais de 1/3 do perímetro do caule, na qual é inserida e amarrada uma placa de casca sem lenho (com dimensões ligeiramente menores que as da janela), retiradas de uma planta adulta selecionada, de maneira que contenha uma gema ou borbulhia que irá constituir a nova planta (Figura 45). A borbulhia deve ser feita no caule na altura entre 5 a 10 cm do solo (PEREIRA et al., 2002).



Figura 45. No método de borbulhia, o enxertador realiza a retirada da placa com lenho, remoção da porção com lenho, abertura da janela, inserção da placa, amarrão do enxerto e mudas brotando. Fotos: Ailton Vitor Pereira

Para os métodos de enxertia por garfagem, o garfo é coberto com saco plástico transparente de 5 cm de largura por 25 cm de comprimento, com a finalidade de conservar a umidade e evitar a desidratação dos garfos. Uma vez brotando o enxerto após 1 mês, os sacos que cobrem os garfos são desamarrados e abertos na base, podendo ser removidos depois de uma a duas semanas, enquanto a fita de união do enxerto é desamarrada a partir dos 3 meses (Figura 46).



Figura 46. Enxertos cobertos com sacos plásticos e iniciando a brotação. Fotos: Ailton Vitor Pereira

TRANSPLANTIO

As mudas devem permanecer no viveiro até a próxima estação chuvosa (início de janeiro), quando estão aptas para o plantio definitivo no campo.

ESCOLHA DO TERRENO

A instalação de um pomar comercial deve ser antecedida do conhecimento das exigências climáticas do pequizeiro e os terrenos da região da Chapada do Araripe apresentam a grande vantagem pedológica e topográfica, favorável à lavoura em grande escala, à mecanização extensiva, o que muito contribui para a agricultura em moldes econômicos.

Sua adaptabilidade a solos arenosos e/ou rasos, com severas limitações de água e nutrientes, bem como seu potencial de uso, o torna uma melhoria das condições socioambientais em áreas com grande expressão de solos com estas limitações, como na Chapada de Araripe. A existência de uma malha viária que integre a produção aos locais

de armazenamento e beneficiamento é essencial para a redução de custos de transporte e facilidade na comercialização dos produtos derivados do pequi.

PREPARO DO SOLO

O preparo do solo, para instalação do pomar de pequi, realizado de forma correta desempenha um importante papel para o plantio de mudas; e no posterior crescimento e desenvolvimento lento das árvores, atingindo o seu ponto de maturação entre 8 a 10 anos, principalmente quando se trata de mudas não enxertadas. Enquanto as enxertadas, a produção das árvores se torna precoce com 5 anos.

O tipo de cobertura vegetal e as características físicas do solo irão determinar o procedimento a ser adotado no preparo do solo. Como se trata de vegetação de cerrado-caatinga, cuja cobertura vegetal é constituída de arbustos e árvores de médio porte, o desmatamento é realizado cortando-se, inicialmente, as plantas de porte elevado para aproveitamento da madeira em toras, estacas e lenha e, em seguida, procede-se a derrubada da vegetação remanescente, usando-se meios mecânicos (tratores de esteira) ou manuais (machados, chibancas, foices). Recomenda-se o emprego de trator de esteira com corrente pesada para redução de custos e aumento do rendimento da operação.

Uma vez desmatado o terreno destinado ao plantio do pequi ou quando se trata de clareira com poucas árvores, é necessário avaliar sua viabilidade econômica em função de três tipos de situações: sem preparo, preparo mínimo e preparo total da área.

O não preparo do solo com implementos agrícolas é considerada uma prática sustentável por conservar o meio ambiente e possibilitar o crescimento econômico da cultura. O plantio direto tem como princípio promover a cobertura do solo durante todo ano com plantas em desenvolvimento e com raízes vivas, responsáveis pelos efeitos benéficos e manutenção da qualidade física, química e biológica do solo, inclusive reduz a necessidade de mecanização e favorece a redução de custos de produção.

Também o plantio da área de pequi com mudas não enxertadas (Figura 47) poderá ser realizado no início do inverno, as quais poderão ser preparadas com 10 meses de antecedência no viveiro e, para garantir sua sobrevivência as condições adversas, recomenda-se levá-las ao campo com mais de 7 meses de idade (SILVA, 1940).



Figura 47. Muda não enxertada de pequi com 4 meses de idade pronta para o plantio no campo. Foto: Vicente de Paula Queiroga

O preparo mínimo do solo para o plantio de mudas de pequi pode ser realizado com a roçadeira de arraste, acoplada ao trator, no terreno de clareira, visando abaixar o mato, antes da operação de abertura de covas (Figura 48).



Figura 48. Preparo mínimo no terreno de clareira feito apenas com a roçadeira atrelada ao trator. Barbalha-CE. Foto: Tarcísio Marcos de Souza Gondim

Na preparação do solo em toda área para implantação do pequizal, procede-se do mesmo modo como para os pomares em geral. Se há tocos, é preciso arrancá-los. Em seguida, ara-se e gradeia-se usando o sistema de tração motorizada do trator.

MARCAÇÃO DAS COVAS

A primeira carreira de covas é alinhada com três ou mais balizas em linha reta, a qual equivale à linha mestre, medindo os espaços e espetando as estacas bem firmes. Uma vez determinada a primeira linha de plantio, os operários em cada extremidade do campo devem marcar com piquetes suas cabeceiras, usando a corda marcada com a fita adesiva colorida no espaçamento exigido para a espécie *Caryocar coriaceum*. A segunda linha e as demais linhas são demarcadas paralelamente, aproveitando-se da colocação dos piquetes em suas cabeceiras. Uma vez esticada a corda entre os dois piquetes posicionados nas suas cabeceiras, previamente marcada com auxílio da trena (Figura 49), providenciam-se a marcação das covas e respectiva abertura, visando plantar corretamente o campo de pequi no espaçamento, por exemplo, de 10 m x 10 m nos seus dois sentidos, comumente denominado de plantio cruzado.



Figura 49. Corda de nylon marcada no espaçamento de 10 m por fitas adesivas em duas cores (durex) para facilitar a abertura das covas. Foto: Vicente de Paula Queiroga.

As operações de marcação devem ser executadas com auxílio de corrente de plantio, trena e piquetes. Estes devem ser fincados no solo observando-se rigorosamente o alinhamento. Além de indicar o local da cova, o piquete será aproveitado também para o

tutoramento das plantas jovens durante vários meses, sendo indispensável em locais com ventos fortes. Em extensas áreas, o custo desta operação pode ser reduzido pelo uso do teodolito.

ABERTURA DAS COVAS

Após as primeiras chuvas de inverno, com o solo ainda úmido, é possível efetuar a abertura das covas com o cavador para receber a muda do pequi, por ocasião do plantio, o qual é confeccionado geralmente a partir de uma foice (Figura 50), ou com um perfurador motorizado, projetado para perfurações de solo na silvicultura (Figura 51).



Figura 50. Instrumento cavador de uso manual para abertura de covas, confeccionado geralmente a partir de uma foice quebrada. Foto: Vicente de Paula Queiroga



Figura 51. Perfurador motorizado usado para perfurações de solo ou abertura de covas. Fotos: Arquivo da Alibaba

O preparo da cova também pode ser feito antes do plantio, principalmente em regiões com incidência de cupins. Nesse caso, recomenda-se que a cova permaneça aberta por pelo menos 15 dias para solarização. Suas dimensões deverão ter 0,50 m tanto de largura como de profundidade.

ESPAÇAMENTO

O espaçamento convencional recomendado para o pequi pode variar de 8 a 10 m em quadrado, por ser o mais recomendado para o plantio comercial da cultura do pequi. Escolhido o espaçamento, inicia-se a marcação da área utilizando-se piquetes nos locais onde serão abertas as covas, alinhados por meio de corda de náilon, com ajuda de fita métrica, para alinhamento das plantas no espaçamento definido. Em terrenos com declividade, as linhas devem ser demarcadas em nível e riscadas com o auxílio de um pequeno sulcador, obedecendo ao espaçamento recomendado. Por outro lado, Duboc et al. (2013) constataram que nos espaçamentos adensados de 7 m x 8 m e de 8 m x 8 m (Figura 52), o pequizeiro com idade entre o sétimo e oitavo ano após plantio, as copas dos pequizeiros se encontram e a produtividade das árvores, até então crescente, se estabiliza.



Figura 52. Pequizeiros (*Caryocar spp*), com 13 anos de idade, cultivados no espaçamento de 8 m x 8 m. Sítio Recanto Água Limpa, Canarana, MT, 2009. Foto: Eny Duboc

A produção dos pequizeiros adultos, em condições naturais, pode variar de 500 a 2000 frutos por planta por ano, o que corresponde de 5 a 20 caixas por planta/ano sendo que em sistema de cultivo homogêneo, usando espaçamento de 10 x 10 m (Figura 53), pode-

se esperar uma produtividade de até 1.200 caixas/ha/ano (SOUZA; SALVIANO, 2002). Essa estimativa de potencial de produtividade para o pequizeiro pode ser aumentada com a seleção de matrizes e o desenvolvimento e aprimoramento de sistemas de cultivo. No entanto, o monocultivo de espécies nativas, especialmente daquelas que não sofreram processo de melhoramento, pode suscitar preocupações, especialmente com relação à incidência de doenças.

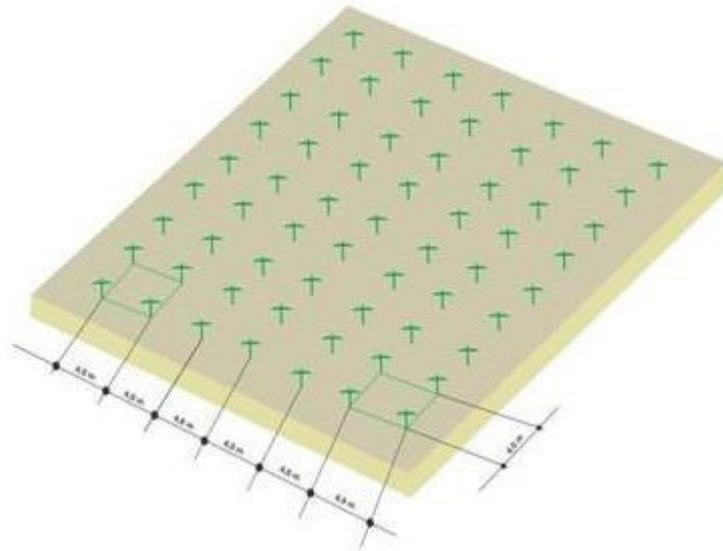


Figura 53. No sistema quadrado, utiliza-se o espaçamento de 10 m nos dois sentidos para plantio do pequizeiro. Foto: Sérgio Cobel.

Para o sistema de cultivo ordenado com pequizeiro, o grande desafio é a adequação da densidade de árvores para sua otimização, tendo em vista os diferentes espaçamentos praticados no pomar de pequizeiro na propriedade Sítio Recanto Água Limpa, Canarana, MT, considerando que o pequizeiro produz maior quantidade de frutos na extremidade dos galhos expostos ao sol, provavelmente os espaçamentos mais amplos podem propiciar maior produtividade. Assim, devem ser preferidos espaçamentos que proporcionem área ocupada por planta entre 100 m^2 a 200 m^2 , ou seja, densidade de 50 pés/ha a 100 pés/ha (DUBOC, 2013).

De acordo com Duboc et al. (2013), associada ao pequizeiro existe uma ampla gama de organismos que se alimentam de seus frutos, flores, folhas, troncos e raízes. Alguns são de grande importância como polinizadores e dispersores de sementes. Outros são pragas

ou agentes causais de doenças, mas por estarem em equilíbrio na natureza, causam danos pouco significativos. Porém, numa situação de cultivo adensado, tais organismos podem se transformar em pragas e doenças em nível de dano econômico e provocar perdas consideráveis, em virtude do rompimento do equilíbrio ecológico.

PLANTIO

Em regime de sequeiro, o plantio das mudas, trazida do viveiro em saco plástico, deve ser efetuado no início da estação chuvosa. Em áreas irrigadas, pode ser realizado em qualquer época do ano. Por ocasião do plantio, é necessário retirar o saco com cuidado para não danificar o sistema radicular das mudas, colocando-a no centro da cova, com o colo 3 cm acima da superfície (Figura 54). É importante lembrar que os 20 primeiros centímetros de terra escavada são postos separados dos demais, e quando a muda é depositada dentro da cova, então começa a enchê-la com esses primeiros 20 cm de terra escavada (Figura 55). Em seguida, acrescenta-se o estrume curtido (20 litros) misturado com a terra do subsolo (PEIXOTO, 1973).



Figura 54. Plantio correto de muda não enxertada: eliminação do saco plástico; colocação da muda na cova, mantendo o coleto da plantinha no mesmo nível do terreno.

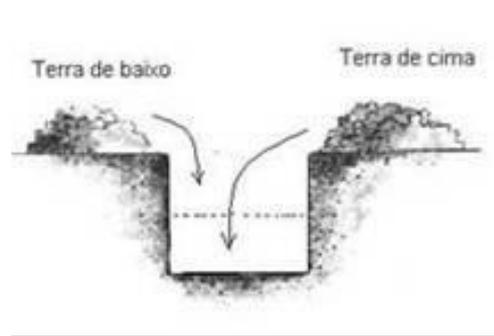


Figura 55. Colocar primeiro a terra de cima na cova e depois a terra de baixo ou do subsolo.

É indispensável à rega manual depois da plantação, mesmo que os plantios das mudas sejam feitos no inverno. No caso de ocorrência de seca, recomenda-se irrigar as mudas no primeiro ano. A plantação das mudas deve ser inspecionada semanalmente para dar combate às pragas e doenças, pulverizando-as com inseticidas assim que sejam observadas seus ataques, evitando infestações generalizadas (PEIXOTO, 1973).

Após plantio, deve-se realizar o tutoramento (amarrio da muda em uma estaca de 1 m de altura, enterrada junto ao caule da planta) para orientar o crescimento da planta e prevenir a inclinação da planta provocada pelo vento. Por outro lado, para garantir maior pegamento das mudas, devem-se transplantar somente aquelas com folhas maduras, encharcando a cova com água durante o plantio (plantio na lama). Ao mesmo tempo, deve-se usar cobertura morta para manter a umidade e reduzir a infestação de plantas daninhas. As mudas mortas devem ser imediatamente substituídas (replantio), para que o plantio seja mantido uniforme.

SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS)

O pequizeiro é uma espécie recomendada para sistemas agroflorestais ou no sistema de exploração extrativista. Seu preparo do solo pode resumir-se apenas no preparo de covas para plantio, em clareiras ou intercalar a outras plantas nativas ou plantadas (SOUZA; SALVIANO, 2002).

A distância entre as covas deve ser de aproximadamente oito a doze metros. O desenho de sua distribuição não deve seguir padrões geométricos, mas padrões biológicos

irregulares, visando garantir na prática a sobrevivência de uma espécie no seu bioma natural pela dispersão de grandes números de sementes ou mudas. Com o passar do tempo, e à medida que as sementes forem geminando e crescendo, o mecanismo darwiniano da luta pelo espaço vital se encarregará de manter vivos os melhores pequizeiros adaptados ao ambiente.

Provavelmente, poucas plântulas conseguirão chegar ao estado adulto; dando origem a novos pequizeiros, que ao longo dos anos, irão florir e produzir frutos e sementes, deixando assim seus descendentes viáveis. Este é o mecanismo cíclico da sucessão natural que comanda a evolução do mundo biológico ao revitalizar um bioma natural.

PODA DE MANUTENÇÃO

Consiste na eliminação anual dos ramos emitidos próximo ao solo ou no porta-enxerto e, ainda, aqueles com crescimento lateral anormal. Os ramos de crescimento vertical e aqueles com tendência a inclinarem-se em demasia para o solo devem, também, ser eliminados, justamente com os galhos doentes, praguejados e secos. Recomenda-se cortar rente ao caule os ramos menos desenvolvidos e que estavam arrastando no chão. Além disso, toma-se o cuidado de aplicar calda bordalesa no local do corte para evitar a contaminação por fungos e bactérias na planta.

A poda de manutenção deve ser realizada no início do período das chuvas, a fim de que sejam facilitadas as operações de controle das ervas daninhas, principalmente no caso da roçadeira mecânica, e por reduzir a incidência de pragas e doenças. Mesmo assim, Budoc et al. (2013) recomendam pesquisar mais a prática da poda de galhos para condução da planta do pequi, para melhor conformação da sua copa, bem como a poda de produção, visando estimular o lançamento de novos ramos.

Como a produção do pequizeiro é mais periférica e mais concentrada nos 2/3 inferiores da planta, deve-se evitar a eliminação destes ramos, tendo em vista que quanto mais severa for à poda maior será a perda de produção do pequizeiro. A poda drástica diminui, também, o sombreamento da área sob a copa, elevando o potencial de crescimento das plantas daninhas e aumentando, conseqüentemente, o custo de manutenção da cultura.

CULTURAS INTERCALARES

No clima da Chapada do Araripe, a terra não deve ficar exposta à insolação e ao vento, pois o grande espaçamento entre plantas justifica consorciar o pequiheiro com outras culturas (Figura 56). Considerando a baixa pobreza do solo, a plantação de leguminosa (feijão de corda, feijão guandu, mucuna, etc) é a mais indicada, visto que o terreno é pobre em elementos nutritivos e matéria orgânica. Portanto, nos primeiros anos, é conveniente fazer plantio intercalar com o pequiheiro, para cobrir o solo e pagar as despesas de instalação do pomar. Do quarto ano em diante, serão abolidas as lavouras intercalares, adotando-se em seu lugar a exploração agrossilvopastoril, mas que deve ser evitado durante o período de florescimento e frutificação do pequizal.



Figura 56. Integração pequiheiro com feijão macassar

É bom lembrar que as lavouras consorciadas deverão ser plantadas distanciadas das linhas do pequiheiro cerca de 1,00 m e receber os tratos culturais recomendados pela pesquisa. No caso do plantio de culturas consortes como milho, gergelim, mandioca, amendoim etc, recomenda-se aplicar o calcário dolomítico entre as fileiras do pequizal para neutralizar a acidez do solo, elevar o pH sempre muito baixo em torno de 4,5, pois tais culturas dão preferência ao pH em torno de 6. Apesar de ser um produto barato, a calagem dispensa a adubação e a análise do solo indicará a quantidade necessária de calcário dolomítico, geralmente 2 ton. por ha.

AGROSSILVOPASTORIL

O sistema Integração Lavoura-Pecuária (ILP) consiste na diversificação das atividades na propriedade rural. Também são considerados modelos integrados de produção, os quais estão integrados às explorações as árvores, os cultivos agrícolas, as forrageiras e os animais que realizam o pastejo (DUBOC et al., 2008). Por outro lado, o sombreamento excessivo também prejudica o desenvolvimento da pastagem consorciada, diminuindo a capacidade de lotação. Na Figura 57 pode ser visto o desenvolvimento bastante satisfatório da pastagem sob uma densidade relativamente alta de pequizeiros adultos em área nativa.



Figura 57. Área de pastagem natural com elevada densidade de pequizeiros nativos preservados. Pequizeiro, TO, 2008. Foto: Eny Duboc

Nos vários campos de pequizeiro instalados em diferentes épocas no Sítio Recanto Água Limpa, Canarana, MT, o pequizal de 8 ha plantado no espaçamento amplo de 8 m x 15 m, ainda com as plantas jovens, foi destruído pelos carneiros que invadiram a área de cultivo. Ou seja, houve incompatibilidade entre a criação de ovelhas Santa Inês e o cultivo do pequi, pelo fato desses animais de pequeno porte se alimentarem das mudas e também das cascas das árvores do pequizeiro adulto. Com relação à pecuária de corte, adotou-se o sistema de recria ou engorda, utilizado apenas novilhas de gado Nelore

(Figura 58), na proporção média de 1:1 cabeça/ha na pastagem sob o pequizal, após o terceiro ano de plantio do pequi.



Figura 58. Cultivo de pequizeiros (*Caryocar spp*) em sistema agrossilvopastoril. Foto: Eny Duboc

Duboc et al. (2013) consideram que o plantio preferencialmente por sementes (3 sementes por cova) do pequizal foi o mais interessante do que por mudas não enxertadas, sendo apenas consorciado nos primeiros dois anos com culturas anuais. Em seguida, realizou-se a semeadura da pastagem, quando o pomar de pequizeiro, com idade de dois anos, já havia alcançado a altura suficiente para superar a concorrência com uma gramínea mais agressiva. Enquanto o início da pastejo se deu quando os pequizeiros encontravam com 3 anos de idade. Essa sequência trouxe algumas vantagens, tais como: redução de operações para consolidação da pastagem em consórcio com o pequi e antecipação da abertura deste consórcio para o pastejo.

TRATOS CULTURAIS

Nos dois anos subsequentes, recomenda-se o uso da capinadeira mecânica ou capina manual nas áreas próximas as linhas do pequizeiro e a passagem do cultivador a tração no restante da vegetação. Além de necessitar da incorporação de calcário, a preparação

dessa área entre fileiras do pequizeiro é apenas viável quando se pretende utilizar o consórcio com culturas anuais (milho, gergelim, amendoim, mandioca, etc).

Deve-se manter o pomar limpo, sem ervas daninhas, principalmente no período seco. Pode-se fazer o coroamento, próximo à planta, e roçar o mato entre as linhas. A capina deve ser feita bem superficialmente para evitar danos às raízes da planta, e o mato próximo às plantas deve ser retirado com as mãos para evitar ferimentos à planta. É conveniente limitar o emprego de máquinas nas capinas, a fim de evitar cortes nas raízes, especialmente nos solos arenosos onde os discos da grade se aprofundam mais. As capinas químicas ainda não foram estudadas para aplicação nos pequizais (PEIXOTO, 1973).

COROAMENTO

Para evitar a competição com o pequizeiro, deve-se realizar o controle de plantas daninhas, por meio de capina manual em coroamento. Ou seja, para não sufocar o crescimento da planta do pequizeiro, principalmente nos primeiros 2 anos de idade (uma vez ao ano), é importante mantê-la livre de plantas invasoras, devendo-se realizar o coroamento manual (enxada) ao redor da planta num raio de 1,0 m. As mudas deverão ser coroadas quatro meses após seu plantio (Figura 59).



Figura 59. Atividade de coroamento em redor da muda de pequizeiro.

Dependendo da área do pomar, na planta adulta poderá ser feito o coroamento para complementar a roçagem mecânica e, na época da safra, para facilitar a colheita do fruto

do pequi. A capina, em circunstâncias de pouca competição com as invasoras, poderá ser substituída por um roço manual parcial e baixo.

IRRIGAÇÃO

Em experimento realizado para avaliar o índice de sobrevivência e o crescimento de plantas jovens de pequi, condições de irrigação em comparação às de sequeiro, conduzidas com e sem adubação, Barbosa et al. (2013) constataram que as plantas de pequi suportam bem a falta de chuva no inverno (condição cerrado), pois as plantas sem irrigação obtiveram um desenvolvimento equivalente às plantas que foram submetidas à irrigação nos períodos da seca. Os autores admitem que essas plantas avaliadas ainda se encontravam em sua fase vegetativa, onde a presença dessas práticas culturais ainda não podiam ser percebidas. Provavelmente, as plantas de pequi submetidas à irrigação e poda de manutenção poderão sofrer alterações quando entrarem em sua fase reprodutiva, as quais visam obter maior volume e/ou densidade de copa. Com base nos resultados da pesquisa, a variável altura (Figura 60) da planta não respondeu aos tratamentos com irrigação, sendo sua taxa de crescimento mantida durante todo o experimento.

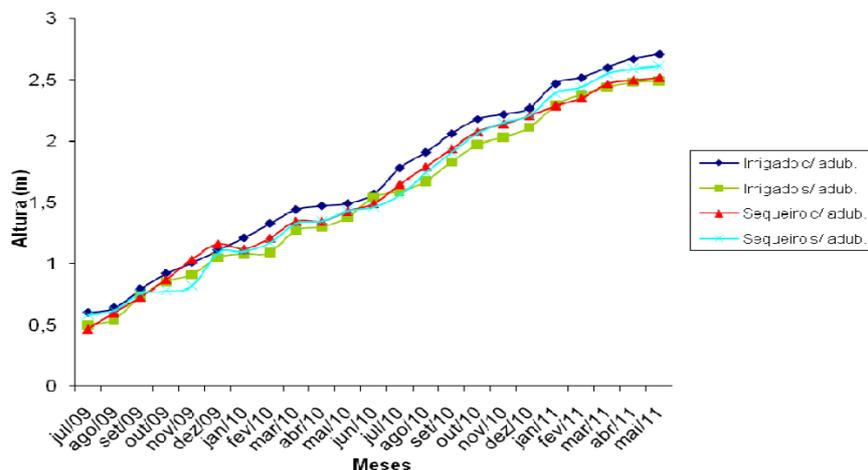


Figura 60. Valores de altura de plantas (m) de pequi plantado na região do cerrado goiano, em parcelas irrigadas, adubadas e em condições naturais (sem irrigação). Fonte: Luis Henrique Antunes Barbosa

O experimento de plantas jovens de pequi, implantado no período chuvoso de janeiro de 2009 com mudas de um ano de viveiro e conduzido por Barbosa et al (2013), caracterizou-se pela instalação de 1 micro aspersor por planta submetida a uma irrigação por semana no período seco entre maio e setembro de 2009, com pressão de serviço 10 mca, fornecendo uma vazão de 50 L/h e formando um raio molhado de 2 m. A partir de maio de 2010, a irrigação passou a ser executada na frequência de duas vezes por semana, aplicando cerca de 350 L/planta de água semanalmente. As evapotranspirações de referência foram estimadas pelo método de Tanque Classe A e o coeficiente de cultura (K_c) utilizado foi de 0,9. A adubação de cobertura foi realizada no período chuvoso (Novembro de 2010), utilizando composto orgânico, carvão e Yoorin. As variáveis avaliadas no experimento foram: crescimento das plantas mensalmente com base na altura de cada planta jovem, utilizando uma régua; diâmetro do caule a 10 cm acima do solo, utilizando um paquímetro, e o número de ramos.

SUBSTITUIÇÃO DE COPA EM PEQUIZEIRO COMUM ADULTO

Esta experiência destina-se a pequizeiro comum adulto, originado naturalmente na mata do Araripe com idade máxima de 35 anos, o qual é avaliado como de baixa produtividade ou que produz frutos de baixa qualidade não apreciados pelo mercado. Essa planta pode ser rejuvenescida, a custos reduzidos, usando-se experimentalmente a técnica de substituição de copa, por meio da enxertia, com clones retirados de plantas matrizes produtivas.

A técnica de substituição de copa de alguns pequizeiros adultos é ainda considerada uma tentativa por falta de pesquisa sobre tal tema, a qual consiste na seguinte etapa:

- Corte da planta adulta, em bisel, cerca de 40 cm do solo, utilizando motosserra. Após o corte, ocorre emissão das brotações, as quais deverão estar aptas para enxertia entre 60 a 90 dias. Ou seja, o corte do tronco do pequizeiro adulto pode ocorrer no mês de janeiro para região da Chapada de Araripe e no mês de abril deverá haver oferta de ramos florais para fornecimento dos propágulos (células meristemáticas ou gemas) provenientes de plantas matrizes produtivas.

- Das brotações emitidas deverão ser selecionadas, previamente, de seis a oito que funcionarão como porta enxertos; escolher as mais vigorosas que estejam, preferencialmente, localizadas no terço superior e distribuídas ao redor do tronco decepado (Figura 61).



Figura 61. Brotação de ramos emitida do tronco decepado do pequizeiro. Foto: Luiz de Gonzaga Castro Veras

- A enxertia deverá ser realizada usando-se o método da borbulhia em placa, dois a três meses após o corte. Com o pegamento do enxerto, que ocorre normalmente após 30 dias, efetuar a decapitação da brotação enxertada, acima do local da inserção da borbulha, e retirar a fita para evitar estrangulamento do ramo enxertado.

- Devem ser mantidos de três a cinco enxertos definitivos, dependendo do diâmetro do tronco decepado e proceder à eliminação de todas as brotações emitidas no seu tronco que não estejam enxertadas. Recomenda-se efetuar o controle de pragas e doenças, principalmente para a broca do tronco e cupins.

Deve-se manter cada um dos enxertos com uma única haste, deixando-se a primeira ramificação a uma altura de cerca de 0,80 m da superfície do solo.

A madeira e lenha resultantes do corte das plantas, para substituição de copa, deverão ser devidamente separadas e empilhadas para comercialização com marcenarias de confecção de moveis rústicos, cerâmicas e olarias. Esse procedimento deverá ser autorizado pelo IBAMA.

CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

O pequizeiro, da mesma forma que qual quer árvore frutífera, pode ser atacado por pragas em qualquer fase do seu desenvolvimento afetando mudas, folhas, troncos e os frutos, provocando queda, apodrecimento ou manchas nos frutos e até mesmo a morte da planta.

Pragas

Como se trata de pomar de pequizeiro adulto, de difícil manejo, o controle fitossanitário deverá ser direcionado para os focos de incidência de pragas, cupim, formiga e, em casos especiais, no controle da broca-do-tronco do pequizeiro.

A seguir serão descritas as pragas mais comuns que podem acometer o pequizeiro:

1-Lepidobroca (Sesiidae: *Carmenta* sp)

Após a fase de crisálida, emerge o adulto (mariposa) que abandona o fruto na região próxima às sépalas. Analisando-se o inseto adulto, conclui-se ser uma pequena mariposa de hábitos diurnos da família Sesiidae, gênero *Carmenta*, de espécie ainda desconhecido (Figura 62), que ataca e destrói todo seu interior, tornando-os imprestáveis para o consumo.



Figura 62. Casulo e adultos, fêmea à esquerda e macho à direita, da lepidobroca do fruto do pequizeiro (*Carmenta* sp). Foto: Elainy Botelho Carvalho Pereira

Os sintomas externos do ataque da broca dos frutos são observados próximo às sépalas (Figura 63). Nessa região pode-se perceber perfurações obstruídas com fezes envolvidas por fios de seda produzidos pela lagarta. No interior do fruto atacado e com tais sintomas pode ser encontrada, conforme o desenvolvimento do inseto, a lagarta ou a crisálida (Figura 64).



Figura 63. Frutos brocados pela lepidobroca próximo às sépalas.

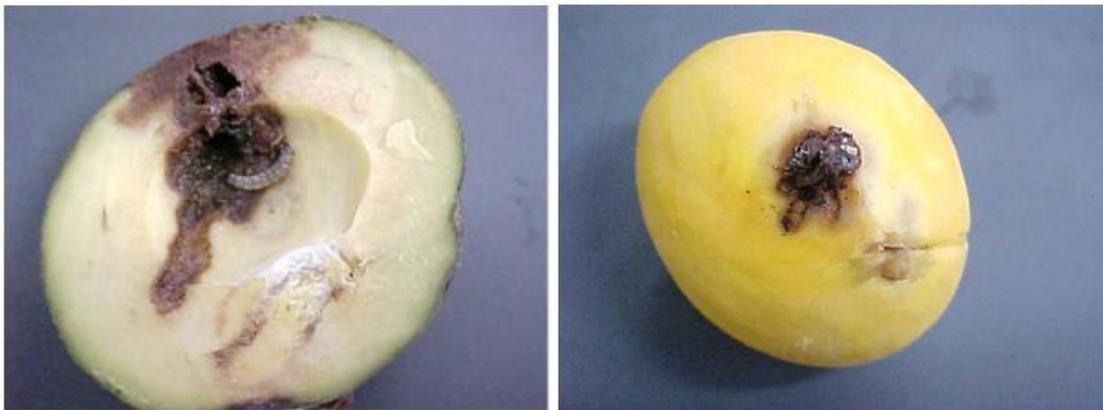


Figura 64. Mesocarpo externo do fruto do pequizeiro (A) e putâmen (B) atacado pela lepidobroca (Sesiidae: *Carmenta* sp). Fotos: Fábio de Almeida Vieira.

Em geral também são percebidas diversas galerias tanto no mesocarpo interno quanto no externo. Os frutos mais jovens são atacados com maior frequência em comparação àqueles mais desenvolvidos, encontrando-se em geral uma só lagarta e uma só crisálida por fruto, provavelmente devido ao fruto em estágio de maturação avançado apresentar

endocarpo duro, esclerificado, dificultando o acesso da lagarta ao embrião (BARRADAS, 1973).

Os frutos atacados pela broca caem prematuramente em qualquer fase do processo de frutificação, os quais foram identificados pelas amostras coletadas na grande quantidade de frutos danificados no solo. Segundo Macedo e Veloso (2002), o ataque da broca pode provocar danos à produção de frutos superior a 50%.

O método cultural poderá ser uma opção eficiente de controle desse inseto, o qual consiste na catação e enterrio dos frutos caídos sob os pequizeiros, de maneira contínua, visando evitar que as lagartas presentes dentro dos frutos rejeitados para a comercialização, incluindo os brocados nos pontos tradicionais de venda de pequi como mercados e feiras, e o seu enterrio em muito ajudará na redução da população da praga. Com relação ao controle químico, sua adoção parece de início inviável, já que o pequizeiro é explorado de maneira extrativista, pois haveria mais chance de controle em cultivo ordenado.

2-Percevejo-marrom-alajandado (*Edessa rufomarginata*)

As variações morfológicas e caracterização do grupo *E. rufomarginata* foram estudadas por Silva et al. (2006). Ninfas desta espécie são repelidas pelas formigas forrageadoras para proteger a planta da herbívora (OLIVEIRA; FREITAS, 2004).

Observou-se que as ninfas e adultos de *E. rufomarginata* (Figura 65) com seu aparelho bucal perfuram as brotações vegetativas e produtivas do pequizeiro desde os botões florais até o fruto, ocasionando manchas com seca dos pedúnculos e queda de frutos. Também foi constatado acasalando em grupo de insetos e sua ovipostura nas plantas. Os sintomas de ataque são exudação de seiva e escurecimento da parte lesada. No Norte de Minas Gerais, os percevejos estão presentes durante todo o período de floração do pequizeiro. Teixeira et al., (2003) registraram uma modificação expressiva no ecossistema com decorrentes danos à safra de pequi pela ação direta do inseto (OLIVEIRA; FREITAS, 1991; FREITAS; OLIVEIRA, 1992).



Figura 65. Percevejo-marrom-alaranjado (*Edessa rufomarginata*) em ramo de pequiheiro. Canarana, MT, 2009. Foto: Leonice Vieira França

Controle: O percevejo-marrom-alaranjado pode ser combatido com o inseticida cipermetrina + tiamethoxan, em pulverizações feitas por atomizador ou pulverizador costal, dependendo do tamanho do pequiheiro. Recomenda-se adicionar um pouco de creolina e sal comum na solução e efetuar duas aplicações do produto, visando repelir os insetos. Após a segunda pulverização, a praga foi controlada com eficiência. Também a incidência de percevejos nos frutos poderá ser controlada naturalmente através do consórcio com outras plantas, no sistema agroflorestal.

Broca-do-tronco (*Apate sp.*)

Sintomas: os danos às plantas são causados pelas larvas que são encontradas formando galerias abaixo da casca, no caule. À medida que se desenvolvem, aprofundam-se cada vez mais em seu interior. Quando completamente desenvolvidas, penetram no lenho. Ao abandonarem a planta, deixam a marca da sua presença por meio de vários furos visíveis ao longo do caule seco (Figura 66). Outros sintomas são queda parcial ou total das folhas ou morte completa da planta.



Figura 66. Sinais de ataque da broca-do-tronco do pequizeiro, caracterizados pela presença de serragem no chão e orifícios no tronco por onde a broca elimina seus detritos. Foto: Eny Duboc

Controle: derrubada e queima de galhos das plantas atacadas no local de ocorrência, evitando a disseminação do inseto. A broca-do-tronco pode ser controlada com o inseticida cipermetrina + tiamethoxan, aplicado com uma agulha comprida no próprio furo feito pela broca.

Broca do Ponteiro (*Epinotia sp*)

A broca do ponteiro pode ser controlada com o inseticida cipermetrina + tiamethoxan, aplicado com uma agulha comprida no próprio furo feito pela broca nos ramos da planta (Figura 67).



Figura 67. Danos causados nos ponteiros e no fruto pela broca-do-ponteiro (*Epinotia sp*) do pequizeiro. Foto: NiltonTadeu Vieira Junqueira

Pulgão (*Aphis spp.*)

São várias espécies de pulgões que atacam o pequizeiro. Sintomas: o inseto, ao mesmo tempo em que suga a seiva da planta, expele uma substância açucarada denominada “mela”, que recobre principalmente inflorescências e folhas, servindo de substrato para o crescimento da fumagina, um fungo de coloração negra. O ataque intenso às inflorescências do pequizeiro tem como conseqüência a murcha e a seca, com reflexos diretos na produção.

Díptero-das-galhas ou verruga-das-folhas

Stenodiplosis sp. (= *Contarinia sp.*) (Diptera: Cecidomyidae), ataca intensamente o pequizeiro na época de lançamento das folhas novas e, principalmente, quando o fluxo foliar ocorre no período úmido.

A fêmea faz a postura internamente no tecido vegetal, havendo a formação de cecídias, onde vivem as larvas (Figura 68), que podem causar deformação e redução da área foliar. Há uma nítida preferência dessa praga pelas folhas mais jovem.



Figura 68. Cecídias nas folhas novas do piquizeiro.

Sintomas: O ataque de *Contarinia sp* é a ocorrência nas folhas de cecídias (verrugas) ou galhas, de coloração alaranjada. Os danos causados por esta praga são deformação e redução da área foliar. O controle com inseticida deverá ser feito quando o grau de infestação for de 25%.

Formiga e cupim

O controle de cupins e formigas deve ser feito por destruição mecânica dos ninhos e utilização racional de cupinícidas (Figura 69) e formicidas disponíveis no mercado. As formigas cortam as folhas paralisando o crescimento das plantas jovens. O ataque de formigas pode ser evitado com a colocação de copos plásticos descartáveis de 200 ml, de boca para baixo, envolvendo o caule da planta, semelhante a uma saia e impedindo o acesso e o dano das formigas às folhas (Figura 70). As mesmas cortam as folhas paralisando o crescimento das plantas. Pulverização com acaricidas específicos direcionada à face inferior da folha, além de molhar bem as folhas, pode combater as formigas.



Figura 69. Presença de cupim subterrâneo no tronco do pequizeiro.

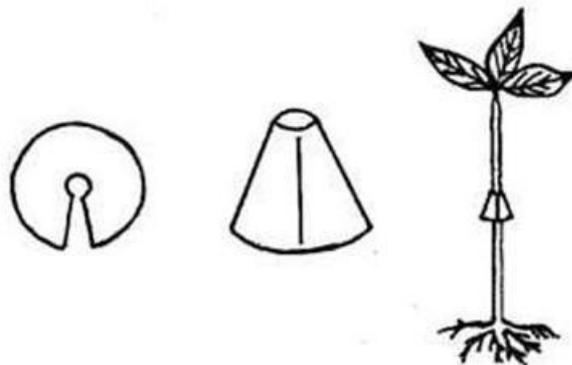


Figura 70. Detalhe de um copo com orifício central de encaixe ao caule da muda de pequi, sendo sua abertura lateral grampeada, evitando assim o ataque de formigas.

2-Doenças

Quando o pequizeiro está em seu habitat natural não é severamente atacado porque está distribuído aleatoriamente, em meio à vegetação. Mas sob condições de cultivo ordenado, onde as plantas de mesma espécie se encontram agrupadas, as doenças poderão aparecer com maior intensidade, provocando danos significativos.

A seguir serão descritas as doenças mais comuns que podem acometer o pequizeiro:

Podridão de raízes e mudas

É a doença causada pelo fungo *Cylindrocladium clavatum*, ataca as raízes das mudas que apodrecem matando a planta ou retardando o seu desenvolvimento. Os primeiros sinais de contaminação são caracterizados pelo retardo no crescimento das mudas, seguido de amarelecimento e queda das folhas. Aparecem lesões escuras no coleto, seguidas de apodrecimento das raízes gerando a morte da muda.

A prevenção se faz perfurando os sacos de polietileno onde são colocadas as mudas para evitar o acúmulo de água. Deve-se evitar também as regas em excesso e o sombreamento das mudas (Figura 71).



Figura 71. Mortes das mudas de pequizeiro por podridão-de-raízes. Foto: Ailton Vitor Pereira e Elainy Botelho Carvalho Pereira

Morte descendente

O fungo responsável por esta doença é o *Botryodiplodia theobromae* e ataca, com frequência, os pequizeiros adultos em estado nativo. O processo de surgimento da doença inicia-se pelo secamento dos ramos mais novos, onde as folhas ficam secas e retidas por até 3 meses. Também denominada de seca-do-ponteiro.

Os sintomas vão progredindo e atingem os galhos e morte de ramos, no sentido copa para a base, resultando na morte da planta. Pode-se observar também rachaduras profundas e lesões escuras nos galhos e ramos novos, podendo ainda provocar a podridão preta e queda de frutos de pequizeiro. Por baixo da casca do tronco, observa-se

um tecido escuro necrosado (em decomposição) que vai caminhando até chegar à base do pequizeiro (REZENDE et al., 2000).

Controle: consiste em podar os ramos doentes 10 centímetros abaixo das partes lesionadas e pincelar as extremidades com calda bordalesa ou pasta à base de fungicidas cúpricos (preparação da calda ou pasta bordalesa no anexo 1); não se deve colher sementes de plantas doentes ou retirar seus ramos para enxertia.

Mal do cipó

É causado pelos fungos *Cerotelium giacomettii* e *Phomopsis sp.*, sendo uma praga muito comum em pequizeiros adultos da Região Centro-Oeste. Esta doença pode atacar também mudas em viveiros. É considerada a doença mais grave do pequizeiro.

Os sintomas são caracterizados inicialmente por um alongamento das mudas, deformações e lesões nos ramos jovens e folhas igualmente novas (Figura 72). Em seguida, as mudas secam ou param de crescer. Nas plantas adultas, os ramos novos se tornam flexíveis e se retorcem em torno do tronco adquirindo aspecto de cipó. Os entrenós do caule se alongam, as extremidades dos ramos se dilatam e sua casca escurece. As folhas mais novas ficam com o tamanho reduzido, apresentando lesões escuras que podem se agrupar na folha resultando no seu escurecimento total. Com o tempo a planta pode secar completamente e morrer.



Figura 72. Mal-do-cipó: sintomas nas folhas da muda; no caule de muda; e nos ramos da árvore. Fonte: Ailton Vitor Pereira e Elaine Botelho Carvalho Pereira

Como medida de prevenção, deve-se evitar a coleta das sementes ou das pontas dos galhos utilizados para o processo de enxertia, acometidos desta doença. Se, mesmo assim, a praga for detectada no viveiro dos pequizeiros, faz-se a retirada imediata das

mudas. A correção para as plantas adultas se restringe à queima dos galhos afetados pela doença. Caso seja adotado este procedimento de queima de galhos, deve-se aplicar às extremidades dos mesmos uma pasta composta de 4 kg de cal hidratada e 1 kg de sulfato de cobre, diluídos em 6 litros de água.

Podridão-do-fruto (*Botryodiplodia theobromae* e *Phomopsis sp.*)

Essa doença é associada à presença dos fungos *Botryodiplodia theobromae* e *Phomopsis sp* (SILVA et al., 2001) e provoca a podridão de frutos de pequizeiro antes e após a colheita. Inicialmente, lesões escuras deprimidas podem surgir na casca ou na região do pedúnculo dos frutos. A partir dessas lesões, surge uma podridão mole e escura, que pode atingir toda a casca do fruto e o endocarpo, tornando-o escuro e com gosto amargo. É a praga considerada com maior potencial de dano econômico, sendo de difícil controle

Ferrugem das folhas (*Cerotelium sp*)

Sintomas: Aparecem pústulas arredondadas, recobertas de massa pulverulenta amarela ou parda na face inferior das folhas (Figura 73) e nos frutos.



Figura 73. Sintoma da ferrugem foliar em mudas do pequizeiro. Foto: Elainy Botelho Carvalho Pereira

Controle: Fiscalização do pomar, e erradicar e destruir as plantas atacadas.

Antracnose (*Colletotrichum acutatum* J. H. Simmonds)

Sintomas: lesões necróticas, irregulares, inicialmente de cor parda em folhas jovens e, posteriormente, de coloração avermelhada em folhas mais velhas (Figura 74). As folhas

jovens ficam enegrecidas, retorcidas e, depois, caem quando o ataque é muito severo. Também, causa a queda das flores e dos frutos jovens, com enormes prejuízos no pomar.



Figura 74. Sintomas de antracnose induzidos por *Colletotrichum acutatum* em folhas de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*). Foto: José de Ribamar N. dos Anjos

Controle: pulverizações semanais alternadas com benomil, na dose de 100g\ 100 L de água, cujo intervalo de segurança é de 21 dias; e com mancozeb (150 g\ 100 L d'água), produto considerado de baixa toxicidade; o intervalo de segurança é de 21 dias. O oxiclreto de cobre, em doses que variam de 200 a 400 g/100 L de água, dependendo do produto comercial, apresenta excelentes resultados quando aplicado preventivamente.

DESBATE NA INFLORECÊNCIA

Recomenda-se eliminar as inflorescências que prematuramente são formadas na planta jovem, as quais se desenvolveram a custa das reservas da planta em plena fase de crescimento. Do contrário, irá retardar seu desenvolvimento por ter sido prejudicado a formação do seu sistema radicular e conseqüentemente da copa (PEIXOTO, 1973).

DESBASTE DO FRUTO

No caso do pequizeiro promover grande produção, mas de frutos pequenos, é recomendável desbastar 1/3 ou ¼ dos frutos das árvores para incrementar o volume daqueles que permaneceram. É importante observar a relação entre folha-frutos, pois a densidade foliar e a frutificação devem ser equilibradas em benefício produtivo da

planta. Ou seja, a regulação pela poda tem sido o recurso mais racional para a planta tornar-se mais vigorosa, conseguindo assim produzir frutos de maior volume, evitando que a mesma fique exaurida de substâncias de reservas, conseqüentemente irá produzir muitos frutos de menor volume (PEIXOTO, 1973).

PRODUÇÃO DA ÁRVORE

A produção de frutos por planta é, em média, baixa e proporcional à altura e diâmetro médio da copa. Esta variabilidade depende, também, do genótipo e do ambiente. A produção do pequizeiro inicia a partir do oitavo ano após o plantio, para mudas produzidas a partir de sementes. O uso de mudas enxertadas permite antecipar a frutificação para o quarto ou quinto ano após o plantio. A produtividade de pequizeiros adultos, em condições naturais, varia de 500 a 2000 frutos por planta por ano, o que equivale a 5 a 20 caixas por planta/ano. Em sistema de cultivo homogêneo, no espaçamento de 10 x 10 m, pode-se esperar uma produtividade de até 1200 caixas / ha / ano (SILVA, 1998).

COLHEITA NO CHÃO

Quando os frutos atingem a fase de maturação, eles desprendem-se da planta caindo ao chão. Geralmente a colheita consiste na catação dos frutos caídos, algumas vezes ainda pendentes na planta, que são ensacados e transportados para o local de comercialização, ali são descascados e é aproveitada a semente com a polpa, a parte descartada é utilizada na adubação e como alimento animal.

Os frutos alcançam a maturidade entre 3 a 4 meses após a floração. A maturação e colheita ocorrem normalmente no período de dezembro a abril na região da Chapada do Araripe. Os frutos devem ser colhidos maduros, logo depois da sua queda no chão, procedendo-se à eliminação dos caroços danificados por pragas (broca do fruto), doenças (podridão-do-fruto) e animais (PEREIRA et al., 2002). Coincidentemente, o fruto está maduro quando a casca do tronco da planta apresenta-se mole.

A coleta do fruto imaturo na árvore (colheita de vara ou sacudindo os galhos) é uma prática ainda realizada pelos extrativistas estimulados pelos altos preços do fruto no início da safra. Com tal prática, porém, corre-se o risco de cortar frutos que não tenham alcançado a maturação, podendo levar a alterações na sua composição química.

Segundo Oliveira et al. (2004), os frutos de pequizeiro coletados na árvore apresentam aspectos nutricionais inferiores aos frutos coletados após a queda natural.

Vale destacar que na colheita em áreas da Flona-Araripe, não é aconselhável a retirada total dos frutos do pequi, para que não haja comprometimento da regeneração natural da espécie. Ou seja, a remoção total dos frutos pode reduzir a quantidade de alimentos disponíveis à fauna, tanto para dispersores como para predadores, leva também a alterações no comportamento desses animais, que deveriam consumir intensamente os frutos remanescentes.

O extrativismo é a forma de obtenção dos frutos do pequi, por tratar especificamente de uma tarefa que envolve catadores, os quais são famílias de baixa renda e moradores de regiões carentes. Nessa operação, a coleta dos frutos envolve toda família, inclusive as crianças que, após o dia de trabalho, vão para as beiras de estradas para oferecer o produto da catação aos transeuntes e viajantes (Figura 75), ou vedem a atravessadores que recolhem a produção da região e levam para comercialização nos centros consumidores de Fortaleza, CE. Os valores pagos aos catadores são muito baixos, pouco auxiliando para a melhoria de vida daquela população, uma vez que a produção é sazonal e na entressafra essas pessoas têm que buscar outras atividades para garantir a sobrevivência.



Figura 75. Família na beira de estrada asfaltada para comercializar o pequi colhido na Flona.

A comercialização do fruto *in natura* é destinada ao consumo na culinária típica da região da Chapada de Araripe. Ainda pode ser destinada a pequenos fabricantes de conservas vegetais, que processam sem o conhecimento técnico necessário, colocando em risco a saúde do consumidor e juntamente a isso a credibilidade do produto a base de fruto do cerrado da caatinga.

Outra forma que essas famílias utilizam para aumentar a renda com a catação do pequi é a extração do óleo, que é feita às vezes com o fruto que foi catado e não vendido *in natura*. O processo utilizado para a extração é muito rudimentar e com baixa produção, produtividade e qualidade. O óleo obtido é vendido também a preços baixos nos comércios de Crato, CE e Juazeiro, CE, atravessadores ou diretamente do catador. Esses atravessadores revendem o produto com nova embalagem e a preços significativamente maiores. Há um mercado para a indústria cosmética que exige determinadas características para o óleo, que no processo rudimentar utilizado de extração não atende, e quando atende o extrativista não tem acesso direto à empresa e sim ao atravessador. Outra parte da produção é levada à agroindústria, beneficiada em licores e outros produtos, ou beneficiada artesanalmente para a retirada da "gordura" ou óleo de pequi, que é vendido em litros. O rendimento em polpa é de 30 a 40 % em peso do fruto descascado.

ÁREA GEOGRÁFICA DE INCIDÊNCIA DO PEQUI NO CEARÁ

A incidência do pequi, no Estado do Ceará, se concentra na Chapada do Araripe. A biorregião do Araripe, em sua porção cearense, dista 700 km, em média, da capital, Fortaleza. Está localizada no sul do Estado e também é denominada de Mesorregião do Sul Cearense. Essa Mesorregião está entre 600 a 800 km de distância das principais capitais do Nordeste.

O pequi é uma das espécies predominantes e, essa região é a única produtora do Estado do Ceará. As comunidades com maior participação extrativista de pequi estão situadas em Jardim e Barbalha, na parte superior e ao longo de toda a encosta da chapada que se estende ainda pelos municípios do Crato, Missão Velha e outros.

A chapada e o seu entorno imediato foram decretadas Área de Proteção Ambiental (APA), denominada de APA Chapada do Araripe, do Bioma Caatinga, com uma área de 1.063.000 hectares. E, dentro dessa área de proteção, está inserida a Floresta Nacional do Araripe (FLONA). Os extrativistas buscam os frutos na área da APA e em grande parte da faixa da encosta da chapada (Figura 76).



Figura 76. Típica família de catador de pequi da Chapada do Araripe. Foto de Marcos Alverne Falcão de Albuquerque

No período da safra, que ocorre entre dezembro e abril no Ceará, famílias inteiras da região do Cariri deixam suas casas e sobem à Chapada do Araripe para o trabalho de coleta dos frutos e extração (por fervura em água) do óleo de pequi (obtido da polpa do fruto) para comercialização ou alimentação. O óleo, negociado nas feiras e casas de comércios da região, é adquirido geralmente para fins medicinais e culinários. Ao fim da safra, grande quantidade de amêndoas (sementes) permanece no local ou também é submetida à extração de óleo (MATOS, 2007).

LOCAIS DE COLETA E CONTEXTO HISTÓRICO

A comunidade de Cacimbas ou Distrito Horizonte, que abriga cerca de 275 famílias (total de 1.053 habitantes), está situada no platô da Chapada do Araripe a uma altitude de aproximadamente 600 m, a 3 km de distante da rodovia estadual CE-060 que liga o Estado do Ceará ao de Pernambuco e a 5 km do entorno da Floresta Nacional do Araripe (Flona). Localizada no município cearense de Jardim, a comunidade de

extrativistas do pequi é uma das maiores e mais antigas dentre as demais comunidades que fazem parte da Floresta Nacional do Araripe (Flona) e da Área de Proteção Ambiental do Araripe (APA- Araripe). Na sede da Associação dos Moradores de Cacimba foi instalada uma fábrica de beneficiamento do pequi, devido o espírito de empreendedorismo de sua liderança e pela apropriação de conhecimento de agroindustrialização, difundido a partir dos cursos de capacitação e intercâmbio das agências de desenvolvimento como: BNB, SEBRAE, ou do IBAMA. Atualmente, os pequizeiros trabalham por conta própria com apoio e suporte familiar, traços da herança ancestral, e possuem uma relativa liberdade e poder de decisão por conta da falta da figura do patrão, com possibilidade de imprimir um ritmo próprio as forças produtivas em comunidade (GONÇALVES, 2008).

Esta relação de mudança de moradia por um período aproximado de três a quatro meses no ano aponta estratégias de relação de sobrevivência e de exploração econômica da natureza e revela uma dinâmica de mobilidade espacial comum à reprodução dos agrupamentos sócias do Araripe (GONÇALVES, 2008). Entretanto, quando comparado com o dos habitantes do Vale do Cariri, o modo de vida do pequizeiro torna-se singular devido ao período que transforma a natureza em seu *habitat*. Esta é um das diferenças cruciais do homem da Serra e do homem do Vale.

Diversos e numerosos são os locais de coleta do pequi, sendo a coleta realizada em toda região da Chapada do Araripe, dentro e fora da unidade de conservação (FLONA). As entrevistas (71% dos entrevistados) indicaram que as roças e mangas (áreas antropogênicas) são as áreas que apresentam os indivíduos com frutos maiores, mais saudáveis e zelados, além de serem mais produtivos. Todavia, o maior valor de consenso para locais de coleta aponta a coleta em áreas nativas, isto é, no interior da Flona, destacando assim a preferência dos coletores por estas áreas do interior da floresta. Isso pode estar relacionado à abundância de indivíduos de pequizeiro no interior da unidade de conservação, pois só os indivíduos de pequizeiro nas roças e nas mangas provavelmente não seriam suficientes para atender as demandas do comércio local.

Das 103 áreas de coleta do pequi identificadas na região da Chapada do Araripe, apenas 09 dessas unidades foram apontadas como as mais importantes pelos entrevistados (Tabela 3). Na visão dos coletores, é importante ressaltar que essas áreas se apresentam

como ambientes distintos, principalmente em relação ao adensamento de indivíduos de pequizeiro. Ou seja, pelo fato de ocorrerem às atividades humanas no seu interior, essas áreas são consideradas unidades de paisagem. Houve maior consenso dos entrevistados para a coleta do pequi na unidade de paisagem denominada Barreiro Novo. Essa unidade de paisagem se localiza na fronteira da floresta, abrangendo parte da Flona e a área onde os coletores costumam se alojar ao longo da safra. Nesse local os coletores constroem barracos (pequenas casas de alvenaria ou palha) para acampar, otimizando, assim, a coleta do pequi. Isso facilita o acesso aos recursos vegetais do interior da unidade de conservação, em especial o pequi que é a espécie que influencia diretamente essa atividade realizada pelos coletores da comunidade Cacimbas. A proximidade do acampamento à rodovia estadual CE 060 faz desse lugar um ponto estratégico tanto na coleta dos frutos como também na sua comercialização.

Tabela 3. Valor de consenso para locais de coleta (Unidades de Paisagem) dos frutos de *Caryocar coriaceum* Wittm. e principais unidades citadas, comunidade Cacimbas, município de Jardim, CE (56 entrevistados).

Local de coleta (Unidade de Paisagem)	Valor de consenso	Localização
Barreiro Novo	0,080	Abrange a parte da Flona e a área em seu entorno
Siliqueira	0,070	Fora da Flona
Baixa do Cão	0,053	Interior da Flona
Limpo do Boi	0,042	Interior da Flona
Barreiro de Maria Cheque	0,038	Interior da Flona
Estoque	0,036	Interior da Flona
Porteiras	0,036	Interior da Flona
Alagoado	0,030	Interior da Flona
Valado	0,025	Interior da Flona

Além do Barreiro Novo, as áreas de coleta mais citadas pelos entrevistados foram Siliqueira, Baixa do Cão, Limbo do Boi, Barreiro de Maria Cheque, Estoque, Porteiras, Alagoado e Valado (Tabela). O extrativismo de pequi foi a principal atividade realizada pelos coletores nessas áreas. Todas essas localidades apresentam vegetação de cerrado, algumas delas estão mais próximas das comunidades Siliqueira, Barreiro de Maria Cheque e Estoque e as outras se encontram mais distantes Porteiras, Baixa do Cão, Limpo do Boi, Barreiro Novo, Alagoado e Valado. O barreiro Novo e a Siliqueira são áreas onde os coletores realizam, além da coleta, o beneficiamento do pequi.

Barreiro Novo é uma área ocupada pelos coletores que anteriormente ocupavam uma área no interior da floresta, porém com a proibição pelo IBAMA, eles passaram a acampar essa área (GONÇALVES, 2008). Um informante relatou que Barreiro Novo foi no passado concedido por um político da região, a fim de que os coletores pudessem desenvolver suas atividades próximas à floresta.

COLETA DO PEQUI NA FLONA

O deslocamento dos coletores de pequi no território respeita a sintonia entre duas lógicas diferenciadas e complementares na região da Chapada do Araripe. Uma voltada para o tempo e outra para o espaço. Para o tempo quando diz respeito ao referencial das estações do ano (inverno e verão), e para o espaço quando se refere à morada entre a casa no povoado e o barraco no acampamento na mata erguido com lona e galhos secos de árvores colhidos da própria floresta do Araripe. Segundo a tradição dos catadores/coletores de pequi, o tempo de duração dos barraqueiros acampados na área da floresta dependerá da relação em torno das chuvas (inverno) e das secas, pois quando o inverno do ano anterior é bastante chuvoso, a safra do pequi do inverno seguinte costuma ser uma atividade altamente produtiva e economicamente rentável.

A partir das 5 horas da manhã, os catadores saem do acampamento provisório para a coleta de frutos de pequi na Floresta Nacional do Araripe (FLONA). Por ser uma atividade realizada manualmente, cada catador consegue colher 1.500 frutos por dia, devendo apenas apanhar os frutos maduros caídos naturalmente no chão (Figura 77). Atualmente, essa colheita ocorre de forma inadequada, devido à crescente demanda em relação ao mercado consumidor, com a derrubada do pequi verde, prática bastante prejudicial ao meio ambiente e a qualidade final dos produtos derivados do pequi. Por outro lado, pode-se perceber, também, a preocupação dos próprios extrativistas com essa produção estacionada em função da ausência da regeneração natural do pequizeiro, facilitando assim, a aceitação da orientação técnica prestada pelo extensionista florestal da região da Chapada do Araripe, com informações sobre o conhecimento técnico para colheita dos frutos, transporte dos produtos e o equipamento para colheita, além da orientação de mercado consumidor e a valorização de mão de obra local.



Figura 77. Colheita realizada manualmente do fruto da espécie arbórea *Caryocar coriaceum* Wittm. Foto: Felipe Rodrigo de Carvalho Rabelo.

Os frutos quando estão na árvore ainda não completaram a maturação. São menos nutritivos e rendem menos óleo comparado com os que caem naturalmente. Portanto, deve-se colher somente os frutos que estão caídos no chão. Alguns técnicos admitem que o real amadurecimento do fruto vá se completar depois de três dias, após sua queda natural no chão, quando atinge maior quantidade de vitaminas e proteínas (OLIVEIRA, 2010).

Os frutos coletados pelos pequizeiros são colocados em um saco de nylon de 60 kg (ráfia) e, em seguida, cada saco é carregado para distintos pontos estratégicos dentro da mata. Tal procedimento é repetido várias vezes por dia. Mas no final da tarde, os mesmos passam recolhendo os sacos nos diferentes locais e carregam até a estrada para serem levados para o acampamento por uma caminhonete fretada.

Por meio de reunião com técnicos do IBAMA e Fundação Araripe, os pequizeiros são recomendados a não colher todos os frutos, pois novas plantas não estão sendo mais encontradas na FLONA. Portanto, é necessário deixar alguns frutos no chão para favorecer a regeneração natural da espécie. Estudos indicam que a cada 10 frutos encontrados, um deve permanecer no campo para germinação e cinco devem permanecer para a alimentação dos animais nativos, mas tal medida é descumprida pela ausência de uma fiscalização rígida.

Com a finalidade de aperfeiçoar a colheita do pequi, sugeriu-se o uso de cestos, como já ocorre em algumas comunidades extrativistas pelo Brasil (Figura 78) feitos com fibra vegetal de espécies locais, com alças para as costas. Além disso, alguns técnicos consideram que a coleta de frutos rende mais quando o extrativista possui um animal de carga para se deslocar nas áreas nativas (Figura 79), durante uma jornada de trabalho.



Figura 78. Cesta para colheita do *Caryocar coriaceum* Wittm feito em fibra vegetal de espécies locais.



Figura 79. Coleta de frutos rende mais quando o extrativista possui um animal, equipado com a cangalha (implemento que se coloca no lombo do animal em forma de V e provido de 4 bifurcamentos de madeira, sendo 2 de cada lado) para segurar os dois cestos.

Quando o pequi é coletado para fabricação de óleo, geralmente é descascado ou roletado no campo para facilitar o transporte, enquanto suas cascas eliminadas podem ser amontoadas ao redor de um pequizeiro e servirem como adubo após sua decomposição.

No caso do pequi ser utilizado para conserva ou venda “in natura”, deve-se ser transportado ainda com a casca para assegurar as condições de higiene.

A inserção das atividades de coleta do pequi ordena um ritmo de produção expressivo da população marginalizada ao contexto econômico global. Diante dos rendimentos irrisórios, os catadores se deslocam em grupos, em famílias, para os locais designados como acampamento dentro e no entorno da Flona, por ser a área de concentração mais expressiva da atividade extrativista da região da Chapada do Araripe. Durante a coleta dos frutos, utilizar as principais trilhas de acesso dentro da Flona, evitando o pisoteio das mudas de pequizeiro e sua regeneração.

Os alojamentos improvisados construídos dentro da Flona para morar, enquanto ocorre à safra do pequi, é uma moradia rústica construída de palha e com cobertura de plástico (Figura 80). Neste local, residem muitas famílias por um tempo significativo e que para eles, habitantes nômades, têm um significado muito especial. É a esperança e a perspectiva de que terão um dinheirinho para comprarem o que lhes falta em casa. Na Figura 81, observa-se que as famílias criam situações de alojamento através de abrigos dos mais diferentes tipos.



Figura 80. Acampamento de famílias catadoras de pequi no interior da Flona Araripe, cujo alojamento é construído de palha, estaca e com cobertura de plástico. Foto: Maria Antonia Ferreira Andrade



Figura 81. Abrigos ou alojamentos de diferentes tipos no acampamento de famílias catadoras de pequi no interior da Flona Araripe. Foto: Maria Antonia Ferreira Andrade

Outro grupo de pessoas permanece no alojamento desde as cinco horas da manhã para roletar o pequi, isto significa a retirada da casca do fruto que pode representar 82% do seu peso. Já o processo de despolar manualmente o pirênio no acampamento é considerado um trabalho árduo, difícil e artesanal, porque cada pessoa pega um caixote ou assento, uma faca e um pano para limpar as mãos, em razão do pequi soltar um óleo que faz com que o fruto escorregue das mãos, dificultando assim o trabalho de despolvimento (Figura 82).



Figura 82. A despola manual do pequi no acampamento da Flona por um grupo de pessoas. Foto: Maria Antonia Ferreira Andrade

Atualmente, quando se coletam os frutos de pequi na Flona para atender a pesquisa, previamente é necessário solicitar autorização ao SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – IN IBAMA 154/2007.

Comercialização do pequi na Chapada do Araripe

O Distrito de Horizonte, também chamado de Cacimbas (S 07° 29' 36.9" W 39° 22' 02,6") está situado no município de Jardim, Ceará, região da Chapada do Araripe. Cacimbas é uma comunidade tradicional localizada próximo aos limites da FLONA, com forte influência religiosa (relatada pelos próprios moradores) e que tem como atividades principais a agricultura e o extrativismo, sobretudo do pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.), janaguba (*Himatanthus drasticus* Mart) e faveira ou fava d'anta (*Dimorphandra gardneriana* Tullasne). Há mais de um século neste local, a comunidade depende diretamente do extrativismo dos recursos vegetais ali disponíveis, dentre os quais o pequi é um desses principais recursos.

A frutificação acontece de dezembro a abril, sendo este considerado o período da safra do pequi, coincidindo com o período chuvoso da região, com altos índices pluviométricos no interior do Nordeste brasileiro (BRAGA, 1960; COSTA et al., 2004). Certamente, é nesse período de safra que as comunidades do entorno da Chapada realizam suas atividades extrativistas, com estrutura precária para desenvolver seus trabalhos de coleta e comercialização do fruto (AUGUSTO; GÓES, 2007).

O principal ponto de comércio do pequi se dá às margens da rodovia Barbalha a Jardim. Esses pontos comerciais ficam próximo ao assentamento de catadores que é montado e habitado durante toda a safra (Figura 83). Segundo informações verbais locais, estima-se em mais de 500 (quinhentos) o número de famílias que atuam nessa atividade sazonal. Um número real não existe por falta de levantamento atual criterioso desse dado básico. O que se observa é que, durante quase 05 (cinco) meses – de dezembro a abril – esses acampamentos ficam montados no interior da floresta onde todas as condições de higiene, alimentação e saúde são precárias. Famílias inteiras se deslocam para viver da cata do pequi no afã de, nesse período, garantir uma renda.



Figura 83. Parte da comercialização do pequi é feita na beira da estrada. Fotos: Marcos Alverne Falcão de Albuquerque e Elizangela Santos

A safra estimada do ano de 2011 foi acima de duas mil toneladas. Grande parte dessa produção é vendida a preço irrisório para os Estados de Pernambuco, Bahia, São Paulo, Paraíba e Rio Grande do Norte.

COMPORTAMENTO DO MERCADO DO PEQUI – OSCILAÇÕES:

Durante o período de safra do pequi, o seu preço pode sofrer três grandes fases, em virtude – principalmente – da quantidade ofertada. Com base na Lei da Oferta e da Demanda, a quantidade ofertada pelos catadores de pequi, no início da safra, é pequena, o que eleva o preço de venda. Assim, nos meses de dezembro e até meados de janeiro, o preço do pequi (a valores observados na última safra 2011/2012) girou em torno de R\$ 0,40/kg. Já no período de plena safra, ou seja, metade de janeiro a meados de março, a quantidade ofertada é tão grande que o preço de venda cai para o patamar de R\$ 0,10/kg. Enquanto, na terceira e última fase, já no final da safra, que normalmente compreende o final de março e início de abril, os preços voltam a subir atingindo R\$ 0,40/kg a R\$ 0,50/kg, os quais são motivados pela ausência da oferta do produto no mercado.

É importante ressaltar que o fator principal de mercado que eleva a oferta, além da safra propriamente dita, é a falta de capacidade de estocagem do produto. Uma vez que o extrativista não consegue conservar o produto, por ser perecível, portanto, é imperativo

que ele venda tudo o que foi colhido, em curtíssimo espaço de tempo, o que força a sua queda de preço.

Por essas razões, há a necessidade da intervenção do Governo Federal, outorgando a subvenção para os extrativistas do pequi é, no momento, de suma importância. A fixação de preços mínimos na agricultura extrativista visa dar uma garantia de renda ao catador de pequi. Ou seja, quando o preço de mercado for inferior ao preço mínimo prometido pela PGPM-Bio, o governo – através da Conab – põe em ação o sistema da subvenção, pagando assim a diferença diretamente ao agricultor extrativista.

A ação do governo, através da Política de Subvenção da PGPM-Bio, perdura enquanto o preço de venda se mantiver abaixo de R\$ 0,23/kg. Logicamente, trata-se de uma ação intervencionista que deve ser pontual e validado até o momento em que perdurar essa discrepância de preço, a qual pode ser solucionada com a subversão alternativa.

Observações:

1. considerado que 1 kg (um quilo) corresponde à quantidade de 10 (dez) frutos, aproximadamente, conforme pesagem feita no local por técnico da Conab, de acordo com a amostragem de verificação de peso adiante (Tabela 4);
2. a quantidade usualmente comercializada, no local de produção, é a de cento = 100 unidades, ou seja, aproximadamente, 10 kg de Pequi;

Tabela 4. Levantamento da pesagem do fruto efetuada no local de coleta do pequi. Jardim, CE, fevereiro de 2012.

Nº de pesagem	Quantidade de frutos	Peso em kg
1 ^a	100	11,2
2 ^a	100	9,6
3 ^a	100	10,1
4 ^a	100	9,4
5 ^a	100	9,8
Total	500	50,1

Com base no experimento da Tabela 4, observa-se uma média de 10 frutos por quilo, sendo que cada fruto pesa, em média, 100 gramas. Portanto, conclui-se que um cento de frutos é aproximadamente 10 kg.

ORGANIZAÇÃO NA COMERCIALIZAÇÃO DO PEQUI

O pequizeiro é uma árvore protegida (Portaria nº 54 de 03/03/87 – IBDF) que impede seu corte e comercialização da madeira em todo o território nacional. Recentemente, o Conselho Monetário Nacional (CMN) estabeleceu preços mínimos para 10 produtos extrativistas, incluindo o pequi, amparado pelo Programa de Garantia de Preços Para a Agricultura Familiar (PGPAF). Na resolução nº 3.990 de 30/06/2011 do Banco Central do Brasil, o preço mínimo fixado em 2011, por quilo de fruto de pequi, foi R\$ 0,23 (regiões Norte e Nordeste) e R\$ 0,37 (regiões Sudeste e Centro-Oeste). De acordo com a Conab (2012), no mês de outubro de 2012, apenas no Estado de Minas Gerais, os preços médios do mercado estavam abaixo do mínimo estipulado pelo CMN, podendo ocorrer, na safra (2012/2013) uma subvenção ao fruto do pequizeiro. No Estado do Ceará, o preço no mês de outubro de 2012 apresentou incremento de 3,33% em relação ao praticado, no mesmo mês, no ano de 2011, enquanto nesse mesmo período, para os Estados de Minas Gerais e Tocantins, houve um decréscimo de 6,25% e 2,38%, respectivamente (CONAB, 2012, Tabela 5).

Tabela 5. Preço pago ao extrativista em R\$/kg (pequi/fruto), tomando-se com base o tempo de início da colheita.

Estados	Unidade	6 meses	1 mês	Média do mercado	Preço mínimo
Ceará (CE)	kg	0,52	0,60	0,44	0,23
Minas Gerais (MG)	kg	0,30	0,32	0,30	0,37
Goiás (GO)	kg	0,25	0,60	0,60	0,37

Na Tabela 5, observa-se que nos Estados do Ceará, Minas Gerais e Goiás, o preço ao produtor do fruto do pequi encontra-se a R\$ 0,60 kg, R\$ 0,32 kg e R\$ 0,60 kg, respectivamente. Mas, quando esses preços são comparados aos registrados depois de seis meses do início de sua colheita, houve no valor do produto um incremento de 15,38%, 6,66% e 140%, respectivamente.

Durante uma reunião de técnicos de várias instituições ocorrida na região da Chapada do Araripe foi definida algumas medidas relevantes em relação à comercialização do pequi. Ficou acertado, nessa reunião, que será efetuado o cadastramento de todos os catadores de pequi que dispõem de DAP – Declaração de Aptidão ao Pronaf. Entende-se por compradores aqueles atravessadores que adquirem os frutos do pequi dos extrativistas com escoamento desse produto para fora da zona de produção.

Numa determinada data (setembro) foi realizada uma reunião geral com a participação da Conab para os acertos finais, onde foram apresentados todos os catadores de pequi e os compradores. Esses cadastros irão formar o 1º “Banco de Dados de Catadores de Pequi”. A Conab, nessa ocasião, deverá tirar todas as dúvidas quanto ao pagamento da subvenção, quando o mercado estiver sujeito a esse tipo de ação.

No auge da grande oferta do pequi, que coincide com o período de preços baixos, é o momento oportuno que muitos compradores aproveitam para comprar o produto em elevada quantidade. A maioria dos compradores não tem compromisso algum com os extrativistas - sequer os conhece – e, conseqüentemente, não poderão ser cadastrados previamente como compradores. É importante destacar que o Preço Mínimo assegurado pelo Governo Federal dentro da PGPM-Bio para o pequi, a ser operacionalizado pela Conab, seria de R\$ 0,23/kg (vinte e três centavos por quilo). Por outro lado, o limite financeiro para concessão de subvenção por extrativista ao ano seria de R\$ 777,00 (setecentos e setenta e sete reais).

Outra variável interessante é o beneficiamento do pequi para obtenção do óleo. Contudo, isso é feito nos locais de coleta em fornos precários, sem a devida qualidade exigida na industrialização. Ou seja, o óleo é fabricado de forma artesanal onde a qualidade varia de um a outro “cozinheiro”. No intuito de melhorar esse cenário, foi instalada uma unidade de beneficiamento do pequi na Comunidade de Cacimbas ou Distrito Horizonte (Figura 84). Esta iniciativa surgiu a partir da demanda por padronização e controle de qualidade do produto, apresentada pelo Instituto Brasileiro de Educação e Negócios Sustentáveis (Ibens) (GONÇALVES, 2008).



Figura 84. Unidade de Beneficiamento do Pequi na localidade de Cacimbas ou Distrito Horizonte em Jardim/CE. Janeiro/2013. Foto: Vicente de Paula Queiroga

As ações do Ibens se iniciaram em Cacimbas em 2002, quando realizou estudos sobre o pequi e elaborou um plano de negócios para identificar oportunidades comerciais para a comunidade. Assim, em parceria com o IBAMA, foi implantada a Unidade de Processamento do Óleo de Pequi. Uma parte dos moradores de Cacimbas avalia que a construção da fábrica trouxe melhoria na qualidade do produto, o que facilitou a comercialização do óleo. Já outra parcela da comunidade manifestou-se descontente por ser excluída do processo por não reunir as condições necessárias para atender às exigências técnicas para o preparo e beneficiamento do óleo na fábrica. Dessa forma, a unidade de processamento deixou à margem parte significativa da comunidade que, por esse motivo, teve sua organização local fragilizada (GONÇALVES, 2008).

É importante destacar que por ocasião da negociação, o extrativista ou vendedor poderá optar pela venda de seu produto para qualquer comprador, mas o mesmo ficará conscientizado de que ao vender o pequi para o comprador cadastrado, haverá a chance de ele receber o valor defasado em relação ao preço mínimo estabelecido por lei, cujo valor será coberto pela subvenção. Ao mesmo tempo, é possível montar um cadastro, porque no ato da emissão da Nota Fiscal Avulsa é necessário colher os dados do comprador. Dessa forma, o “comprador ocasional” deverá, logicamente, comprar - pelo menos - ao preço mínimo estabelecido pela PGPMBio, gerando um piso de mercado e criando, ainda, um parâmetro para comercialização.

Com base nessa estratégia formulada, os resultados esperados são de que:

- O extrativista cadastrado pela Conab não receba, pelo produto vendido, ao longo de toda a safra – principalmente no período de grande oferta do produto - valores inferiores ao preço mínimo estabelecido pelo Governo Federal na PGPM-Bio, que é de R\$ 0,23/kg, pela aplicação da subvenção;
- O valor para a venda do pequi, no campo, generalizadamente, se estabeleça a um piso mínimo de R\$ 0,23/kg (sem aplicação da subvenção), durante todo o período da safra. Acontecendo essa regularização de mercado, a Conab terá cumprido sua Missão com uma intervenção mínima;
- Seguindo tal fundamento fiscal, o primeiro Banco de Dados de Catadores de Pequi seja criado;
- A atividade dos “Catadores de Pequi” seja fortalecida para criação de arranjos produtivos cada vez mais sólidos.

O APOIO DOS PARCEIROS

O apoio dos parceiros locais (Tabela 6), tais como: Sindicato dos Trabalhadores Rurais (STR) de Barbalha, CE e de Crato, CE, Fundação Araripe e os outros parceiros como a EMATERCE e o STR de Jardim, CE, é imprescindível para o seguimento das atividades sobre o pequi na região, devido essas instituições estarem representadas por técnicos especializados, conhecedores da problemática de campo e sensíveis as ações voltadas para a agrobiodiversidade. Além disso, eles acompanham o trabalho da Conab e prestam o apoio logístico e tecnológico necessário, uma vez que os extrativistas, isolados, ainda não dispõem de uma infraestrutura capaz de efetuar cópia de documentos, acesso aos programas informatizados da Secretaria da Fazenda, etc.

Tabela 6. Várias instituições da região da Chapada do Araripe ligadas ao programa do pequi.

Instituição	Município	UF
Associação Cristã de Base	Crato	CE
Associação Sítio São José	Crato	CE
CENTEC	Barbalha	CE
FATEC	Juazeiro do Norte	CE
Fundação Araripe	Crato	CE
Fundação Mussambê	Juazeiro do Norte	CE
Instituto Chico Mendes de Biodiversidade- Flona	Crato	CE
Sindicato dos Trabalhadores Rurais	Crato	CE
UFC – Curso de Agronomia	Juazeiro	CE
IFET	Crato	CE
URCA	Crato	CE
Ematerce	Crato	CE
Embrapa Agroindústria Tropical - CNPAT	Fortaleza	CE
Estação Experimental da Embrapa Algodão	Barbalha	CE

Ao associar a coleta do pequi a uma atividade produtiva em cadeia, com expansão do consumo, além do uso próprio ou familiar, origina-se também um problema de desequilíbrio ecológico, principalmente relacionado ao ciclo de reprodução do pequizeiro e dos ecossistemas circunvizinhos à planta e à área de coleta. O pequizeiro gera seus frutos e, conseqüentemente, suas sementes – em número suficiente e necessário para que suas características genéticas sejam prospectadas naturalmente em seu meio, e aonde mais essas sementes alcançarem.

A coleta indiscriminada dos frutos, sem controle da quantidade coletada, ou da forma como isso é feito, afeta diretamente a produtividade e a diversidade natural da população de pequizeiros presentes numa certa região, além de prejudicar a relação destas árvores com insetos, animais maiores, plantas, e outras formas de vida que com as quais elas interagem diretamente, causando um desequilíbrio ambiental em maior escala. Algumas recomendações de boas práticas de coleta do pequi são:

- Não derrubar o fruto da árvore, muito menos utilizar varas ou qualquer outro instrumento para isso;
- Coletar somente os frutos caídos naturalmente. Estes, sim, estão no ponto de consumo;

- Não devastar a cobertura vegetal debaixo e ao redor da planta; existem outros seres em convivência natural com ela, que dependem dessa cobertura;

- Coletar frutos saudáveis, e deixar os frutos rachados ou abertos como reserva natural, para reprodução da planta e alimentação dos animais; se houver somente frutos saudáveis, deixe assim mesmo certa quantidade de reserva. A recompensa futura será muito maior;

- Somente leve os frutos.

Não deixe nada que não pertença ao ambiente, como sacos plásticos não utilizados e outros tipos de lixo.

É comum haver um trabalho de parceria entre as associações: sempre que há uma feira, um grupo vende produtos do outro. Constatou-se que sempre há resistência na comunidade de Cacimbas em trabalhar com cooperativismo (Figura 85), mas é preciso mostrar que, quando se trabalha em grupo, o rendimento é mais satisfatório. Por sua vez, as cooperativas são consideradas as instituições que poderiam representar a mercantilização organizada dos produtos nativos (pequi). Além do mais, o espaço de atuação da cooperativa pode ser limitado na região da Chapada do Araripe, pelo fato de não poder comercializar toda oferta da produção de pequi coletado. Mas a atividade da cooperativa pode gerar benefícios significativos para os extrativistas e a economia local, na medida em que o beneficiamento e a diversificação dos produtos derivados do pequi passem a agregar valor ao fruto, gerando assim mais trabalho e renda, e melhor aproveitamento do seu potencial por demanda tecnológica.



Figura 85. Comercialização de pequi *in natura* limitada apenas à região da Chapada do Araripe devido à ausência de cooperativa. Foto: Eny Duboc

ANÁLISE DIAGNÓSTICA E PROSPECTIVA DA CADEIA PRODUTIVA DO PEQUI

A análise diagnóstica e prospectiva fundamenta-se no enfoque sistêmico da cadeia produtiva do pequi oriundo do agroextrativismo. Neste modelo de análises, foram categorizadas cinco dimensões, de acordo com a realidade do Norte de Minas Gerais, com adaptações: sócio-cultural, econômica, organizacional, institucional e ambiental (Tabela 7). Esses fatores de análise foram agrupados a partir de elementos, ideias ou expressões das expectativas futuras projetadas pelos atores da cadeia produtiva do pequi, podendo ainda sofrer adaptações apropriadas quando se trata da Chapada do Araripe no Estado do Ceará.

Tabela 7 - Fatores de Análise da Política de Incentivo a Estruturação da Cadeia Produtiva do Pequi Dimensão.

Dimensão	Fatores de Análise
Sócio-cultural	- Divulgação do pequi na mídia nacional
	- Desenvolvimento de novas tecnologias de produção
	- Capacitação para a produção agroextrativista no Cerrado da Caatinga
	- Incentivo à permanência e educação dos jovens na atividade agroextrativista
	- Ampliação das pesquisas de utilização do pequi
Econômica	- Valorização do pequi e derivados
	- Estruturação das Associações e Cooperativas (adequação às normas exigidas)
	- Melhoria no sistema de distribuição e comercialização do pequi
	- Controle de Processos da Cadeia (rastreadibilidade)
	- Conquista de novos clientes internos e externos
Organizacional	- Aumento da proximidade entre o produtor e o consumidor
	- Educação cooperativista para fortalecimento e organização dos grupos
Institucional	- Aumento da aproximação dos atores com os órgãos de apoio
	- Ampliação de políticas de incentivo à produção agroextrativista/Maior investimento em projetos para o agroextrativismo
	- Ampliação das políticas de apoio à comercialização
	- Isenção de impostos para produtos do agroextrativismo
	- Arrecadação de impostos convertida em benefícios para a cadeia
Ambiental	- Criação de Reservas Extrativistas e Assentamentos Agroextrativistas
	- Mapeamento da capacidade produtiva dos empreendimentos comunitários
	- Adequação e Efetivação das leis de proteção dos pequizeiros
	- Legislação em todas as instâncias para a preservação dos pequizeiros
	- Fiscalização do cumprimento das leis ambientais com pequizeiros
	- Produção e Distribuição de Mudanças de pequi/ Repovoamento do cerrado da caatinga
	- Conscientização e mobilização da sociedade para a preservação dos pequizeiros
	- Pesquisa de Controle de Doenças e Pragas
- Implantação de Planos de Manejo nas áreas de coleta	

A cadeia produtiva do pequi, por ser bastante complexa, necessita de um enfoque multidisciplinar para que análises mais robustas sejam realizadas. A análise interna e externa do ambiente que envolve esse sistema mostra que existe um grande potencial para seu desenvolvimento, mas que também existem grandes obstáculos a serem enfrentados.

A Tabela 8, a seguir, representa uma análise de SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) do pequi em relação ao extrativismo, mas que pode também se aplicar aos frutos das espécies do cerrado da região Centro-Oeste (*Caryacac brasiliense*) como do cerrado da caatinga do Nordeste (*Caryacac coreaceum*). Por outro lado, Fuscaldi e Marcelino (2008) definem que o planejamento estratégico é um instrumento utilizado para que a organização possa aproveitar as oportunidades e reduzir os riscos concernentes à sua atividade, adequando-se às constantes transformações que ocorrem no contexto em que estão inseridas. Ao contrário do que muitos pensam o planejamento estratégico não se aplica somente às grandes empresas, podendo ser muito importante para a sobrevivência e desenvolvimento de qualquer organização.

Tabela 8 – Análise das Forças, Fraquezas, Ameaças e Oportunidades do Pequi.

Oportunidades	Ameaças
Novo hábito de consumo em outras regiões do Brasil.	Aceitação negativa do produto pelo consumidor.
Oportunidades de negócios para a produção familiar.	Falta de inovação e padronização nas embalagens (vidros, plásticos).
Possibilidade de consolidação no mercado interno.	Exigências do mercado consumidor quanto às condições de higiene e confiabilidade do produto.
Divulgação de propriedades nutritivas.	Adequação e exigências inerentes a atividades comerciais.
Capacidade de desenvolvimento de variedades diferenciadas de produtos.	Atividades agropecuárias podem diminuir a quantidade de pequizeiros.
Força	Fraquezas
Produto natural oriundo de extrativismo e pequena produção.	Exploração predatória pode causar insuficiência de recursos no futuro.
Produto diferenciado com sabor exótico.	Poucos Incentivos Governamentais.
Produto 100% Brasileiro.	Produção pequena em relação à demanda.
Propriedades nutritivas.	Ineficácia nos métodos de coleta e transporte.
Produto não tem concorrente no mercado.	Falta treinamento aos produtores
Hábitos gerais de prestigiar sabores tropicais.	Alta perecibilidade do fruto.

Fonte: Conab, 2008 e elaborado por Elizabeth Tebar Turini e Martha Helena Gama de Macêdo (2013).

O setor público, junto às organizações de extrativistas, entidades de apoio, dentre outras estão se esforçando, no sentido de se organizar e conferir maior competitividade a este sistema. O Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, instrumento criado para incentivar a produção e dar sustentação no desenvolvimento da agricultura familiar, poderá ser um vetor de revitalização da cultura do pequi no Ceará, através da modalidade “Compra Com Doação Simultânea e Formação de Estoque”, se tornando um mecanismo de organização da cadeia produtiva dessa cultura, que precisa ser amplamente amparada para que não desapareça, considerando ser uma cultura extrativista.

A ausência de plantios comerciais na região da Chapada do Araripe e de suficientes resultados de pesquisa em silvicultura e demais aspectos direcionados à melhoria de sua produtividade se reflete na inexistência de iniciativas de grande escala para comercialização ou industrialização do pequi (ANTUNES et al., 2006). É necessário compreender que nenhum empreendedor irá investir em determinada atividade, sem saber quais são as perspectivas reais de retorno.

Os problemas enfrentados pelas Comunidades – Coletadoras na Biorregião - do Araripe, dentre os principais destacam-se:

- As dificuldades de comercialização do fruto por um preço mais elevado, no período de pique da safra;
- A comercialização dos óleos produzidos, em razão da sua má qualidade e à desorganização das comunidades coletadoras, em razão da falta de capacitação;
- A ausência de organização para a comercialização conjunta do fruto: na realidade, cada família, individualmente, comercializa o seu produto;
- Metade da produção é desperdiçada, uma vez que o pequi é um produto perecível, e não há formas adequadas para conservá-lo.
- A proposição para melhoria do segmento seria a organização em Redes Associativas de Negócios Solidários do Pequi;
- Padronizar o preço;
- Facilitar o deslocamento da retirada à venda;
- Valorizar o pequi;
- Melhorar a renda familiar;
- Minimizar a figura do atravessador;

- Melhorar as condições de higiene;
- Expandir o mercado e inserir tecnologia de maior aproveitamento do pequi.

POMAR CULTIVADO COM PEQUI – ESTUDO DE CASO

Inicialmente, selecionou-se a árvore para a colheita de frutos, visando particularmente às seguintes características: produtividade, sanidade e fruto com 1 aquênio. Uma vez colhidos os frutos e cortados (roletados) para retirada da casca, os pirênios foram empilhados e cobertos com lona plástica durante dois dias, para fermentar e facilitar a eliminação da polpa. Após esse período foram levados para uma betoneira junto com pedras, para a retirada dos resíduos de polpa aderida. Em seguida, os caroços limpos foram mergulhados em uma solução com o fungicida mancozeb, na proporção de 100 g para 10 L de água, durante 30 minutos. Posteriormente, foram postos para secar a sombra e, depois, foram acondicionados em sacos telados e polvilhados com um inseticida em pó a base de deltametrina. Vale ressaltar que ainda não existem produtos químicos registrados para utilização no pequizeiro junto ao MAPA (DUBOC et al., 2013).

Em janeiro de 1996, a primeira área (16 ha) de cultivo do pequi foi instalada no município de Canarana, MT, a qual foi plantada no espaçamento de 8 m x 8 m, por semeadura direta, utilizando três caroços ou sementes por cova, tendo ocorrido à coleta de sementes em novembro/ dezembro de 1995. O preparo do solo foi realizado com uma gradagem, em dois dias com 10 horas de trabalho, com consumo de 70 a 75 L/dia de óleo diesel. A germinação obtida a nível de campo foi de 80% no mesmo ano de plantio e o restante no ano seguinte (DUBOC et al., 2013).

As covas para semeadura do pequi foram abertas utilizando um perfurador acoplado ao trator (Figura 86), sendo adubado cada cova com 2 L de esterco de gado, juntamente ao adubo orgânico adicionou cerca de 4,0 g do inseticida carbofuran granulado para o controle preventivo contra formigas e cupins (DUBOC et al., 2013).



Figura 86. Perfurador acoplado ao trator para perfuração de solos ou abertura de covas.

As mudas foram coroadas manualmente 4 meses após o plantio, sendo feito uma vez por ano. O mesmo procedimento foi repetido apenas no segundo ano. Por outro lado, houve duas pulverizações com produtos químicos (inseticida cipermetrina + tiamethoxan) para o combate as pragas no pequizal: percevejo-marrom-alaranjado (*E. rufomarginata*), broca do ponteiro (*Epinotia sp*) e a broca-do-tronco (*Apate sp.*) do pequizeiro. Além disso, duas inspeções semanais foram realizadas semanalmente no pequizal para indentificar e controlar o ataque de formigas (DUBOC et al., 2013).

Com base na estimativa de produção de 1 ha do pequizal feita por Duboc et al. (2013) e considerando o peso médio do fruto fresco da espécie *Caryocar coriaceum* de 100 g, distribuído em 82% de casca e 7% de polpa e uma população de 100 plantas cultivadas (10 m x 10 m), um hectare poderia produzir entre 5,0 ton a 20,0 ton de frutos frescos (produção pode alcançar de 500 a 2.000 frutos por planta), representando em torno de 4,1 ton a 16,4 ton de casca, e 0,350 ton a 1,4 ton de polpa. Enquanto o teor de óleo produzido por hectare seria de 112 kg a 448 kg anuais, considerando um teor médio de óleo de 32% da massa da polpa fresca. Assim, seguindo esse raciocínio de produtividade, a Tabela 9 apresenta o seguinte coeficiente técnico mínimo:

Tabela 9. Coeficiente técnico para implantação e manutenção de um hectare de pequizeiro com tecnologia mínima.

Atividade	Quantidade	Unidade	Valor unitário (R\$ 1,00)	Valor total (R\$ 1,00)
Serviços				
Calagem	1	h/m	150,00	150,00
Gradagem	1	h/m	150,00	150,00
Poda	5	H/dia	30,00	150,00
Demarcação e abertura de covas	3	H/dia	30,00	90,00
Plantio direto na cova (3 caroços)	1	H/dia	30,00	30,00
Coroamento/ roço	3	H/dia	30,00	90,00
Consórcio no 1º e 2º ano	5	h/dia	30,00	150,00
Agrossilvopastoril a partir do 3º ano (novilha)	-	-	-	-
Controle fitossanitário	2	H/dia	70,00	140,00
Colheita	10	H/dia	30,00	300,00
Subtotal	-	-	-	960,00
Insumos				
Calcário apenas entre as fileiras do pequizeiro (plantio do consórcio)	1	ton	100,00	100,00
Inseticida	2	L	80,00	160,00
Subtotal	-	-	-	260,00
Total geral				1.220,00
Produtividade de frutos por há ou 1.000 frutos por planta (após 8 anos)	100.000	Kg (equivalente a 10 frutos)	0,30	3.000,00

Observação: - Considerou-se a aplicação do calcário apenas entre as fileiras do pequizeiro para o plantio das culturas consorciadas.

- Considerou-se a média de produtividade da espécie *Cariocar coriaceum* de 1.000 frutos por planta.

- Considerando-se que não seja computada como despesa a mão-de-obra familiar de coleta dos frutos por ser prolongada, a renda por hectare poderá passar de R\$ 1.780,00 para R\$ 2.080,00.

- Considera-se que nos dois primeiros anos as despensas de implantação do pequizal serão viabilizadas pelas margens de lucros advindos das culturas temporárias intercalares e, a partir do terceiro ano, do consórcio agrossilvopastoril.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, M. F.; FREITAS, P. F.; BARBOSA FILHO, J. M. Synopsis of the plants known as medicinal and poisonous in Northeast of Brazil. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v.17, n.1, p.114-140, 2007.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. P. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 464p.

THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.141, p.399-436, 2003.

ANTUNES, E. C.; ZUPPA NETO, T. O.; ANTONIOSI FILHO, N. R.; CASTRO, S. S. Utilização do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) como espécie recuperadora de ambientes degradados no cerrado e fornecedora de matéria prima para a produção de biodiesel. In: I CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, Brasília, 2006.

ARAÚJO, F. D. A review of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae): an economically valuable species of the Central Brazilian Cerrados. **Economic Botany**, v.49, p.40- 48, 1995.

ARAÚJO, F. D. **The ecology, ethnobotany and management of *Caryocar brasiliense* Camb. around Montes Claros, MG, Brasil**. 1994. 175f. Tese (Doutorado em Ecologia Florestal) – University of Oxford, Oxford, 1994.

AUGUSTO, L. G. S.; GÓES, L. Integrated understanding for health surveillance in a forest environment: the case of the Araripe Plateau in Ceará State, Brazil. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.4, p.549-558, 2007.

BARBOSA, L. H. A.; ALVES JUNIOR, J.; OLIVEIRA, G. A.; EVANGELISTA, A. W. P. Crescimento de plantas jovens de pequi em áreas irrigadas na região do cerrado. **Revista Agrotecnologia**, Anápolis, v.4, n.1, p.58-73, 2013.

BARBOSA, R. C. M. V.; AMANTE, E. R. Farinha da Casca de Pequi (*Caryocar brasiliense*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. 1 CD-ROM.

BARRADAS, M. M. Informações sobre floração, frutificação e dispersão do piqui *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). **Ciência e Cultura**, São Paulo, SP, v.24, n.11, p.1063-1068, 1972.

BARRADAS, M. M. Morfologia do fruto e da semente de *Caryocar brasiliense* (pequi), em várias fases de desenvolvimento. **Revista de Biologia**, La Habana, CU, v.9, n.1-4, p. 69-95, 1973.

BARROSO, G. M.; GUIMARÃES, E. F.; ICHASO, C. L. F.; COSTA, C. G.; PEIXOTO, A. L. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. v.1. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos; São Paulo: EDUSP, 1978, 255p.

BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P.; **Oleaginosas potenciais do nordeste para a produção de biodiesel**; Embrapa; Campina Grande, 2007.

BORGES, J. D. Semente gelada apressa o pequi. **Globo Rural**, Rio de Janeiro, v.1, n.5, p.53, fev. 1986.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 2. ed. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960, 540p.

BRANDÃO, C. R.; ROCHA, E. **O jardim da vida**; Ed. UCG; Goiânia, 2004.

CALDEIRA JÚNIOR, C. F.; ROCHA, S. L.; SANTOS, W. G.; DE PAULA, T. O. M.; SANTOS, A. M.; ARAÚJO, C. B.; MARTINS, E. R.; LOPES, P. S. N. Ecogeografia e etnobotânica do *Caryocar brasiliensis* no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Biociências**, v.5, n.1, p.477-479, 2007.

CARDOSO, E. N. Multiplicação de piquizeiro *in vitro* a partir de sementes. In: ENCONTRO DE BOTÂNICOS DO CENTRO-OESTE, 1., 1991, Brasília. **Resumos ...** Brasília: UNB, 1991. p.49.

CEPA- Comissão Estadual de Planejamento Agrícola. **Experimentos integrados para desenvolvimento da cultura do pequi e seu aproveitamento industrial**: relatório de pesquisa. Teresina, 1984. 17p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2ª. Ed. Universidade Federal de Viçosa. 2005. 783p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2008. Abastecimento e Segurança Alimentar - **O crescimento da agricultura e a produção de alimentos no Brasil**.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 2010. Abastecimento e Segurança Alimentar - **O crescimento da agricultura e a produção de alimentos no Brasil**.

CONAB - MAPA. **Pequi (fruto)**. Conjuntura Mensal: junho de 2011. 2p.

CONAB. **Conjuntura mensal: pequi (fruto)**: período: 01 a 31/10/2012. [Brasília, DF, 2012]. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_11_13_08_43_21_pequioutubro2012.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2012.

COOPERATIVA **faz sucesso com polpas**. Panorama Brasil. Disponível em: <http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=3662>. Acesso em: 22 out. 2006.

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S.; LIMA-VERDE, L. W. Flora e aspectos auto-ecológicos de um enclave de cerrado na Chapada do Araripe, Nordeste do Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.18, n.4, p.759-770, 2004.

COSTA, I. R.; ARAÚJO, F. S. Organização comunitária de um enclave de cerrado sensu stricto no Bioma caatinga, Chapada do Araripe, Barbalha, Ceará. **Acta Botânica Brasílica**, v.21, n.2, p.281-291, 2007.

DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1997. 80f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DUBOC, E. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 963-985.

DUBOC, E.; MORAES NETO, S. P.; MELO, J. T. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In: PARRON, L. M.; AGUIAR, L. M. S.; DUBOC, E.; OLIVEIRA-FLHO, E. C.; CAMARGO, A. J. A.; AQUINO, F. G. (Ed.). **Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 305-344.

DUBOC, E. **Análise da viabilidade econômico-financeira de um sistema agrissilvipastoril com pequi (*Caryocar spp.*): estudo de caso: Sítio Recanto Água Limpa, MT**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 47p. (Documentos/Embrapa Agropecuária Oeste).

DUBOC, E.; MOREIRA, J. M. M. A. P.; JUNQUEIRA, N. T. V.; MOURA, G. A.; RICHETTI, A. **Análise da viabilidade econômico-financeira de um sistema agrissilvipastoril com pequi (*Caryocar spp.*): estudo de caso: Sítio Recanto Água Limpa, MT**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 50p (Documentos, 118).

EL-DASH, A.; CABRAL, I. C.; GERMANI, R. **Tecnologia de farinhas mistas: uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-CTAA; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1994. v.3.

FARIAS, T. M. Produção do óleo de pequi no norte de Minas Gerais e na Chapada do Araripe, sul do Ceará, In: CONGRESSO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5., 2007. **Anais...** Varginha: UFLA, 2007. CR-ROM.

FERNANDES, R. C.; LOPES, P. S. N.; GONÇALVES, W. S.; VIEIRA, F. de A.; MAGALHAES, G. M. F. Enraizamento de estacas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) sob diferentes doses de AIB. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UFMG, 12., 2003, Belo Horizonte, MG. **Resumos...** Belo Horizonte: UFMG, 2003. 1 CD-ROM.

FIGUEIREDO, R. W.; MAIA, G. A.; FIGUEIREDO, E. A. T. Propriedades físico-químicas e composição dos ácidos graxos da fração lipídica da polpa e amêndoa do piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista de Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v.20, n. 1/2, p. 135-139 Jun./dez. 1989.

FRANCO, L. M. L.; UMMUS, M. E.; LUZ, R. A. A distribuição do pequi (*Caryocar brasiliense*) na estação ecológica de Itirapina, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 6, 2004, Goiânia. **Caderno de resumos...** Goiânia: AGB, 2004. p.253.

FREITAS, A. V. L.; OLIVEIRA, P. S. Biology and behavior of *Eunicabechina* (Lepidoptera: *Nymphalidae*) with special reference to larval defense against ant predation. **J. Res. Lepid.**, v.31, p.1-11, 1992.

FUSCALDI, K. C.; MARCELINO, G. F. **Análise SWOT: o caso da Secretaria de Política Agrícola.** In: XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Rio Branco, 2008. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/451.pdf>. Acesso em dezembro de 2012.

GARDNER, G. **Viagens no Brasil, principalmente nas províncias do norte e nos distritos do ouro e do diamante, durante os anos de 1836–1841**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1942.

GARDNER, G. **Viagem ao interior do Brasil**. Belo Horizonte: Itatiaia, 1975. 246p.

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, 1993. p.13-27.

GOMES, G. A. C. **Propagação *in vitro* de moreira (*Maclura tinctoria*)**. 1999. 92f. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 1999.

GOMES, J. V. F.; VILAS BOAS, E. V. de B.; DE PAULA, N. R. F.; RODRIGUES, L. J. Caracterização da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*) produzido nas regiões Norte e Sul de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 5. Campinas. **Livro de resumos...** Campinas: SBCTA, 2003. 1 CD-ROM.

GONÇALVES, C. U. A organização dos pequizeiros na Chapada do Araripe. **Agriculturas**, v.4, p.21-23. 2007.

GONÇALVES, C. U. Os pequizeiros da Chapada do Araripe. **Revista de Geografia**, Recife: UFPE – DCG/NAPA, v.25, n.1, p.88-102, 2008.

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: EMBRAPA-CBAB, 1998. p.331-353.

GRIBEL, R. **Ecologia da polinização e da dispersão de *Caryocar brasiliense* Camb. (*Caryocaraceae*) na região do Distrito Federal**. 1986. 109f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília.

HARLAN, J. R. **Crops & man**. Madison: American Society Agronomy, 1975. 287p.

HERINGER, E. P. Pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v.1, p.28-31, 1970.

HULME, A. C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970.

IBAMA **Plano de Manejo da Floresta Nacional do Araripe**, Brasília, DF. 2004, 318p.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Sistema IBGE de Recuperação Automática. IBGE – SIDRA. **Quantidade produzida na extração vegetal do tipo produto extrativo 2006-2009**. Disponível em: [HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=289&z=p&i=p](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=289&z=p&i=p). Acesso em: 13 de dez de 2014.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (**IBAMA**). 2010. http://www.ibama.gov.br/prevfogo/wpcontent/files/Plano_Operativo_Final_Flona_de_Araripe.pdf (consultado em 03 de outubro de 2010).

IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – **SIDRA: dados sobre extração vegetal por tipo de produto extrativo**. [Rio de Janeiro, 2012]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18>. Acesso em: 15 out. 2012.

IPECE. Perfil básico municipal. Electronic Database accessible at http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/perfil-basico-municipal.-2011. Captured on 08 may 2012.

JUNQUEIRA, K. P., JUNQUEIRA, N. T. V. **Espécies nativas do cerrado com potencial ornamental**. In: Simpósio Internacional de paisagismo, 3. Lavras, MG. Palestras. Lavras: UFLA. 2006. p.49-54.

LIMA, A.; SILVA, A. M. O.; TRINDADE, R. A.; TORRES, R. P.; MANCINI-FILHO, J. Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.). **Revista Brasileira Fruticultura**, v.29, n.3, p.695-698, 2007.

LOPES, P. S. N.; MARTINS, E. R.; OLIVEIRA, M. N. S.; ALVES, J. S.; FERNANDES, R. C.; GONÇALVES, W. S. Seleção de acessos de pequizeiro (*Caryocar brasiliense*) para constituição de banco de germoplasma. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. v.1. 4, 368p.

MACEDO, J. F.; VÊLOSO, J. M. Entomofauna associada ao pequizeiro *Caryocar brasiliense* Camb. (CARYOCARACEAE). **Entomologia y Vectores**, Rio Janeiro, v.9, n.2, p.263-273, 2002.

MEDAETS, J. P.; GREENHALGH, A. A.; LIMA, A. C. M. A.; SOUZA, D. F. **Agricultura familiar e uso sustentável da agrobiodiversidade nativa**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. 172p. Programa Biodiversidade Brasil-Itália.

MAIA, J. G. S.; ANDRADE, E. H. A.; SILVA, M. H. L. Aroma volatiles of pequi fruit (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v.2, n.1, p.574-576, 2008.

MARTINS, L. P.; SILVA, S. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C.. Desenvolvimentos de frutos de ciriguela (*Spondias purpurea* L.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.11-14, 2003.

MATOS, F. J. A. **Plantas medicinais**: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil. 3. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2007. 394p.

MELO JÚNIOR, A. F. **Variabilidade genética em populações naturais de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), caracterizado por meio de isoenzimas.** 2003. 82f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MELO, J. T. **Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).** 1987. 92f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz - ESALQ, Piracicaba.

MIRANDA, J. S. **Contribuição ao estudo da cultura do pequi (*Caryocar* sp.): propagação e concentração de nutrientes.** 1986. 103f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1986.

MIRANDA, J. S.; SILVA, H.; MATOS, M. A. O. Emergência e vigor de sementes de pequi submetidas à pré-tratamentos mecânicos e térmicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988. p. 647-651.

MIRANDA, J. S.; OLIVEIRA FILHO J. L. **Fenologia e produção do pequi (*Caryocar* sp) em região de ocorrência natural da espécie no estado do Piauí.** Teresina: EMBRAPA-UEPAE: Teresina, 1990. 4p. (EMBRAPA – UEPAE DE TERESINA. Pesquisa em Andamento, 51).

MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises.** Florianópolis: UFSC, 1986.

MOURA, M. L.; FOGAÇA, C. M.; MOURA, M.; GALVÃO, H. L.; FINGER, F. L. Crescimento e desenvolvimento de frutos do tomateiro 'Santa Clara' e do seu mutante natural 'firme'. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.6, p.1284-1290, Nov./Dez. 2004

NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de Goiás: caracterização e influência do clima e dos solos.** 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

NOVA fonte de combustível. Globo Rural. Disponível em: Acesso em: 25 out. 2006.

OLIVEIRA, K. A. K. B. **Variabilidade genética entre e dentro de populações de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 1998. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

OLIVEIRA, S. S. **Efeito de giberelina, fungicida, tratamentos mecânicos e período de armazenamento sobre a germinação de sementes de pequi**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2002.

OLIVEIRA, E. **Exploração de espécies nativas como uma estratégia de sustentabilidade socioambiental – o caso do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em Goiás**. 2006. 294f. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, UnB-CDS, Brasília, 2006.

OLIVEIRA, M. E. B.; GUERRA, N. B.; BARROS, L. M.; ALVES, R. E. **Aspectos agrônômicos e de qualidade do pequi**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2008. 32p. (Documentos, 113).

OLIVEIRA, M. L. M. **Efeitos do óleo essencial de *Lippiasidoides* Cham. e do óleo fixo de *Caryocar coriaceum* Wittm. sobre a inflamação tópica e a cicatrização de feridas cutâneas**. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.

OLIVEIRA, M. N. S.; GUSMÃO, E.; LOPES, P. S. N.; SIMÕES, M. O. M.; RIBEIRO, L. M.; DIAS, B. A. S. **Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos e de textura da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.380-386, 2006.

OLIVEIRA, M. N. S.; SIMÕES, M. O. M.; LOPES, P. S. N.; RIBEIRO, L. M.; GUSMÃO, E.; DIAS, B. A. S. **Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 55.; ENCONTRO REGIONAL DE BOTÂNICOS DE MG, BA e ES, 26., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. 1 CD-Rom.

OLIVEIRA, P. S.; FREITAS, A. V. L. Ant-plant-herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna. **Naturwissenschaften**. v.91, p.557-570, 2004.

OLIVEIRA, P. S.; FREITAS, A. V. L. Hostplant record for *Eunicabechina magnipunctata* (Nymphalidae) and observations on oviposition sites and immature biology. **J. R. Lepidop.** v.1-2, p.140-141. 1991.

OLIVEIRA, S. **Pequi. Globo Rural**, São Paulo, v. 4, n.38, p. 80-83, nov./dez. 1988.

OLIVEIRA, W. L. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi** / Washington Luis de Oliveira e Aldicir Scariot. – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 84p.

O PODER **de cura dos frutos**. Disponível em: http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=6682. Acesso em: 23 out. 2006.

PASSOS, X. S.; SANTOS, S. C. FERRI, P. H.; FERNANDES, O. F. L.; PAULA, T. F.; GARCIA, A. C. F.; SILVA, M. R. R. Atividade antifúngica de *Caryocar brasiliensis* (Caryocaraceae) sobre *Cryptococcus neoformans*. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.35, n.6, p.623-627, nov./dez. 2002.

PAULA JÚNIOR, W. **Atividades biológicas *in vitro* de extratos hidroetanólicos de folhas e do mesocarpo interno de *Caryocar brasiliense* Camb.**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

PEIXOTO, A. R. O pequi e a lavoura no Cerrado. In: PEIXOTO, A. R. (Ed.). **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Nobel, 1973. p.195-226.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V. Propagação e domesticação de plantas nativas do cerrado com potencial econômico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, n.2, jul. 2001. 1 CD-CROM. Suplemento.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. F. **Avaliação de métodos de enxertia de mudas de pequi**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002b. 15p. (Embrapa Cerrados. Boletim de pesquisa, 51).

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. de F. **Enxertia de mudas de pequi**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2002a. 25 p.

PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; FIALHO, J. F. Enxertia de mudas de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002. Belém, PA. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002c. 1 CDROM.

PEREIRA, A. V.; SALVIANO, A.; PEREIRA, E. B. C.; SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. U. **Pequi: produção de mudas**. Embrapa Cerrados, 2000. 2 p. (Embrapa Cerrados. Recomendações técnicas, 1).

PIANOVSKI, A. R.; VILELA, A. F. G.; SILVA, A. A. S.; LIMA, C. G.; SILVA, K. K.; CARVALHO, V. F. M.; MUSIS, C. R.; MACHADO, S. R. P.; FERRARI, M. Uso do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) em emulsões cosméticas: desenvolvimento e avaliação da estabilidade física. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.44, n.2, p.249-259, 2008.

PINTO, G. C. P. Recursos genéticos de fruteiras nativas na região Nordeste de Brasil. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos de Fruteiras Nativas. **Anais**, p.81-86, Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1993.

POZO, O. V. C. **O pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais**. 1997. 100f. Dissertação (Mestrado em Administração Rural) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. Flora da reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Caryocaraceae. **Rodriguésia**, v.57, n.2, p.155-157, 2006.

QUIRINO, G.; LEITE, G. O.; REBELO, L. M.; TOMÉ, A. R.; COSTA, J. G. M.; CARDOSO, A. H.; CAMPOS, A. R. Healing potential of pequi (*Caryocar coreaceum* Wittm.) fruit pulp oil. **Phytochemistry Letters**, v.2, p.179-183, 2009.

RAMOS, M. I. L.; UMAKI, M. C. S.; HIANE, P. A.; RAMOS-FILHO, M. M. Efeito do cozimento convencional sobre os carotenóides pró-vitâmicos “A” da polpa de piqui (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Boletim do CEPPA**, v.19, n.1, p.23-32, 2001.

REZENDE, D. V.; URBEN, A. F.; NASCIMENTO, A. C.; PEREIRA, A. V.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, K. P. Doenças potencialmente importante para o cultivo do pequi no cerrado. **Fitopatologia Brasileira**, v.25 (Suplemento), p.382, Agosto, 2000.

RIBEIRO, J. F.; GONÇALVES, M. I.; OLIVEIRA, P. E. A. M.; MELO, J. T. Aspectos fenológicos de espécies nativas do Cerrado. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32., 1982. Teresina, **Anais...** Teresina: Sociedade Botânica do Brasil, 1982. p.141-156.

RIBEIRO, R. F. **Pequi, o rei do cerrado: roendo o fruto sertanejo por todos os lados**. Belo Horizonte: Rede Cerrado/REDE/CAANM/Campo Vale, 2000. 62p.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In S. M. SANO, S. M. P. ALMEIDA and J. F. RIBEIRO (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. 1 ed. Brasília: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica. 1998.

RIBEIRO-SILVA, S.; MEDEIROS, M. B.; GOMES, B. M.; SEIXAS, C. E. N.; SILVA, M. A. P. Angiosperms from the Araripe National Forest, Ceará, Brazil. **Checklist**, v.8, n.4, p.744-751, 2012.

RIZZINI, C. T. Árvores e arbustos do Cerrado. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v.26, n.38, p.63-77, 1971.

ROCHA, M. G.; ROCHA, T. C.; AGUIAR, J. L. P.; JUNQUEIRA, N. T. V. Dinâmica da produção extrativista de pequi no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONALCERRADO, 9.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SAVANAS TROPICAIS, 2., 2008, Brasília, DF.

Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. 2008. 1 CD-ROM.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Nature and distribution of carotenoids in foods. In: Charalambous G. (Ed.). **Shelf-life studies of foods and beverages: chemical, biological, physical and nutritional aspects.** Amsterdam: Elsevier, 1993. p.547-589.

RODRIGUEZ-AMAYA, D.B.; KIMURA, M. **HarvestPlus handbook for carotenoid analysis.** Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2004, 57p. (HarvestPlus Technical Monography, series 2).

RODRIGUES, L. J.; VILAS BOAS, E. V. B.; PAULA, N. R. F.; ALCÂNTARA, E. M. Caracterização do desenvolvimento de pequi (*Caryocar brasiliense*) temporão do Sul de Minas Gerais. **Pesq. Agropec. Trop.**, Goiânia, v.39, n.3, p.260-265, jul./set. 2009.

ROESLER, R.; CATHARINO, R. R.; MALTA, L. G.; EBERLIN, M. N.; PASTORE, G. Antioxidant activity of *Caryocar brasiliense* (pequi) and characterization of components by electrospray ionization mass spectrometry. **Food Chemistry**, v.110, n.3, p.711-717, 2008.

SÁ e CARVALHO, C. G.; CÔRTEZ, R. A.; CARNEIRO, I. F.; BORGES, J. D. Efeito de diferentes tratamentos na germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta Botanica Brasilica**, Porto Alegre, RS, v.1, n.8, 1994.

SALVIANO, A.; GUERRA, A. F.; GOMES, A. C. Avaliação Agronômica do Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém, PA. **Resumos...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora.** Planaltina: EMBRAPA CPAC, 1998. 368p.

SANTANA, J. G. **Caracterização de ambientes de cerrado com alta densidade de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) na região Sudeste do Estado de Goiás.** 2002.

SANTANA, A. A. **Obtenção da polpa de pequi e do leite de coco babaçu microencapsulados através da secagem por aspersão.** 2013. 44f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho." Faculdade de Ciências Agrárias.

SANTOS, B. R. **Micropropagação de pequi (Caryocar brasiliense Camb.).** 2004. 239f. Tese (Doutorado em Agronomia. Fisiologia Vegetal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SANTOS, B. R.; PAIVA, R.; NOGUEIRA, R. C.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, D. P. C.; MARTINOTTO, C.; SOARES, F. P.; PAIVA, P. D. O. Micropropagação de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.293-296, ago. 2006.

SEGALL, S. D.; ARTZ W. E.; RASLAN, D. S.; FERRAZ, V. P.; TAKAHASHI, J. A. Triacylglycerol analysis of pequi (*Caryocar brasiliensis* Camb.) oil by electrospray and tandem mass spectrometry. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.86, n.3, p.445-452, 2006.

SILVA E. J. L.; FERNANDES, J. A. M. E GRAZIA, J. Caracterização do grupo *Edessarufomarginata* e descrição de sete novas espécies (Heteroptera, *Pentatomidae*, *Edessinae*). **Iheringia**. Porto Alegre. v.96, p.345-362, 2006.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas do Cerrado.** Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos Cerrados.** Planaltina: Embrapa - CPAC, 1992. (Boletim de pesquisa, 44).

SILVA, J. A. **O cultivo do pequi.** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. 2 p. (EMBRAPA-CPAC. Guia Técnico do Produtor Rural, 10).

SILVA, M. A. P.; MEDEIROS FILHO, S. Emergência de plântulas de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista de Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v.37, n.3, p.381-385, 2006a.

SILVA, M. A. P.; MEDEIROS-FILHO, S. Morfologia de fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.). **Revista de Ciências Agronômicas**, Fortaleza, v.37, n.3, p.320-325, 2006b.

SILVA, R. F. **Notas sobre a cultura da videira**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1940.

SIMONS, A. J.; LEAKEY, R. R. B. Tree domestication in tropical agroforestry. **Agroforestry Systems**, v.61, p.167-181, 2004.

SOUZA, I.; SALVIANO, A.; **A Cultura do Pequi**; Emater-MG; Belo Horizonte; 2002.

TONIOLO, E. R.; KAZMIERCZAK, M. L. **Mapeamento da Floresta Nacional do Araripe**. Fortaleza: MMA/IBAMA/PNF. Relatório Técnico, 1998. 7p.

TRINDADE, M. G., CHAVES, L. J., VELOSO, R. N., BORGES, J. D. Variabilidade genética entre progênes e subpopulações de caracteres do fruto e da semente de pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.). In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6., 1998, Goiânia. **Resumos dos trabalhos...** Goiânia: UFG, 1998. p.146.

USP. Agência USP de Notícias. **Laboratório testa biodiesel com óleos de plantas brasileiras em veículos e locomotivas**. São Paulo, 12/12/2003 - Boletim nº 1336. Disponível em: Acesso em: 5 set. 2005.

VERTUCCI, C. W.; FARRANT, J. M. Acquisition and loss of desiccation tolerance. In: KIGEL, J.; GALILI, G. **Seed development and germination**. New York: M. Dekker, 1995. p.333-350.

VILELA, G. F; ROSADO, S. C. S. R.; GAVILANES, M. L.; CARVALHO, D. Variação intra e interpopulacional em pequi – *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). I. Carotenóides. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE ECOSSISTEMAS FLORESTAIS, 4., 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Biosfera, 1996, v.4, p.307-309.

VILELA, G. F. **Variações em populações naturais de *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): fenológicas, genéticas e de valores nutricionais de frutos.** 1998. 88f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.