



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE EXCELÊNCIA EM TURISMO**

**PEQUI  
CULTIVO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E  
PROCESSAMENTO**

Juliana Antunes Rigueira

Professor Antônio Luis Borgo

**Monografia apresentada ao Centro de  
Excelência em Turismo da Universidade de  
Brasília como requisito parcial para a  
obtenção do certificado de Especialista em  
Qualidade em Alimentos**

**Brasília, DF, fevereiro de 2003.**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**Centro de Excelência em Turismo**  
**Curso de Especialização em Qualidade em Alimentos**

**PEQUI**  
**CULTIVO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E**  
**PROCESSAMENTO**

Juliana Antunes Rigueira

Profa. Elizabeth Tala de Souza, Doutora  
Banca Examinadora

Prof. Antônio Luis Borgo, Mestre  
Orientador

Brasília, DF, 14 de fevereiro de 2003

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais por me apoiar em todos os momentos de minha vida, principalmente na vida acadêmica.

Agradeço ao meu marido pelo apoio irrestrito nos momentos difíceis deste empreendimento.

Agradeço ao Professor Borgo por suas sábias orientações que me foram muito valiosas.

Agradeço à Profa. Wilma por nos apresentar com os melhores profissionais das áreas apresentadas no curso.

Agradeço à Deus pela oportunidade e privilégio concedidos para meu aprimoramento profissional.

## RESUMO

O pequi é uma fruta nativa do cerrado brasileiro. Ele possui grande importância econômica para as populações que dele dependem, pois elas o comercializam e o utilizam como fonte de alimento para sua sobrevivência. O cultivo desta fruta ainda não foi domesticado, ou seja, ainda não foi possível seu cultivo em lavoura. A maior parte de sua produção resulta do extrativismo, sendo que sua frutificação ocorre de outubro a março. O pequizeiro, da mesma forma que qualquer 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. Além de ser uma fruta altamente calórica e rica em algumas vitaminas e minerais, o pequi é consumido sob as mais diversas formas e sabores sendo muito versátil na culinária da população do cerrado.

## **ABSTRACT**

Pequi is a Brazilian savannah native fruit. It has a great economic importance to the populations who depends on it's because they sold it, and use like a supply source for their survivor. The culture of this fruit isn't domesticated, and their culture in agriculture mode is not yet possible. The most part of it's production results from extractives, and it's fruitage occurs between October and March. The pequi's tree, like other tree fruits, can be attacked for plagues anytime of his growth, affecting it's seedling, foliage, stem, and fruits, occurring fruit's drops, putrefy or spot, and also tree's death. Pequi is a caloric fruit and very rich in vitamins and minerals. Pequi is consumed in many different ways and it's taste is very versatile in savannah culinary.

## SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO .....	1
2- O CULTIVO DO PEQUI .....	3
2.1- Descrição botânica e morfológica.....	3
2.2- Germinação das sementes.....	5
2.3- Plantio e adubação .....	7
2.4- Floração e frutificação .....	10
2.5- Produção, colheita e armazenamento .....	10
3- DOENÇAS DO PEQUIZEIRO .....	13
3.1- Podridão de raízes e mudas.....	13
3.2- Mau do cipó.....	14
3.3- Morte descendente.....	14
3.4- Podridão dos frutos.....	15
4- IMPORTÂNCIA ECONÔMICA .....	16
4.1- Utilização do pequi pelos comércios formal e informal.....	16
4.2- Comercialização .....	17
4.2.1- Trabalhadores rurais .....	18
4.2.2- Produtores familiares .....	18
4.2.3- Atacadistas regionais .....	18
4.2.4- Atacadistas regionais – estaduais.....	19
4.2.5- Atacadistas estaduais .....	19
4.2.6- Varejistas .....	19
4.2.7- Consumidores.....	19
4.3- Renda obtida pelos comerciantes .....	20
5- CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E FUNÇÃO DOS NUTRIENTES .....	21
5.1- Composição físico-química.....	21
5.2- Função dos nutrientes do pequi .....	24
5.2.1- Pectina.....	24
5.2.2- Tanino .....	25
5.2.3- Carotenóides - Vitamina A .....	25
5.2.4- Vitamina C .....	26
5.2.5- Vitamina B1 – tiamina .....	27
5.2.6- Vitamina B2 – riboflavina .....	28
5.2.7- Niacina .....	29
5.2.8- Cálcio, fósforo e ferro.....	30
5.2.9- Sólidos solúveis, açúcares totais e acidez .....	31
5.2.10- Ácidos graxos.....	32
5.3- Inter-relação entre os nutrientes.....	33
5.4- Biodisponibilidade.....	33
5.4.1- Cálcio .....	34
5.4.2- Fósforo.....	34
5.4.3- Ferro .....	35
5.4.4- Vitamina A.....	35
5.4.5- Vitamina C .....	35
5.4.6- Vitamina B1 (tiamina).....	36
5.4.7- Vitamina B2 (riboflavina).....	36
5.4.8- Niacina .....	36
5.4.9- Pectina.....	36
6- APROVEITAMENTO ALIMENTAR .....	37

6.1- Versatilidade do pequi e do pequizeiro.....	37
6.2- Processamento.....	38
7- CONCLUSÃO .....	41
ANEXO A .....	44
ANEXO B .....	46
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	48

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Pequi - <i>Caryocar brasiliense</i> .....	4
Figura 2 - Flor do pequi - <i>Caryocar brasiliense</i> .....	4
Figura 3 - Pequi - <i>Caryocar brasiliense</i> .....	5



**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 - Produção nacional de pequi ( <i>Caryocar brasiliense</i> ).....	11
---	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Sugestões de adubação de covas para o pequi em regiões de solos de cerrados campo sujo e campo limpo. Planaltina, DF, 1992.....	8
Tabela 2 - Sugestões de adubação de covas para o pequi em regiões de solos de mata calcária e cerradão. Planaltina, DF, 1992.....	9
Tabela 3 - Recomendações para adição de micronutrientes para correção de mudas das espécies nativas do cerrado.....	9
Tabela 4 - Fontes solúveis de micronutrientes.....	10
Tabela 5 - Rendimento médio dos componentes de 50 frutos de pequi ( <i>C. brasiliense</i> ), em Brasília, DF.....	11
Tabela 6 - Caracterização físico-química do pequi (em 100g de polpa).....	21
Tabela 7 - Composição centesimal de frutas nativas do Cerrado (para 100 g de matéria seca).....	22
Tabela 8 - Composição de ácidos graxos (%) no pequi.....	24
Tabela 9 - Recomendações nutricionais para a vitamina A, em equivalentes de retinol.....	26
Tabela 10 - Recomendações nutricionais para a vitamina C (µg/d).....	27
Tabela 11 - Recomendações nutricionais para a vitamina B1 (mg/d).....	28
Tabela 12 - Recomendações nutricionais para a vitamina B2 (mg/d).....	29
Tabela 13 - Recomendações nutricionais para a niacina (mg/d).....	29
Tabela 14 - Cotas das necessidades diárias de alguns minerais recomendados para diferentes fases do desenvolvimento humano (em mg).....	30
Tabela 15 - Teor de sólidos totais, açúcares totais e acidez de algumas frutas do Cerrado.....	32

**LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

Abr.....	Abril
Ago.....	Agosto
Cont.....	Continuação
Dez.....	Dezembro
Ed.....	Edição
Et. al.....	E outros, et alii
Kcal.....	quilocaloria
Nov.....	Novembro
SA.....	Sociedade anônima
Ton.....	Tonelada
%.....	Porcentagem

**LISTA DE UNIDADES DE MEDIDA**

Cm.....	Centímetro
G.....	Gramas
Ha.....	Hectare
Kg.....	Quilograma
L.....	Litro
M.....	Metro
Mg.....	Miligras
ml.....	Mililitro
Mm.....	Milímetro
µg.....	Microgras

## 1- INTRODUÇÃO

A região do cerrado abrange uma área de 204 milhões de hectares, o que corresponde a 22% do território brasileiro. O clima da região é tropical estacional com períodos chuvosos e não chuvosos bem distinguíveis durante o ano. As temperaturas médias anuais situam-se entre 22°C e 27°C. Os solos, na sua maioria, são profundos, com baixa fertilidade, acidez elevada e altos teores de alumínio (Silva *et. al.*, 2001).

De acordo com Ribeiro & Walter, 1998, a flora é bastante diversificada, distinguindo-se onze tipos fisionômicos distribuídos em formações florestais, savanas e campestres, onde ainda encontram-se muitos subtipos: cerrado sentido restrito, cerradão, campo sujo, campo limpo, veredas e mata de galeria.

Em um dado momento, o cerrado foi invadido por agricultores que povoaram as regiões. Foi importante, portanto, mostrar as vantagens da manutenção da flora existente, principalmente das fruteiras nativas.

O pequi foi apresentado como fonte de renda e de alimentação para esta população que povoou o cerrado.

Esta população desfruta de todas as suas qualidades para alimentar-se, aproveitando sua rica composição química e processando a fruta, transformado-a em pratos típicos. Além disso, o pequi promove o sustento familiar tanto por seu cultivo quanto por sua comercialização.

Verificou-se a necessidade de estudar os diversos aspectos que cercam o pequi, para melhor entendimento de todo seu potencial alimentar. A classificação botânica será um dos critérios analisados. O cultivo, ou seja, plantio, frutificação e colheita, bem como as características das sementes e aspectos de sua germinação poderão esclarecer o por quê desta fruta ser tão abundante nos estados por onde a região do cerrado se estende. É importante tratar das doenças que acometem esta cultura, apresentando as metodologias de prevenção. Será avaliada a importância econômica do pequi para o cerrado e também sua comercialização na região. Ao descrever suas características físico-químicas, serão definidas as funções de seus nutrientes e análise do valor nutricional real acrescido na alimentação da população rural do cerrado. Por fim, seu processamento e utilização serão mostrados a fim de apresentar sua versatilidade na culinária do cerrado.

Ao se estudar todos estes aspectos, surgem diversos questionamentos: será o pequi um alimento rico em nutrientes? O modo de cultivo é importante para o melhor aproveitamento nutricional do pequi? Seu cultivo e comercialização realmente promovem o sustento de populações rurais da região do cerrado? A análise de dados bibliográficos poderá responder a estas perguntas, desvendando qual a verdadeira importância de se investir em pesquisas sobre esta fruta.

O ambiente selvagem do cerrado possui uma enorme diversidade de frutos. Deles dependem, para sobreviver, a vida silvestre e a população rural, que os utilizam como fonte de alimentação. Além disso, as frutas nativas são fonte de renda para essa população, que as comercializa na beira de estradas e em feiras da região. Dentre todas estas frutas, o pequi é amplamente utilizado.

Este trabalho tem como objetivo geral avaliar a importância do pequi para a população rural do cerrado.

## 2- O CULTIVO DO PEQUI

### 2.1- DESCRIÇÃO BOTÂNICA E MORFOLÓGICA

Esta fruta, típica do cerrado brasileiro, é comumente chamada pela população de pequi, piqui, pequizeiro, piquirana, piqui-banana ou pequiá-etê (Dombroski, 1997). A origem do nome piqui é indígena e significa fruta com espinhos na casca (py, pele, casca, e qui, espinho).

Sua vegetação de ocorrência é o cerrado, cerradão e mata calcária, percorrendo uma vastíssima área que abrange as regiões da Amazônia, Pará, Maranhão, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo. Esta planta oleaginosa não é encontrada apenas no Brasil, mas também no Suriname e na Guiana, onde seus frutos também são consumidos pela população local.

O pequi faz parte da família Caryocaraceae e apresenta 15 espécies do gênero *Caryocar* L (Prance e Silva, 1973). Pode-se exemplificar com os seguintes: *Caryocar brasiliense* Camb, *Caryocar coriaceum* Witmm., *Caryocar barbinerve*, e *C. crenatum*.

A espécie de maior incidência no Brasil é o *Caryocar brasiliense* Camb. O texto descrito no trabalho faz referência somente a esta espécie.

O pequizeiro (figura 1) pode crescer até 15 m de altura. O seu tronco é de terra firme com circunferência, na base, de 2 a 3 m. A sua casca é escura e os galhos são longos, grossos e um pouco inclinados. Sua madeira é de cor amarelo-pardo, sendo de grande qualidade e utilidade, pois é usada na construção de dormentes, esteios de currais e mourões. A construção civil também a aproveita na fabricação de móveis. A copa é larga e os galhos estendem-se pela lateral. As folhas são compostas, trifoliadas, opostas, limbo oval, base aguda e obtusa no folíolo central e desigual nos folíolos laterais, verdes e brilhantes, com ausência de pelos e de glândulas. Suas laterais são serreadas, denteadas ou crenadas (Silva *et. al.*, 1994).



**Figura 1: Pequizeiro – *Caryocar brasiliense***

As flores (figura 2) são grandes, amarelas e se apresentam no racemo terminal dos galhos, com 10 a 30 unidades. São hermafroditas e actinomorfas, possuindo sépalas avermelhadas e arredondadas, ligadas 5 a 6 pela base. Corola alva, 5 a 6 pétalas livres, levemente aderentes e caducas. Anteras pequenas, ovais, filetes filiformes, uma grande quantidade de estames em 2 ou 3 séries. Ovário súpero, globoso e livre, apresentando óvulos solitários por lóculo (Silva *et. al.*, 1994).



**Figura 2: Flor do pequizeiro – *Caryocar brasiliense***

De acordo com Silva *et. al.* (1994), o pequi é uma fruta tipo drupa globosa verde, quase redonda e composta de (figura 3):

- Pericarpo (casca) acinzentado ou verde-amarelado;
- Mesocarpo (polpa) amarelo-claro, carnososo, aromático e rico em tanino;



- Endocarpo (envoltório do caroço) rígido e lenhoso por fora, recoberto por uma camada de espinhos finos e rígidos com 2 a 5 mm de comprimento que penetram no tecido parenquimático do mesocarpo;
- Sementes oleaginosas de cor branca (amêndoa), se apresentam em forma de um pequeno rim, em quantidade de 2 ou 3 por fruto, e são formadas por embrião carnoso e bem desenvolvido; tegumento e resquícios de endosperma;
- Embrião forte, carnoso e bem desenvolvido.



**Figura 3: Pequi – *Caryocar brasiliense***

Em geral, pode-se encontrar de 500 a 2 mil frutos por planta. Cada um deles mede de 4 a 6 cm de comprimento por 6 a 20 cm de diâmetro. O peso por unidade varia de cem a trezentos gramas. A cor da casca do fruto maduro é esverdeada e a polpa pode ser de três cores: amarela, branca e rósea.

## 2.2- GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

O pequizeiro não se propaga facilmente por que as suas sementes possuem uma forte dormência<sup>1</sup> cujo mecanismo ainda não foi esclarecido.

A dormência diminui a taxa de germinação das sementes, o que dificulta o trabalho em viveiros e aumenta o custo de produção das mudas. Portanto, é necessário encontrar meios que facilitem a quebra de dormência das sementes para aumentar o seu processo de germinação e, conseqüentemente, aumentar a produção de mudas, determinando a queda nos preços das mesmas.

---

<sup>1</sup> Sementes dormentes são aquelas tidas como viáveis que, colocadas em condições ambientais favoráveis, não germinam (Melo, 1987).

A Embrapa Cerrados (Planaltina, DF) está utilizando um tratamento para acelerar a germinação das sementes, com ácido giberélico na proporção de 1 g para 1,5 litro de água. As sementes são colocadas imersas nesta solução por 36 horas. Com isso, o tempo de germinação, que era de 120 a 360 dias após semeadura, cai para quarenta dias.

Estudos estão sendo realizados para descobrir qual tecido da semente é o responsável pela dormência. Além disso, os pesquisadores, na tentativa de domesticar a espécie, estão aprimorando técnicas de propagação vegetativa através de estaquia e alporquia.

Peixoto (1973) descreve os dois procedimentos:

*No estaqueamento é necessário manter a haste da muda enxertada ou de pé de franco em sentido vertical, antes que seja quebrada pelo vento. Usam-se estacas de bambu ou de madeira. Durante o período de estaqueamento procedem-se correções por meio de podas de educação, para que a planta apresente fuste perfeito. Quando a muda alcançar o desenvolvimento desejado, geralmente 0,80 a 1,0 m, é podada para emitir as primeiras pernas para constituição do arcabouço. Já para a alporquia, escolhe-se um ramo com 1 a 2 cm ou um pouco mais de diâmetro. Retira-se da casca um anel de 1,5 cm de largura. Raspa-se o local para não cicatrizar. Escarifica-se alguns centímetros acima do anel. Cobre-se o local, anel e casca, cerca de 15cm com camada de 10cm ou mais de turfa ou estrume bem velho, misturados com areia lavada ou musgo (esfagno), tábua bem picadinha, orelha de burro (aguapé), papel absorvente sem tinta ou material análogo, retentor de umidade. As partes tratadas são envolvidas, durante 80 a 90 dias, por material plástico, transparente, impermeável à umidade, mas permeável a gases. Cobre-se também o ponteiro para evitar que seque. Finalmente se corta abaixo do maço, aumenta-se seu tamanho do bloco e leva-se para estufa ou local fresco, abrigado do sol, para completar o enraizamento, decorrido um mês ou mais, antes de se levar para o campo.*

Os mecanismos de dispersão natural do pequi no cerrado ainda não são conhecidos. Entretanto, pesquisas de campo cogitam a possibilidade de que a propagação dos frutos e sementes desta espécie seja feita por roedores do campo, como o preá e a paca. Suas flores são visitadas por insetos, aves e morcegos, promovendo o processo de polinização.

### 2.3- PLANTIO E ADUBAÇÃO

O plantio do pequi deve ser feito, preferencialmente, no início das épocas chuvosas, o que contribui para um melhor desenvolvimento inicial da planta. Caso o plantio seja feito nas épocas de seca, é obrigatório o uso de irrigações suplementares pela manhã e à tarde. Após a germinação da semente, a irrigação deverá se restringir a apenas uma vez ao dia, evitando-se o encharcamento do substrato. Deve-se dar preferência de plantio para locais ainda não cultivados, evitando-se solos arenosos, pois estes formam torrões sem firmeza, que se esfacelam facilmente durante o transporte e plantio das mudas.

A confecção e preparação das covas devem ser feitas 30 dias antes do plantio para que o calcário reaja com o solo de forma que a muda encontre as melhores condições para enraizar. Para calcular o espaçamento entre as covas, deve-se considerar o porte da planta. Para as fruteiras de porte arbóreo como o pequi, as covas devem seguir as seguintes dimensões: 60 x 60 x 60 cm de comprimento, diâmetro e profundidade, respectivamente. O uso de perfuratrizes tratorizadas é permitido para a confecção das covas.

As mudas devem ser colocadas em sacos de polietileno nas dimensões de 20 cm de largura por 35 cm de altura. Para facilitar as operações de irrigação e manipulação das mudas, os sacos de polietileno devem ser dispostos em canteiros de forma retangular, cujo comprimento pode variar, mas a largura máxima deverá ser de um metro. A distância entre os canteiros deverá ser de 50 cm a 1 m. Após o aparecimento das primeiras folhas (entre 20 e 30 dias após a germinação das sementes) é recomendável que se faça uma cobertura mensal com 50 ml de solução de nutrientes. Durante o desenvolvimento das mudas as adubações poderão ser feitas com menor freqüência, de acordo com o crescimento da planta e com a mudança de coloração das folhas.

Segundo Silva *et.al.* (1994) algumas espécies do cerrado estão adaptadas a baixos níveis de nutrientes do solo, bem como à presença de elementos tóxicos, tal como o alumínio, e outras se desenvolvem melhor em solo mais nutritivo. Portanto, para uma planta menos exigente encontra-se, na tabela 1, uma sugestão de adubação para sementes que foram coletadas em solos pobres, tais como cerrados campo sujo e campo limpo.

**Tabela 1. Sugestões de adubação de covas para o pequi em regiões de solos de cerrados campo sujo e campo limpo. Planaltina, DF, 1992.**

Fertilizantes	Textura do solo		
	Argilosa (g/cova)	Média (g/cova)	Arenosa (g/cova)
Calcário	200*	100*	50*
Superfosfato triplo	240	160	80
Cloreto de potássio	50	50	50
Sulfato de amônio	100**	100**	100**
Esterco de curral (litro/cova)***	10	10	10

\*Calcário com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total para indicação da qualidade do calcário) 100%. De preferência magnesiano ou dolomítico.

\*\*Aplicar, se necessário, em cobertura.

\*\*\*Em caso de usar esterco de galinha, reduzir para 2 litros/cova.

Observação: as recomendações acima se referem às covas de 60x60x60 cm. Para covas de 30x30x30 cm reduzir a adubação para 1/8 (12,5%) da quantidade total.

Fonte: Silva *et.al.* (1994).

Em contrapartida, a tabela 2 apresenta sugestões de adubação para espécies cujas sementes foram coletadas em solos mais ricos, ou seja, são sementes mais exigentes em nutrientes.

Nos dois casos, o calcário é utilizado para corrigir o pH do solo. No cerrado, o solo é altamente ácido (pH 4,5). As plantas, em geral, requerem um solo com pH mais alto, em torno de 6. Esta é a primeira correção a ser feita no solo.

O calcário é também utilizado para evitar a queima das raízes, quando homogeneizado ao solo retirado das covas, juntamente com o superfosfato triplo e o cloreto de potássio.

Além dos adubos e corretivos, alguns solos necessitam de micronutrientes tais como o boro (B), cloro (Cl), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mg), molibdênio (Mo) e zinco (Zn). Silva *et al.* (2001) sugere (tabela 3) um cronograma de adição de micronutrientes aos solos do cerrado, pobres nestes elementos.

**Tabela 2: Sugestões de adubação de covas para o pequi em regiões de solos de mata calcária e cerrado. Planaltina, DF, 1992.**

Fertilizantes	Textura do solo		
	Argilosa (g/cova)	Média (g/cova)	Arenosa (g/cova)
Calcário	400*	200*	100*
Superfosfato triplo	500	350	200
Cloreto de potássio	100	100	100**
Sulfato de amônio	100***	100***	100***
Esterco de curral (litro/cova)****	10	10	10
FTE BR 12	5	5	5

\*Calcário com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total para indicação da qualidade do calcário) 100%. De preferência magnesiano ou dolomítico.

\*\*Parcelar metade no plantio e metade três meses após o plantio, em cobertura na cova.

\*\*\*Aplicar, se necessário, em cobertura.

\*\*\*\*Em caso de usar esterco de galinha, reduzir para 2 litros/cova.

Observação: as recomendações acima se referem às covas de 60x60x60 cm. Para covas de 30x30x30 cm reduzir a adubação para 1/8 (12,5%) da quantidade total.

Fonte: Silva *et.al.* (1994).

De acordo com a tabela 3, verifica-se que a quantidade recomendada para micronutrientes é muito pequena. Uma maneira prática de aplicá-los é preparando-se uma mistura destes componentes e em seguida adicionar esta mistura no adubo.

**Tabela 3. Recomendações para adição de micronutrientes para correção de mudas das espécies nativas do cerrado.**

Micronutrientes	Quantidades a serem aplicadas para cada metro cúbico de solo*
Boro	32 mg
Cobre	32 mg
Manganês	64 mg
Molibdênio	3,2 mg
Zinco	128 mg

\*Esta quantidade de substrato é suficiente para o enchimento de 250 sacos de plástico nas dimensões de 20 cm de largura por 35 cm de altura

Fonte: Silva *et.al.* (2001).

A tabela 4 mostra quais as principais fontes solúveis contendo micronutrientes e o teor aproximado de cada elemento presente nestas fontes.

**Tabela 4. Fontes solúveis de micronutrientes.**

<b>Fertilizante</b>	<b>Teor aproximado (%)</b>
Boro	
Bórax	11
Ácido bórico	17
Cobre	
Sulfato de cobre	23
Manganês	
Sulfato manganoso	26
Molibdênio	
Molibdato de amônio	54
Molibdato de sódio	39
Zinco*	
Sulfato de zinco	20

Fonte: Silva *et.al.*, 2001..

\*Fonte: Weast & Astle, 1981.

De qualquer forma, a escolha dos fertilizantes e dos corretivos a serem usados, bem como os cálculos das quantidades de uso, deve ser feita por técnicos das áreas de Ciências Agrárias, já que cada solo possui sua particularidade.

#### 2.4- FLORAÇÃO E FRUTIFICAÇÃO

Tanto a floração quanto a frutificação do pequi são variáveis, conforme a região onde se encontra o plantio. Segundo Melo (1987), nos cerrados paulistas a espécie floresce de outubro a dezembro e frutifica de janeiro a março. No Distrito Federal a floração é de setembro a novembro e a queda dos frutos ocorre no período chuvoso.

De uma maneira geral, as flores aparecem no início do período de chuvas e as frutas de janeiro a março, a partir de quatro ou cinco anos após o seu plantio.

#### 2.5- PRODUÇÃO, COLHEITA E ARMAZENAMENTO

Conforme foi mostrado no item 1.4, a produção do pequi se torna bastante irregular pelo fato de depender da região em que ele é plantado. No Distrito Federal, cada árvore pode produzir 500 frutos numa safra com boa produção (Almeida, 1994). O referido autor cita também uma estimativa da produção extrativista de C.

*brasiliense* tendo como base a densidade de 45 indivíduos/ha: 180 kg de polpa, 33 kg de amêndoas, 119 kg de óleo de polpa e 15 kg de óleo de amêndoa.

O rendimento médio dos componentes dos frutos de pequi em Brasília pode ser mostrado na tabela 5:

**Tabela 5. Rendimento médio dos componentes de 50 frutos de pequi (*C. brasiliense*), em Brasília, DF.**

Fruto	Casca	Endocarpo	Polpa	Amêndoa
Peso (g)	98	5	8	1,50
%	82	4,6	7	1,15

Fonte: Almeida *et. al.*, 1993.

Pelos dados apresentados, verifica-se que somente 8% do fruto (polpa e amêndoa) são aproveitados para a alimentação. O restante pode ser utilizado como ração animal ou em adubo.

A produção nacional do pequi cresceu de tal maneira que, em 1975, passou a ser registrada pelo anuário estatístico do Brasil, com uma produção total de 841 toneladas para aquele ano e de 1.593 toneladas até 1989 (Dombroski, 1997).

A tendência de crescimento da produção de pequi está exibida no gráfico 1:

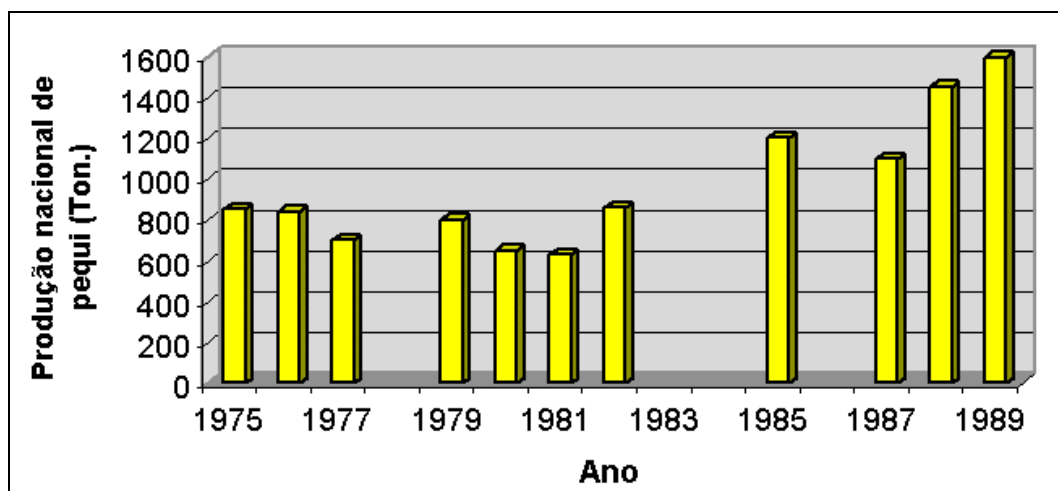


Gráfico 1: Produção nacional de pequi (*Caryocar brasiliense*)  
Fonte: Anuário estatístico do Brasil (1975-1994)

Percebe-se, claramente, que a produção do pequi está aumentando a cada ano, mas dados indicam que ela é, quase que na sua totalidade, extrativista, pelo fato da domesticação desta cultura ser ainda um desafio para os pesquisadores.

A colheita do pequi é feita quando os frutos atingem o estado “de vez” ou de maturação, dando-se preferência para a colheita dos frutos ainda na planta, aceitando-se também quando os mesmos acabam de cair no chão. Os frutos maduros apresentam predominância de cores amareladas. Se forem colhidos antes do amadurecimento, não será possível a sua maturação, nem mesmo quando forem abafados, como se procede com várias frutas.

Para colher no pé, deve-se estender uma lona ou pano ao redor da planta e balançar levemente os galhos. Os frutos maduros irão cair e, antes de acondicioná-los, deve-se fazer a seleção dos sadios e livres de ataque de pragas. Os recipientes de acondicionamento devem ser adequados para o transporte. Não é ideal acomodar muitas camadas de pequi nos recipientes, pois poderão ocorrer danos nas cascas. Os frutos poderão ser armazenados no freezer ou em refrigerador, enquanto aguardam o processamento.

Entre 1988 e 1992 houve aumento da produção da amêndoa do pequi: de 1400 para 2150 ton/ano, destacando-se os estados de Minas Gerais e Goiás (Almeida *et. al.*, 1998).



### 3- DOENÇAS DO PEQUIZEIRO

O pequizeiro, da mesma forma que qualquer 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. 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, onde as plantas de mesma espécie se encontram agrupadas, as doenças poderão aparecer com maior intensidade, provocando danos significativos.

O fogo, que ocorre com freqüência no período da seca, é um eficaz agente natural contra as doenças que por ventura possam aparecer. Ele atua diretamente no foco primário das doenças que se alojam nos galhos, ramos, troncos, folhas, e frutos secos, destruindo suas formas de resistência. Além disso, o fogo proporciona o raleamento da vegetação e redução de umidade entre as plantas, diminuindo as probabilidades de ocorrência de doenças.

A seguir serão descritas as doenças mais comuns que podem acometer o pequizeiro (Silva *et. al.*, 2001).

#### 3.1- 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<sup>2</sup>, 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.

---

<sup>2</sup> Região entre o caule e as raízes que fica no nível do solo.

### 3.2- MAU 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. 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.

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 4kg de cal hidratada e 1 kg de sulfato de cobre, diluídos em 6 litros de água.

### 3.3- MORTE DESCENDENTE

O fungo responsável por esta doença é o *Botryodiplodia theobromae* e ataca, com freqüência, os pequizeiros adultos. 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. Os sintomas vão progredindo e atingem os galhos, resultando na morte da planta. Pode-se observar também rachaduras profundas e lesões escuras nos galhos e ramos novos. Por baixo da casca do tronco observa-se um tecido escuro necrosado (em decomposição) que vai caminhando até chegar à base do pequizeiro.

Para efetuar o controle da doença, orienta-se o corte e queima dos galhos secos e sobre as extremidades aplica-se, como curativo, uma pasta composta por 1 kg de sulfato de cobre e 4 kg de cal hidratada, diluídos em 6 litros de água.

#### 3.4- PODRIDÃO DOS FRUTOS

Esta doença é caracterizada por dois fungos, o *Botryodiplodia theobromae* e o *Phomopsis*, provocando a podridão nos frutos do pequizeiro antes e depois da colheita.

O primeiro sintoma é o aparecimento de lesões escuras que surgem na casca ou na região do pedúnculo dos frutos. Em seguida a este sintoma, o fruto fica mole e escuro (podre), podendo atingir toda a casca do fruto e o endocarpo.

A podridão traz um gosto amargo ao fruto.

## 4- IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

### 4.1- UTILIZAÇÃO DO PEQUI PELOS COMÉRCIOS FORMAL E INFORMAL

O pequizeiro está inserido no hall das culturas comerciais. Este fato reflete sua larga utilidade para as indústrias e para os comércios formal e informal.

A sua madeira é largamente utilizada pelo fato de ser bastante resistente ao esmagamento e praticamente não apodrece. Ela é de grande aplicação para a marcenaria e a carpintaria, onde a durabilidade é o fator mais importante. Pode-se citar, como exemplo, a fabricação de estacas, pilares, mourões, dormentes e pilões. A construção naval também usa a madeira do pequizeiro. Devido aos elevados poder calorífico e teor de carbono, sua madeira é destinada à produção de carvão siderúrgico (Dombroski, 1997).

A indústria de tintas aproveita a casca e as folhas do pequi por causa do seu alto grau de tanino (matéria prima utilizada na fabricação de tintas de canetas). Existem referências de que as flores, folhas e o fruto sejam utilizados pela farmacopéia popular (Dombroski, 1997).

O fruto fornece os óleos que são usados como condimento, licor, lubrificantes e na indústria cosmética, para a fabricação de sabão, sabonetes.

Está em estudo uma propriedade medicinal encontrada no extrato etanólico das folhas: atividade antitumor, mais especificamente contra o sarcoma 180, que é uma espécie de câncer de pele.

A indústria farmacêutica está produzindo fortificantes preparados a base do óleo das amêndoas do pequi, como a “Emulsão de Piqui” ou o “Vitanóleo” (Ministério da Indústria e do Comércio, 1985).

Pesquisadores da Secretaria de Tecnologia Industrial (Ministério da Indústria e do Comércio, 1985), estão obtendo o extrato etanólico isolando seus compostos por cromatografia em coluna de sílica gel seguida de hidrólise ácida do extrato alcoólico. As substâncias encontradas no extrato são: ácido oleanólico, friedelina, friedelan-3-ol,  $\beta$ -sitosterol, estigmasterol,  $\beta$ -amirina e ácido elágico.

Mas, com certeza, a maior importância do pequi está na culinária regional.

Segundo Dombroski (1997), o pequi é considerado como uma das espécies nativas do cerrado mais importantes na alimentação do homem do campo. Ele é transformado por essa população em diversos pratos típicos, utilizando as sementes

comestíveis e a massa amarela correspondente ao mesocarpo, os quais apresentam odores e sabores característicos.

#### 4.2- COMERCIALIZAÇÃO

Pozo (1997), cita que a comercialização agrícola representa uma atividade com finalidade de agregar valores ao produto que, em seguida, será transferido do produtor para o consumidor. Ele menciona também que existem 4 processos de transformações ocorridas no processo de comercialização:

a. Alterações de posse: encaminhamento da colheita feita pelo produtor até as mãos do consumidor.

b. Alterações de forma: é a transformação do produto da sua forma bruta em um produto processado.

c. Alterações temporais: referem-se ao armazenamento e conservação da fruta, bem como ao processo de beneficiamento sem propriamente ocorrer transformações no produto bruto. Estas alterações ocorrem porque o pequi, como qualquer outra cultura, possui uma demanda de consumo constante durante o ano, mas que não pode ser atendida pelo fato do seu armazenamento e conservação não serem efetivos. Fora da safra, o pequi não é muito consumido in natura porque ainda não existem formas adequadas de armazenamento e conservação. Alguns procedimentos de conservação já estão sendo testados e com certo sucesso:

- separação da polpa da fruta, deixando-a em água com sal dentro de um recipiente fechado.

- Repousar os frutos descascados por 10 minutos em água morna, lavando-os em seguida em água fria. Congelar as porções em sacos plásticos próprios. Assim pode-se oferecer o pequi durante todo o ano.

d. Alterações espaciais: ocorre porque parte da colheita não é consumida na região de produção, de maneira que devem passar por intermediários até que cheguem ao consumidor.

A cadeia de comercialização do pequi passa por diversos caminhos até chegar ao consumidor: inicia-se pelo trabalhador rural e produtores familiares que

realizam a colheita, percorre os atacadistas regionais e estaduais, varejistas e finalmente chega ao consumidor.

#### **4.2.1- Trabalhadores rurais**

São pessoas não proprietárias de terra e que trabalham nas terras de outros. Embora o pequi seja colhido via extrativismo (não existe o plantio programado e sim a coleta do que nasce naturalmente na vegetação), os fazendeiros, que por ventura tenham o pequi crescendo em suas terras, não permitem o livre acesso de coletores nelas. Portanto, os trabalhadores rurais, durante a safra de pequi, dedicam-se à sua colheita para que o proprietário da terra possa comercializá-lo em seguida.

Em algumas terras é permitida a entrada de coletores livremente. Em função da proximidade das estradas asfaltadas, eles comercializam o pequi às suas margens a atacadistas regionais, estaduais e viajantes. É muito comum encontrar na BR-040, durante o percurso de Brasília a Belo Horizonte, homens, mulheres e crianças embaixo de tetos de palma, vendendo o fruto.

Segundo Pozo (1997), o valor da venda varia:

- Atacadistas regionais: valor de venda é R\$1,50 o litro de pequi
- Atacadistas estaduais: valor de venda é R\$2,00 a R\$3,00 o litro de pequi.

#### **4.2.2- Produtores familiares**

Durante a safra do pequi, essas famílias se organizam para se dedicarem às atividades agropecuárias e a colheita do fruto nas suas propriedades. A venda da safra é feita a atacadistas regionais e estaduais.

#### **4.2.3- Atacadistas regionais**

Em geral são produtores familiares com maiores condições financeiras e, por isso, podem ter veículo próprio que os auxilia na compra da colheita das comunidades vizinhas.

Existem os atacadistas regionais que não produzem, somente compram o pequi “in natura” e o óleo para serem vendidos aos atacadistas. Eles são os atravessadores.

#### **4.2.4- Atacadistas regionais – estaduais**

São compradores de pequi que vendem as frutas nos mercados dentro e fora do Estado produtor. Um procedimento comum entre os atacadistas, é a utilização de seu próprio pessoal na colheita da produção. Por vezes eles contratam trabalhadores rurais para esta ocasião.

De acordo com Pozo (1997), os atacadistas possuem direito de venda exclusivo, referente àquela produção, e pagam por esse direito. O valor pago varia de acordo com o proprietário, sendo, geralmente, cobrado R\$0,50 por caixa comprada. Outros cobram um valor fixo que pode chegar a R\$600,00. Este é um custo adicional que é repassado ao pequi, inflacionando seu valor.

#### **4.2.5- Atacadistas estaduais**

São compradores com caminhões próprios que, durante a safra de pequi, percorrem o Brasil para comprar as produções existentes.

Aqueles que não possuem o próprio transporte pagam um frete e repassam o valor à produção a ser comercializada.

Os principais fornecedores dos atacadistas estaduais são os atacadistas regionais e os produtores familiares, que vendem sua colheita na beira das estradas.

#### **4.2.6- Varejistas**

São os que vendem aos consumidores e eles ficam locados nos mercados de todo o Brasil.

Existem os varejistas que comercializam o pequi “in natura” e os que comercializam o óleo de pequi.

#### **4.2.7- Consumidores**

Este é o ultimo estágio da comercialização. Trata-se, principalmente, de populações urbanas das cidades de Montes Claros, Belo Horizonte, São Paulo, Bahia e Goiás, sendo este último considerado como o maior consumidor de pequi “in natura” (Pozo, 1997).

Podemos considerar como, consumidores, as indústrias de licor de pequi e os donos de restaurantes.

#### 4.3- RENDA OBTIDA PELOS COMERCIANTES

Renda é o resultado financeiro de aplicação de capitais ou economias, ou de locação ou arrendamento de bens patrimoniais. É o total das quantias recebidas por pessoa ou entidade, em troca de trabalho ou serviço prestado (Ferreira, A. B. de H., 1986).

Conforme cita Pozo, 1997:

*A renda estimada para o segmento dos trabalhadores rurais corresponde à obtida com a comercialização do pequi na beira da estrada, num período de dois meses. Não se consideram os custos de coleta, já que estes trabalhadores não pagam pela atividade extrativista.*

A renda do produtor familiar corresponde à venda da produção aos atacadistas menos os custos da produção.

Com a difusão da informação de que o pequi é um negócio lucrativo, é de se esperar que grandes latifundiários se interessem pela cultura, ainda mais pelo fato de que sua domesticação está sendo objeto de estudo de muitos pesquisadores.

Da mesma forma, a renda obtida pelos varejistas corresponde à venda do produto aos consumidores menos os gastos com a compra das caixas da fruta vindas dos atacadistas.

Os atacadistas regionais e estaduais acumulam a renda da venda das caixas de pequi aos varejistas menos os custos do transporte destas caixas.

Depois de analisar a complexidade da comercialização do pequi, pode-se concluir que as variáveis que influenciam no preço do pequi reforçam a idéia de que esta cultura está, a cada dia, tomando um espaço maior no mundo das transações agropecuárias.



## 5- CARACTERIZAÇÃO FÍSICO–QUÍMICA E FUNÇÃO DOS NUTRIENTES

Os alimentos podem ser classificados em 3 grupos, conforme sua função no organismo:

- alimentos plásticos: estão relacionados aos processos de crescimento, desenvolvimento e reparação dos tecidos. Estes alimentos são excelentes fontes protéicas, entre eles ovos, carnes, leite.

- alimentos energéticos: promovem a manutenção das calorias de que necessitam os organismos. São os lipídios e glicídios, cujas principais fontes são as gorduras, massas e açúcares;

- alimentos reguladores: regulam inúmeros e diversos processos orgânicos. São representados pelas vitaminas, minerais e fibras, sendo encontrados em frutas e vegetais.

Neste capítulo serão analisados os aspectos físico-químicos do pequi determinando seu poder regulador das funções do organismo

### 5.1- COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Para avaliar a composição físico-química do pequi, será utilizado como parâmetro a polpa do fruto. Com relação a alguns parâmetros, mostra-se a seguir a composição nutricional do pequi.

**Tabela 6. Caracterização físico-química do pequi (em 100g de polpa).**

Parâmetro	Valor
Sólidos solúveis (°Brix)	3,0
Açúcares totais (%)	6,76
pH	5,60
Acidez %	12,96
Tanino	0,17g
Pectina	2,23g
Vitamina A	20,00 mg

Fontes: Lima, M.T., (1980); Silva *et. al.*, (1994); Sano *et. al.*, (1994); Sano *et. al.*, (1998).

**Tabela 6. Caracterização físico-química do pequi (em 100g de polpa) – cont.**

Parâmetro	Valor
Vitamina C	12,0 mg
Vitamina B1	30 µg
Vitamina B2	463 µg
Niacina	0,39mg
Fósforo	23,4 mg
Ferro	1,0 mg
Cálcio	4,90 mg

Fontes: Lima, M.T., (1980); Silva *et. al.*, (1994); Sano *et. al.*, (1994); Sano *et. al.*, (1998).

Almeida *et. al.* (1994), comparam o valor nutricional do pequi com o de outros frutos e assinala que o teor de caroteno (pró-vitamina A) é maior do que no dendê e na pupunha. A riboflavina (vitamina B2) equivale à da gema do ovo, do sapoti, sendo superior ao do abacate, banana, figo e mamão. O teor de tiamina (vitamina B1) no pequi pode ser comparado ao presente no morango, jenipapo, mamão e manga espada. Em niacina (ácido nicotínico) o pequi equivale ao tomate, cajá-manga, manga-rosa, pitomba. A presença das proteínas se compara com as do abacate, banana ouro, banana prata, jaca e pupunha. O teor de lipídios é alto, cuja quantidade se compara com o abacate, açai e buriti. Em cálcio, ele se aproxima do caju, pupunha, lima e maracujá. O fósforo compara-se às carnes de boi, carneiro, galinha e coelho, e o ferro, ao do tomate.

A função e a importância de cada um dos compostos citados na tabela 6 serão analisadas e concluídas no item 5.2: “Função dos nutrientes do pequi”.

Outro aspecto importante a ser analisado em qualquer alimento é sua composição centesimal. Ela avalia teor de umidade, teor de proteínas, teor de fibras, teor de cinzas e é utilizada como medida analítica importante na elaboração de produtos.

Na tabela 7, são mostrados alguns parâmetros da composição centesimal do pequi, araticum e baru, que serão analisados em seguida:

**Tabela 7. Composição centesimal de frutas nativas do Cerrado (para 100 g de matéria seca).**

Fruta	Umidade (%)	Proteína (%)	Fibra Bruta (%)	Cinzas (%)
Araticum	76,32	1,28	1,66	0,61
Baru	24,84	3,87	2,58	1,93
Pequi	56,77	2,64	11,60	0,72

Fonte: Sano *et. al.*, (1998).

A determinação da água nos alimentos é um dos mais importantes parâmetros centesimais a serem definidos, pois o teor de umidade no alimento indica a qualidade e quantidade do alimento que o consumidor está adquirindo e define o índice de estabilidade para o produtor, no que se refere às reações de deterioração de um alimento. O pequi apresenta alto teor de umidade (56,77%), assim como o araticum (76,32%). Portanto, para reduzir perdas e manter sua qualidade, alguns parâmetros deverão ser observados, tais como transporte e armazenamento. Por exemplo: se o pequi for exposto a condições de calor em algumas destas etapas, irá perder água, reduzindo seu peso interferindo diretamente no seu valor de revenda (menor peso = menor lucro). Além disso, o calor excessivo vai acelerar a decomposição da fruta.

O pequi possui em sua constituição, apenas 2,64% de proteínas. De acordo com estudos realizados por Lima (1980), o teor percentual de proteína encontrado no pequi é compatível com a maioria dos frutos comestíveis, tais como o araticum (1,28%) e o baru (3,87%). As frutas, de maneira geral, não são consideradas boas fontes protéicas. Portanto, o aporte de proteínas fornecido ao organismo deve ser adquirido através de outros alimentos tais como as carnes vermelhas.

As fibras são consideradas muito importantes para o funcionamento do organismo, apesar de não serem absorvidas por ele e, portanto, não acrescentam nenhum valor nutricional à alimentação da população. A importância das fibras é devida a ação que elas exercem sobre importantes funções orgânicas, tais como: retardamento do esvaziamento gástrico e aceleração do trânsito intestinal, prevenção de câncer do intestino grosso e impedindo a prisão de ventre. O pequi é considerado boa fonte de fibras já que contém uma alta porcentagem de fibra bruta (11,60%) quando se compara com a porcentagem presente no araticum e baru: 1,66% e 2,58% respectivamente. Portanto o pequi é um importante alimento para as funções digestivas e intestinais.

A análise de cinzas tem por objetivo, não quantificar sua presença, mas verificar através dela quais são as exigências nutricionais de planta e ainda fornecer uma idéia, mesmo que grosseira, de sua composição mineral. Além disso, como elas são os excedentes da biomassa residual, poderão ser empregadas como combustível e fertilizantes para as próprias áreas cultivadas de pequi, provendo o

solo de elementos nutrientes essenciais, como potássio, fósforo e magnésio que estão presentes nas cinzas de sua polpa (Brasil, M. da I. e do C., 1985).

É de grande importância a análise do teor de lipídeos encontrados no pequi. Isto porque ele apresenta, entre as frutas nativas do cerrado, a maior concentração, que é de 20% (Sano *et al.*; 1998). A sua composição está descrita na tabela 8 e pode-se observar a predominância de dois tipos de ácidos graxos: oléico e o palmítico. O primeiro é um ácido graxo insaturado, e como todos os óleos vegetais, não possui colesterol, característica esta bastante apreciada nos tempos de hoje. A porcentagem total de ácidos graxos insaturados presentes na fruta é alta: em média de 64% (Tabela 8). Portanto, o pequi pode ser considerado um grande fornecedor deste óleo de alto aspecto salutar. O ácido graxo palmítico é um composto saturado, sendo o principal responsável pelo alto poder calórico do pequi, proporcionando um valor energético de 225 Kcal por 100 g de matéria seca da polpa da fruta (Apud Mitchell *et al.*, 1978, Sano *et al.*, 1998). Sendo assim, o consumo de pequi proporciona sensação de plenitude devido a sua alta capacidade de saciedade.

**Tabela 8. Composição de ácidos graxos (%) no pequi.**

Ácidos graxos	Pequi		
	Casca	Polpa	Amêndoa
Palmítico	34,0	34,4	32,0
Palmitoléico	1,6	2,1	1,3
Oléico	54,3	57,4	56,3
Linoléico	4,2	2,8	7,2
Linolênico	1,8	1,0	0,3
Saturados	37,7	36,2	34,1
Insaturados	62,3	63,8	65,9

Fonte: Figueiredo *et al.*, 1986.

## 5.2- FUNÇÃO DOS NUTRIENTES DO PEQUI

### 5.2.1- Pectina

A pectina é outro componente importante. Ela contribui para a firmeza das frutas no seu estado natural e é utilizada pela indústria como estabilizadores de sucos e gelificantes para a produção de geléia de frutas. Ela é uma fibra solúvel, sendo responsável pela firmeza da polpa da fruta. A polpa do pequi apresenta uma

considerável porcentagem de pectina: 2,23g de pectina por 100 g de polpa (Tabela 6). De acordo com Sano, *et.al* (1998), os teores de pectina presentes na laranja, banana, maçã, abacaxi e melancia são, respectivamente: 2,36%; 0,94%; 0,78%; 0,09%; 0,18%. Analisando os valores de pectina encontrados nas frutas normalmente utilizadas na dieta dos brasileiros e comparando com o valor presente no pequi, verifica-se que ele possui um teor de pectina representativo que é um dado muito importante para a indústria de alimentos.

### **5.2.2- Tanino**

O sabor é um dos parâmetros mais importantes na cadeia de comercialização das frutas ou de seus produtos. A presença de tanino confere adstringência às frutas, prejudicando a aceitação dela no mercado. Durante o amadurecimento de algumas frutas ocorre a condensação deste tanino, fazendo com que ele perca sua capacidade de solubilidade. Quando se ingere a fruta, o tanino (que está insolúvel) não se dissolve na saliva, reduzindo enormemente a sensação de adstringência. É por este fato que as frutas maduras possuem menos tanino. Além disto, eles são denominados de fatores antinutricionais, pois inibem as enzimas digestivas tripsina, amilase e lipase, precipitando proteínas, dificultando a digestão e a utilização biológica dos macro e micronutrientes da dieta.

A concentração de tanino no pequi maduro é considerada baixa (0,17g em 100g de polpa), comparada com a do buriti que é de 1,11g em 100 g de polpa (Sano *et. al.*, 1998), conferindo à fruta baixa sensação de adstringência. É devido a este fato que o pequi deve ser colhido “de vez” ou de maturação, dando-se preferência para a colheita dos frutos ainda na planta, já que é neste estágio que o pequi possui a menor concentração de tanino.

### **5.2.3- Carotenóides - Vitamina A**

Os carotenóides são pigmentos amarelos, alaranjados e vermelhos encontrados nos vegetais e frutas de coloração verde e amarela. Ao ingerir estes produtos, principalmente o  $\alpha$  e  $\beta$ -carotenos, o intestino e o fígado os transformam em vitamina A.

A vitamina A é o termo genérico usado para descrever todos os compostos com atividade biológica do retinol. Ela exerce várias e importantes funções no organismo como: ação protetora da pele, das mucosas, no funcionamento normal da visão e da estrutura do olho (Sano *et. al.*, 1998). A cegueira é um dos males provocados pela falta desta vitamina no organismo. As recomendações nutricionais para a vitamina A são as seguintes:

**Tabela 9. Recomendações nutricionais para a vitamina A, em equivalentes de retinol.**

Idade (anos)	RDA (em $\mu\text{g RE/d}$ )	RDA (mg/d)
0 a 1	375	2,25
1 a 6	500	3,00
6 a 10	700	4,20
11 a 51 – homens	1.000	6,0
11 a 51 - mulheres	800	4,8

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

\*1 equivalente de retinol =  $6\mu\text{g}$  de  $\beta$ -caroteno.

RDA: dose diária recomendada

Observando a tabela 6, sabe-se que cada 100g de polpa de pequi fornecem 20 mg de  $\beta$ -caroteno. Pode-se concluir, portanto, que ele é uma ótima fonte desta vitamina. Na indústria, os carotenóides são muito utilizados como corantes de alimentos e a cor que eles dão aos frutos e vegetais é um importante atrativo na comercialização dos mesmos.

#### **5.2.4- Vitamina C**

Cerca de 90% do aporte de vitamina C no ser humano é conseguido pelo consumo de frutas e hortaliças (Sano *et. al.*, 1998). Na indústria, a vitamina C é fator importante, utilizado na padronização dos sucos de frutas. Seu teor nos alimentos é valioso, o que traz grandes compensações comerciais explorar seu uso nos alimentos enriquecidos.

O ácido ascórbico exerce importante papel na síntese do colágeno, a principal proteína protetora da integridade dos tecidos fibrosos: conjuntivo, cartilagem, matriz óssea, dentina, pele e tendão (Mahan, L. K., Escott- Stump, S., 2002).

A deficiência de vitamina C no organismo humano causa o escorbuto, doença que atinge as gengivas, que sangram, podendo levar à perda dos dentes. O indivíduo, devido a esta falta, pode também ter problemas nas articulações, que se tornam doloridas. Inchaço nos membros inferiores, além de baixa nas defesas do organismo, também acometem os indivíduos que apresentam a deficiência de ácido ascórbico. O escorbuto também provoca dificuldades na cicatrização da pele, edema, hemorragias e fraqueza dos ossos.

A ingestão diária de vitamina C recomendada apresenta-se de acordo com a tabela 10:

**Tabela 10. Recomendações nutricionais para a vitamina C ( $\mu\text{g/d}$ ).**

Idade (anos)	RDA ( $\mu\text{g/d}$ )	RDA (mg/d)
0 a 1	35	0,035
1 a 8	45	0,045
11 a 51 – homens	60	0,060
11 a 51 - mulheres	60	0,060
Gravidez	70	0,070

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

RDA: dose diária recomendada

Entre as nativas, o pequi é a fruta que disponibiliza a maior quantidade de vitamina C. A ingestão diária de 100g de polpa ultrapassa os requerimentos recomendados em todas as faixas etárias, já que ele fornece 12 mg de vitamina C / 100g de polpa.

### **5.2.5- Vitamina B1 – tiamina**

A vitamina B1 desempenha papéis metabólicos essenciais no organismo. Sua forma ativa é a tiamina trifosfato (TTP), também chamada carboxilase, que participa do processo produtor de energia, que é iniciado com o metabolismo dos carboidratos. Ela também possui uma função não metabólica na transmissão dos impulsos nervosos (Mahan, L. K., Escott- Stump, S., 2002).

A deficiência desta vitamina causa anorexia, perda de peso, sinais cardíacos e neurológicos. Geralmente esta deficiência aparece na forma do beribéri, que causa os seguintes transtornos: confusão mental, perda muscular, edema, neuropatia periférica, taquicardia e cardiomegalia (Mahan, L. K., Escott- Stump, S., 2002).

A tabela 11 informa sobre as ingestões dietéticas de referência para a tiamina:

**Tabela 11. Recomendações nutricionais para a vitamina B1 (mg/d).**

Idade (anos)	RDA (mg/d)
0 a 1	0,3
1 a 8	0,6
9 a 70 – homens	1,2
9 a 70 - mulheres	1,1
Gravidez	1,4

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

RDA: dose diária recomendada

O pequi não é uma boa fonte de vitamina B1, visto que cada 100 g de polpa fornecem 0,03 mg (tabela 6) do referido nutriente.

#### **5.2.6- Vitamina B2 – riboflavina**

A vitamina B2 é essencial para o metabolismo dos carboidratos, aminoácidos, lipídios e também atua como antioxidante.

A deficiência de riboflavina só acarreta transtornos meses depois de sua privação. Os sintomas aparecem como fotofobia, lacrimejamento, queimação e coceira dos olhos, perda da acuidade visual, dor e queimação dos lábios, boca e língua (Mahan, L. K., Escott- Stump, S., 2002).

A tabela 12 informa a dose diária ideal de ingestão de riboflavina.

De acordo com a tabela 6, 100 g de polpa de pequi fornecem 0,46 mg de vitamina B2, o que pouco acrescenta para a dose diária recomendada que é de 0,40 mg para lactantes; 0,60 mg para crianças; 1,30 mg para homens; 1,10 mg para mulheres e 1,40 mg para grávidas. Se o pequi fosse a única fonte de vitamina B2 na alimentação das populações, certamente haveria um rápido aparecimento dos seguintes sintomas: glossite, quelose e estomatite angular, alterações dermatológicas das pregas nasolabiais, escroto e vulva, lesões oculares (fotofobia) e alterações da vascularização da córnea.



**Tabela 12. Recomendações nutricionais para a vitamina B2 (mg/d).**

<b>Idade (anos)</b>	<b>RDA (mg/d)</b>
0 a 1	0,4
1 a 8	0,6
9 a 70 – homens	1,3
9 a 70 - mulheres	1,1
Gravidez	1,4

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

RDA: dose diária recomendada

### **5.2.7- Niacina**

Niacina é um termo genérico para nicotinamida e ácido nicotínico e ela é componente de importantes coenzimas que estão presentes em todas as células: a NAD<sup>3</sup> e NADP<sup>4</sup>.

Estas coenzimas são substratos de mais de 200 enzimas envolvidas no metabolismo de carboidratos, ácidos graxos e aminoácidos (Mahan, L. K., Escott-Stump, S., 2002).

O organismo deficiente em niacina fica susceptível a uma fraqueza muscular, anorexia, indigestão e erupções cutâneas. A deficiência grave leva à pelagra, que é caracterizada por dermatite, demência e diarreia.

Para tal enfermidade não ocorrer é necessário que se ingira as seguintes doses diárias:

**Tabela 13. Recomendações nutricionais para a niacina (mg/d).**

<b>Idade (anos)</b>	<b>RDA (mg/d)</b>
0 a 1	4
1 a 8	8
9 a 70 – homens	16
9 a 70 - mulheres	14
Gravidez	18

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

RDA: dose diária recomendada

O pequi não atende às necessidades diárias de ingestão de niacina. Ele fornece 0,39 mg da vitamina por 100g da polpa do fruto e a dose diária

<sup>3</sup> É o principal receptor de elétrons na oxidação de moléculas alimentares.

<sup>4</sup> É o principal doador de elétrons nas biossínteses redutivas do organismo.

recomendada aconselha um aporte de 4,0 mg para lactantes; 8,0 mg para crianças; 16,0 mg para homens; 14,0 mg para mulheres e 18,0 mg para grávidas.

### 5.2.8- Cálcio, fósforo e ferro

O cálcio é o mineral mais abundante no corpo humano, sendo fundamental para a formação de ossos e dentes, além de atuar junto a outros minerais, na coagulação sanguínea, contração muscular e nas funções cardíacas. Sua deficiência pode causar cáries em excesso e osteoporose (apud Sano *et.al.*, 1998).

O fósforo também compõe dentes e ossos e o organismo mantém constante a proporção de 1,5:1,0 de cálcio e fósforo para ocorrer a ótima formação e manutenção destes órgãos. Mas, a principal função do fósforo está na produção e estoque de energia na forma de adenosina trifosfato, o ATP (Stryer, L., 1992).

O organismo necessita adquirir um aporte diário de ferro, pois ele é conseguido somente na alimentação, sendo indispensável à formação da hemoglobina. Sua carência pode provocar anemia, atrofiamento, baixa vitalidade, deficiência respiratória, palidez, fadiga constante, unhas quebradiças baixa vitalidade.

Para avaliar a real contribuição do pequi como provedor de cálcio, fósforo e ferro, será necessário informar quais as cotas das necessidades diárias destes minerais para o desenvolvimento humano.

**Tabela14. Cotas das necessidades diárias de alguns minerais recomendados para diferentes fases do desenvolvimento humano (em mg).**

Fases	Ca	P	Fe
Lactente	400	300	6
Criança	800	800	10
Homem	1200	1200	12
Mulher	1200	1200	15
Gestante	1200	1200	30

Fonte: Centro Nacional de Investigação dos EUA, (1996).

RDA: dose diária recomendada

De acordo com a tabela 6, o pequi fornece por cada porção (100g de polpa) 4,90 mg de cálcio. O aporte diário recomendado para este elemento é de 400 mg para lactantes, 800 mg para crianças, 1.200 mg para homens, para mulheres e para grávidas.

Verificando a tabela referida acima se observa que a mesma porção de pequi fornece 23,40 mg de fósforo. Já a dose diária recomendada para este elemento é de 300 mg para lactantes, 800 mg para crianças, 1.200 mg para homens, para mulheres e para gestantes.

Ainda consultando a tabela 6 pode-se constatar que para cada 100 g de polpa de pequi é adquirido 1,0 mg de ferro. A necessidade diária deste mineral é de 6,0 mg para lactantes, 10,0 mg para crianças, 12,0 mg para homens, 15,0 mg para mulheres e 30,0 mg para grávidas.

Fica claro que se o pequi fosse a única fonte disponível destes minerais, seria necessário consumir grandes quantidades deste fruto para suprir a necessidade diária do organismo. Portanto, o pequi não é boa fonte destes minerais.

### **5.2.9- Sólidos solúveis, açúcares totais e acidez**

Quando há referências a sólidos solúveis, estamos falando de grau brix. Ele indica a quantidade em gramas dos sólidos dissolvidos na polpa da fruta ou no seu suco. Quanto mais madura é a fruta, maior seu grau brix.

A indústria utiliza uma relação muito importante para determinar a qualidade da fruta: brix/acidez. Quanto maior esta relação, melhor palatabilidade terá a fruta. O grau brix também fornece informações junto aos parâmetros de amadurecimento mínimo para a comercialização das frutas frescas e também define o padrão de qualidade aceitável para as frutas processadas.

A relação brix/acidez aumenta com a maturação da fruta devido à diminuição da acidez.

É importante também avaliar o teor de açúcares (glicose, sacarose e frutose) para determinar o grau de doçura da fruta, uma vez que o poder adoçante destes açúcares é variável. O teor de açúcares totais, normalmente, gira em torno de 65% a 85% do teor de sólidos totais e é uma medida direta do “flavor” (sabor).

O teor de açúcares totais no pequi é baixo, apenas 6,76% comparando-se como barú que é de 37,3% e araticum que é de 56,4%. Daí pode-se concluir que o pequi não é uma fruta muito doce. O araticum é a fruta mais doce das três citadas.

**Tabela 15. Teor de sólidos totais, açúcares totais e acidez de algumas frutas do Cerrado.**

Fruta	Açúcares totais (%)	Sólidos totais (°Brix)	Acidez sol. N (%)	Relação Brix/Ac.
Araticum	56,4	14,0	5,56	2,52
Baru	37,3	22,0	5,24	4,20
Pequi	6,76	3,0	12,96	0,23

Fonte: Lima, M.T. (1980), Sano *et. al.* (1998)

### 5.2.10- Ácidos graxos

Os dois principais ácidos graxos encontrados no pequi são o oléico e o palmítico que de acordo com a tabela 8 estão presentes em 100 g de polpa nas quantidades respectivas de 57% e 34%. O ácido graxo oléico é um monoinsaturado que muito interessa à indústria de alimentos, onde é utilizado em diversas reações formando produtos de alta qualidade porque origina menor quantidade de subprodutos indesejáveis. Entre os ácidos graxos saturados, o mais representativo é o palmítico. Ele contribui enormemente para o alto valor calórico do pequi.

A principal fonte de reserva energética para o ser humano são os ácidos graxos. Além deste papel energético, dois ácidos graxos são essenciais para o homem: o linolênico e o linoléico (Sano *et. al.*, 1998). Eles são precursores de substâncias que possuem importante papel na estrutura de membranas celulares, como componentes de estruturas cerebrais, da retina, do sistema reprodutor e também como precursores de eicosanóides, que são substâncias que têm ação semelhante à de hormônios, ou seja, mesmo em doses baixas são capazes de desencadear reações potentes.

A questão é que o organismo não produz estes ácidos graxos, de forma que sua ingestão pela alimentação se torna importante. O pequi apresenta em sua composição (100 g de polpa) as seguintes concentrações de ácidos graxos linoléico e linolênico, respectivamente: 2,8% e 1,0%. As recomendações dietéticas de ingestão destes dois lipídeos correspondem a valores entre 3 e 5% das calorias totais diárias (Dutra *et. al.*, 1998). Considerando uma dieta de 2000 kcal/ dia, e considerando também uma alimentação à base de pequi, haverá uma contribuição de 0,14% da ingestão diária do ácido linoléico e 0,05% da ingestão diária do ácido linolênico. Portanto, verifica-se que o pequi não é boa fonte destes compostos.

### 5.3- INTER-RELAÇÃO ENTRE OS NUTRIENTES

Para avaliar a qualidade nutricional do pequi é preciso estar claro o seguinte conceito: um alimento só possui valor nutritivo quando seus componentes físico-químicos são digeríveis e biodisponíveis<sup>5</sup> para o organismo.

Outro aspecto importante a ser considerado é que os nutrientes podem sofrer ligações uns com os outros, interferindo na sua ação como fornecedores de determinado valor nutritivo na medida em que podem afetar potencialmente a absorção intestinal, transporte, utilização e armazenamento dos alimentos.

A seguir estão listadas algumas destas interferências:

- A vitamina C interfere no metabolismo do ferro e da glicose (Kalil *et. al.*, 1979);

- Proteínas, carboidratos e gorduras fornecem energia para o organismo, sendo que a falta de um deles faz com que o organismo utilize o outro para a manutenção do fornecimento de energia ao corpo (Kalil *et. al.*, 1979);

- A gordura dietética serve como veículo da vitamina A para que sua absorção pelo organismo seja suficiente. As proteínas estão envolvidas tanto no transporte de retinol como no metabolismo de vitamina em moléculas biodisponíveis (Dutra *et. al.*, 1998);

- O fósforo interage com o cálcio em processos relacionados ao crescimento e manutenção dos ossos. Já que a presença simultânea destes elementos é fundamental, é desejável encontrar alimentos que possuam estes minerais em sua composição, tais como leite e derivados, ovos, peixes, etc (Holmes, 1983);

- A ingestão excessiva de cálcio pode reduzir a absorção de manganês, zinco e ferro.

### 5.4- BIODISPONIBILIDADE

Após a digestão dos alimentos ocorrerá a absorção dos nutrientes presentes se os mesmos estiverem biodisponíveis para o organismo. A absorção complexa e

---

<sup>5</sup> Referência para absorção e utilização dos elementos no tecido e funções celulares (Mahan, L. K., Escott-Stump, S., 2002).

combina dois processos: difusão passiva e difusão ativa dos elementos. Na difusão passiva o nutriente passa pelas células da mucosa intestinal para a corrente sanguínea. Já a difusão ativa utiliza energia para transportar substâncias, juntamente com proteínas carreadoras, para o interior das células, contra um gradiente de energia (Mahan, L. K. e Escott- Stump, S., 2002). A seguir serão apresentadas noções sobre a biodisponibilidade de alguns compostos presentes em uma refeição nutricionalmente balanceada. Os nutrientes de escolha para tal estudo são os citados no item 5.1.

#### **5.4.1- Cálcio**

A maior absorção deste elemento se dá no duodeno, onde um meio ácido prevalece, ou seja, a acidez favorece no seu aproveitamento. Ingerir um suplemento alimentar que contenha cálcio juntamente com as refeições ajuda a sua absorção na medida em que aumenta a produção de suco gástrico, conseqüentemente diminuindo o pH do meio. Normalmente, 30% do cálcio ingerido é absorvido pelos adultos. Ele só é absorvido se estiver presente na sua forma iônica, não sendo aproveitado se estiver precipitado por outro constituinte da dieta, tal como oxalato. A biodisponibilidade do cálcio é afetada pela necessidade do organismo: quanto maior a necessidade e menor o fornecimento, mais eficiente será a absorção. As baixas ingestões de vitamina D ou a exposição inadequada à luz reduzem a absorção intestinal do cálcio. A alta ingestão de fibra pode diminuir a absorção de cálcio, porém isto pode ser um problema apenas para os vegetarianos.

#### **5.4.2- Fósforo**

O tipo de fosfato ingerido pelo organismo varia dependendo do alimento tratado. De qualquer forma, a maior parte do fosfato consumido é absorvido no seu estado inorgânico. Portanto, a biodisponibilidade deste elemento depende da forma em que ele se apresenta ao organismo e também do pH do meio. O fósforo é solúvel em meio ácido, sendo este fator importante na manutenção de sua absorção. Em geral, a eficiência de absorção de fosfatos nos adultos se aproxima de 60%.

### **5.4.3- Ferro**

O ferro existe em duas formas: o ferro heme, encontrado nas hemoglobinas, e o ferro não heme, encontrado nos vegetais e frutas como o pequi. O ferro heme é mais bem absorvido que o ferro não heme. Ele é bem absorvido em meio de pH 7 e a vitamina C forma um complexo de fácil absorção pelo organismo. Fatores na fibra vegetal podem inibir a absorção do ferro não heme.

### **5.4.4- Vitamina A**

Este é o nome que se dá a todos os compostos de atividade de retinol (composto isolado da retina, onde a vitamina funciona nos pigmentos visuais). Os pigmentos vegetais chamados carotenóides podem produzir os compostos retinóides. A absorção da vitamina A se dá na forma de retinol. A sua biodisponibilidade depende das eficiências da absorção e liberação do retinol. Os níveis de retinol no organismo podem ser afetados pela deficiência de zinco e aminoácidos. Entre 30% e 40% da vitamina ingerida é absorvida pelo organismo.

### **5.4.5- Vitamina C**

Ela é um derivado da hexose, sintetizada por vegetais e, na maioria dos animais, a partir da glicose e galactose. Os seres humanos não possuem esta capacidade, portanto, devem adquirir a vitamina C dos alimentos. Ela se apresenta nos alimentos como ácido ascórbico e ácido desidroascórbico. Pelo fato da vitamina C ser volátil, é aconselhável que os alimentos estejam congelados para tentar reter a mesma. Alimentos congelados são processados tão próximos à fonte de suprimento que seu teor de ácido ascórbico é freqüentemente maior do que nos alimentos frescos que percorreram certas distâncias até chegarem à mesa do consumidor. Como a vitamina C é solúvel em água, é freqüentemente descartada na água de cocção dos alimentos. O bicarbonato de sódio, adicionado para preservar a cor dos vegetais, é altamente destrutivo da vitamina C.

#### **5.4.6- Vitamina B1 (tiamina)**

A absorção de tiamina é inibida pela ingestão de álcool e pela deficiência de folato. Sua absorção é feita tanto na forma livre quanto na forma de TPP (tiamina trifosfato). Ela é distribuída em muitos alimentos. Os alimentos de origem vegetais contêm a tiamina livre, e os de origem animal contêm a TPP. A tiamina pode ser destruída por vários sulfitos presentes nos peixes e mariscos.

#### **5.4.7- Vitamina B2 (riboflavina)**

Esta vitamina é absorvida na sua forma livre. As proteínas podem se ligar a ela interferindo na sua absorção. A vitamina B2 é destruída em meio alcalino, ou seja, em certas partes do intestino.

#### **5.4.8- Niacina**

Muitos alimentos derivados das plantas, particularmente grãos, contêm niacina em complexos covalentemente ligados com peptídeos pequenos e carboidratos que não são liberados na digestão. Estas formas, chamadas niacitinas, não são biologicamente disponíveis para o organismo.

#### **5.4.9- Pectina**

Por ser uma fibra solúvel e capaz de formar geléia, ela torna mais lenta a passagem do alimento pelo trato intestinal. Ela atrasa ou inibe a absorção de fatores dietéticos, tais como glicose e colesterol. Portanto, alimentos ricos nestas fibras solúveis podem levar a uma diminuição na eficiência da digestão.



## 6- APROVEITAMENTO ALIMENTAR

O pequi é uma fruta altamente versátil que possui um aproveitamento alimentar importante para a população que o consome. Ela o comercializa para suprir parte do seu sustento e o consome “in natura” ou beneficiado, sendo transformado em licor, sorvete, condimento, doces.

O pequi está a cada dia ocupando um espaço maior nos mercados interno e externo. Isto se deve ao fato de que a demanda por novos sabores é crescente. Ele é um fruto exótico, com sabor e aroma desconhecidos em muitas regiões do Brasil e fora dele.

### 6.1- VERSATILIDADE DO PEQUI E DO PEQUIZEIRO

A importância do pequi e do pequizeiro, no cenário nacional e internacional, está crescendo devido à sua versatilidade. É possível beneficiar o pequi e transformá-lo em pratos culinários, alimento para animais e até mesmo em medicamentos. O pequizeiro não fica atrás, pois é capaz de ser transformado em peças para marcenaria e carpintaria com formas e tamanhos variados.

O pequi é excepcional fonte de vitaminas e lipídeos, constituindo um fator nutritivo importante para as populações que o consomem. Através de sua versatilidade pode-se obter pratos culinários salgados ou doces nas mais diversas formas e sabores. Os anexos apresentarão as famosas preparações feitas com o pequi.

Diz a crença popular que o pequi estimula a fecundação. Nada é comprovado cientificamente, mas suspeita-se que o pequi age como corretor da deficiência hormonal luteínica. Este hormônio atua como nidificador do embrião recém formado (Antonietta, 1988). O óleo extraído a polpa e da amêndoa do pequi é utilizado pelas populações no tratamento das infecções bronco-pulmonares e como cicatrizante de cortes na pele.

As flores do pequizeiro são um atrativo especial para o veado-campeiro, que as procura à noite caídas ao solo, no período entre agosto e dezembro.

A madeira trançada e resistente é de alta qualidade, possuindo alta dureza e sendo praticamente imputrescível. Por isso, ela é de aplicação diversificada

na marcenaria e carpintaria, utilizada sobretudo nos casos em que se exige durabilidade dos materiais, tais como: cercas, gamelas, pilões, colheres de pau, rodas de carro e de carroças, armação para cangalhas, carrancas para canoas, sendo até mesmo aproveitada pela indústria civil e naval.

A casca do pequi, bem como as folhas, contêm altos teores de taninos e constituem matéria prima para a produção de tintas de escrever (Brasil, 1985).

## 6.2- PROCESSAMENTO

A primeira regra a seguir para se obter um produto processado de pequi com excelência é a coleta de seu fruto maduro. Como foi visto no item 1.5, os frutos maduros são aqueles que acabaram de cair, ou aqueles que ainda estão na planta, mas prestes a cair. Este fator é importante porque o pequi possui a característica de não amadurecer após a coleta, se for colhido imaturo.

Depois de coletados, os frutos devem ser lavados e escorridos até secarem. Retiram-se as cascas com uma faca, fazendo cortes que se cruzam no sentido do comprimento. Isto permite que a casca se desprenda facilmente do caroço, exalando um forte aroma.

Segundo Silva (2001), coletam-se os frutos, extrai-se a polpa, separando-a das sementes. Isto se faz retirando-se a polpa com uma faca. Em seguida, as sementes devem ser lavadas em água corrente e colocadas para secar à sombra, em local ventilado.

A separação das sementes é feita com o objetivo de selecioná-las em função do tamanho, cor e forma. Deve-se eliminar as sementes ocas, sem amêndoas, deformadas ou que apresentem sinais de ataque de pragas ou doenças.

A produção caseira do óleo da polpa é uma atividade tradicional dos moradores do cerrado (Ministério da Indústria e do Comércio, 1985). Eles separam a polpa do caroço, manualmente, com uma faca. Em seguida, submete-se a massa amarela à maceração em pilões de madeira, o que traz o óleo para a superfície da massa. Coloca-se água na pasta oleosa e deixa-se no fogo até o ponto de ebulição. Desta forma, o óleo vai à superfície, sobrenadando à fervura. Ele é retirado com colheres de pau, filtrado em sacos de linhagem e vai novamente ao fogo para ser

secado. Depois de pronto, o óleo é embalado em garrafas e colocado para comercialização.

A produção de óleo poderia ser maior, porém diversos fatores limitam esta produção. São eles: falta de procedimentos eficientes para o armazenamento do fruto (o que permitiria o aumento da produção ao longo do ano), transporte deficiente do produto até os pontos de comercialização, preços baixos. Mas, o principal fator determinante da baixa produtividade do óleo é a tecnologia arcaica. Ela consome muita lenha, muito tempo e muitos frutos. Segundo Pozo (1997), se toda a atividade para produzir um litro de óleo fosse realizada de uma vez, tomaria de 10 a 12 horas e consumiria aproximadamente 48 dúzias de frutos, o que equivale a 4 caixas de pequi.

A massa restante (subproduto), além de ser utilizada como alimento para os animais da propriedade, é também usada como matéria prima para o preparo do sabão caseiro, que também pode ser obtido de frutos sem condições de consumo. Para o preparo do sabão, também se utilizam os caroços. Segundo Almeida (1994) o processo de fabricação inicia-se com a desidratação da polpa ou do caroço. Em seguida, coloca-se um ou outro na soda cáustica. Leva-se a mistura ao fogo até a mesma adquirir consistência para que as bolas de sabão possam ser confeccionadas. No caso dos caroços, é necessário que os mesmos sejam retirados antes de levar a mistura ao fogo.

A polpa também é utilizada como matéria prima na confecção de doces, bolos e para a confecção do famoso licor de pequi.

Para extrair a amêndoa das sementes, deixe-as ao sol, durante alguns dias, para secagem. Só depois deste procedimento é que se corta o endocarpo (envoltório da semente) para a retirada da amêndoa. Pozo (1997) cita:

O licor já foi exportado para diversos países da Europa, porém sua exportação não teve continuidade pelo fato das indústrias existentes não possuírem capacidade de produzir as quantidades necessárias que deveriam atender à demanda do mercado exterior. Um dos fatores, entre outros, que limitam alcançar estes níveis de produção, é a impossibilidade de saber se o mercado extrativista poderá abastecer a matéria prima (fruto "in natura") necessária para produzir as quantidades de licor demandadas pelo mercado internacional.

A farinha é outro produto do processamento. Ela é confeccionada a partir da semente (caroço). Ela é aferventada e raspada com faca para a retirada de restos de polpa. Em seguida, as sementes são assadas em tabuleiros até secarem. Um pilão é usado para triturar as sementes. Finalmente a farinha é peneirada e torrada.

## 7- CONCLUSÃO

O pequi, também comumente chamado de pequi-banana, pequiá-etê, ocorre na vegetação do cerrado, cerradão e mata calcárea. Ele faz parte da família Caryocaraceae, família esta apresentando 15 espécies do gênero *Caryocar*. A espécie de maior incidência no Brasil é o *Caryocar brasiliense* Camb.

O pequizeiro pode crescer até 15 m de altura e cada árvore apresenta de 500 a 2 mil frutos. Ele não se propaga facilmente por causa da forte dormência que suas sementes possuem. Os mecanismos de dispersão natural ainda não são conhecidos, mas cogita-se que roedores do campo tenham uma participação ativa na propagação das sementes, bem como os insetos, aves e morcegos no processo de polinização.

O cultivo do pequi exige que a correção do solo seja bem estudada. Cada solo necessita de uma correção diferenciada. Desde a adequação do pH do solo com calcário até a adição de micronutrientes, a participação de um profissional de Ciências Agrárias é fundamental.

A análise de dados sobre a produção de pequi indica que há um crescimento ascendente a cada ano. Ele é adquirido através do extrativismo, já que seu cultivo não é muito promissor por causa da difícil domesticação.

O ponto de maturação do pequi pode ser percebido quando o fruto acaba de cair ao chão. É chamado estado “de vez”. A colheita do fruto totalmente maduro é muito importante porque ele não é capaz de amadurecer após ser colhido.

As doenças no pequizeiro podem ocorrer em afetar as mudas, folhas, troncos e os frutos. As doenças mais comuns que acometem o pequi são: podridão de raízes e mudas, mau do cipó, morte descendente, podridão dos frutos.

No campo da comercialização, a larga utilização do pequi é realizada tanto pelo comércio formal quanto pelo comércio informal. Sua madeira é de grande aplicação para a marcenaria. A casca e as folhas são utilizadas na fabricação de tintas de caneta. O fruto fornece o óleo e a indústria farmacêutica está produzindo tônicos vitamínicos preparados à base deste óleo. Mas o fator mais significativo para a valorização comercial do pequi é que ele é uma fruta muito versátil, proporcionando os mais diversos pratos culinários. A sua comercialização é

complexa, mas está a cada dia tomando um espaço maior no mundo das transações econômicas devido ao grande lucro que sua comercialização proporciona.

Analisando o pequi sob o aspecto físico-químico, concluiu-se que o seu teor de pectina é considerável. Já a concentração de tanino é baixa, quando comparada com outras frutas nativas do cerrado.

O pequi possui alto teor de vitamina A e vitamina C, sendo que o consumo diário de 100 g da sua polpa ultrapassa os requerimentos diários. Por outro lado, ele não é boa fonte de vitamina B1, vitamina B2 e niacina. O aporte destes nutrientes deve ser adquirido por outras fontes alimentares.

Para suprir as doses diárias recomendadas de cálcio, fósforo e ferro, com uma alimentação a base de pequi, seria necessário o consumo de grandes quantidades do fruto, já que ele não é uma boa fonte provedora destes minerais.

A quantidade de sólidos totais em um alimento fornece o grau brix do mesmo. Para a indústria, é muito importante que o grau brix de uma fruta seja considerável, já que este teor versus acidez definem a palatabilidade do alimento. É importante salientar que de 65% a 85% dos sólidos solúveis giram em torno dos açúcares.

O que mais chama a atenção na composição nutricional do pequi é o teor de ácidos graxos. Ele é um fruto altamente calórico, por conter em sua composição altos teores de lipídios. Os dois principais compostos desta classe são o principal responsável pelo alto poder calórico do pequi, proporcionando um valor energético de 225 Kcal por 100 g de matéria seca da polpa da fruta. Por outro lado, o pequi é pobre em ácido linolênico e em ácido linoléico. Os dois são ácidos graxos essenciais para o ser humano, portanto, para suprir as necessidades de ingestão destes lipídeos, deve-se recorrer a outros tipos de alimentos.

O valor nutricional dado a um alimento pode sofrer alterações porque diversos fatores contribuem para a redução da sua biodisponibilidade. Entre estes fatores, a interação entre elementos é fator determinante na ação fornecedora de nutrientes de um alimento. A biodisponibilidade dos nutrientes presentes no pequi varia de acordo com o pH do meio e de acordo com a interação com outros nutrientes presentes na dieta.

Pode-se dizer que esta fruta é muito utilizada pelas populações do cerrado por dois motivos: acesso fácil à fruta e versatilidade culinária. Tanto doces quanto

salgados são preparados nas mais diversas formas e sabores. O sabor exótico do pequi é também um importante atrativo que está aumentando a sua demanda no Brasil e fora dele.

## ANEXO A

### Pratos típicos - Preparações salgadas

#### ***Arroz com pequi***

##### **Ingredientes**

1 Kg de arroz  
20 a 30 caroços de pequi com polpa  
Sal, alho, cebola, cheiro verde e óleo.

##### **Maneira de fazer**

Refogar os caroços em óleo, sal, alho e cebola. Colocar um pouco de água e deixá-los cozinhar até a água secar. Adicionar o arroz e refogar bem. Colocar um pouco de água, acrescentar o cheiro verde e deixar cozinhar.

(Observação: ao comer a polpa do pequi diretamente do caroço, é preciso ter cuidado de mordê-los superficialmente, por causa dos minúsculos espinhos que se localizam na camada logo abaixo da polpa podendo penetrar nos tecidos da boca, sendo de difícil retirada).

Fonte: Almeida *et. al.*, 1994.

#### ***Arroz tropeiro com pequi***

##### **Ingredientes**

2 kg de arroz  
1 kg de carne de sol  
3 dúzias de caroços de pequi  
2 xícaras (chá) de gordura  
Alho e sal socados, cebola ralada, cheiro verde.

##### **Maneira de fazer**

Lavar o arroz e colocar para escorrer. Cortar a carne bem fininha. Levar uma panela ao fogo com gordura, temperos, carne e os pequis. Deixar refogar bem, mexendo sempre. Acrescentar o arroz, refogar por alguns minutos e colocar água fervendo.

Fonte: Almeida *et. al.*, 1994.



### ***Carne moída com pequi***

#### **Ingredientes**

½ kg de carne moída

2 dúzias de pequi

Cebola, pimenta do reino, sal e alho socados.

#### **Maneira de fazer**

Refogar a carne com os temperos e os pequis por 20 minutos, mexendo sempre. Acrescentar 3 copos de água. Deixar ferver até cozinhar os pequis. Servir com arroz branco.

Fonte: Almeida *et. al.*, 1994.

### ***Farofa dourada***

#### **Ingredientes**

Polpa de caroços de pequi cozidos

1 colher (sopa) de manteiga

Cebola, cebolinha, sal e alho.

Farinha de mandioca

#### **Maneira de fazer**

Levar uma panela ao fogo com a manteiga, os temperos, a polpa de pequi e refogar bem. Acrescentar a farinha e deixar no fogo por alguns minutos, mexendo sempre.

Fonte: Almeida *et. al.*, 1998.

## ANEXO B

### Pratos típicos - Preparações doces

#### ***Doce cremoso***

##### **Ingredientes**

1 litro de caroços de pequi

2 litros de leite fervido

½ kg de açúcar

Canela em pau

##### **Maneira de fazer**

Lavar bem os caroços e cozinhá-los. Retirar do fogo e deixar escorrer em peneira. Retirar a polpa com faca. Juntar todos os ingredientes em uma panela e levar ao fogo até apurar o doce. Se necessário, acrescentar mais leite.

Fonte: Almeida *et. al.*,1998.

#### ***Paçoca de amêndoa***

##### **Ingredientes**

Amêndoas de pequi

Farinha

Rapadura, açúcar ou sal.

##### **Maneira de fazer**

Retirar as peles amarronzadas que envolvem as amêndoas e lavá-las muito bem. Deixar secar. Juntar às amêndoas: farinha, rapadura ou açúcar, se preferir doce, ou sal, se preferir salgada. Socar no pilão ou triturar rapidamente no liquidificador.

Fonte: Almeida *et. al.*,1998.

#### ***Pamonha***

##### **Ingredientes**

Polpa de caroços de pequi cozidos

Massa crua de pamonha de milho

Palha de milho verde ou folha de bananeira

### **Maneira de fazer**

Preparar a massa da pamonha. Refogar os caroços de pequi e deixar cozinhar um pouco. Retirar a polpa e acrescentar à massa da pamonha. Cozinhar na palha de milho ou na folha de bananeira.

Fonte: Almeida *et. al.*,1998.

## ***Tablete crocante***

### **Ingredientes**

Amêndoas de pequi

2 litros de leite

10 xícaras (chá) de açúcar

### **Maneira de fazer**

Colocar as amêndoas em água para facilitar a retirada da pele. Lavá-las com muito cuidado para retirar todos os espinhos. Deixá-las escorrer em peneira. Socá-las no pilão, máquina de moer carne ou triturar rapidamente no liquidificador. Levar ao fogo o leite com o açúcar, fazendo um doce cremoso. Quando o doce de leite estiver no ponto de corte, juntar as amêndoas moídas. Retirar do fogo, bater, colocar na tábua e fazer tabletes ou bolinhas.

Fonte: Almeida *et. al.*,1998.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, K.; TOMICH, B. **Pequi: tecnologia aliada ao sabor**. Revista Minas Faz Ciência – FAPEMIG, Minas Gerais, junho a agosto, 2001. Seção Reportagens. Disponível em <http://revista.fapemig.br/11/pequi.html>. Acesso em 24 ago. 2002.
- ALMEIDA, S. P. **Cerrado: aproveitamento alimentar**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 188p.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M. ; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 464p.
- ALMEIDA, S. P. de.; SILVA, J. A. da. **Piqui e buriti: importância alimentar para a população dos cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1994. 38p.
- ANTONIETA, M; MAURÍCIO, C. **E Deus criou o pequi**. *Revista Minas Gerais*, 1(12): 12/17, 1988.
- ASSIS, S.S.e. **Frutas no Brasil**. BliBvirt – Biblioteca Virtual do Estudante Brasileiro. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002. Seção Frutas no Brasil. Disponível em <http://www.bibvirt.futuro.usp.br/especiais/frutasnobrasil/pequi.html>. Acesso em 24 ago. 2002.
- BARBOSA, M.S.S. **Pequi, o mais generoso fruto do cerrado**. *Revista Anti Plano*, Goiás, set., 2002. Seção Flora. Disponível em: <http://www.altiplano.com.br/Pequi2.html>. Acesso em 24 ago. 2002.
- BRASIL. Ministério da Indústria e do Comércio. **Produção de combustíveis líquidos a partir de óleos vegetais**. Brasília: STI/CTI, 1985. 364p.
- CHÉVEZ POZO, O. V. **O pequi (*Caryocar brasiliense*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1997. 100p.:il.
- CHÉVEZ POZO, O. V.; BLANDÓN, M. L.Z.; GOMES, M. A. O. **O pequi (*Caryocar brasiliense*): viabilidade sócio-econômica do cerrado no norte de Minas Gerais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 35., 1997, Rio Grande do Norte. Anais Natal, 1997, p. 728-741.
- DOMBROSKI, J. L. D. **Estudos sobre a propagação do pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1997. 78p.: il.
- DUTRA, J. E. de O.; MARCHINI, J. S. **Ciências nutricionais**. São Paulo: Editora Sarvier, 1998. 403p.
- FERREIRA, M. B. F. **Frutos comestíveis do Distrito Federal – III: piqui, mangaba, marolo e mamãozinho**. *Revista Cerrado*, Brasília, 5 (20): 22-25, 1973.
- FERREIRA, A. B. de H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira S. A., 1986. 1838p.
- FERREIRA, L. T. **Pequi: mercado para sobreviver**. *Revista A Lavoura*, Distrito Federal, 5 (35): 42-43, dez. 2000.
- HANDRO, W.; BARRADAS, M. M. **Sobre os óleos do fruto e da semente do piqui (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. In: Anais SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 3., 1971. São Paulo: Blucher/ Edusp, 1971. p.110-113.

- HERINGER, E. P. **O pequi** (*Caryocar brasiliense* Camb.). *Revista Brasil Florestal*, Rio de Janeiro, 1(2): 28-31, 1970.
- LIMA, M.T. **Caracterização química e física do fruto do pequi**, *Caryocar coriaceum* Wittm. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1980. 61p.
- MAHAN, L. K., ESCOTT-STUMP, S. **Alimentos, nutrição & dietoterapia**. 10<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Roca, 2002. 1157p.
- MELO, J. T. de. **Fatores relacionados com a dormência de sementes de pequi** (*Caryocar brasiliense* Camb.). Piracicaba, 1987. 92p.
- MIRANDA, J. de S. **Contribuição ao estudo da cultura do pequi** (*Caryocar* sp.): **propagação e concentração de nutrientes**. Paraíba: Universidade Federal da Paraíba, 1986. 103p.
- OLIVEIRA, S. de. **Pequi**. *Globo Rural*, Manaus, 4 (38): 80-83, nov/dez. 1988.
- PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas arbóreas**. São Paulo: Editora Nobel, 1973. 284p.: il.
- RAPAPORT, S. L. **Introdução à hematologia**. Tradução LEITE, R. M. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Roca, 1990. 450p.
- RIBEIRO, J. F. **A importância econômica do pequi**. *Revista Cerrado*, Brasília 11(36): 24-26, 1979/1980. b
- RIBEIRO, J. F.; PROENÇA, C. E. B.; ALMEIDA, S. P. de. **Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas do cerrado**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. Anais Brasília: Embrapa - DDT/CNPQ, 1986. v.2, p.491-500.
- SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. 556p.
- SILVA, D. B. da.; SILVA, J. A. da.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 178p.
- SILVA, S. P.; TASSARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Nobel, 2001.
- SILVA, J. A. da.; SILVA, D. B. da.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. de. **Frutas nativas do cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados/ Brasília: Embrapa – SPI, 1994. 166p.
- SILVA, J. A. da. **Pequi: o fruto do Centro-Oeste**. *Globo Rural*, Distrito Federal, abr., 2000. Seção *Globo Rural Responde*. Disponível em: [http://globo rural.globo.com/edic/174/gr\\_responde1.htm](http://globo rural.globo.com/edic/174/gr_responde1.htm). Acesso em 28 ago. 2002.
- SOUZA, De I. **Flor do pequi**. Portal Serra da Canastra, Minas Gerais, março, 2002. Seção *Fauna/ Flora*. Disponível em: [http://www.serracanastra.com.br/fauna\\_fauna\\_flora.html](http://www.serracanastra.com.br/fauna_fauna_flora.html). Acesso em 28 ago. 2002.
- STRYER, L. **Bioquímica**. Tradução CAMPOS, J.P.; MACEDO, L.M.; MOTTA, P.A. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1992. 881p.
- THOMPSON, A. **Manual de orientação para preparo de monografia**. 3<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Editora Forense Universitária, 2000.157p.

TOLEDO, L. R. **Pequi, o mineiro**. Globo Rural, São Paulo, fevereiro, 2002. Seção Campo Digital. Disponível em: <http://globorural.globo.com/edic/196/digital1b.htm>. Acesso em 28 ago. 2002.