

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS MORRINHOS  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS

*Ana Paula Figueiredo da Costa*

**TRABALHO DE CURSO**  
**OBTENÇÃO DE FARINHA DO MESOCARPO DE PEQUI**

Morrinhos-GO

2017

*Ana Paula Figueiredo da Costa*

## **OBTENÇÃO DE FARINHA DO MESOCARPO DE PEQUI**

Orientador(a): Me. Dayana Batista Soares

Co-orientador(a): Me. Ellen Goldinho Pinto

Trabalho de Curso apresentado ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/IF Goiano Campus Morrinhos**

C837o Costa, Ana Paula Figueiredo.

Obtenção da farinha do mesocarpo do Pequi. / Ana Paula Figueiredo Costa. – Morrinhos, GO: IF Goiano, 2017.  
24 f. : il. color.

Orientadora: Ma. Dayana Batista Soares.  
Co-Orientadora: Ma. Ellen Godinho Pinto.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, Tecnologia em alimentos, 2017.

1. *Caryocar brasiliense camb.* 2. Aproveitamento. 3. Subproduto. I. Soares, Dayana Batista. II. Pinto, Ellen Godinho. III. Instituto Federal Goiano. Tecnologia em alimentos. IV. Título.

CDU 664

*Ana Paula Figueiredo da Costa*

## **OBTENÇÃO DE FARINHA DO MESOCARPO DE PEQUI**

Aprovada em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Me. Dayana Batista Soares  
Orientador(a)

---

Me. Ellen Goldinho Pinto  
Co-orientador(a)

---

Me. Brenda Ventura de Lima e Silva  
Membro

---

Esp. Odilon Fernandes Neto  
Membro

## Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais João Batista e Solange, que são meus exemplos de vida. Amo vocês.

## Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pela vida e por ter iluminado meu caminho durante esta caminhada.

Aos meus pais João Batista e Solange, por todo amor, paciência, dedicação e apoio constante. Por todos os princípios e ensinamentos que me fizeram quem sou, e por sempre acreditarem na minha capacidade, possibilitando esta conquista;

Aos meus irmãos, Ana Carolina e João Paulo, pelo carinho, amizade, e pela simplicidade que tantas vezes me inspirou.

Ao meu namorado, melhor amigo e companheiro Braynner Marcondes, pelo carinho, compreensão, amor e por sempre me apoiar em todas as minhas decisões;

A todos os meus familiares, por todo apoio e por torcerem por mim. Em especial a minha tia/madrinha Joana Dar'c por sempre me ligar e incentivar a continuar esta caminhada;

A todos meus amigos e colegas que conquistei durante a graduação, me ouvindo, me divertindo, e que entenderam minha ausência, mais não se esqueceram de mim. Em especial a Fabiana Beatriz, Lucideia dos Santos, Arícia Oliveira, pelas risadas, companheirismo e amizade;

A minha orientadora Dayana Soares, pela paciência, dedicação na orientação que tornou possível a conclusão deste trabalho. Eu posso dizer que a minha formação, inclusive pessoal, não teria sido a mesma sem a sua pessoa;

A minha co-orientadora Ellen Godinho, pelo convívio, apoio, e dedicação que foi importante na minha vida acadêmica e no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os meus professores do curso, que desempenharam com dedicação as aulas ministradas;

Aos membros da banca Brenda Silva e Odilon Neto que gentilmente aceitaram meu convite;

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos e todo seu corpo docente, além da direção e administração que trabalham para que possamos ter um ensino de qualidade;

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que este TC fosse concluído com sucesso. Muito obrigada de coração.

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	8
2.1 CERRADO .....	8
2.2 PEQUI ( <i>CARYOCAR BRASILIENSE</i> CAMB.).....	9
2.4 FARINHA DA CASCA DO PEQUI.....	11
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	11
3.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS E PREPARO DAS AMOSTRAS .....	11
3.2 SECAGEM DO MESOCARPO E OBTENÇÃO DA FARINHA .....	12
3.3 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS.....	12
3.3.1 Umidade.....	12
3.3.2 pH.....	12
3.3.3 Cinzas .....	12
3.3.4 Acidez titulável .....	13
3.3.5 Compostos fenólicos .....	13
3.3.6 Cor .....	13
3.3.7 Capacidade de absorção de água.....	14
3.3.8 Capacidade de absorção de gordura .....	14
3.3.9 Capacidade de formação de gel .....	14
3.3.10 Sólidos Solúveis totais .....	15
3.3.11 Determinação do diâmetro .....	15
3.3.12 Rendimento .....	15
3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	15
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5 CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos países que possui maior diversidade biológica do planeta, sendo esta riqueza distribuída em diversos ecossistemas. O cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, e ocupa 24% do território nacional. Os tipos mais comuns de vegetação são campo limpo, campo sujo, cerrado típico, cerradão, mata ciliar, sendo a ocorrência de cada tipo de vegetação bastante influenciada pelas características do ambiente (OLIVEIRA, 2010).

Dentre a vegetação encontrada no cerrado brasileiro encontra-se o pequi, cujo nome científico é *Caryocar brasiliense camb.* uma árvore frutífera de médio porte. Os frutos do pequi são chamados de pequi, piqui, pequiá, piquiá, piquiá-bravo, amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá-pedra, pequerim e suari. E são amplamente utilizados na culinária brasileira (MARQUES et al., 2001).

Os frutos do pequi apresentam gosto inconfundível (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010). Esses são constituídos pelo exocarpo ou pericarpo, de coloração esverdeada ou marrom-esverdeada, mesocarpo externo, polpa branca com coloração pardo acinzentada e mesocarpo interno, que constitui a porção comestível do fruto, possuindo coloração amarelada, e separa-se facilmente do mesocarpo externo quando maduro. O endocarpo, que é espinhoso, protege a semente ou amêndoa, que é revestida por um tegumento fino e marrom, sendo também uma porção comestível (MELO JUNIOR et al., 2004).

Segundo Couto (2007) a casca do pequi, apresenta alto teor de fibras alimentares, representa aproximadamente 80% do peso total do fruto. Sendo esta um subproduto muitas vezes descartado ou utilizado na elaboração de adubo (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010).

Assim, faz-se necessário desenvolver métodos que permitam o aproveitamento do subproduto do pequi, como é o caso da casca, que não é utilizada comercialmente, e pode ser mais uma fonte alimentar, por possuir excelente sabor e valor nutritivo (ALVES et al., 2007).

Tendo em vista a importância social e econômica que o pequi representa para o cerrado, objetivou-se com este estudo obter farinha da casca do pequi visando sua



aplicação como matéria-prima de alimentos, além de possibilitar o uso integral do fruto.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 CERRADO**

O cerrado brasileiro, considerado a mais rica savana do mundo em biodiversidade, reúne uma grande variedade de paisagens e uma enorme quantidade de espécies de plantas e animais. Entre chapadas e vales, com uma vegetação que vai do campo seco às matas de galeria, o Cerrado se estende por uma vastidão de 2 milhões de km<sup>2</sup>, área equivalente a um quarto do território nacional. Tais dados demonstram que o Cerrado é um bioma rico e globalmente significativo por sua extensão, diversidade ecológica, estoques de carbono e função hidrológica no continente sul-americano, além de sua diversidade sócio-cultural (LOBO; SAWYER, 2010).

De acordo com Vieira (2007) os frutos das espécies nativas desse bioma apresentam valores nutricionais e medicinais, além de atrativos sensoriais como cor, sabor, aromas peculiares e intensos, ainda pouco explorados.

Essas espécies vegetais do Cerrado são capazes de enfrentar longos períodos de estação de seca. Suas propriedades morfológicas possibilitam o acúmulo de reservas que frequentemente possuem substâncias farmacologicamente ativas. Desta maneira, essas espécies possuem adaptações para resistir ao sol e às secas, por esses motivos elas têm evoluído por milhões de anos (DEMMING-ADAMS; ADAMS, 1992).

Ainda assim, trata-se de um bioma bastante ameaçado pela evolução da fronteira agrícola. O bioma passa por um procedimento de descaracterização, as árvores inclinadas dando lugar a pencas de soja, algodão, cana, eucalipto e pastagens para crescentes rebanhos (CARRAZZA; D'ÁVILA, 2010).

## 2.2 PEQUI (*CARYOCAR BRASILIENSE* CAMB.)

Segundo Macedo (2005) o pequizeiro é uma espécie arbórea nativa dos Cerrados brasileiros, pertencente à família Caryocaraceae. Diferentes espécies do gênero *Caryocar* são conhecidas popularmente pelos nomes de pequi, piqui, piquido-cerrado, amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá.

Existindo em regiões tropicais, a sua floração se dá a agosto a novembro, ocorrendo com o período de chuvas, com pico em setembro, e sua frutificação ocorre de novembro a fevereiro. Tanto a polpa quanto a amêndoa do fruto são ricas em lipídios (ALMEIDA et al., 1998).

O fruto é composto por 76% de casca e 21,6% de pirênios (Figura 1)(VERA et al. 2005). O pirênio é composto pela polpa carnosa, variando de amarelo-claro a laranja (mesocarpo interno), endocarpo espinhoso e uma única semente. A casca é composta por duas camadas: uma fina e coriácea, de cor verde acinzentada (epicarpo), e outra mais espessa e carnosa, branco-amarelada (mesocarpo externo) (MARQUES et al., 2001), que possui alto teor de fibras alimentares (BARBOSA; AMANTE, 2002) mas não é aproveitada, transformando-se em problema ambiental.



Figura 1. Aspectos morfológicos do fruto do pequizeiro – pequi (*Caryocar brasiliense Camb*). Fonte:ALVES et al. (2012).

Conhecido como ouro do cerrado, por seu alto valor econômico e nutricional (Tabela 1), o pequi é muito utilizado na culinária brasileira, desde o nordeste até o sul do país, devido ao êxodo das culturas culinárias populares (COUTO, 2007). As formas tradicionais de consumo são cozidos com arroz ou, simplesmente, com água

e sal. Porém, são numerosos os produtos elaborados a base de pequi, como arroz com pequi, galinha com pequi, doce de pequi, pamonha com polpa de pequi, frapê e produtos similares ao chocolate de pequi, sorvetes e geleias (MAIA, 2008; CHEVEZ POZO, 1997).

**Tabela 1.** Composição centesimal das diferentes partes do pequi (*Caryocarbrasiliense* Camb.), expressos em g/100 g de matéria seca.

Amostra	Cinzas	Óleo	Proteína	Carboidratos Totais	Umidade (%)
Polpa	2,00	61,79	6,71	37,50	76,00
Amêndoa	5,00	42,20	24,60	-	35,0
Casca	4,0	1,31	3,59	91,03	71,0
Espinhos	1,50	28,40	3,90	-	40,0

Fonte: Ferreira et al. (1988).

Os produtos derivados do pequi são provenientes da agroindústria e apresentam selo de certificado de qualidade. A maior dificuldade na comercialização e no consumo constante do pequi é o período extenso da entressafra (OLIVEIRA, 2006).

O interesse pelo pequi no cenário nacional e internacional está crescendo devido ser um fruto versátil. A polpa é bastante calórica, tem efeito tonificante, atua como fonte de vitaminas e lipídeos, compondo um recurso nutritivo importante para os que consomem (RIGUEIRA, 2003).

E o aproveitamento dos frutos do cerrado, entre eles o pequi, destaque-se não só a importância da alimentação, como também resgata atividades tradicionais das famílias que vivem coma abordagem de sustentabilidade. Conseqüentemente contribui o resgate cultural, a preservação ambiental e sendo assim gera empregos e renda (COUTO, 2007).

A casca do pequi, que possui elevados teores de fibras e micronutrientes, é destinada ao lixo, porém, pode ser aproveitada para a elaboração de uma farinha nutritiva e que poderá ser adicionada a outras farinhas (COUTO, 2007).

## 2.4 FARINHA DA CASCA DO PEQUI

As farinhas são produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, fruto, sementes, tubérculos e rizomas, por moagem e outros processos tecnológicos classificados seguros para a produção de alimentos. A definição da farinha deve ser seguida do nome comum da espécie vegetal utilizada. Assim a farinha de casca de pequi pode ser considerada como aquela obtida pela moagem adequada da casca de pequi, passando por todo um processo tecnológico para adequar-se ao uso a que se destina (ANVISA, 2005).

É possível fazer a substituição da farinha de trigo, até um nível na qual o efeito sobre as características tecnológicas e sensoriais dos produtos não seja prejudicial. A qualidade da farinha de trigo influencia no nível de substituição; quanto maior a quantidade de glúten, mais tolerante será esta farinha à adição de outra farinha. A adição de farinha de casca de pequi trás benefícios para produtos de panificação e industrializados, dos quais o principal é o melhoramento em termos nutricionais (COUTO, 2007).

A fibra alimentar tem ocorrência natural em hortaliças, frutas (principalmente cascas), grãos integrais e sementes. Esta tem sido amplamente reconhecida, devido às suas propriedades relacionadas à promoção da saúde. Atualmente, alimentos ricos em fibra são classificados como funcionais, por propiciarem ações benéficas ao organismo, como a diminuição do colesterol sanguíneo, aumento do trânsito intestinal, intervenção no metabolismo de lipídios e carboidratos e na fisiologia do trato gastrointestinal (CUPPARI, 2005).

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1 OBTENÇÃO DOS FRUTOS E PREPARO DAS AMOSTRAS

Os frutos foram obtidos no comércio local da cidade de Anápolis e transportados em caixa, sem refrigeração, até o laboratório do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos para realização do experimento. Os frutos foram selecionados, considerando-se a ausência de injúrias visuais, bem como cor e firmeza da casca. Em seguida, foram higienizados em água corrente e cortados, no sentido transversal, com faca de aço inoxidável, separando-se os pirênios da casca.

Retirou-se o epicarpo com auxílio de facas, restando o mesocarpo. O mesocarpo foi submetido ao branqueamento, em água fervente, por seis minutos.

### 3.2 SECAGEM DO MESOCARPO E OBTENÇÃO DA FARINHA

Após branqueamento, o mesocarpo foi desidratado, em estufa com circulação forçada de ar, durante 19 horas, à temperatura de 60°C. O produto desidratado foi resfriado à temperatura ambiente, triturado em liquidificador e peneirado, para obtenção da farinha do mesocarpo de pequi.

### 3.3 ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

O mesocarpo e a farinha foram avaliados quanto a umidade, cinzas, pH, acidez titulável, teor de compostos fenólicos e cor. Avaliou-se o teor de sólidos solúveis no mesocarpo enquanto a capacidade de absorção de água e gordura e capacidade de formação de gel foram determinadas na farinha.

#### **3.3.1 Umidade**

A umidade foi determinada por meio de secagem em estufa a 105°C até obter peso constante das amostras. O resultado foi expresso em porcentagem de umidade da amostra (IAL, 2008).

#### **3.3.2 pH**

O pH foi determinado pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), usando 5g de amostra da farinha de casca de pequi diluídos em 50 mL de água destilada. Fez-se a leitura utilizando-se o pHmetro digital previamente calibrado.

#### **3.3.3 Cinzas**

O teor de cinzas foi determinado gravimetricamente após aquecimento a 550°C em mufla, durante 3 horas. O resultado foi expresso em porcentagem de cinzas na matéria seca (IAL, 2008).

### 3.3.4 Acidez titulável

A determinação da acidez titulável foi realizada por titulação de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1N até o pH 8,3, usando como indicador a fenolftaleína, de acordo com o Instituto Adolfo Lutz (2008).

### 3.3.5 Compostos fenólicos

Os extratos alcoólicos foram obtidos segundo Vieira et al. (2011) onde 10 gramas de amostra foram adicionados a 50 mL de álcool etílico e submetidos à agitação por uma hora, e posterior filtração a vácuo.

A determinação dos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Swain e Hills (1959). Foi adicionado em um balão volumétrico de 10 mL, 0,5 mL de amostra, em triplicata, do extrato alcoólico, 8 mL de água destilada e 0,5 mL do reagente de *Follin Ciocalteau*. Em seguida, a solução foi homogeneizada e deixou-se em repouso por 3 min. Decorrido esse tempo, acrescentou-se 1 mL de solução saturada de carbonato de sódio anidro. A solução ficou em repouso por 1 hora e logo após foram realizadas as leituras de absorbâncias em espectrofotômetro (Coleman 33 D) a 720 nm. A leitura do branco foi realizada contendo os mesmos reagentes, menos a amostra. Utilizou-se como padrão a solução de ácido gálico, em concentrações variando de 0 a 100 mg/mL. O cálculo do teor de fenólicos totais foi expresso em mg de ácido gálico/g de amostra.

### 3.3.6 Cor

A cor foi determinada pelo colorímetro, sistema L\* a \*b CIELAB. Os parâmetros de cor, medidos em relação à placa de cor branca, foram: L= luminosidade (0= cor preta a 100= cor branca); a= variando da cor verde ao vermelho (-120 a +120) b= variando da cor azul ao amarelo (-120 a +120). Também foram calculados o índice croma (C\*), considerado o atributo quantitativo de cor (Equação 1) e hue (h\*), em radianos, considerado o atributo qualitativo de cor (Equação 2):

$$C = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2} (1)$$

$$h^* = \tan^{-1} \left( \frac{b^*}{a^*} \right) (2)$$

### 3.3.7 Capacidade de absorção de água

Determinou-se a capacidade de absorção de água conforme o método descrito por Sosulski (1962). Usando-se 2,5g de cada amostra em 30 mL de água destilada/óleo em tubo de centrífuga cônico graduado (Falcon) de 50 mL; agitou-se por 30 minutos e centrifugou a 2000 rpm, durante 10 min.

Os tubos foram aquecidos a 50 °C por 25 minutos. O sobrenadante foi transferido para uma proveta e o volume medido. A capacidade de absorção de água é dada pela Equação 3.

$$\%CAA = 30 - vL * 100 (3)$$

Sendo: CAA = absorção de água (%); vL = volume (mL) medidos em proveta.

### 3.3.8 Capacidade de absorção de gordura

Foram colocados 0,5 g de amostra e 3 mL de óleo de soja em um tubo de centrífuga cônico graduado (Falcon) de 15mL; a amostra, foi agitada manualmente com óleo, durante 1 min e em seguida deixada em repouso durante 30 min; centrifugou-se a 3.000 rpm durante 25 min e fez-se a leitura visual do volume do óleo livre. A porcentagem de gordura absorvida foi expressa como a quantidade de óleo de soja retido por 100g de amostra, seguindo o método de Lin; Humbert; Sosulski (1974).

### 3.3.9 Capacidade de formação de gel

A capacidade de formação de gel foi analisada de acordo com a metodologia descrita por Coffmann et al. (1977). Dispersões de concentrações variadas de amostras (8%, 10%, 12% e 14%p/v) em 20 mL de água foram preparadas em tubos graduados (50 mL), aquecidos em banho-maria a 90 °C por 30 minutos, resfriados a temperatura ambiente e refrigerados a 4°C por 2 horas. Em seguida, os tubos foram

invertidos e analisados quanto à formação de gel. Os resultados foram expressos com base na formação de gel a partir da menor concentração de amostra.

### **3.3.10 Sólidos Solúveis totais**

Sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por meio de leitura em refratômetro digital, com compensação de temperatura automática a 25 °C, e expressos em °Brix (IAL, 2008).

### **3.2.11 Determinação do diâmetro**

Os diâmetros longitudinal e transversal dos frutos foram medidos com o auxílio de um paquímetro digital.

### **3.3.12 Rendimento**

Foram pesados em balança semi-analítica: os frutos, os pirênios, as cascas, o mesocarpo e a farinha para obtenção do rendimento de mesocarpo de farinha quanto ao fruto (Equação 4) e quanto ao mesocarpo (Equação 5).

$$\text{Rendimento\%} = \frac{\text{mesocarpo} \times 100}{\text{fruto}} \quad (4)$$

$$\text{Rendimento\%} = \frac{\text{farinha} \times 100}{\text{mesocarpo}} \quad (5)$$

## **3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A análise estatística dos resultados foi efetuada usando estatística descritiva (média ± desvio padrão) e a comparação entre as amostras foi realizada pelo teste de *t* Student, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o programa ASSISTAT 7.7.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os frutos apresentaram grande variação quanto ao diâmetro, apresentando diâmetro médio de  $69,495 \pm 14,471$  mm. Essa variação entre os diâmetros de diferentes frutos foi registrada por Moura, Chaves e Naves (2013) que avaliaram frutos de pequi colhidos em oito regiões de Cerrado e também por Luz et al. (2007) que destacam a grande variação encontrada entre localidades para os caracteres comprimento, diâmetro e massa do fruto. Este resultado indica que os frutos de pequizeiro variam de árvore para árvore.

Os frutos apresentaram 60,2% de casca e 39,8% de pirênios. O mesocarpo representa 68,8% da casca e 41,38% do fruto. Após a secagem, observou-se que o rendimento da farinha foi de 12,6% em relação ao mesocarpo e 5,2% em relação ao fruto. Este rendimento indica que a obtenção de farinha do mesocarpo de pequi é uma opção viável ao aproveitamento integral do fruto do pequizeiro.

A Tabela 2 apresenta os resultados da caracterização físico e química da farinha do mesocarpo do pequi.

**Tabela 2.** Resultado médio das análises físico-químicas dos frutos de pequi e farinha do mesocarpo de pequi (FMP).

Parâmetro	Mesocarpo	FMP
pH	$4,25 \pm 0,02^*$	$4,16 \pm 0,05^*$
Acidez Titulável (%)	$4,537 \pm 0,775^{**}$	$19,26 \pm 2,536^*$
Umidade (%)	$88,605 \pm 0,388^*$	$15,582 \pm 0,364^{**}$
Cinzas (%)	$0,431 \pm 0,060^{**}$	$2,322 \pm 0,410^*$
Compostos fenólicos (mg/100 g de amostra)	$0,622 \pm 0,018^*$	$1,165 \pm 0,005^{**}$
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	7	-

Quantidades diferentes de asteriscos na mesma linha indicam que as amostras são diferentes, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de *t* Student.

O resultado médio de pH do mesocarpo obtido foi de 4,25 enquanto da farinha foi de 4,16. Esta diminuição foi registrada também foi registrada por Zanatta, Scchlabits e Ethur (2010) quando obtiveram farinhas a partir da beterraba, cenoura e espinafre. Para estes autores a secagem promoveu um decaimento no valor de pH, essa variação do pH encontrada é consequente da eliminação da umidade presente e da concentração dos ácidos presentes nas amostras após a secagem.

Em seu estudo, Couto (2007) registrou pH de 3,97 em farinha da casca do pequi e pH de 5,44 em farinha de trigo, valor inferior ao registrado neste estudo. Essas variações de pH, encontradas para o mesmo tipo de farinha, podem ser causadas por vários fatores inerentes ao fruto como: o tipo de solo, fertilizantes utilizados, época e local de plantio, estocagem da matéria-prima, comercialização, grau de maturação, dentre outros.

O pH é um fator de grande importância na limitação da capacidade de desenvolvimento de micro-organismos no alimento e que contribui para definir procedimentos tecnológicos com vista a conservação (SOUZA et al., 2008).

Observou-se que a acidez titulável da farinha do mesocarpo de pequi foi superior a acidez do mesocarpo,  $4,537 \pm 0,775\%$  e  $19,26 \pm 536\%$ , respectivamente. Tal aumento deve-se a concentração de ácidos orgânicos resultantes do processo de secagem. Menor que o valor verificado neste estudo, Couto (2007) observou resultado de acidez de  $9,31 \text{ meqNaOH}/100\text{g}$  em farinha da casca de pequi.

A farinha do mesocarpo de pequi apresentou o teor médio de umidade de  $15,582\%$  resultado um pouco acima do que está previsto na legislação brasileira para farinhas, amido de cereais e farelos, onde o teor de umidade máxima é de  $15,0\%$  (g/100g) (BRASIL, 2005), sendo assim a farinha deve-se ser secada um pouco mais de tempo. Já o mesocarpo apresentou umidade média  $88,605 \pm 0,388\%$  o que justifica a alta perecibilidade deste produto.

O conteúdo de cinzas, também denominado de resíduo mineral fixo, representa a quantidade de minerais contida no produto. Para o mesocarpo de pequi o teor médio de cinzas encontrado foi de  $0,431 \pm 0,060\%$  e para a farinha do mesocarpo de pequi de  $2,322 \pm 0,410\%$ . O aumento observado deve-se ao processo de secagem que promove uma concentração dos minerais na farinha. O teor de cinzas encontrado é inferior ao registrado por Couto (2007) de  $2,54\%$  (base seca) e superior ao encontrado por Barbosa e Amante (2002) que encontram o valor médio de  $1,78\%$  (base seca) na farinha de casca de pequi.

Os compostos fenólicos apresentam diversas propriedades fisiológicas (como antialérgica, antiarteriogênica, anti-inflamatória, antimicrobiana, antitrombótica, cardioprotetiva e vasodilatadora), mas o principal efeito dos compostos fenólicos tem sido atribuído à sua ação antioxidante em alimentos (BALASUNDRAM; SUNDRAM; SAMMAN, 2006). Os resultados para o teor de fenólicos totais (Tabela 2)

apresentaram teores variando entre  $0,622\pm 0,018\text{mg}/100\text{g}$  de amostra para o mesocarpo e  $1,165\pm 0,00\text{mg}/100\text{g}$  na farinha, indicando a farinha haver maior capacidade antioxidante que o mesocarpo.

O teor de sólidos solúveis totais (SST) representam os compostos solúveis em água presentes no fruto, como vitamina, ácidos, açúcar, aminoácidos e algumas pectinas, o SST do mesocarpo de pequi encontrado foi de 7°Brix.

Os resultados da análise de cor do mesocarpo de pequi e da farinha da casca do mesocarpo de pequi estão expressos na Tabela 3.

**Tabela 3.** Determinação de cor do mesocarpo do pequi e da farinha do mesocarpo do pequi (FMP).

	$L^*$	$a^*$	$b^*$	$h^*$	$C^*$
Mesocarpo	$49,87\pm 3,84^{**}$	$6,10\pm 1,68^{**}$	$45,43\pm 6,39^{**}$	$42,40\pm 3,21^*$	$49,59\pm 6,61^{**}$
Farinha	$73,70\pm 2,10^*$	$14,53\pm 1,25^*$	$61,90\pm 1,02^*$	$47,80\pm 0,84^{**}$	$61,95\pm 0,62^*$

Quantidades diferentes de asteriscos na mesma linha indicam que as amostras são diferentes, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de *t* Student.

Observando os dados da Tabela 3. Nota-se que a farinha do mesocarpo de pequi apresenta valor de luminosidade superior à luminosidade do mesocarpo. Quanto maior o valor da coordenada  $L^*$  mais próxima ao branco à amostra está, com isso, pode-se dizer que o mesocarpo do pequi tem cor mais escura que a farinha da casca do mesocarpo de pequi.

As coordenadas  $a^*$  e  $b^*$  expressam a variação de cor das amostras entre verde e vermelho ( $-a^*$  e  $+a^*$ ) e entre azul e amarelo ( $-b^*$  e  $+b^*$ ). Pela Tabela 3 observa-se que a farinha do mesocarpo de pequi apresenta coloração mais intensa quanto às cores vermelho e amarelo, quando comparadas ao mesocarpo do pequi.

Couto (2007) em seu estudo determinou a cor de farinha da casca do pequi e obteve o seguinte resultado  $L^*$  51,07,  $a^*$  9,11 e  $b^*$  28,86, pode-se observar que a tonalidade  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  foi superior neste trabalho.

A tonalidade ( $h^*$ ) grandeza que caracteriza a qualidade da cor, observada no mesocarpo foi de  $42,40\pm 3,21$  e  $47,80\pm 0,84$  na farinha do mesocarpo de indicando que as amostras apresentam cor entre o amarelo e o vermelho. A saturação ( $C^*$ ), que representa pureza de cor,  $49,59\pm 6,61$  no mesocarpo e  $61,95\pm 0,62$  na farinha,

indica que a farinha apresentou coloração amarela mais forte que o mesocarpo. O índice croma foi fortemente influenciado pelos valores  $b^*$  seguindo a mesma tendência que estes.

A capacidade de absorção de água é uma propriedade que pode indicar o potencial de aplicabilidade de um concentrado protéico em sistemas alimentares aquosos (SILVA-SANCHEZ et al., 2004). A Tabela 4 apresenta os resultados da capacidade de absorção de água (CAA) e da capacidade de absorção de gordura (CAG) da farinha do mesocarpo de pequi.

**Tabela 4.** Capacidade de absorção de água (CAA) e Capacidade de absorção de gordura (CAG) da farinha do mesocarpo de pequi.

	CAA %	CAG %
<b>Farinha do mesocarpo de pequi</b>	450,00±17,32	173,33±11,55

Observa-se que a farinha do mesocarpo de pequi apresentou teor de capacidade de absorção de água (CAA) de 450,00±17,32, valor superior ao da farinha de mesocarpo de babaçu que foi de 237,36% ± 0,34 (NETO, 2012). Este percentual obtido para a farinha de mesocarpo é satisfatório, pois a absorção de água é uma propriedade relevante para aplicações em produtos cárneos e de panificação, e altos valores de CAA são considerados bastante desejáveis na utilização desses produtos, pois permite a adição de mais água à massa, melhorando suas características de manuseio e reduzindo custo (PORTE, 2011). É provável que a grande capacidade de absorção de água apresentada seja devido ao elevado teor de fibras do mesocarpo.

E a farinha do mesocarpo apresentou capacidade de absorção de gordura (CAG) de 173,33±11,55, valor próximo ao encontrado por Neto (2012) para farinha de mesocarpo de babaçu que foi de 220,40% ± 0,13. De acordo com Porte (2011) altos valores de capacidade de absorção de gordura são desejáveis para melhorar a sensação na boca. Assim, a farinha do mesocarpo de pequi é uma matéria prima que apresenta propriedades de aplicação como ingrediente em produtos viscosos como sopas e massas, visando melhorar a sensação na boca.

**Tabela 5.** Capacidade de formação de gel da farinha de pequi.

<b>Concentração (g.100 mL<sup>-1</sup>)</b>	
8%	+
10%	+
12%	+
14%	+

\*Média em triplicata. Ausência de geleificação (-); gel frágil ( $\pm$ ); gel resistente (+).

Como pode ser visto na Tabela 5, a farinha de pequi em todas as concentrações estudadas ocorreu formação de gel resistente, isso se deve ao mesocarpo do pequi apresentar quantidade significativa de pectina de acordo Oliveira et al.(2003).

## **5 CONCLUSÃO**

A obtenção da farinha do mesocarpo de pequi é uma opção viável ao aproveitamento integral do pequi. A farinha apresenta alta capacidade de absorção de água e gordura e boa capacidade de formar gel, atributos que definem a qualidade tecnológica de farinhas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Resolução –RDC N° 263, de 22 de setembro de 2005**. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos.

ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMPRAPA-CEPAC. 1998. Disponível em: <[http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio\\_pc210/projeto/palestras/capitulo\\_11.pdf](http://simposio.cpac.embrapa.br/simposio_pc210/projeto/palestras/capitulo_11.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2017.

ALVES, C. C. O. et al. **Estabilidade da microestrutura e do teor de carotenóides de pós obtidos da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) liofilizada**. Departamento de Ciência dos Alimentos – Dca, Universidade Federal de Lavras – Ufla. Campinas, p. 1-10. 14 dez. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a11v28n4>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BARBOSA, R. C. M. V.; AMANTE, E. R. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 17., 2002, Belém. Anais... Belém: SBF, 2002. 1CD-ROM.

BALASUNDRAM, N.; SUNDRAM, K.; SAMMAN, S. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: Antioxidant activity, occurrence, and potential uses. **Food Chemistry**. v.99, n.1, p.191-203, 2006.

CARRAZZA, L. R.; D'ÁVILA, J. C. C. **Manual Tecnológico de Aproveitamento Integral do Fruto do Pequi (*Caryocar brasiliense*)**. 2. ed. Brasília: Ispn, 2010. 52 p. Disponível em: <[http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont\\_pequi082.pdf](http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont_pequi082.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2017.

CHEVEZ POZO, O. V. **O pequi (*Carayocar brasiliense Camb*): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no Norte de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1977. 100p. Dissertação (Mestrado em Ciencia dos alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

COFFMANN, C. W. ; GARCIAJ, V. V. Functional properties and amino acid content of a protein isolate from mung bean flour. **J Food Tech**. Laguna, v. 12, p. 473-484, 1977.

COUTO, Elizandra Milagre. **Utilização da farinha da casca do pequi (*Caryocar brasiliense Camb*) na fabricação do pão de forma**. 2007. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras - Minas Gerais, 2007. Cap. 2. Disponível em: <[file:///C:/Users/Ana Paula/Downloads/DISSERTAÇÃO\\_ Utilização da farinha de casca de pequi \(Caryocar brasiliense Camb.\) na elaboração de pão de forma.pdf](file:///C:/Users/Ana%20Paula/Downloads/DISSERTAÇÃO_Utilização%20da%20farinha%20de%20casca%20de%20pequi%20(Caryocar%20brasiliense%20Camb.)%20na%20elaboração%20de%20pão%20de%20forma.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2017.

DEMMING-ADAMS, B.; ADAMS, W. W. Photoprotection and other response of plants to high light stress. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, v.43, p. 599-626, 1992.

FERREIRA, F. R. et al. Caracterização física e química de frutos maduros de pequi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas, Anais... Campinas: **Sociedade Brasileira de Fruticultura**, 1988. v. 2, p. 643-646.

QUINTAES, K. D. Não Contém Glúten. **Vida e Saúde**. v.18, n. 2, p. 10-15, fev. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ – IAL. **Yeast: Métodos físico-químicos para análises de alimentos**. 4º Ed. São Paulo: IAL, 1020p, 2008.

LIN, M.J.Y.; HUMBERT, E.S.; SOSULSKI, F.W. Certain functional properties of sunflower meal products. **Journal of Food Science**. v. 39, n. 2, p. 368-370, 1974

MACEDO, J. F. Pequi: do plantio à mesa. **Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Boletim Técnico**. Belo Horizonte, p. 44, 2005.

MARQUES, M. C. S. et al. Estudo biológico dos extratos etanólicos e metanólicos de pequi. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA; CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE FITOPATOLOGIA**, São Pedro. Fitopatologia Brasileira, 2001. v. 26, p. 332-332, 2001.

MELO JUNIOR, A.F, et al. Estrutura genética de populações naturais de pequi ( *Caryocar brasiliense Camb.*). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 66, p.56-65, 2004.

NASCIMENTO, I, S, B. **Partição de Glutenina de Farinha de Trigo Especial Em Sistemas Aquosos Bifásicos**. Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Engenharia de Alimentos, Área de Concentração Engenharia de Processos de Alimentos, para obtenção do título de Mestre. Itapetinga, 2008.

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

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**, p.84, 2010.

OLIVEIRA, A. L, et al. Caracterização tecnológica de jabuticabas ‘sabará’ provenientes de diferentes regiões de cultivo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p. 397-400, 2003.

RIGUEIRA, J. A. **Pequi: cultivo, caracterização físico-química e processamento**. 2003. 62 f. Monografias (Especialização em Qualidade em Alimentos) Universidade de Brasília.

SILVA-SÁNCHEZ, C et al. Functional and rheological properties of amaranth albumins extracted from two mexican varieties. **Plant Foods for human nutrition**, v.59, p.169-174, 2004.

SOUZA, J. M. et al. **Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no vale do Juruá**, Acre. Acta Amazônica .vol. 38(4). pag 761-766. 2008.

SOSULSKI, F.N. The centrifuge method for determining flour absorption in hard red spring wheats. **Cereal Chemistry**. v. 39, n. 4, p. 344-350, 1962.

VERA, R. et al. Caracterização física de frutos do pequi ( *Caryocar brasiliense Camb.*) **no Estado de Goiás**. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 35, n. 2, p.71-79, 2005.



VIEIRA, R. F. Frutas nativas do Cerrado: qualidade nutricional e sabor peculiar. **Embrapa Recursos genéticos e biotecnologia**. Ambiente Brasil. 2007.

ZANATTA, C. L.; SCHLABITZ, C.; ETHUR, E. M. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas obtidas a partir de vegetais não conformes à comercialização. **Alimentos e Nutrição, Araraquara**. n. 3, v. 21, p. 459-468, 2010.