



## PRODUÇÃO DE PEQUI EM PÓ POR SECAGEM DE POLPA

A. P. R. SILVA<sup>1</sup>, W. M. ROCHA<sup>2</sup>, J. R. D. FINZER<sup>3</sup>, D. M. FERNANDES<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universidade de Uberaba, Departamento de Engenharia Química

**RESUMO** – *O pequi é uma planta nativa do cerrado brasileiro, e o nome científico é Caryocar brasiliense, cujos frutos são chamados de pequi, apreciados por suas agradáveis peculiaridades de cor, aroma e sabor. O objetivo deste trabalho é transformar polpa de pequi em pó, visando manter o sabor, o aroma e a cor. Utilizando a técnica de secagem por convecção, o produto é convertido do estado fluido para o estado sólido na forma de um pó. Os experimentos foram realizados com a secagem nas seguintes temperaturas: 50°C, 60°C, 90°C e 105°C. Interpretações foram feitas dos resultados experimentais de secagem, moagem, cinzas, pH, BRIX e acidez total. Verificou-se que, para todas as temperaturas experimentais, não houve perda das características sensoriais do pequi. A secagem da polpa de pequi na estufa a 105°C consistiu em um bom resultado de preservação das características da fruta: cor, aroma e sabor.*

### 1. INTRODUÇÃO

O cerrado está localizado em sua quase totalidade no planalto Central do Brasil e constitui o segundo maior bioma nacional como sequência de sua extensão, ocorre uma grande variabilidade de clima e solos, além de uma grande diversidade de fauna e flora. Assim, a flora do cerrado possui diversas espécies frutíferas com grande potencial de utilização agrícola e tecnológica (ALHO; MARTINS, 1995; ALMEIDA, 1998).

Dentre as espécies existentes, destaca-se o pequi cujo nome científico é *Caryocar brasiliense*, é uma árvore de médio porte, cujos frutos que são chamados de pequi. Com o ciclo de vida estimado de aproximadamente 50 anos, atinge até 15 metros de altura (CHEVEZ-POZO, 1997). Sua fase reprodutiva inicia-se a partir do oitavo ano, com floração e frutificação ocorrendo normalmente entre os meses de setembro e novembro.

O fruto é constituído por exocarpo de coloração marrom esverdeada, mesocarpo externo formado por uma polpa branca, que abriga de 1 a 6 caroços (pirênios), e mesocarpo interno (polpa comestível do fruto) de coloração que varia de amarelo pálido a alaranjado intenso, possuindo odor forte característico. O endocarpo espinhoso do pequi protege uma amêndoa, que também é uma porção comestível do fruto e é revestida por um tegumento fino e marrom (ALMEIDA, 1998).



O pequi é rico em óleos, proteínas, fibras, minerais (zinco, cobre e fosforo) e carotenoides. O fruto é também considerado fonte potencial de vitamina A essencial para a garantia de funções básicas ao organismo, como visão desenvolvimento ósseo e do tecido epitelial, além de benefícios aos processos imunológicos e reprodutivos (SANTANA et al, 2013).

O pequi possui certo período de vida útil na forma *in natura*, devendo ser consumido rapidamente ou conservado, congelado, durante a sua entressafra, portanto são consumidos *in natura* apenas no período de suas frutificações, que variam, em média, de 4 a 5 meses ao ano. O emprego da técnica de conservação como a secagem convectiva com escoamento de ar, transforma o produto em estado pastoso para o estado sólido em forma de pó, com isso preserva-se a polpa do fruto, além de aumentar a vida útil do produto e promover a fabricação de alimentos diferenciados (CHEVEZ-POZO,1997). O uso industrial da tecnologia de secagem para produção de pó, disseminou-se a partir do século 20, principalmente na área alimentícia, farmacêutica e química para o produto de leite em pó, ovos, sucos, café instantâneo, medicamentos e sabão (SANTANA et al, 2012).

A utilização de substâncias naturais no desenvolvimento de novos produtos torna-os atrativos ao consumidor. Portanto a elaboração de temperos ou condimentos que são misturas de especiarias vegetais, além de serem empregados para agregar sabor ou aroma aos alimentos, também possui a finalidade de conservação, devido as suas propriedades antimicrobianas, antioxidantes e medicinais (MORAIS et al,2009).

O Objetivo nesse trabalho é transformar a polpa do pequi em pó, aumentando a durabilidade do produto e facilitando o uso na elaboração de alimentos, visando à manutenção das características sensoriais que são aroma, sabor e cor.

## 2. PEQUI

O cerrado apresenta uma rica biodiversidade em alimentos de origem vegetal, principalmente frutos com alto potencial para a alimentação humana. Dentre as espécies nativas do cerrado, destaca-se o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), é encontrada numa faixa territorial ocupada pelos estados de Minas Gerais, Goiás, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Tocantins, Bahia, Pará, Piauí e Ceará (ALMEIDA e SILVA, 1994).

O pequi, ou piqui, nome que se origina do Tupi, em que “py” significa casca, pele e “qui” significa espinhos, ou seja, “casca espinhosa”, fazendo referência aos pequenos espinhos característicos do endocarpo.( CHEVEZ-POZO,1997). Segundo SILVA( 1998) a produção de frutos por planta é, em média, baixa e proporcional à sua altura e diâmetro médio da copa e esta variação depende também do genótipo e do ambiente.

Na Central de Abastecimento do Estado de Goiás S.A. (CEASA-GO), a quantidade de comercialização de frutos de pequizeiro, no ano de 2017, foi de aproximadamente 4.513,21 toneladas, com valor médio de venda de R\$ 1.025,48 a tonelada (CEASA – GO, 2017). A maior aplicação do fruto está no uso alimentar, muito admirado na culinária, utilizando a polpa do fruto é produzido picolés, sorvetes, licor com fama nacional e também uma boa variedade de receitas de doces



aromatizadas com seu sabor. Também se extrai o óleo para ser utilizado no preparo de pratos típicos, para uso como condimento e frituras (SILVA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2008).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O desenvolvimento deste trabalho ocorreu pelos seguintes procedimentos:

1) A colheita dos frutos de pequi foi realizada durante as safras 2017/2018, no mês de novembro, na fazenda Corcovado localizada no município de Corumbá-GO, na região centro-oeste do país. Foram coletados diretamente do pequizeiro e do chão logo após sua maturação. Os frutos foram adicionados em caixas e transportados para o laboratório de Engenharia Química no bloco H da Universidade de Uberaba-MG, campus Aeroporto. Em seguida ocorreu a seleção dos frutos para eliminação dos não desejados. Logo após higienizou-se as frutas, imergindo-as em água à temperatura de 70°C por um minuto, e depois imergi-las em uma solução de hipoclorito de sódio. Seguir a lavagem com água na temperatura ambiente para eliminar as impurezas. O preparo inicial das amostras envolveu o descascamento, que constou de um corte na região equatorial para retirada da casca e obtenção do caroço (pirênio).

2) A remoção da polpa de pequi, previamente congelada, foi feita com o auxílio de um ralador de aço inoxidável, tomando-se o cuidado de não atingir os espinhos do pequi (parte interna do fruto), obtendo-se assim polpa de pequi na forma de lascas. Com a uniformidade o estágio de secagem das lascas ocorre com uniformidade.

3) Após a retirada da polpa do pequi, ocorreu o descongelamento do produto na temperatura de 10°C, dispondo as peças em bandejas que foram disposta em secador convectivo com escoamento de ar, de 50°C até 105°C.

4) Após a secagem o material foi esfriado em temperatura ambiente por um tempo de 10 a 15 minutos. O manuseio foi cuidadoso para evitar contaminação, pois na faixa de temperatura (entre 20 e 35°Celsius) ocorre a multiplicação de bactérias mesófilas, que são patogênicas aos seres humanos.

5) Após secagem e resfriamento, as fatias foram processadas em um moinho, obtendo o pequi em pó, ao reduzir o tamanho das partículas.

6) Após o processamento, o produto foi submetido a várias análises para caracterização de partículas, sendo:

6.1) Peneiramento: que é um método de separação de partículas de acordo com o tamanho. Os finos “undersize” passam através das aberturas da peneira e o retido “oversize” ficam retidos na superfície peneirante. O material que é processado em uma série de telas de aberturas (malhas) diferentes é separado em frações de tamanhos diferentes, portanto é realizada com peneiras padronizadas quanto à abertura das malhas e à espessura dos fios de que são feitas.

6.2) Diâmetro de Sauter: Diâmetro da partícula cuja relação superfície/volume é a mesma para



todas as partículas.

6.3) Umidade: A determinação da umidade é uma das medidas mais importantes usadas na análise de alimentos. A umidade de um alimento está relacionada à sua estabilidade, qualidade e composição, e pode afetar algumas características do produto.

6.4) Cinzas: Os teores de cinzas foram determinados por incineração de 5 gramas da amostra em mufla à 550°C por seis horas.

6.5) pH: foi determinado por leitura direta em potenciômetro.

6.6) Acidez total: foi determinada com titulação em solução de hidróxido de sódio 0,01M, até obtenção de coloração rósea devido a indicador.

6.7) Brix Sólidos solúveis: Os sólidos solúveis foram determinados por leitura direta em refratômetro digital

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

**Experimento 1:** Secagem do pequi a 50°C.

Algumas informações:

- Foram utilizadas três placas com Petri: placa 1, placa 2, placa 3.
- A superfície de contato na placa 3 foi maior que nas placas 1 e 2.
- Após as 12 horas no secador verificou-se que a umidade do pequi praticamente não se modificava. Verificou-se que de cada 1 grama inicial restou a seguinte massa final do produto em cada placa: 0,402gramas; 0,407gramas; 0,394gramas. Portanto observou-se que a maior superfície de contato possibilitou maior perda de umidade. A média aritmética das umidades finais foi de 40,45% .

**Experimento 2:** Secagem do pequi a 60°C.

Algumas informações:

- Foram utilizadas 3 placas de Petri que foi enumeradas como placa 1, placa 2, placa 3.
- Verificamos que após 8 horas na estufa todas as 3 placas estabilizaram que não ocorreram mais variações com isso confirmou-se que restou no fim de um total de 5 gramas as seguintes massa final do produto em cada placa respectivamente: 2,21 gramas; 2,19 gramas; 2,21 gramas. A média aritmética das umidades finais foi de 55,94%, maior do que no Experimento 1 devido ao processamento de maior quantidade de pequi.

**Experimento 3:** Secagem do pequi a 90°C .

Algumas informações:

---



- Foram utilizadas 3 placas de Petri que foi enumeradas como placa 1, placa 2, placa 3.
- Quantidade de pequi 15 gramas na placa 1 e 2; 9 gramas na placa 3.
- A superfície de contato nas placas 1 e 2 são maiores que a placa 3.
- Após as 4 horas na estufa pode-se verificar que a umidade do pequi não ocorreu mais variações apreciáveis. De cada 15 gramas colocada no início restou a seguinte massa final do produto em cada placa respectivamente: 7,87gramas; 7,75gramas e na placa 3 que foi adicionado 9 gramas de pequi restou 4,62 gramas. Ao final a umidade média do produto foi de 52,0%.

**Experimento 4:** Secagem do pequi a 105°C.

Algumas informações para acompanhar o desempenho na secagem:

- Foram utilizadas 2 placas de Petri que foi enumeradas como placa 1 e placa 2.
- Quantidade de pequi 50 gramas na placa 1 e placa 2.
- Massa de cada placa sem pequi: Placa 1:104,06 gramas; Placa 2:103,16 gramas.

**Tabela 1.** Relação de tempo (horas) com o peso da placa com pequi.

Tempo( horas)	Placa 1 (g)	Placa 2(g)
0	154,06	153,16
1	125,69	125,30
2	124,70	124,29
3	124,66	124,20
4	124,64	124,12
5	124,62	124,12
6	124,62	124,12

Portanto verificou-se na placa 1 restou 20,56 gramas de pequi ocorrendo a perda de 29,44 gramas de água (umidade) ou seja 58,88% da massa inicial; Na placa 2 restou 20,96 gramas de pequi ocorrendo a perda de 29,04 gramas ou seja 58,08% da massa inicial. Sendo assim que a média da massa que restou foi de 20,76 gramas de pequi, ou seja, sendo 41,52% da massa inicial. Também foi observado que mesmo operando em alta temperatura, não ocorreu a perda da cor, odor e de gordura que são características marcantes do pequi em in natura, ver aspecto do pequi em pó na Figura 1. Então, realizou-se a etapa de moagem sendo utilizado um moinho de facas e de martelos. Foi realizada análise granulométrica usando peneiras da serie Tyler.



**Tabela 2** – Análise granulométrica da secagem à 105° C.

	Diâmetro	Diâmetro médio	Massa peneira sem partículas	Massa peneira com partículas	Massa retida	$X_i$	$X_i/d_i$
Peneira 1	2,36	2,18	525,49	525,56	0,07	0,00335	0,001536
Peneira 2	2,0	1,5	456,36	456,44	0,08	0,00383	0,002553
Peneira 3	1,0	0,925	420,41	423,17	2,76	0,13231	0,143037
Peneira 4	0,85	0,725	384,64	394,31	9,67	0,46356	0,63939
Peneira 5	0,6	0,5125	380,56	387,08	6,52	0,31255	0,60985
Peneira 6	0,425	0,361	417,82	419,22	1,40	0,06711	0,18590
Peneira 7	0,297	0,2735	357,24	357,53	0,29	0,0139	0,05082
Peneira 8	0,250	0,231	409,75	409,79	0,04	0,00191	0,008268
Peneira 9	0,212	0,106	376,54	376,56	0,02	0,00095	0,008962
Peneira 10	0,0	0,0	384,64	384,65	0,01	0,00047	0,0
					$\Sigma=20,86$	$\Sigma=0,999$	$\Sigma=1,65031$

Para calcular o diâmetro de Sauter utilizou-se a Equação (1):



$$D_s = \frac{1}{\sum \frac{X_i}{D_i}} \quad (1)$$

$$D_s = \frac{1}{1,650316} = 0,6059\text{mm}$$

**Tabela 3** – Resultados das análises realizadas no pequi seco e in natura.

	Pequi após secagem	Pequi in natura
pH	6,95	8,08
Acidez total	0,3667	0,233
BRIX	3,5	1,5
Cinzas(%)	2,528	0,764



**Figura 1** - Amostra de pequi em pó após a etapa de moagem.

Logo após a realização do peneiramento verificou-se concluímos que a maioria das partículas ficaram na peneira 4, sendo 9,67 gramas o que equivale 46,36% do total analisado. O diâmetro médio destas partículas é de 0,725mm e o diâmetro de Sauter é de aproximadamente 0,606 mm. Note-se que o material retido na peneira é dominante em termos do diâmetro médio de Sauter. Verificou-se que nos experimentos 1, 2, 3 e 4, quanto maior a temperatura, menor o tempo de secagem para a obtenção do pequi desidratado. Altas temperaturas, longa exposição a tratamentos térmicos, irradiações e alta concentração de oxigênio, levam à oxidação lipídica e afetam suas propriedades físico-químicas. Mais estudos devem ser realizados para analisar os efeitos da temperatura de secagem do pequi.

## 5. CONCLUSÕES

O pequi em pó pode ser uma atividade rentável, pois o fruto é de fácil cultivo, com rápido e abundante retorno em suas plantações, além de ser uma deliciosa alternativa alimentar de preparo rápido para a culinária brasileira, sendo preparado nas mais diversas formas e sabores. O estudo atual se constitui em uma contribuição para a processamento e comercialização de pequi em pó.

Além disso, verificou-se qualitativamente em uma avaliação sensorial preliminar do pó de pequi que as características de cor, aroma e sabor foram mantidas, mesmo quando processadas à



temperatura de 105°C. Nesse caso, provavelmente a ocorrência de uma ação de cocção que permitiu intensificação das características de cor, aroma e sabor.

## **6. REFERÊNCIAS**

ALHO,C.J.R.;MARTINS,E.S(Ed) De grão em grão, o Cerrado perde espaço: Cerrado-impactos do processo de ocupação. Brasília: Fundo Mundial para a Natureza:66p. 1995

ALMEIDA,S.P. Cerrado: aproveitamento alimentar. Planaltina: Embrapa-CPAC:188p.1998

ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. Piqui e buriti: importância alimentar à população dos cerrados. Brasília: Documentos, p.1-38. 1994.

CENTRAIS DE ABASTECIMENTO DE GOIÁS S/A. (CEASA – GO). Análise Conjuntural, nº 38, 2013. Disponível em: [http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2018-06/conjuntura-anual-2017-numerada\\_compressed.pdf](http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2018-06/conjuntura-anual-2017-numerada_compressed.pdf). Acesso em 9 nov. 2018.

CHÉVEZ-POZO, O. V. O pequi (Caryocar brasiliense): Uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no norte de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, MG:100p. 1997.

MORAIS, S. M. et al. Ação antioxidante de chás e condimentos de grande consumo no Brasil. Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy, v.19, p. 315-320, jan./mar. 2009.

OLIVEIRA, M. E. B. et al. Aspectos agrônômicos e de qualidade do pequi. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical,2008. 32 p.

SANTANA, A. A., CHU, P. P. L., KUROZAWA, L. E., OLIVEIRA, R. A., PARK, K. J. Secagem por atomização de polpa de pequi: Influência das variáveis do secador sobre o produto em pó In: XXIII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2012, Campinas, SP. CBCTA 2012.

SANTANA, A. A., KUROZAWA, L. E., OLIVEIRA, R. A., PARK, K. J. Influence of process conditions on the physicochemical properties of pequi powder produced by spray drying. Drying Technology, v. 31, p. 825-836, 2013.

SILVA, D. B.; SILVA, J. A.; JUNQUEIRA, N. P. V.; ANDRADE, L. R. M. Frutas do cerrado. Brasília: EMBRAPA, 2001. 179 p

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

## **7. AGRADECIMENTOS**

**OS AUTORES AGRADECEM À FAPEMIG PELO APOIO PRESTADO.**

---

Uberaba, 31 de Novembro e 01 de Dezembro de 2018