

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

**APROVEITAMENTO DO ENDOCARPO DE PEQUI PARA
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE PAÇOCA DOCE**

Autora: Núbia Francisca de Oliveira Prado
Orientadora: Dra. Geovana Rocha Plácido
Co-orientador: Dr. Celso Martins Belisário

Rio Verde-GO
Junho - 2019

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

**APROVEITAMENTO DO ENDOCARPO DE PEQUI PARA
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE PAÇOCA DOCE**

Autora: Núbia Francisca de Oliveira Prado
Orientadora: Dra. Geovana Rocha Plácido
Co-orientador: Dr. Celso Martins Belisário

Dissertação apresentada como parte das exigências para obtenção do título de mestre no Programa de Pós-Graduação – *Stricto sensu* em Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano - Campus Rio Verde - Área de Concentração: Tecnologia e Processamento de Alimentos.

Rio Verde - GO
Junho - 2019

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

PP896a Prado, Núbia Francisca de Oliveira
Aproveitamento do endocarpo de pequi para
desenvolvimento tecnológico de paçoca doce /
Núbia Francisca de Oliveira Prado; orientadora
Geovana Rocha Plácido; co-orientadora Celso
Martins Belisário. -- Rio Verde, 2019.
43 p.

Dissertação (em PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS) -- Instituto
Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2019.

1. Caryocar brasiliense Camb . 2. Amêndoa. 3.
Produto. 4. Sustentabilidade. I. Plácido, Geovana
Rocha , orient. II. Belisário, Celso Martins ,
co-orient. III. Título.



TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input checked="" type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Núbia Francisca de Oliveira Prado

Matrícula: 2017102330740050

Título do Trabalho: Aproveitamento do endocampo de pequi para desenvolvimento tecnológico de papaca doce.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde 11/09/2019
Local Data

Núbia Francisca de Oliveira Prado
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

[Assinatura]
Assinatura do(a) orientador(a)

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**APROVEITAMENTO DO ENDOCARPO DE PEQUI PARA
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DE PAÇOCA
DOCE**

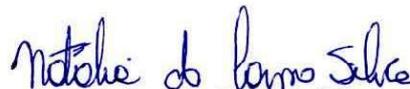
Autora: Núbia Francisca de Oliveira Prado
Orientadora: Geovana Rocha Plácido

TITULAÇÃO: Mestre em Tecnologia de Alimentos – Área de Concentração em
Tecnologia e Processamento de Alimentos.

APROVADA em 28 de junho de 2019.



Dr^a. Mayra Conceição Peixoto Martins Lima
Avaliadora interna
IF Goiano/Rio Verde



Dr^a. Natalia do Carmo Silva
Avaliadora externa
Doutora em Zootecnia



Dr^a. Geovana Rocha Plácido
Presidente da banca
IF Goiano/Rio Verde

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado a oportunidade de concluir este trabalho. Sou muito grata a minha família em especial ao meu esposo Fabrício Calero do Prado, por ter auxiliado em diversos momentos.

Agradeço a Dr.^a Geovana Rocha Plácido, minha querida orientadora, que esteve sempre ao meu lado, que me compreendeu quando mais precisava.

Agradeço ao Dr. Celso Martins Belisário, por ter aceitado me orientar, e pela contribuição com o trabalho.

A Rosana, parceira e amiga da graduação e do mestrado, no qual nós ajudamos uma a outra.

Meus votos de agradecimento também vão para o pessoal do laboratório de frutas e o laboratório do Dr. Osvaldo Resende, principalmente a Rafaela Anunciação Siqueira, que me ajudou muito e se tornou uma grande amiga.

Agradeço a mestre Danusa Silva da Costa, que com seu enorme coração ajudou-me, e desde a primeira vez que a vi nos tornamos amigas.

Ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde e ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, por proporcionarem a oportunidade de me especializar.

Sou muito grata a DEUS por ter colocado pessoas maravilhosas ao meu lado, pessoas que nunca vou esquecer, porque fizeram parte de um sonho que se tornou realidade.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Núbia Francisca de Oliveira Prado, filha de Ginione Donizete de Oliveira e Luseni Francisca Gomes Oliveira, nasceu no dia 13 de março de 1988, na cidade de Caçu, Goiás.

Em fevereiro de 2014, iniciou a vida acadêmica no curso de Tecnologia em Alimentos na Universidade Estadual de Goiás - Campus Jataí, graduando no segundo semestre de 2016.

Em março de 2017, ingressou na Pós-Graduação em nível de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, do Instituto Federal Goiano-Campus de Rio Verde, sob orientação da Dra. Geovana Rocha Plácido, concluindo dia 28 de junho de 2019.

SUMÁRIO

Página

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 PEQUI.....	14
2.2 CONSUMO DE AMÊNDOAS NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DE SEU CONSUMO.....	14
2.3 PRODUTOS E SUBPRODUTOS PRODUZIDOS A PARTIR DO FRUTO DE PEQUI.....	16
2.4 UTILIZAÇÃO DA AMÊNDOA DO PEQUI.....	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 GERAL	20
3.2 ESPECÍFICOS.....	20
4 CAPÍTULO I - DESENVOLVIMENTO DA PAÇOCA DOCE A PARTIR DA AMÊNDOA DO PEQUI.....	21
4.1 INTRODUÇÃO	22
4.2 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.2.1 Processo de Extração da amêndoa do Pequi	23
4.2.2 Preparo da Farinha de Amêndoa do Pequi	24
4.2.3 Desenvolvimento das Paçocas	24
4.2.4 Avaliações Físico-químicas.....	25
4.2.4.1 Determinação da atividade de água	25
4.2.4.2 Determinação do teor de cinzas	25
4.2.4.3 Determinação do teor de água.....	26
4.2.4.4 Determinação do teor de proteína bruta.....	26
4.2.4.5 Determinação do teor de lipídios totais	26

4.2.4.6 Determinação do teor de carboidratos totais.....	26
4.2.4.7 Determinação do valor energético total	26
4.2.4.8 Determinação do teor de minerais	26
4.2.4.9 Determinação de parâmetros de cor (L*, a* e b*)	26
4.2.5 Análises Microbiológicas	27
4.2.6 Perfil de textura.....	27
4.2.7 Avaliação Estatística dos Dados	28
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.4 CONCLUSÃO	36
4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
CONCLUSÃO GERAL.....	40

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Formulação da paçoca padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.....	24
Tabela 2. Média \pm desvio padrão da composição proximal e atividade de água das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.....	28
Tabela 3. Média \pm desvio padrão dos resultados dos minerais determinados nas paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.....	30
Tabela 4. Média \pm desvio padrão dos parâmetros de cor L*, a* e b* determinados nas paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi	32
Tabela 5. Resultados das avaliações microbiológicas das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.....	33
Tabela 6. Média \pm desvio padrão dos parâmetros de textura das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi	35

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Figura 1. (1) caroço do pequi, (2) corte do caroço, (3) amêndoas após a extração manual, (4) imersão em água, (5) colocação das amêndoas em suportes para secagem, (6) amêndoas de pequi após a secagem, (7) farinha de amêndoa de pequi, (8) moldagem das paçocas e (9) paçocas desenvolvidas25
- Figura 2. (a) Analisador de textura Brookfield, (b) corpo de prova durante o teste 27
- Figura 3. Cor das paçocas padrão (PA) e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi (P1, P2, P3 e P4)..... 33
- Figura 4. Análise de Perfil de textura das Paçocas Padrão e Paçocas com Diferentes Concentrações de Amêndoa de Pequi34

LISTA DE SÍMBOLOS, SIGLAS, ABREVIACÕES E UNIDADES

Aw	atividade de água
Ca	cálcio
Cu	cobre
Fe	ferro
Mg	magnésio
Mn	manganês
Na	sódio
P	fósforo
P1	paçoca 25% da amêndoa de pequi
P2	paçoca 50% da amêndoa de pequi
P3	paçoca 75% da amêndoa de pequi
P4	paçoca 100% da amêndoa de pequi
PA	paçoca de amendoim
PFNMs	produtos florestais não madeireiros
TPA	análise do perfil de textura
Zn	zinco

RESUMO

PRADO, NUBIA FRANCISCA DE OLIVEIRA. Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde – GO. Junho de 2019. **Aproveitamento do endocarpo de pequi para desenvolvimento tecnológico da paçoca doce.** Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Geovana Rocha Plácido. Co-orientador: Prof. Dr. Celso Martins Belisário

Objetivou-se desenvolver paçocas doces com diferentes concentrações de amêndoa de pequi, em substituição ao amendoim, contendo 0% (PA), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3) e 100% (P4). As paçocas foram avaliadas quanto aos parâmetros proximal (cinza, umidade, proteína bruta, lipídeos totais, carboidrato), valor energético, atividade de água, determinação dos minerais, parâmetros de cor L*, a* e b*, perfil de textura instrumentais (elasticidade, dureza, mastigabilidade, coesividade e fraturabilidade) e microbiológicas. Para as análises estatísticas utilizou-se análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para determinar as diferenças entre as médias. Os resultados indicaram que a paçoca elaborada com amêndoa de pequi, teve maior atividade de água, teor proteico, fósforo, cobre, manganês e zinco em relação a paçoca de amendoim. As paçocas de amêndoa (P1, P2, P3 e P4) apresentaram a cor mais escura. As paçocas da amêndoa de pequi obtiveram atividade de água inferior a 0,6; podendo ser consideradas microbiologicamente estáveis à temperatura ambiente, possibilitando o aproveitamento da amêndoa para o desenvolvimento de novos produtos. As paçocas da amêndoa de pequi apresentaram maior elasticidade, mastigabilidade e coesividade. A paçoca de amendoim não apresentou diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) quanto a dureza em relação as formulações P1, P2, P3 e P4.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense Camb*, amêndoa, produto, sustentabilidade.

ABSTRACT

PRADO, NUBIA FRANCISCA DE OLIVEIRA. Goiano Federal Institute - Rio Verde Campus - GO. June 2019. **Utilization of pequi endocarp for sweet peanuts technological development.** Advisor: Prof.^a Dr.^a Geovana Rocha Plácido. Co-advisor: Prof. Dr. Celso Martins Belisário

The objective of this study was to develop sweet peanuts with different pequi almond, concentration replacing peanuts, containing 0% (PA), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3) and 100% (P4). Peanuts were evaluated for proximal parameters (ash, moisture, crude protein, total lipids, carbohydrate), energy value, water activity, mineral determination, color parameters L *, a * and b *, instrumental texture profile (elasticity, hardness, chewability, cohesiveness and fracturability) and microbiological. Statistical analysis was performed using variance analysis (ANOVA) and Tukey test to determine differences between means. The results indicated that the peanut made with pequi almond had higher water activity, protein content, phosphorus, copper, manganese and zinc compared to sweet peanuts. Almond peanuts (P1, P2, P3 and P4) had the darkest color. Pequi almond peanuts had water activity of less than 0.6 so it can be considered microbiologically stable at room temperature, allowing the almond use for new products development. Pequi almond peanuts presented higher elasticity, chewability and cohesiveness. The peanut sweet showed no significant difference by Tukey test ($p \leq 0.05$) in hardness in relation to formulations P1, P2, P3 and P4.

Key-words: *Caryocar brasiliense Camb*, almond, product, sustainability.

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado considerado o segundo maior bioma brasileiro, destacando-se por sua ocupação que representa em média 24 a 25% do território nacional, destacado por sua grande diversidade de produtos florestais não madeireiros (PFNMs), caracterizados pela geração de renda econômica tanto às populações locais, quanto as grandes indústrias (AFONSO et al., 2015).

Embora o Cerrado seja reconhecido por apresentar enorme biodiversidade, infelizmente este é um bioma dos quais está entre os ecossistemas que vem sendo mais ameaçado do mundo, por isso a sustentabilidade no campo é de grande importância para futuras gerações (SANTOS et al., 2012).

O fruto pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*), possui vários nomes populares reconhecidos em diferentes regiões de cultivo; como: pequi, piquiá-bravo, amêndoa-de-espinho, grão-de-cavalo, pequiá, pequiá-pedra, pequerim e suari. Os frutos são encontrados em várias regiões do cerrado do Brasil; Pará, Mato Grosso, Goiás, Distrito Federal, São Paulo, Minas Gerais, Paraná e também são encontrados no estado do Nordeste como; Piauí, Ceará e Maranhão (CARRAZZA; ÁVILA, 2010; DAMIANI et al, 2013).

A parte mais conhecida e utilizada do fruto de pequi é a polpa, por ser uma excelente fonte de vitamina A e também de carotenoides. É utilizada para extração de óleos, além disso, utilizadas também para preparos de geleias, cremes, doces, sorvetes licores, entre outras iguarias. (OLIVEIRA e SCARIOT, 2010).

A amêndoa do pequi é a menos conhecida entre as amêndoas popularmente consumidas, pois a mesma se encontra no interior do endocarpo. Embora seja pouco difundida, podem ser bem aproveitadas tanto na culinária, como por exemplo, produção de farofas, pamonhas, bolos, doces e vários outros pratos, além de poder extrair o óleo, é ótima representante de fonte de proteínas (OLIVEIRA e SCARIOT, 2010).

A utilização da amêndoa de pequi ainda é considerada pouca, mas aos poucos estudos revelam que seu consumo começa a ser valorizado para fins comerciais e produções de pratos que conseguem atender o paladar dos consumidores. Contudo a amêndoa de pequi vem ganhando espaço entre os diferentes gostos, podendo ser consumido na sua forma “*in natura*”, assim como torrada (SANTOS et al., 2012; DAMIANI et al., 2013).

O presente trabalho tem por objetivo aproveitar o endocarpo do pequi, para obtenção da amêndoa na produção de paçoca, advinda do processo de despulpamento por cocção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PEQUI

A árvore do Pequizeiro tem estimativa de vida de 50 anos, sendo que sua primeira produção se inicia no seu oitavo ano de vida. O seu período denominado frutificação ocorre nos meses de outubro até o decorrer de fevereiro. Porém algumas regiões têm ocorrência de produção fora de época (CARRAZZA e ÁVILA, 2010).

O Pequizeiro é uma planta do Cerrado, sendo considerada uma árvore símbolo do estado de Minas Gerais. Em 1987 foi validada uma lei que protege os pequizeiros, ou seja, determinam que estes não podem ser cortados em hipótese alguma, pois é considerada uma planta muito importante para a economia futura, o pequis variam quanto sua qualidade por cor, sabor, odor e tamanho (DRUMOND et al, 2013).

A produção de pequi no Cerrado brasileiro é de importância socioeconômica, permitindo a pequenas indústrias variedades de produtos comercializados como, pequi *in natura*, conservas, molhos, creme, óleo da polpa do pequi, castanha ou amêndoa, óleo da castanha, sabão, tinta e até na produção de biodiesel (AFONSO et al, 2015).

2.2 CONSUMO DE AMÊNDOAS NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DE SEU CONSUMO

Conforme estudos realizados, a ingestão de amêndoas é importante e proporciona benefícios, diminuindo o risco de doenças. Os efeitos benéficos do consumo das amêndoas são reconhecidos pela apresentação de ácidos graxos que se fazem presentes em sua composição, assim como, a presença de compostos bioativos (BLOMHOFF et al., 2006; YANG, 2009; CARVALHO et al., 2012).

Na Tabela 1 foi descrita a composição de algumas das castanhas mais consumidas no Brasil.

Tabela 1. Composição de algumas das castanhas mais consumidas no Brasil.

	Castanha (100g)		
	Amêndoas	Castanha de Caju	Castanha-do-Pará
Energia (kcal)	578,4	553,5	656,2
Lipídios totais (g)	50,6	46,4	66,4
Proteínas (g)	21,3	18,2	14,3
Ácidos graxos saturados (g)	3,9	9,2	15,1
Ácidos graxos monoinsaturados (g)	32,2	27,3	24,5
Ácidos graxos poli-insaturados (g)	12,2	7,8	42
Fitosteróis totais (mg)	217,7	199,0	192,9
Arginina (g)	2,47	2,12	2,15
Tocoferóis totais (mg)	45,2	6,08	19,9
Magnésio (mg)	275	292	376

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2012).

A composição proximal da amêndoa do pequi foi descrita na Tabela 2.

Tabela 2. Composição proximal da amêndoa do pequi

Componente (100g)	Amêndoa do pequi
Umidade	6,58
Proteína	27,76
Lipídios	34,88
Carboidratos	26,17
Cinzas	4,62

Fonte: SILVA et al. (2014)

Assim como todo alimento deve ser consumido moderadamente, para que não haja a ingestão excessiva para o organismo, com as amêndoas não é diferente. É recomendável o uso desse alimento pelos devido aos benefícios que proporcionam a saúde e também por ser um complemento saudável à saúde. Em geral, a ingestão de castanha de (100g) por dia é o suficiente para suprir as necessidades do organismo, com as propriedades presentes na amêndoa (CARVALHO et al., 2012).

2.3 PRODUTOS E SUBPRODUTOS PRODUZIDOS A PARTIR DO FRUTO DE PEQUI

O fruto do pequi tem formato arredondado é composto por endocarpo envolvendo inúmeros espinhos que cobrem a amêndoa presente, a qual é coberta pela polpa de coloração amarela forte que é rica em nutrientes (SOUSA, 2011).

O pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) é típico do Cerrado brasileiro, sendo economicamente explorado pela população regional, utilizado na preparação de pratos tradicionais. Os pequis não são encontrados em todo cerrado brasileiro, é um fruto bastante perecível, no interior do caroço contém bastante espinhos, dificultando sua manipulação do subproduto, tornando limitado o aproveitamento da amêndoa (MACHADO et al, 2013).

A Figura 1 mostra o endocarpo após cocção e despulpamento (resíduo gerado do processamento de beneficiamento), sendo na maioria das vezes descartados. A Figura 2 apresenta o caroço cortado ao meio, no interior se encontra a amêndoa.



Figura 1. Endocarpo após cocção e despulpamento do pequi

Fonte: Arquivo pessoal, endocarpo do pequi após cocção e despulpado.



Figura 2. Carço cortado ao meio

Fonte: Arquivo pessoal, endocarpo do pequi cortado ao meio e no seu interior a amêndoa.

Diversos produtos podem ser elaborados a partir do fruto de pequi, contudo estudos recentes revelam que estão sendo desenvolvidas outras utilidades para o fruto, como por exemplo a produção de biocombustível (SOUSA, 2011).

2.4 UTILIZAÇÃO DA AMÊNDOA DO PEQUI

A amêndoa representa no fruto cerca de 5 – 7% de seu total, que contém riboflavina, tiamina, provitamina A e também óleos, que apresentam grande valor nutritivo agregado (SILVA et al., 2014). No geral, a amêndoa é pouco aproveitada no consumo humano, pelo grau de dificuldade de extraí-la do endocarpo espinhoso, sendo que para isso é geralmente utilizado o equipamento tipo guilhotina (ALVES et al., 2014).

A utilização da amêndoa em produtos alimentícios ainda é baixa com relação a polpa, porém a mesma pode ser encontrada na produção de farofas salgadas, a qual necessita passar pelo processo de torra para ser utilizada e também a amêndoa é utilizada na produção de óleo branco, já que esta possui em sua composição quantidades de óleo próprio (SILVA et al., 2014).

Rabêlo et al., (2008), utilizaram técnicas para a extração, secagem e torrefação da amêndoa do pequi, a fim de analisar e avaliar as preferências e melhor aceitação em relação ao tempo de torra das amêndoas. Enfatizaram ao final do processo que as amêndoas torradas em 30 minutos a 130°C apresentaram melhor aceitação e tiveram melhores características sensoriais de cor e crocância ao produto final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, S. R.; ANGELO, H.; ALMEIDA, de A. N. **Caracterização da produção de pequi em Japonvar, MG**. Revista Floresta, Curitiba, PR, v. 45, n. 1, p. 49-56, Janeiro/Março, 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/33987/24806>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

ALVES, A. M.; FERNANDES, D. C.; SOUSA, A. G. O.; NAVES, R. V.; NAVES, M. M. V. **Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais**. Braz. J. Food Technol., Campinas, v.17, n.3, p.198-203, jul/set.2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v17n3/03.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

BLOMHOFF, R.; CARLSEN, M. H.; ANDERSEN, L. F.; JACOBS Jr, D. R. **Health benefits of nuts: potential role of antioxidants**. British Journal of Nutrition, v. 96, n.2, p.S52–S60, 2006.

CARRAZZA, L. R.; ÁVILA, J. C. C. **Aproveitamento Integral do fruto do pequi (Caryocar brasiliense). Manual Tecnológico 1**. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.ispn.org.br/arquivos/Mont_pequi082.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CARVALHO, I. M. M.; QUEIROZ, J. H.; BRITO, L. F.; TOLEDO, R.C. L.; SOUZA, de A. L. **O consumo de castanhas pode reduzir o risco de processos inflamatórios e doenças crônicas**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 8, n. 15, p. 1977-1996, 2012. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20da%20saude/o%20consumo%20de%20castanhas.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

DAMIANI, C.; LACERDA, de A. T.; VIEIRA, N. C.; de MEDEIROS, N. X.; GOMES, de M e S. A.; ALVES, F. da S.; LAGE, E. M.; SALAMONI, F. B. **Perfil de ácidos graxos e fatores antinutricionais de amêndoas de pequi crua e torrada**. Pesquisa Agropecuária Tropical, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 71-78, janeiro/ março, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2530/253025748010.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

DRUMOND, M. A.; PINTO, L.C.L.; MORAES, L.M.O.; GUIMARÃO, A.Q.; RODRIGUES, I.P.S. **O pequi e os pequizeiros na comunidade de pontinha**. ISBN 9788565177016, Belo Horizonte, Instituto Sustentar, 2013, p.01-25.

FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V.; **Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde**. Rev. Nutr., Campinas, v.23, n. 2, p. 269-279, 2010. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/rn/v23n2/v23n2a10.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2019.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi**, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnológicos, Brasília – DF, 2010. 84p. Disponível em: <<http://www.ispn.org.br/arquivos/Pequi2.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

RABÊLO, A. M. da SILVA; TORRES, M. C. L.; GERALDINE, R. M.; SILVEIRA, M. F. A. **Extração, Secagem e Torrefação da amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*)**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas – SP, 28, p. 868-871, outubro/dezembro, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a16v28n4.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2019.

SILVA, R.R.; MONTEIRO, S. S.; ROSA, C. S. **Desenvolvimento de biscoitos tipo cookie formulados com Amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) comparados com biscoitos tipo cookie de chocolate**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.16, n.1, p.77-82, 2014. Disponível em: <<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev161/Art16110.pdf>>. Acesso em; 04 jan. 2019.

SILVA, R. R.; Monteiro, S. S.; ROSA, C. S. Desenvolvimento de biscoitos tipo cookie formulados com amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) Comparados com biscoitos tipo cookie de chocolate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.16, n.1, p.77-82, 2014 77. Disponível em:<<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev161/Art16110.pdf>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

SOUSA, A.G.O. Qualidade nutricional e valor proteico das amêndoas de baru, de pequi e da castanha-de-caju-do-cerrado em relação ao amendoim. 2011. 57 f. Dissertação (Mestrado em Nutrição) apresentado a Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

YANG, J. **Brazil nuts and associated health benefits: A review**. Food Science and Technology. v.42, n.2, p.1573–1580, 2009.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Desenvolvimento tecnológico de paçoca doce a partir da amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) visando o aproveitamento do endocarpo.

3.2 ESPECÍFICOS

- Extrair a amêndoa do endocarpo do pequi;
- Desenvolver paçoca doce padrão com 100 % de amendoim e com diferentes quantidades de farinha da amêndoa (25%, 50%, 75% e 100%) em substituição ao amendoim;
- Caracterizar as paçocas doces com diferentes concentrações de amêndoa de pequi quanto à atividade de água (A_w), cinza, umidade, proteína bruta, lipídeos totais, carboidrato, minerais, valor energético e cor;
- Avaliar as condições microbiológicas das diferentes formulações das paçocas desenvolvidas;
- Avaliar o perfil de textura instrumental das paçocas doces com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

4 CAPÍTULO I - DESENVOLVIMENTO DA PAÇOCA DOCE A PARTIR DA AMÊNDOA DO PEQUI

RESUMO

O pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) tem o formato arredondado e possui diversos espinhos, que dificulta a extração da amêndoa comestível. Objetivou-se neste trabalho aproveitar o resíduo “endocarpo” e obter paçocas doces com diferentes concentrações de amêndoa de pequi, contendo 0% (PA), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3) e 100% (P4) em substituição ao amendoim. As paçocas foram avaliadas quanto aos parâmetros proximais e atividade de água, teor de minerais, parâmetros de cor L*, a* e b, microbiológicas e perfil instrumentais. Para as análises estatísticas utilizou-se análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey para determinar as diferenças entre as médias. Os resultados para aw apresentaram diferença significativa entre 0,48 a 0,52. Na composição proximal observou-se que com aumento da farinha da amêndoa houve diferença significativa nos teores de cinzas, umidade, proteína. Quanto aos minerais (Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, Na) não houve diferença significativa. Devido ao processamento de cocção as paçocas de amêndoa (P1, P2, P3 e P4) apresentaram a cor mais escura (L*= 64,97 a 58,18). Por conter atividade de água inferior a 0,6, as paçocas da amêndoa de pequi, podem ser classificadas microbiologicamente estáveis à temperatura ambiente, possibilitando o aproveitamento da amêndoa para o desenvolvimento de novos produtos.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense Camb*, resíduo, aproveitamento, sustentabilidade.

ABSTRACT

The pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) Has a round shape and has several thorns, which turns the edible almond extraction difficult. The objective of this work was to use the endocarp residue and obtain sweet peanuts with different pequi almond

concentration, containing 0% (PA), 25% (P1), 50% (P2), 75% (P3) and 100%. (P4) replacing peanuts. The peanuts were evaluated for proximal parameters and water activity, mineral content, color parameters L *, a * and b, microbiological and instrumental profile. Statistical analysis was performed using variance analysis (ANOVA) and Tukey test to determine differences between means. The results for aw showed a significant difference between 0.48 and 0.52. In the proximal composition it was observed that with almond increase flour there was significant difference in ash content, moisture, protein. Regarding minerals (Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, and Na) there was no significant difference. Due to the cooking process the almond peanuts (P1, P2, P3 and P4) had the darkest color (L * = 64.97 to 58.18). Because they contain less than 0.6 water activity, pequi almond peanuts can be classified as microbiologically stable at room temperature, allowing the almond use for the new products development.

Key-words: *Caryocar brasiliense Camb*, waste, recovery, sustainability.

4.1 INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro corresponde 24 a 25% do território nacional e os produtos florestais não madeireiros (PFNMs) fazem parte deste ambiente, que é fundamental e de grande importância para as famílias locais e para indústrias de beneficiamentos por gerar renda, estabilidade econômica e sustentabilidade, fazendo com que o extrativismo ocorra de forma sustentável, garantindo que próxima geração possa utilizar tais recursos (AFONSO et al, 2015; SANTOS et al, 2012).

No estado de Minas Gerais, o pequi é considerado a árvore símbolo do estado, em 2006 a região teve a produção de 1.690 toneladas no ano, ou seja, durante três meses, já que a safra é curta e representa um papel importante socioeconômico para região (DRUMOND et al; AFONSO et al, 2015).

O Pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) é o fruto do pequi, uma árvore do cerrado que tem o formato arredondado e é composto pelo epicarpo, mesocarpo e endocarpo. A polpa do pequi, morfológicamente chamada de mesocarpo, possui aproximadamente 76% de óleo na matéria seca, 3% de proteína, 14% de fibras e 11% de carboidratos. Já o endocarpo é constituído por espinhos que protegem a amêndoa, revestida por um tegumento fino e marrom e também comestível. A amêndoa possui

cerca de 6,76% de carboidratos, 1,02% de proteínas e 10% de lipídios (VERA et al, 2004; ROESLER et al, 2007; DAMIANI et al, 2013).

O endocarpo, popularmente chamado de “caroço”, possui em seu interior a amêndoa que nada mais é do que a semente. A amêndoa representa 5-7% do total do fruto e pode ser utilizado na produção de paçocas e elaboração de óleo branco, porém por conter inúmeros espinhos no endocarpo, sua extração torna-se muito difícil (SOUSA, 2011; SILVA et al., 2014; ALVES et al., 2014).

No processo de despulpamento do pequi, após a cocção, gera-se bastante resíduo que normalmente não é aproveitado para outros fins, sendo descartado. O aproveitamento integral dos alimentos permite que diminua os gastos com alimentação, reduza o desperdício, ofereça melhora da qualidade nutricional e incentive a possibilidade de criação de novas receitas e novos produtos (GONDIM et al., 2005).

A paçoca é um doce tradicional do Brasil que tem como principal ingrediente o amendoim, torrado e moído, é um produto de grande aceitabilidade pelo mercado consumidor. Na produção de paçoca, outros ingredientes são adicionados na hora da manipulação: farinhas, açúcar, fubá, mel e gordura e posteriormente ocorre a moldagem e prensagem para atribuir formato característico (WANG et al., 1999; RIBEIRO, 2006).

Visando o aproveitamento do endocarpo após a cocção, retirada da polpa e o desenvolvimento de novos produtos, objetivou-se desenvolver paçocas doces com diferentes concentrações de amêndoa obtidas do pequi.

4.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.2.1 Processo de Extração da amêndoa do Pequi

Os pequis utilizados no estudo foram doados por produtores da agricultura familiar, localizado próximo da cidade de Jataí-Goiás, foram despulpados e em seguida os endocarpos passaram por secagem natural ao ar livre por 15 dias, foram cortados ao meio utilizando-se equipamento guilhotina com dois facões adaptados.

Utilizou-se uma faca de inox para auxiliar a retirada da amêndoa do pequi, posteriormente as amêndoas foram acondicionadas em recipiente de plástico com água potável por 1h, para facilitar a retirada manualmente da película (casca que envolve a amêndoa do pequi). Após a retirada da película, as amêndoas foram levadas para sanitização por 5 minutos em solução de cloro ativo em 200ppm; seguida por enxágue em água corrente.

4.2.2 Preparo da Farinha de Amêndoa do Pequi

As amêndoas foram distribuídas em assadeiras de alumínio e acondicionadas em estufa da marca Marconi modelo MA035 com circulação de ar a 70°C por 4 horas e 130°C por 20 minutos baseado na metodologia de Rabêlo et al. (2008). Após resfriamento foram armazenadas em potes herméticos com tampa metálica, este era envolvido com papel alumínio para diminuir o risco de oxidação lipídica até o processamento da farinha.

As amêndoas foram trituradas, em um multiprocessador doméstico Philips Walita Viva 2 velocidade-pulsar 750W, conforme descrito por Santos et al. (2012) por volta de 2 minutos, com a obtenção da farinha fina.

4.2.3 Desenvolvimento das Paçocas

A elaboração da farinha e fabricação das paçocas seguiu de acordo com as normas de Boas Práticas de Fabricação RDC nº275 (ANVISA, 2002). O desenvolvimento das formulações das paçocas foi descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação da paçoca padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Ingredientes (%)	0%	25%	50%	75%	100%
Amendoim	50g	37,5g	25g	12,5g	0
Amêndoa de pequi	0	12,5g	25g	37,5g	50g
Açúcar	29g	29g	29g	29g	29g
Farinha de mandioca	20g	20g	20g	20g	20g
Sal	1g	1g	1g	1g	1g

As paçocas foram produzidas de acordo com metodologia descrita por Lima et al. (2015). O material utilizado foi adquirido no mercado varejista de Jataí-GO, com exceção da farinha de amêndoa de pequi.

No multiprocessador foram colocados os ingredientes individualmente para cada formulação e bateu-se por 2 minutos, após esse procedimento com auxílio de formas cilíndricas medindo 25 mm de diâmetro x 30 mm de altura de PVC- policloreto de vinila, foi colocado um volume dessa mistura e prensada manualmente para obtenção das paçocas. As paçocas foram denominadas de acordo com o percentual de amendoim substituído, sendo a amostra com 100% de amendoim a padrão (PA), e as demais 25%

P1, 50% P2, 75% P3 e 100% P4. Após o preparo as amostras foram reservadas para as avaliações físico-químicas. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

A Figura 1 apresenta o processo de obtenção da farinha de amêndoa de pequi e processamento das paçocas.



Figura 1. (1) caroço do pequi, (2) corte do caroço, (3) amêndoas após a extração manual, (4) imersão em água, (5) colocação das amêndoas em suportes para secagem, (6) amêndoas de pequi após a secagem, (7) farinha de amêndoa de pequi, (8) moldagem das paçocas e (9) paçocas desenvolvidas.

4.2.4 Avaliações Físico-químicas

4.2.4.1 Determinação da atividade de água

A análise da atividade de água (A_w) foi realizada por meio do equipamento Hygropalm Model Awl®, através da inserção da amostra acoplada sensor do equipamento em BOD a 25°C para que ocorresse a estabilização da temperatura e obtenção do valor de A_w .

4.2.4.2 Determinação do teor de cinzas

Para determinação do teor de cinzas, utilizou-se o método escrito por Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram pesados 5 a 10g de cada amostras em triplicata e levadas para mufla com aquecimento de 550°C por 4 horas.

4.2.4.3 Determinação do teor de água

A determinação do teor de água foi realizada em estufa de secagem a 105°C até peso constante (AOAC, 2006).

4.2.4.4 Determinação do teor de proteína bruta

Para a determinação da proteína bruta foi utilizado o método de Kjeldahl, de acordo com o método descrito por Silva & Queiroz (2002) que consiste na determinação do nitrogênio total pelo destilador de marca Tecnal e modelo TE 0364. Para conversão do resultado obtido pela destilação de nitrogênio em proteína bruta, foi utilizado o fator 6,5; os resultados foram expressos em % em relação à massa da amostra seca.

4.2.4.5 Determinação do teor de lipídios totais

Os lipídios totais das amostras foram determinados através do método descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), utilizando aparelho de extração, tipo Soxhlet, em que foram pesadas 0,2g de cada formulação em triplicata.

4.2.4.6 Determinação do teor de carboidratos totais

A análise de carboidratos foi calculada por diferença, subtraindo do total de 100% as porcentagens de umidade, proteína, lipídios e cinzas, o resultado foi expresso em $\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (BRASIL, 2003).

4.2.4.7 Determinação do valor energético total

O valor energético total ($\text{kcal } 100\text{g}^{-1}$) das paçocas foi estimado conforme os valores de conversão de Atwater de $4\text{kcal} \cdot \text{g}^{-1}$ de proteínas, $4\text{kcal } \text{g}^{-1}$ de carboidratos e $9\text{kcal } \text{g}^{-1}$ de lipídios, segundo Merrill & Watt (1973).

4.2.4.8 Determinação do teor de minerais

Foram determinados no laboratório Terra Análises para Agropecuária, localizado em Goiânia-GO, o teor dos minerais fósforo (P), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Zinco (Zn) e Sódio (Na) de acordo com metodologia descrita por Malavolta (1997).

4.2.4.9 Determinação de parâmetros de cor (L^* , a^* e b^*)

A análise de cor foi realizada utilizando o equipamento Colorímetro Color Flex EZ, que fornece as coordenadas L^* , a^* e b^* , em que os valores de L^* (luminosidade ou

brilho) representa o eixo y, podendo variar do preto (0) ao branco (100), a^* posiciona a cor no eixo x do verde (-60) ao vermelho (+60), b^* expresso a cor no eixo z (-60) ao (+60), conforme relatado por Lima et.al. (2015).

4.2.5 Análises Microbiológicas

As avaliações microbiológicas foram de Contagem de Coliformes Termotolerantes descrito por AFNOR Validation 3M 01/02-09/89C (2016) e detecção de *Salmonella* spp, descrito por AOAC 2011.03.

4.2.6 Perfil de textura

A determinação do perfil de textura instrumental (TPA) foi realizada por um Analisador de Textura (CT3TM Brookfield, USA) (Figura 2) equipado com uma célula de carga de 25 kg. O equipamento foi programado com velocidade de pré-teste: 1,0 mm/s, velocidade de teste: 2,0 mm/s e velocidade de pós-teste: 2,0 mm/s; 45 % de compressão e um período de repouso de 5 s entre os dois ciclos; força de gatilho (trigger) 1,0 N, e taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo (determinados por pré-testes). As avaliações foram realizadas em 6 corpos de prova por tratamento. A partir do diagrama força x deformação foram gerados dados de dureza, adesividade, coesividade, elasticidade, mastigabilidade, gomosidade e fraturabilidade.



Figura 2. (a) Analisador de textura Brookfield, (b) corpo de prova durante o teste.

4.2.7 Avaliação Estatística dos Dados

Os dados das avaliações físico-químicas foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância utilizando-se o software estatístico Sisvar 5.3.

O perfil de textura das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi foram por meio da análise de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância, utilizando-se o programa excel 2010 e o software Sisvar 5.3.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da composição proximal e atividade de água das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Tabela 2. Média \pm desvio padrão da composição proximal e atividade de água das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Parâmetros	Amostras				
	100%PA	25%P1	50%P2	75%P3	100%P4
Aw	0,4834 \pm 0,01 ^c	0,4164 \pm 0,01 ^e	0,4699 \pm 0,01 ^d	0,4897 \pm 0,01 ^b	0,5222 \pm 0,01 ^a
Cinzas totais (%)	1,76 \pm 0,03 ^e	1,88 \pm 0,10 ^d	2,32 \pm 0,01 ^c	2,63 \pm 0,10 ^b	2,88 \pm 0,02 ^a
Umidade (%)	2,89 \pm 2,01 ^d	3,15 \pm 0,37 ^c	3,15 \pm 0,60 ^c	3,35 \pm 1,44 ^b	3,39 \pm 0,36 ^a
Proteína bruta (%)	14,33 \pm 1,51 ^e	14,53 \pm 0,76 ^d	15,04 \pm 0,45 ^b	14,80 \pm 0,40 ^c	15,11 \pm 0,61 ^a
Lipídios totais (%)	38,40 \pm 0,99 ^c	45,23 \pm 0,12 ^a	45,19 \pm 0,11 ^b	32,36 \pm 0,12 ^e	36,01 \pm 0,51 ^d
Carboidrato total (%)	42,61 \pm 0,01 ^b	35,21 \pm 0,03 ^d	34,31 \pm 0,05 ^e	46,86 \pm 0,07 ^a	42,60 \pm 0,07 ^c
Valor energético total (kcal/100g)	573,36 \pm 0,01 ^c	606,03 \pm 0,10 ^a	604,07 \pm 1,03 ^b	537,88 \pm 0,69 ^e	554,98 \pm 2,56 ^d

*Médias seguidas de mesma letra minúscula em cada linha não diferenciaram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

A atividade de água (Aw) apresentou diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) entre todas as formulações da paçoca, o aumento da concentração de amêndoa na formulação favoreceu o aumento da Aw nas paçocas P1, P2, P3 P formulação P4. Inferiu-se que a amêndoa do pequi possui maior disponibilidade de água livre do que o amendoim.

Lima et al. (2015), ao realizarem estudo com paçoca de amêndoa de castanha-de-caju e comparando-as com paçocas comerciais, obtiveram A_w de 0,425 em seu produto e para as paçocas comerciais valores de 0,429 e 0,295, valores próximos no presente estudo.

Já Santos et al. (2012) elaboraram paçoca de amêndoa de baru e compararam com a comercial, encontraram A_w de 0,126 para a amostra comercial e nas formulações 25; 50 e 75 da paçoca de baru foram observados valores de 0,133; 0,139 e 0,141 respectivamente, valores inferiores aos das paçocas em estudo. Santim (1996) & Reis et al (2010) relatam produtos com A_w abaixo de 0,6 têm pouca ou nenhuma ação de micro-organismos, e pode promover a estabilidade de armazenamento do produto desenvolvido.

Quanto ao teor de cinzas totais todas as formulações da paçoca diferenciaram significativamente. Observou-se que com aumento da concentração da amêndoa de pequi na formulação interferiu no aumento do teor de cinza pelo grande número de minerais presentes na amêndoa como (Tabela 3).

O teor umidade apresentou diferença entre todas as formulações da paçoca, corroborando com os dados de a_w , comportamento semelhante apresentado pelos resultados de Lima et al (2015) e Santos et al (2001) que também encontraram valores maiores de umidade, ou seja demonstrando que as paçocas de amendoim tiveram menor teor de umidade com relação as demais formulações estudadas.

Quanto ao teor de proteína bruta as amostras diferenciaram, pode ser observado que na formulação PA, teve o menor valor de proteína bruta, enquanto nas formulações com amêndoa de pequi os valores foram maiores, exceto P2 (15,04%). Essa diferença da formulação P2 pode ser compreendida pelo fato das paçocas em sua manipulação utilizar somente ingredientes sólidos e que após processadas não garantem a homogeneidade total da formulação, interferindo na composição proximal final do produto.

A proteína bruta na formulação PA (14,33%) foi menor que na formulação P4 (15,11%), que pode ser uma vantagem para o consumo deste produto. Lima et al. (2015), avaliaram o teor de proteína em paçoca com amêndoa de castanha-de-caju (16,59%) e compararam com duas marcas comerciais (14,19 e 16,90%), valores próximos dos encontrados no presente estudo.

O teor de lipídios totais apresentou diferença, na formulação P1 e P2 os valores apresentados foram superiores aos demais. Porém o resultado da formulação P3 foi

menor (32,32%) seguida pela P4 (36,01%), enquanto a formulação PA obteve o valor de 38,40%.

Quanto ao teor de carboidrato total todas as formulações da paçoca apresentaram diferença significativa. A quantidade de carboidrato encontrado em maior concentração foi na formulação P3 (46,86%). Corroborando com Silva et al (2001) e Silva et al (2008), que os frutos do cerrado apresentam elevados teores de açúcares, proteínas, sais minerais. Todas as formulações receberam a mesma quantidade de açúcar (29g), a formulação P3 apresentou maior valor de carboidrato das demais, provavelmente a mistura de 2 minutos dos ingredientes no multiprocessador não garantiu a homogeneidade total.

Quanto ao valor energético, todas as formulações da paçoca diferiram significativamente. O valor energético encontrado Lima et al. (2015) em paçoca produzida com amêndoa de castanha-de-caju foi de 540,4 (kcal/100g) semelhante apenas a amostra P3 e inferior as demais paçocas desenvolvidas no presente trabalho. Pelo fato da formulação P3 ter maior concentração de açúcar, isto corroborou por possuir mais valor energético.

Na Tabela 3 foram mostrados os resultados dos minerais determinados nas paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Tabela 3. Média \pm desvio padrão dos resultados dos minerais determinados nas paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Minerais	Amostras				
	100%PA	25%P ₁	50%P ₂	75%P ₃	100%P ₄
P (%)	0,15 \pm 0,010 ^e	0,20 \pm 0,01 ^d	0,28 \pm 0,01 ^c	0,39 \pm 0,006 ^b	0,42 \pm 0,02 ^a
Ca (%)	0,10 \pm 0,015 ^{ab}	0,13 \pm 0,01 ^a	0,11 \pm 0,01 ^{ab}	0,11 \pm 0,006 ^{ab}	0,09 \pm 0,01 ^b
Mg (%)	0,04 \pm 0,010 ^{bc}	0,056 \pm 0,01 ^{ab}	0,063 \pm 0,01 ^a	0,036 \pm 0,006 ^{bc}	0,03 \pm 0,01 ^c
Cu (mg/Kg)	5,67 \pm 1,15 ^a	8,67 \pm 1,52 ^a	7,67 \pm 1,52 ^a	8,33 \pm 1,528 ^a	6,33 \pm 2,51 ^a
Fe (mg/Kg)	146,33 \pm 19,85 ^a	124,33 \pm 13,50 ^a	134,33 \pm 6,11 ^a	131,67 \pm 5,68 ^a	131,67 \pm 14,15 ^a
Mn (mg/Kg)	15,00 \pm 1,00 ^a	18,00 \pm 1,00 ^a	18,33 \pm 2,08 ^a	17,00 \pm 1,00 ^a	18,00 \pm 1,00 ^a
Zn (mg/Kg)	23,00 \pm 6,55 ^a	27,33 \pm 2,082 ^a	25,67 \pm 1,52 ^a	35,67 \pm 2,51 ^a	28,67 \pm 9,61 ^a
Na (mg/Kg)	2166,67 \pm 28,67 ^a	2083,33 \pm 76,37 ^a	2090,00 \pm 36,06 ^a	2260,00 \pm 121,66 ^a	2116,67 \pm 125,83 ^a

*Médias seguidas de mesma letra minúscula em cada linha não diferenciaram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

No resultado de minerais, o teor de fósforo (Tabela 3) aumentou com a elevação da concentração de amêndoa nas paçocas. Todas as formulações diferiram entre si ao nível de 5 % de significância. Apesar da escassez de dados atuais sobre o teor de minerais em amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) na literatura, estudos de Ferreira et al. (1988) e Hiane et al. (1992) afirmam que a amêndoa pode apresentar teor de fósforo de 0,208 e 1,21 %, respectivamente, superiores ao encontrado nas paçocas neste trabalho, essa diferença de resultados, pode ser explicado porque o pequi é encontrado em diversas regiões ou seja o solo o clima podem influenciar na composição proximal da amêndoa do pequi de região para região.

Quanto à concentração de Ca (Tabela 3) nas paçocas desenvolvidas, apenas a formulação com P1 de amêndoa de pequi diferiu da amostra com 100% de amêndoa, enquanto as demais foram semelhantes entre si. No entanto, os resultados foram semelhantes ao de Hiane et al. (1992), que apresentou valor de 0,10 % de Ca nas amêndoas de pequi analisadas por eles. Isso mostra que o processamento de desenvolvimento das paçocas não interferiu na concentração de cálcio possivelmente contida nas amêndoas utilizadas.

Já avaliando o teor de Magnésio (Tabela 3) pode-se verificar que as amostras com concentração de amêndoa de P1 e P2 foram as que obtiveram os maiores valores, isso pode ter ocorrido por pelo fato das paçocas em sua manipulação utilizar somente ingredientes sólidos e que após processada não garante a homogeneidade total da formulação, interferindo na sua composição.

Quanto aos resultados de cobre todas as formulações não apresentaram diferença. Porém, nos estudos de Ferreira et al. (1988) e Hiane et al. (1992) obtiveram valores de 0,241 e 1,59 %, respectivamente. Semelhantes aos obtidos nas paçocas desenvolvidas no presente estudo, que foram de 0,567 a 0,867 %.

Ao avaliar o teor de ferro das paçocas elaboradas observou-se altos níveis quando comparados com os estudos de Ferreira et al. (1988) e Hiane et al. (1992) obtiveram para as amêndoas de pequi analisadas por eles valores de 1,39 e 2,68 %, respectivamente. Enquanto no presente estudo as paçocas não diferiram, apresentaram valores de 12,433 a 14,633 %.

Não houve diferença significativa para o teor de ferro das paçocas da amêndoa de pequi em relação ao amendoim. A cada 5g de paçoca de amêndoa de pequi elaborada no presente estudo, contém aproximadamente 0,620 a 0,670 mg de ferro conforme a formulação P1 a P4. De acordo com Bertolino e Fisberg (2010) que afirmaram em seu

estudo sobre a orientação nutricional de pacientes com deficiência de ferro os valores limites de recomendação de ingestão diária de 7 mg para crianças de 1 a 3 anos, 10 mg de crianças de 4 a 8 anos, 8 a 18 mg para mulheres conforme a idade e 8 a 11 mg para homens conforme a idade.

Quanto aos valores de manganês (Mn), zinco (Zn) e sódio (Na) (Tabela 3) apresentados, não houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$), entre as formulações. No estudo de Hiane et al. (1992) encontraram respectivamente valores de 1,44, 5,36 e 0,30 %, valores próximos aos do presente estudo com exceção do teor de sódio que foi muito superior. É importante ressaltar que amêndoa de pequi do presente trabalho era resíduo, que passou por cocção. O que pode levar a perda ou alteração de seus valores nutricionais por causa da alta temperatura, e mesmo assim pode ser considerada uma boa fonte de minerais (VASCONCELOS & FILHO, 2010).

Os parâmetros de cor foram influenciados pelo aumento da concentração de amêndoa de pequi na paçoca (Tabela 4). O valor de L^* aumentou em relação a formulação PA de forma geral, apresentando menor luminosidade em relação as paçocas de amendoim. Isto era esperado, já que as amêndoas utilizadas para elaboração de tais formulações passaram por cocção, alterando a cor branca para uma cor acinzentada, por causa da alta temperatura.

Tabela 4. Média \pm desvio padrão dos parâmetros de cor L^* , a^* e b^* determinados nas paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Parâmetros de Cor	Amostras				
	100%PA	25%P ₁	50%P ₂	75%P ₃	100%P ₄
L^*	64,97 \pm 1,58 ^a	61,02 \pm 1,81 ^c	61,68 \pm 1,04 ^b	57,20 \pm 1,50 ^e	58,18 \pm 1,05 ^d
a^*	6,60 \pm 0,55 ^c	7,38 \pm 0,45 ^a	7,01 \pm 0,52 ^d	7,10 \pm 0,37 ^b	7,06 \pm 0,29 ^c
b^*	26,67 \pm 1,21 ^a	26,46 \pm 0,90 ^b	24,27 \pm 0,65 ^c	23,88 \pm 0,57 ^d	23,02 \pm 0,47 ^e

*Médias seguidas de mesma letra minúscula em cada linha não diferenciaram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Na formulação PA a coordenada a^* foi menor (6,60) (Tabela 4), que as formulações com amêndoa de pequi. Isto significa que as paçocas elaboradas com as amêndoas de pequi são ligeiramente avermelhadas, resultado este diferente encontrado por Lima et al. (2015), que produziu paçoca com amêndoa de castanha-de-caju, ao

realizar a cor do produto o valor de a^* foi menor que as paçoca de amendoim, sendo menos avermelhada.

A coordenada b^* para as formulações P1, P2, P3 e P4 pelo teste de Tukey diferiram entre si. De acordo com os resultados expressos a paçoca da amêndoa de pequi pode ser considerada levemente amarelada, no parâmetro de cor a^* .

Na Figura 3 estão ilustradas as cores das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

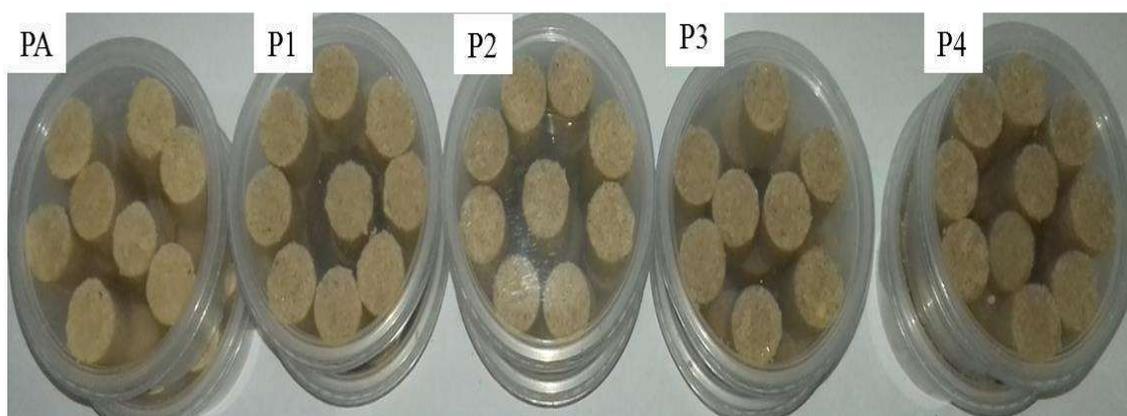


Figura 3. Cor das paçocas padrão (PA) e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi (P1, P2, P3 e P4).

Na Tabela 5 estão expressos os resultados das análises microbiológica das diferentes formulações de paçocas, padrão (PA) e com amêndoa de pequi (P1, P2, P3 e P4).

Tabela 5. Resultados das avaliações microbiológicas das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Atributos	Amostras				
	100%PA	25%P1	50%P2	75%P3	100%P4
Determinação					
de Coliformes a 45° (UFC/g)	<1x10 ¹ est.				
Pesquisa de <i>Salmonella</i> spp.	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g	Ausente/25g

Todas as formulações se apresentaram conforme os padrões microbiológicos estabelecidos pela RDC nº 12, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária do

Ministério da Saúde (BRASIL, 2001). Cujas contagens preconizadas para coliformes a 45° é de 10^2 UFC/g e Pesquisa de *Salmonella spp* deve ser ausente em 25 g do alimento. Isso indica que os procedimentos de higienização e manipulação foram adequados garantiram a segurança microbiológica do produto, podendo contribuir para estabilidade de armazenamento das paçocas desenvolvidas.

A Figura 4 refere-se às curvas geradas na análise de perfil de textura das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi. É possível observar nitidamente as diferenças no comportamento das curvas obtidas para a análise do perfil de textura de cada formulação.

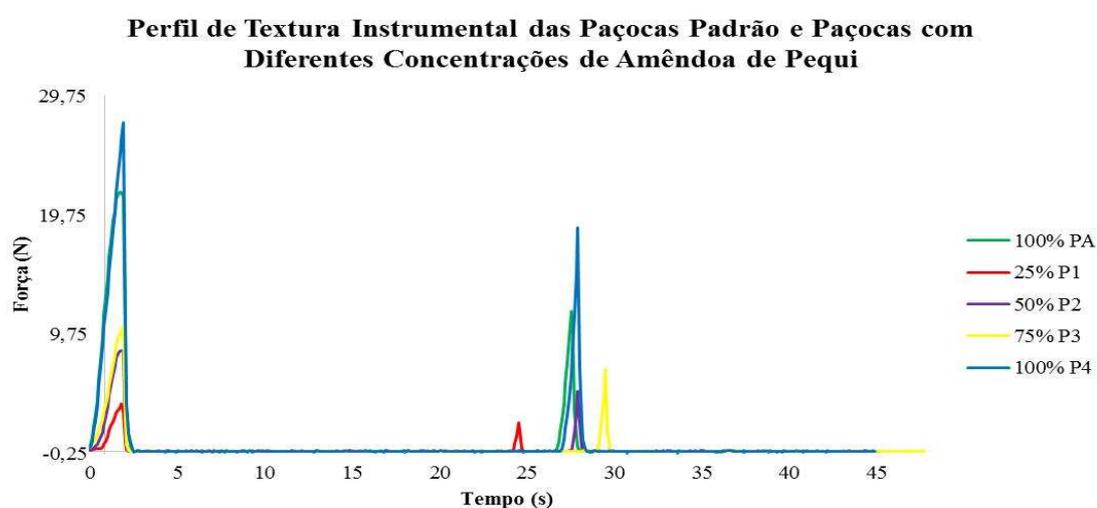


Figura 4. Análise de Perfil de textura das Paçocas Padrão e Paçocas com Diferentes Concentrações de Amêndoa de Pequi.

Na Tabela 6 estão apresentados os resultados obtidos para os parâmetros de textura das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi. É importante observar que o parâmetro gomosidade obtido na análise do perfil de textura foi descartado, pela natureza sólida do alimento, e a correta aplicação do TPA, o parâmetro mastigabilidade se mostra muito mais coerente do que a gomosidade.

Tabela 6. Média \pm desvio padrão dos parâmetros de textura das paçocas padrão e paçocas com diferentes concentrações de amêndoa de pequi.

Parâmetros de textura	Amostras				
	100%PA	25%P1	50%P2	75%P3	100%P4
Elasticidade (mm)	0,84 \pm 0,08 ^b	0,23 \pm 0,05 ^c	0,31 \pm 0,05 ^{bc}	1,88 \pm 0,26 ^a	1,47 \pm 0,05 ^a
Dureza (N)	15,20 \pm 2,84 ^a	2,59 \pm 0,82 ^b	4,52 \pm 0,47 ^b	7,88 \pm 3,89 ^{ab}	8,08 \pm 1,36 ^{ab}
Adesividade (mJ)	0,50 \pm 0,15 ^a	0,10 \pm 0,01 ^a	0,20 \pm 0,01 ^a	0,10 \pm 0,01 ^a	0,10 \pm 0,11 ^a
Mastigabilidade (mJ)	4,10 \pm 1,80 ^b	0,10 \pm 0,01 ^b	0,23 \pm 0,03 ^b	3,50 \pm 0,24 ^b	9,09 \pm 0,58 ^a
Coesividade	0,18 \pm 0,06 ^b	0,08 \pm 0,01 ^b	0,08 \pm 0,01 ^b	0,17 \pm 0,02 ^b	0,69 \pm 0,10 ^a
Fraturabilidade (N)	24,62 \pm 2,84 ^a	4,90 \pm 0,82 ^b	8,26 \pm 0,47 ^b	14,10 \pm 3,89 ^{ab}	8,97 \pm 1,34 ^b

*Médias seguidas de mesma letra minúscula em cada linha não diferenciaram significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Para os parâmetros de textura a elasticidade não teve diferença significativa entre a formulação P3 e P4 e entre PA e P2. O menor resultado para elasticidade foi para a formulação P1. Mostrando que com o aumento da quantidade de amêndoa de pequi nas paçocas houve elevação desta propriedade, porém como as paçocas foram prensadas manualmente, esse processo pode ter interferido causando alguma alteração nessa propriedade, contribuindo para que P3 tenha sido maior que P4. Assim, observa-se que P1 possui menor capacidade de recuperação de sua altura original quando submetidos a uma tensão (SILVA, 2013).

A paçoca PA obteve a maior dureza em relação às paçocas da amêndoa do pequi (P4). Mostrando que com o aumento da quantidade de amêndoa de pequi nas paçocas houve elevação desta propriedade. Assim a amostra PA é a que demanda maior força na mastigação.

Para os parâmetros de Adesividade todas as formulações não diferiram significativamente. Isso se deve as paçocas serem um alimento sólido que não apresentam grande nível dessa propriedade.

As paçocas PA, P1, P2 e P3 não diferiram significativamente nos atributos de Mastigabilidade e Coesividade. Mostrando que com o aumento da quantidade de amêndoa de pequi nas paçocas houve elevação desta propriedade. A mastigabilidade está intimamente ligada com a dureza do produto, ou seja, maior dureza logo maior mastigabilidade, maior a necessidade energética para a mastigação (SILVA, 2013). Quanto à coesividade foi P4 que se mostrou mais coesa, isto é, que possui maior força de ligações internas, e assim maior resistência à desintegração estrutural (SILVA, 2013).

Para o parâmetro de fraturabilidade a formulação PA teve o valor semelhante a P3. Mostrando que com o aumento da quantidade de amêndoa de pequi nas paçocas houve elevação desta propriedade, porém como as paçocas foram prensadas manualmente, esse processo pode interferir causar alguma interferência nessa propriedade, contribuindo para que P3 tenha sido maior que P4. Contudo, esta propriedade é a força observada na ruptura para comprimir o corpo de prova (SILVA, 2013), assim PA demandou maior energia para ruptura, seguida de P3, P4, P2 e P1.

4.4 CONCLUSÃO

As paçocas da amêndoa de pequi apresentaram melhor valor proteico do que a paçoca de amendoim. Sendo mais escuras que as paçocas de amendoim, característica adquirida pelo processamento de cocção, sendo ótima fonte de minerais.

As paçocas elaboradas a partir do resíduo do endocarpo é uma alternativa que possibilita a utilização e criação de novos produtos evitando o desperdício, permitindo a geração renda para os pequenos produtores e contribuindo com a sustentabilidade.

Os resultados indicam que as paçocas da amêndoa de pequi têm mais elasticidade, mastigabilidade e coesividade que a paçoca de amendoim, ou seja, tem melhor capacidade de recuperação quando submetido a uma tensão, maior a necessidade energética para a mastigação e maior resistência à desintegração estrutural.

4.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Arlington: AOAC, 2006.

AFNOR **Validation 3M 01/02-09/89C** – 3M Petrifilm Coliform Count Plate (CC) for the enumeration of thermotolerant coliforms reading all colonies in all human products.

AFONSO, S. R.; ANGELO, H.; ALMEIDA, de A. N. Caracterização da produção de pequi em Japonvar, MG. **Revista Floresta**, Curitiba, PR, v. 45, n. 1, p. 49-56, Janeiro/Março, 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/33987/24806>>. Acesso em: 01 jan. 2019.

AICR. AMERICAN INSTITUTE FOR CANCER RESEARCH / WORLD CANCER RESEARCH FUND (WCRF). **Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective**. Washington DC, 2007.

ALVES, A.M.; FERNANDES, D.C.; SOUSA, A.G.O.; NAVES, R.V.; NAVES, M.M.V. Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de

Tocantins, Goiás e Minas Gerais. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas, v.17, n.3, p.198-203, 2014.

ÂNGELO, H.; ALMEIDA, A. N.; CALDERON, R. A.; POMPERMAYER, R.S.; SOUZA, A. N. **Determinantes do preço da castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*) no mercado interno brasileiro.** *Sci. For.*, Piracicaba, v. 41, n. 98, p. 195-203, jun. 2013.

AOAC **Official Method 2011.03** Enzyme Immunoassay, VIDAS Salmonella, Enzyme-Linked Fluorescent Assay, Test Kit. VIDAS® Salmonella (SLM) Easy Salmonella for the Detection of Salmonella in a Variety of Foods.

BASTOS, G. A.; PAULO, E. M.; CHIARADIA, A. C. N. **Aceitabilidade de barras de cereais potencialmente próbiotica.** *Braz. J. Food Technol*, Campinas, v. 17, n. 2, p. 113-120, abr./jun. 2014. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.012>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

BERTOLINI, G. A. FISBERG, M. **Orientação nutricional do paciente com deficiência de ferro.** *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.* 2010. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbhh/2010nahead/aop70010.pdf>>. Acesso em: 06 mai. 2019.

BOURNE, M. **Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement.** 2nd ed. San Diego: Academic Press, p. 415, 2002.

BRASIL, Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC nº 275 de 21 de outubro de 2002. Aprova o regulamento técnico de procedimentos operacionais padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores / industrializadores de alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil.** Brasília, 26 de outubro de 2002. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/bpf.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC n.12, de 02 de janeiro de 2001.** Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Brasília, 2001. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm>. Acesso em: 27 jan. 2019.

DAMIANI, C.; LACERDA, de A. T.; VIEIRA, N. C.; de MEDEIROS, N. X.; GOMES, de M e S. A.; ALVES, F. da S.; LAGE, E. M.; SALAMONI, F. B. Perfil de ácidos graxos e fatores antinutricionais de amêndoas de pequi crua e torrada. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 43, n. 1, p. 71-78, janeiro/ março, 2013. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2530/253025748010.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2019.

DRUMOND, M. A.; PINTO, L.C.L.; MORAES, L.M.O.; GUIMARÃO, A.Q.; RODRIGUES, I.P.S. **O pequi e os pequizeiros na comunidade de pontinha.** ISBN 9788565177016, Belo Horizonte, Instituto Sustentar, p.01-25, 2013.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 2 ed. ver. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2007. 239 p.

FERREIRA, F. R.; BIANCO, S.; DURIGAN, J.F.; BELINGIERI, P.A. **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.

GONDIM, J. A. M.; MOURA, M. F. V.; DANTAS, A. S.; MEDEIROS, R. L. S.; SANTOS, K. M. **Composição centesimal e de minerais em cascas de frutas**. Ciên. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

HIANE, P. A.; RAMOS FILHO, M. M.; BARROCAS, G. E. G. **Teores de minerais de alguns frutos do Estado de Mato Grosso do Sul**. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos. Campo Grande, v.10, n. 2, p. 209-214, 1992.

IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 4. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

LIMA, J.R.; GARRUT, D.S.; ARAÚJO, Í.M.S.; GARCIA, L.G.S. Relato de caso: Caracterização físico-química e aceitabilidade de paçoca produzida com amêndoa de castanha-de-caju e sua comparação com produtos comerciais. **Braz. J. Food Technol.**, Campinas v. 18, n. 4, p. 332-336, out./dez. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjft/v18n4/1981-6723-bjft-18-4-332.pdf>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

MALAVOLTA, E; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas. Princípios e aplicações**. 2ª ed. Piracicaba : POTAFOS, 1997, 319p.
MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 225p.

MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H.; HAULY, M. C. O. **Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 24, n. 4, p. 634-640, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v24n4/a26v24n4.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2019.

RABÊLO, A. M. da SILVA.; TORRES, M. C. L.; GERALDINE, R. M.; SILVEIRA, M. F. A. Extração, Secagem e Torrefação da amêndoa do pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas – SP, 28, p. 868-871, outubro/dezembro, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n4/a16v28n4.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2019.

REIS, J. B. R.; BORGES, R. B.; MIRANDA, J. H. **Atividade da água para o grão de amendoim nas concentrações de cálcio e potássio em diferentes condições climatológicas**. Tecnol. & Ciên. Agropec., João Pessoa, v.4, n.2, p.07-12, jan. 2010.
ROESLER, R.; MALTA, L. G.; CARRASCO, L. C.; HOLANDA, R. B.; SOUSA, C. A. S.; PASTORE, G. M. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(1): 53-60, jan.-mar. 2007.

SANTIM, A.P. **Estudo da secagem da inativação de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*)**. 1996. 150 p. Dissertação (Mestrado em engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SANTOS, B.R.; PAIVA, R.; DOMBROSKI, J. L. D.; MARTINOTTO, C.; NOGUEIRA, R.C.; SILVA, A.A.N. **Pequizeiro (*Caryocar brasiliense Camb.*): uma espécie promissora do cerrado brasileiro**. *Jornal Estado de Minas*, Belo Horizonte, p.05-33, 2001.

SANTOS, G. G.; SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; MARTINS, D. M. de OLIVEIRA; ALMEIDA, R. de ARAÚJO. Aceitabilidade e qualidade físico-química de paçocas elaboradas com amêndoa de Baru. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 159-165, abril/junho, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pat/v42n2/03.pdf>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. **Caracterização química de frutos nativos do cerrado**. *Ciência Rural*, v.38, n.6, pag.1789-1793, set, 2008.

SILVA, R.R.; MONTEIRO, S. S.; ROSA, C. S. **Desenvolvimento de biscoitos tipo cookie formulados com Amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) comparados com biscoitos tipo cookie de chocolate**. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.16, n.1, p.77-82, 2014.

SILVA, W. S. **Comportamento mecânico do queijo de coalho tradicional, com carne seca, tomate seco e orégano armazenados sob refrigeração**. 59p. 2013. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. BRASIL, 2013.

SOUZA, A. G.; SANTOS, L. S.; SILVA, A. R. Z.; PASSONI, C. R. M. S. **Propriedades nutricionais da castanha portuguesa (*castanea sativa mill*) e elaboração de produtos**. *Cadernos da Escola de Saúde*, Curitiba, v. 12, p.109-124, 2012.

STONE, H. S.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 4. ed. San Diego: Elsevier, 2012. 448 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 2 ed. London: Academic Press, 1993. 336p.

TEIXEIRA, E.; MENERT, E. M.; BARBERTA, P. A. **Análise sensorial de alimentos**. Florianópolis: UFSC, 1987. 180 p.

VASCONCELOS, M. A. S.; FILHO, A. B. M. **Conservação de alimentos**. Programa Escola Técnica Aberta do Brasil (ETEC-Brasil), pág. 27, jan.2010.

WANG, SIN-HUEI.; CABRAL, L. C.; BORGES, G. G. **Utilização do resíduo do leite de soja na elaboração de paçoca**. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.34, n.7, p.1305-1311, jul. 1999.

CONCLUSÃO GERAL

Com base nos resultados das paçocas produzidas com a amêndoa de pequi que apresentaram coloração mais escura, melhor valor proteico, se comparada com a paçoca de amendoim que também é ótima fonte de mineral.

As paçocas elaboradas com a parte do resíduo do endocarpo é alternativa promissora para utilização e criação de novos produtos, evita o desperdício, possibilita alternativa de possíveis comercializações, permitindo a geração de renda para os pequenos produtores e contribuindo com a sustentabilidade.