

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO

CORA CAROLINE SILVA LIRA

**ELABORAÇÃO DE PASTA DE BARU (*Dipteryx alata*
Vog.) ADICIONADA DE *WHEY PROTEIN* CAPRINO:
avaliação da estabilidade oxidativa durante o
armazenamento.**

Cuité/PB

2019

CORA CAROLINE SILVA LIRA

**ELABORAÇÃO DE PASTA DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.) ADICIONADA
DE *WHEY PROTEIN* CAPRINO: avaliação da estabilidade oxidativa
durante o armazenamento**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica em Tecnologia dos alimentos.

Orientador: Prof.^a Msc. Diego Elias Pereira

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera

Cuité/PB

2019

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE

L768e Lira, Cora Caroline Silva.

Elaboração de pasta de baru (*Dipteryx alata* Vog.) adicionada de whey protein caprino: avaliação da estabilidade oxidativa durante o armazenamento. / Cora Caroline Silva Lira. – Cuité: CES, 2019.

43 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2019.

Orientador: Msc. Diego Elias Pereira

Coorientadora: Dr^a Vanessa Bordin Viera

1. oliagenosas. 2. atividade física. 3. antioxidante. I. Título.

Biblioteca do CES – UFCG

CDU 641

CORA CAROLINE SILVA LIRA

**ELABORAÇÃO DE PASTA DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.) ADICIONADA
DE WHEY PROTEIN CAPRINO: avaliação da estabilidade oxidativa
durante o armazenamento**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Unidade Acadêmica de
Saúde da Universidade Federal de Campina
Grande, como requisito obrigatório para
obtenção de título de Bacharel em Nutrição,
com linha específica em Tecnologia dos
Alimentos.

Aprovado em 4 de dezembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Diego Elias Pereira
Universidade Federal de Campina Grande
Orientador

Prof. Dr. Vanessa Bordin Viera
Universidade Federal de Campina Grande
Examinadora

Prof. Larissa Maria Gomes Dutra
Universidade Federal da Paraíba
Examinadora Externa

Cuité - PB
2019

A minha família, fonte de todas as conquistas.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por ter me concedido tantas oportunidades. Novas chances de vida, caminhos, pessoas e o sentimento de gratidão. Ao Senhor, minha maior gratidão.

A minha família, sem eles eu não estaria aqui. Meu pai e mãe, Cledinaldo e Vera, que lutaram bravamente para fazer de mim, quem hoje eu sou. Sempre estiveram do meu lado, me apoiando, cuidando, incentivando e acreditando. E ao meu irmão, Júnior. A ti, minha gratidão por ser tão especial, acreditar e confiar em mim, não deixando nunca, que eu desista dos meus sonhos. Vocês são minha maior fortaleza, tudo em mim é com vocês e para vocês.

A minha amiga, irmã e comadre, Joany Medeiros, que caminhou comigo, desde os momentos mais difíceis até os de maior glória. Que tomou pra ti os meus sonhos e me amparou com consolo em todos os momentos que eu precisei. Grata por você e sua família existirem e grata por vocês sempre quererem fazer parte da minha vida.

A minha prima Luama Lira, que desde o início me pegou pela mão e me ajudou, me deu amparo, proteção e amizade, em todas as vezes que precisei.

Aos irmãos de coração que fiz nesse curso, Clara Melo, por todos os momentos que partilhou comigo a sua casa, cama, alimento, risada, amor e companheirismo e por todas as vezes que eu precisei de você e com o jeito peculiar de ser, me mostrou que estaria ali para mim, em qualquer hora que eu precisasse. Sâmara Gabrielly, por dividir comigo momentos maravilhosos, de risos, de desespero, de felicidade e realizações, por me ofertar afago sempre que precisei, por lutar por mim, mesmo quando até eu já havia desistido. Rafael Camaraense, por ser um ser humano maravilhoso, que me ajudou durante o curso. Por cada vez que você nos viu precisar de algo e sem demoras você rapidamente resolveu, por toda felicidade compartilhada e por todo ombro amigo que me deste. Jordânia Candice, por partilhar comigo tantos momentos, trazendo mais alegrias ao dia. A Ferreira Neto, Anderson e Yamin Veríssimo,

plantaram amizade, por momentos tiveram mais distantes, mas apenas algo físico, obrigada por existirem. Sem dúvidas, vocês foram a âncora desses anos, sem vocês eu não conseguiria. Gratidão!

A minha vó, Severina Enéas, que por vezes me amparou, se preocupou comigo e acreditou, todas as vezes que me viu sair da sua casa para ir buscar esse sonho.

Aos meus amigos, Iara, Luanna, Andreia, Yanara, Rubens, Hericles e Erick, que apesar de um pouco distantes, nunca deixaram de serem presentes em minha vida, acreditam e me incentivam sempre e que quando tem a oportunidade, estão para aplaudir o meu sucesso e minha caminhada. Vocês são inesquecíveis em minha memória!

A Eduardo Souza, pelo incentivo, companheirismo, carinho e esperança posta em mim, obrigada por sempre ficar!

A Raíssa Rodrigues, um ser maravilhoso, que constrói comigo um sonho. Sinônimo de competência, amizade, fidelidade e companheirismo.

Ao meu orientador Diego Elias, que me norteou por onde caminhar, com atenção, paciência, eficiência e muita responsabilidade. E minha coorientadora Vanessa Bordin, por ter sido uma professora maravilhosa, que cuida, orienta e ama os seus alunos. Por sua eficiência, responsabilidade e amor em tudo que faz.

A Thiago Alves, por ser meu parceiro nessa pesquisa e dividir comigo tantos momentos divertidos e desesperados, informações e afago. Obrigada por ser um ser humano incrível.

A Nayara e Gil, por terem se disponibilizado a me ajudar na pesquisa no laboratório, com toda paciência, calma e carinho. A vocês, muito obrigada.

A Bia Venâncio, por ter me proporcionado experiências gratificantes e enriquecedoras durante o curso e projeto, sendo maravilhosa, cheia de empatia tão amiga.

Aos meus preceptores de estágio, Rayane, Halana, e Ulenice, e as equipes envolvidas, COPA do HRP e Assistência social da prefeitura de Picuí-PB. Agradeço por todo aprendizado, todo carinho, toda a informação e por sempre terem acreditado em mim ao desempenhar cada atividade nos serviços.

Gratidão!

“O medo cega os nossos sonhos”.
(Chorão)

RESUMO

LIRA, C. C. S. **ELABORAÇÃO DE PASTA DE BARU (*Dipteryx alata* Vog.) ADICIONADA DE WHEY PROTEIN CAPRINO: avaliação da estabilidade oxidativa durante o armazenamento.** 2019. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

O consumo de alimentos do tipo pastas, manteigas ou cremes, oriundos de oliagenosas, são bastante consumidos por atletas e praticantes de atividades físicas, devido sua riqueza nutricional e funcionalidade ao organismo. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar a estabilidade oxidativa em vida de prateleira, de uma pasta de baru (*Dipteryx alata* Vog.) adicionada de *Whey protein* caprino em comparativo com uma Pasta controle de baru adicionada de óleo de baru, bem como a análise sensorial. Foi determinado a composição de fenólicos totais do produto, bem como as atividade antioxidante total, por meio de redução de ferro (FRAP) e por meio de sequestro dos radicais livres (ABTS). A análise sensorial foi realizada em uma academia da cidade de Picuí-PB. Através dessas análises, foi possível observar que ambas as pastas tem grande conteúdo de fenólicos totais, apresentando boa atividade antioxidante, e que ao longo dos 15 dias analisados, esse conteúdo aumenta na Pasta controle. Quanto ao método ABTS, a Pasta de baru adicionada de *whey protein* caprino, tem maior atividade ao longo dos 15 dias. O método FRAP mostra que a Pasta controle, tem maior atividade ao decorrer dos 15 dias. Quanto ao teor oxidativo, a Pasta de baru adicionada de *whey protein* caprino, aos 15 dias tem aumento no poder de oxidação. Referente a análise sensorial a Pasta de baru adicionada de *whey protein* caprino, tem maior aceitação, bem como melhor intenção de compra. Dessa forma, pode se observar que o consumo de um produto a base da aliagenosa do baru, acrescida de *whey protein* caprino, é rica em antioxidantes naturais, segura quanto a estabilidade oxidativa dentre a vida de prateleira analisada e um produto possivelmente aceito no mercado.

Palavras-chave: oliagenosas; atividade física; antioxidante.

ABSTRACT

LIRA, C. C. S. **ELABORATION OF BARU PASTE (*Dipteryx alata* Vog.) ADDED FROM WHEY PROTEIN CAPRINO: evaluation of oxidative stability during storage.** 2019. 43 Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2019.

ABSTRACT

The consumption of foods like pasta, kinds of butter or creams, derived from oleaginous, are widely consumed by athletes and practitioners of physical activities, due to their nutritional richness and functionality to the body. The objective of the present work was to evaluate the oxidative stability in the shelf life of a Baru paste (*Dipteryx alata* Vog.) added with goat protein Whey, and to compare to a control paste added with Baru oil. Moreover, sensory analysis of the two products was made to provide the perception of the people around these products. The total phenolic composition and of the total antioxidant activity was determined by iron reduction (FRAP) and free radical sequestration techniques (ABTS). Sensory analysis was performed in a gym in a small town in Brazil (Picuí-PB). Through these analyses, it was possible to observe that both pastes had high total phenolic content, presenting good antioxidant activity and that over the 15 days analyzed, this content increased in the control paste. As for the ABTS method, Baru Paste added with goat protein whey had higher activity over the 15 days. The FRAP method showed that the control paste had higher activity over the 15 days. Finally, regarding the oxidative content, the added goat whey protein Baru paste during the 15 days showed to increase the oxidation power. As for the sensory analysis, the added goat whey protein Baru paste had greater acceptance as well as better purchase intention. Thus, it can be observed that the consumption of a product based on Baru oleaginous, added with goat whey protein, is rich in natural antioxidants, safe as to oxidative stability, according to the shelf life analyzed, and possibly it is a product viable to the market.

Keywords: oleaginous; physical activity; antioxidant.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma da pasta de baru com adição de *Whey Protein* caprino.

23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Formulação da pasta de baru com adição de <i>Whey Protein</i> caprino.	23
Tabela 2 - Teores médios dos compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total das pastas elaboradas	29
Tabela 3 - Valores médios referentes à oxidação lipídica (TBARS) das pastas de baru armazenadas durante 15 dias em refrigeração (4°C)	31
Tabela 4 - Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade e intenção de compra das pastas elaboradas	32

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LDL	Lipoproteína de baixa densidade
PBC	Pasta de baru controle adicionada de óleo de bar
PBW	Pasta de baru adicionada de <i>whey protein</i> caprino
EAG	Equivalente ácido gálico
ABTS	Metódo de sequestro de radicais livres
FRAP	Metodo de redução de ferro
MDA	Malonaldeído
TEP	TetraetoxpropaNo
CNS	Conselho nacional de saúde
TCLE	Termo de consentimento e livre esclarecimento
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

LISTA DE SÍMBOLOS

°C	Graus celsius
g	Gramas
ml	Mililitros
rpm	Rotação por minuto
Nm	Nanômetro
mm	Milímetros
µl	Microlitro
mg	Micrograma
Kg	Quilograma
µmol	Micromol

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 OBJETIVOS	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 ELABORAÇÃO DE ALIMENTOS COM POTENCIAL FUNCIONAL PARA PRATICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA	18
3.2 SORO DE LEITE CAPRINO COMO FONTE DE PEPTÍDEOS BIOATIVOS	19
3.3 AMÊNDOA DE BARU COMO FONTE DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS E COMPOSTOS ANTIOXIDANTES	20
3.4 IMPACTO DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL NA SAÚDE DO CONSUMIDOR	21
4 MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1 TIPO DO ESTUDO.....	23
4.2 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES	23
4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	23
4.3.1 ELABORAÇÃO DA PASTA DE BARU ADICIONADA DE LEITE CAPRINO	24
4.4 AVALIAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOIDES TOTAIS	25
4.4.1 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS	25
4.4.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FLAVANOIDES TOTAIS	25
4.4.3 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS	26
4.5 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE <i>IN VITRO</i>	26
4.5.1 MÉTODO DO RADICAL ABTS+	26
4.5.2 MÉTODO DA CAPACIDADE REDUTORA DE FERRO (FRAP)	27
4.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	29
5 RESULTADOS	30
5.1 CONTEÚDO DE COMPOSTOS FENÓLICOS E ATIVIDADE	30

ANTIOXIDANTE TOTAL	
5.2 OXIDAÇÃO LIPÍDICA DAS PASTAS ELABORADAS	32
5.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS PASTAS ELABORADAS	33
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

O consumo de pastas, cremes e manteigas oriundas de oliagenosas são alimentos bastante consumidos para complementar refeições. Segundo (RIVEROS et al, 2010) a manteiga e pasta de amendoim são produtos usados para consumo direto ou como ingredientes na preparação de outros alimentos. Apesar do amendoim ser uma oliagenosa já tipicamente conhecida, o barú oriundo do cerrado brasileiro, toma destaque como uma oliagenosa rica nutricionalmente com alto potencial para desenvolvimento de preparações. BENTO et al (2014) apresenta a amêndoa de baru como uma semente comestível morrom-escura, de grande importância regional e nutricional, por conterem ótimos níveis de ácidos graxos mono-insaturados e menores teores de gordura saturada, especialmente quando comparados ao amendoim e castanha.

A partir das propriedades nutricionais apresentadas por essa oliagenosa, nota-se o potencial para elaboração de preparação de uma pasta de baru. Ainda com possibilidade de agregar maior valor nutricional, ao enriquecê-la com soro de leite caprino, propondo um alimento funcional de grande valia quanto a sua composição.

O leite caprino é portador de um soro, *whey protein*, tão rico quanto o leite comumente utilizado, o de vaca. Ele pode ofertar benefícios ao organismos. Segundo GOSWAMI et al. (2017); ARAÚJO et al (2017) o soro do leite caprino possui compostos bioativos e proteínas séricas que auxiliam na saúde e desenvolvimento do indivíduo, bem como desempenham efeitos antioxidantes e ações anti-hipertensivos.

Dessa forma presente trabalho analisou a produção de uma pasta à base de barú enriquecida com *Whey Protein* caprino, seu potencial antioxidante, sua avaliação sensorial e suas propriedades como alimento funcional.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar uma pasta de baru adicionado de *Whey protein* caprino e avaliar sua estabilidade oxidativa durante a vida de prateleira.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar uma pasta de baru adicionada de soro de leite caprino;
- Determinar a estabilidade oxidativa durante o armazenamento do produto;
- Realizar análise sensorial em academias da cidade de Picuí-PB.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 ELABORAÇÃO DE ALIMENTOS COM POTENCIAL FUNCIONAL PARA PRÁTICANTES DE ATIVIDADE FÍSICA.

Alimentos com alguma funcionalidade estão tendo grande destaque no mercado alimentício, conforme SILVA (2010) nesse mercado, produtos que são destinados ao ganho de massa muscular, supera a busca em relação a produtos destinados a perda de peso.

A importância da alimentação está diretamente ligada ao bom desempenho em atividades físicas, BARBOSA; CARDOSO (2015) afirmam que é fundamental uma alimentação funcional para haver a regulação de processos inflamatórios e oxidantes no corpo, além de auxiliar do desempenho físico durante as atividades. Ainda é possível alegar que durante as atividades físicas, o corpo busca manter o desempenho ao evitar o estresse oxidativo, assim uma dieta rica em compostos antioxidantes é fundamental para que o corpo obtenha bom desempenho em suas atividades. Ressalta também que a síntese de enzimas antioxidantes está ligada à boa ingestão de proteínas, bem como de minerais como o zinco.

Em acordo com ALMEIDA et al., (2016) nota-se a importância da inserção diária de alimentação saudável a fim de manter desempenho positivo na prática de atividades físicas.

LUNKES (2015) indica um crescimento no mercado para o setor de nutrição esportiva, gerando assim muitas oportunidades. Mostra que a popularização e busca por corpo saudável, gera também a procura por suplementos alimentares, e esses produtos, destinados à atletas, tornam-se alternativas viáveis para ingestão de nutrientes através da alimentação.

RUIZ; POFFO (2016) apota que produtos destinados a praticantes de atividades físicas, servirão como base para uma boa alimentação bem como alternativa prática diária.

3.2 SORO DE LEITE CAPRINO COMO FONTE DE PEPTÍDIOS BIOATIVOS

O leite caprino vem se destacando quanto ao consumo. De acordo com HAENLEIN (2004), pode estar relacionado ao fato de ser uma alternativa alimentar, na qual não há o consumo do leite de vaca, para ser evitadas as possíveis alergias e algumas doenças gastrointestinais.

Esse tipo de leite, é muito rico nutricionalmente, segundo GOSWAMI, et al. (2017) tem em sua composição alguns bioativos como as poliaminas, açúcares, nucleotídicos, aminoácidos livres, ácidos graxos de cadeia média e também poli-insaturados, além de proteínas séricas, o que torna esse alimento valioso no que diz respeito o desenvolvimento e estabilidade humana.

Um sub produto do leite é o soro, que segundo SOARES (2014) se sub divide em duas categorias, o soro doce: que é oriundo da coagulação enzimática do leite e o soro ácido: que é proveniente da coagulação ácida do leite, a partir da transformação de lactose em ácido láctico, por ação bacteriana que se faz presente no leite cru ou em fermentos lácteos que são adicionados após o processo de pasteurização. Segundo HARAGUCHI (2006) esse soro, sub produto do leite, é gerado a partir da fabricação de queijos, onde é possível realizar a extração das proteínas solúveis do leite, que também são conhecidas por *Whey Protein*. HARAGUCHI (2006) ; ALMEIDA et al (2013) ainda alegam que o soro do leite caprino é rico em cálcio e peptídeos bioativos, o que gera grande valor biológico, sendo fontes de aminoácidos essenciais, que o corpo humano não é capaz de produzir. Conforme ARAÚJO et al (2017) os componentes bioativos, presentes no leite caprino e seus derivados, tais como peptídeos, ácido linoléico conjugado gordo e oligossacáridos assim promovendo benefícios biológicos ao organismo como efeitos antioxidantes e anti-hipertensivos.

HARAGUCHI (2006), traz a relação benéfica do consumo do soro do leite com o ganho de força muscular e desempenho, manutenção de massa muscular durante a perda de peso, induz o anabolismo protéico e reduz o catabolismo do mesmo e ainda associa ao controle da pressão sanguínea.

3.3 AMÊNDOA DE BARU COMO FONTE DE ÁCIDOS GRAXOS ESSENCIAIS E COMPOSTOS ANTIOXIDANTES

Da família das leguminosas a (*Dipteryx alata* Vog.) fruto da árvore de baru uma planta típica da savana brasileira. Segundo TAKEMOTO (2001) contém uma semente comestível, que é considerada uma amêndoa que tem grande importância nutricional. As amêndoas provenientes do baru são ricas em ácidos graxos monosaturados e apresentam um menor teor de gordura saturada, ademais apresenta ácidos graxos ômega-3 e ômega-6, o que pode se relacionar com seu elevado grau de insaturação. Além das propriedades já citadas, segundo BENTO et al, (2014), esse tipo de amêndoa também apresenta boa quantidade de vitamina E, zinco, tanino e fitato.

A vitamina E presente nessa amêndoa é um importante antioxidante. CATANIA; BARROS; FERREIRA (2009) apontam essa vitamina como lipossolúvel presente do plasma e na partícula LDL, na qual desempenha a função de proteger os lipídios do processo de oxidação através da conversão em radical tocoferil.

O zinco, outro micronutriente presente nessa amêndoa, segundo CATANIA; BARROS; FERREIRA (2009) que esse nutriente realiza a neutralização do radical livre, hidroxila, além de estimular a produção de substâncias que também atua na remoção desse radical livre.

Segundo BENTO et al, (2014) os fitatos e taninos tem grande ação antioxidante benéfica ao organismo e também micronutrientes como vitamina E e o zinco, assim, alimentos ricos nesses micronutrientes, desempenham boa função antioxidante, a exemplo da castanha do baru. Ainda afirmam que o consumo habitual de nozes reduz as doenças cardiovasculares, melhora nos lipídios séricos e estado de oxidação.

TAKEMOTO (2001) Aponta a semente do baru como um alimento com grande quantidade de lipídio, proteínas, fibras, micronutrientes e boa quantidade de calorias, o que o torna bom, para a oferta na alimentação humana.

3.4 IMPACTO DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA EM PRODUTOS DE ORIGEM VEGETAL E NA SAÚDE DO CONSUMIDOR.

A estabilidade oxidativa pode se relacionar a diversas variáveis, COSMAI et al (2017) aponta que a composição química do produto ou fatores externos como temperatura, forma de armazenamento e presença de oxigênio, estão diretamente relacionados a sensibilidade do produto.

MELO FILHO; VASCONCELOS (2011) Indica que os lipídios podem sofrer alterações químicas no processo de armazenamento, durante o processamento ou até por meio do calor, essas alterações podem levar à deteriorização do produto, sendo a autooxidação uma das principais causas. Esse processo gera a rancidez, que é responsável por afetar as características sensoriais do alimento, além de afingir as vitaminas, ácidos graxos essenciais, pigmentação e proteínas, do alimentos.

Em particular, a oxidação lipídica é um dos principais mecanismos associados com a deterioração da qualidade dos alimentos. Segundo (MENDES et al, 2013) a deterioração oxidativa, reduz a estabilidade durante o armazenamento, além de resultar no desenvolvimento de produtos tóxicos, alterações na cor e textura e perda de valor nutricional devido à destruição de vitaminas e ácidos graxos essenciais (COSMAI et al, 2017).

A oxidação lipídica ainda pode se relacionar a prejuízos na saúde, já que segundo OLIVEIRA et al.,(2012); SHIBAO; BASTOS (2011) esse processo de oxidação, através de reação de Maillard, dão origem aos malonáldeídos e óxidos de colesterol, que se relacionam com doenças cardíacas, cardiovasculares e cânceres, quando há contínua exposição do indivíduo.

A indústria busca meios para o retardo desse processo de rancificação, a fim de propagar a vida de prateleira do produto. FILHO; VANCONCELOS (2011), alegam que é possível agregar substâncias antioxidantes aos alimentos como: galato de propila, ter-butil-hidroquinona, butil-hidroxianisol, ácido etilenodiaminotetracético, ácido cítrico e vitamina E, esses podem delongar o processo de rancificação.

Como alternativa para restrição da perda de alimentos, CONTE (2010) indica a utilização de embalagens como propagador da qualidade do alimento, acrescentando a segurança alimentar e acesso ao produto. Embalagens com

barreiras de luz, podem adiar o processo de rancificação, já que a luz, está diretamente ligada à oxidação.

Embalagens de atmosfera modificada também podem proporcionar um maior prazo de conservação, quanto ao desenvolvimento microbiano. De acordo com MANTILLA, (2010) a retirada de ar para substituição de mistura dos gases, oxigênio, dióxido de carbono e nitrogênio conseguem inibir o crescimento microbiano.

4 ABORDAGEM METODOLÓGICA

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de uma pesquisa de laboratório, de caráter quantitativa e experimental, com intuito de elaborar uma pasta de baru adicionada de soro de leite caprino e determinar sua estabilidade oxidativa durante o armazenamento.

4.2 MATÉRIA-PRIMA E INGREDIENTES

A amêndoa de baru utilizada no experimento pertencia a espécie *Dipteryx alata* Vog. Da cidade de Goiânia / GO, Brasil: latitude $-16^{\circ}40'43''$ S, longitude $-49^{\circ}15'14''$ W e 749 m de altitude. As amêndoa foram encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES em sacos plásticos estéreis, empacotadas a vácuos e congeladas a -18°C , a fim de evitar a oxidação do produto. O soro do leite caprino foi adquirido diretamente com produtores rurais do município de Nova Floresta – PB. O material foi coletado e acondicionado em garrafas plásticas estéreis, seguindo todas as normas de boas práticas. Posteriormente, as amostras foram congelas e encaminhadas ao Laboratório de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CES, onde permaneceram nessas condições até o momento da elaboração do produto. Os demais ingredientes necessários ao processamento da pasta, foram adquiridos no comércio local na cidade de Cuité – PB.

4.3 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

4.3.1 Elaboração da pasta de baru adicionada de soro de leite caprino

Para obtenção do produto foi realizada a moagem das amêndoas, na sequência foi misturado os demais ingredientes, logo após foi homogenizado utilizando um processador doméstico (marca Walita), com lâminas metálicas do tipo faca, por 5 minutos. Na formulação básica da pasta, foi utilizada amêndoas

As pastas foram acondicionadas em potes de vidro, com capacidade para 150 g e armazenadas à temperatura ambiente (28 °C).

Tabela 1- Formulação da pasta de baru com adição de *Whey Protein* caprino.

	Formulações	
	PBC	PBW
Ingredientes		
Barú triturado (g)	100	100
<i>Whey Protein</i> Caprino (ml)	-	70
Óleo de Barú (ml)	21	-
Xilitol (g)	2	1,5

Fonte: Atutoria própria (2019), PBC: Pasta de barú controle com adição de óleo de baru. PBW: pasta de baru com adição de *whey protein* caprino

Figura 1 – Fluxograma da pasta de baru com adição de *Whey Protein* caprino.



Fonte: Aatoria Própria (2019)

4.4 AVALIAÇÃO DOS CONTEÚDOS DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOIDES TOTAIS

4.4.1 OBTENÇÃO DOS EXTRATOS

A técnica de extração por agitação foi realizada em chapa de agitação com aquecimento, seguindo metodologia descrita por Viera et al. (2017), com adaptações. Pesou-se 5g da amostra previamente moída e misturou-a com 50mL do respectivo solvente (Tabela 1) em um béquer coberto por papel alumínio. Posteriormente colocou-se o béquer com a solução supracitada sobre a chapa com agitação constante (utilizando barra magnética) sob temperatura de 50°C por 60 minutos. Por fim, o extrato obtido foi filtrado em papel filtro, centrifugado a 3000 rpm (por 10 minutos), acondicionado em frasco âmbar e armazenado em freezer (-18 °C) até o momento das análises. Ademais, cabe ressaltar que todas as extrações foram realizadas em triplicata.

4.4.2 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FENÓLICOS TOTAIS

Para a determinação do teor de fenólicos totais foi utilizado o método de Folin-Ciocalteu, descrito por Singleton et al. (1999), com modificações. Para a reação colorimétrica, em um tubo de ensaio, uma alíquota de 0,4 mL da solução do extrato foi adicionada de 2,0 mL da solução aquosa do reativo de Folin-Ciocalteu a 10% e deixada em repouso, na ausência de luz, por 6 minutos. Posteriormente adicionou-se 1,6 mL de carbonato de sódio a 7,5%. A mistura foi incubada durante 5 minutos em banho maria a 50°C. Em seguida, os tubos foram resfriados em água corrente e as leituras de absorvância foram realizadas em espectrofotômetro a 760 nm, utilizando-se o branco da amostra como referência.

As quantificações dos compostos fenólicos totais das amostras foram realizadas por meio de uma curva padrão preparada com ácido gálico e expressa como equivalentes de ácido gálico (EAG). As análises foram realizadas em triplicata e os valores apresentados com a média (\pm desvio padrão).

4.4.3 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE FLAVONOIDES TOTAIS

O teor de flavonoides totais foi determinado de acordo com o método proposto por Zhishen et al. (1999). Em um tubo de ensaio, uma alíquota de 0,5 mL do respectivo extrato foi adicionada à 2 mL de água destilada, também adicionou-se 0,15 mL de nitrito de sódio e, após 5 minutos, 0,15 mL de cloreto de alumínio. Depois de 6 minutos foi adicionado 2 mL de solução de hidróxido de sódio a 1 M e 1,2 mL de água destilada. A solução foi agitada e a absorbância medida (510 nm) contra um branco do reagente preparado. O teor de flavonoides totais foi expresso em mg equivalente de catequina. As análises foram realizadas em triplicata e os valores apresentados com a média (\pm desvio padrão).

4.5 DETERMINAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIOXIDANTE *IN VITRO*

4.5.1 MÉTODO DO RADICAL ABTS⁺

A atividade antioxidante pelo método ABTS⁺ foi realizada conforme metodologia descrita por Sariburun et al. (2010), com algumas modificações. O radical ABTS foi formado pela reação da solução ABTS⁺ 7 mM com a solução de persulfato de potássio 140 mM, incubadas a temperatura de 25°C, no escuro, durante 12-16 horas.

Uma vez formado, foi diluído em água destilada até obter o valor de absorbância de $0,700 \pm 0,020$ a 734nm. A partir de cada extrato foram preparadas quatro diluições diferentes (em triplicatas). Foram transferidas, em ambiente escuro, uma alíquota de 15 μ L dos extratos para tubos de ensaio contendo 1,5 μ L do radical ABTS⁺. A leitura foi realizada, após 30 minutos da reação, em espectrofotômetro a 734nm. O branco da reação foi preparado conforme o procedimento descrito acima, sem adição da amostra. O Trolox foi utilizado como referência e os resultados foram expressos em μ M trolox/g de amostra. O valor de IC₅₀ foi determinado mediante a equação da reta plotada através dos resultados, contendo os valores de concentração (mg/mL) utilizados no eixo X e os percentuais de proteção encontrados no eixo Y.

4.5.2 MÉTODO CAPACIDADE REDUTORA DE FERRO (FRAP)

Para determinação da atividade antioxidante por meio da redução do ferro foi utilizada a metodologia descrita por Benzie e Strain (1996), adaptada por Rockembach et al. (2011). O reagente FRAP foi preparado (somente no momento da análise) através da mistura de 11 mL de tampão acetato (0,3M, pH 3,6), 1,1 mL de solução TPTZ (10mM em HCl 40mM) e 1,1 mL de solução aquosa de cloreto férrico (20mM). Em um tubo de ensaio, uma alíquota de 200 µL do extrato foi adicionada a 1800 µL do reagente FRAP, a solução foi incubada em banho-maria a 37°C por 30 minutos. Para cada amostra foi realizado um branco (sem adição do extrato). As absorbâncias foram medidas após o tempo de incubação em espectrofotômetro (comprimento de onda de 593nm). A curva de calibração foi feita com Trolox e os resultados expressos em µmol/g de amostra.

4.6 AVALIAÇÃO DO VALOR DE TBARS

A determinação do valor de TBARS foi realizada conforme método proposto por Rosmini et al. (1996) adaptado. O teor de malonaldeído (MDA) foi quantificado com o auxílio de uma curva padrão de tetraetoxipropano (TEP) e o resultado foi expresso em mg de malonaldeído por Kg da pasta de baru adicionada de whey caprino. Foram analisados os tempos 0 e 15 dias.

4.7 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais com 68 provadores semi-treinados (praticantes de atividade física de uma academia do município de Picuí-PB) selecionados com base no hábito de consumir pasta de amendoim e não apresentar nenhum tipo de alergia ou intolerância aos ingredientes adicionados nas formulações. Seguindo a Resolução nº 466, de 12/12/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), cada provador recebeu o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A), o qual

esclarecia que a identidade de cada participante seria mantida em sigilo e relatava os riscos e benefícios que o presente estudo poderia trazer para o sujeito.

Após assinatura do TCLE, os avaliadores receberam as amostras da pasta de baru dispostas em uma bandeja de cor branca, codificadas com números aleatórios de três dígitos, padronizadas e servidas simultaneamente e de forma aleatória, em temperatura ambiente. Juntamente, um copo de água e o formulário da avaliação sensorial (Apêndice B). E logo após, foram orientados a provarem as amostras da esquerda pra direita e fazer uso da água entre uma degustação e outra, para a remoção do sabor residual.

Os formulários entregues permitiram que o provador avaliasse a aparência, cor, aroma, sabor, textura e aceitação global, por meio do teste de aceitação (Apêndice B). Atribuindo notas aos atributos em uma escala hedônica estruturada com nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 2 = desgostei muito; 3 = desgostei moderadamente; 4 = desgostei ligeiramente; 5 = nem gostei/nem desgostei; 6 = gostei ligeiramente; 7 = gostei moderadamente; 8 gostei muito; 9 = gostei muitíssimo). Em conjunto com o teste de aceitação, avaliou-se a intenção de compra por meio de uma escala hedônica estruturada de cinco pontos (1 = jamais compraria; 2 = possivelmente não compraria; 3 = talvez comprasse/talvez não comprasse; 4 = possivelmente compraria; 5 = compraria), conforme o Apêndice B. Também foi calculado o índice de aceitabilidade das pastas, adotando a seguinte equação (1):

$$IA (\%) = \frac{Ax100}{B}$$

Na qual, A= nota média obtida para o produto e B= nota máxima dada ao produto. O IA têm sido considerado com boa repercussão quando for $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 1996). A análise sensorial foi realizada após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFCG, conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as determinações foram realizadas em triplicata, os dados foram avaliados mediante análise de variância (ANOVA) e apresentados com a média e o desvio padrão. As médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*, considerando o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), com auxílio do *SigmaStat 3.5*.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CONTEÚDOS DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE TOTAL

Os valores médios dos compostos fenólicos totais e da atividade antioxidante total das diferentes formulações de pasta de baru encontram-se descritos na Tabela 2.

Tabela 2 – Teores médios dos compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total das pastas elaboradas.

Variável	Tempo (dias)	PBC	PBW
Fenólicos totais	0	15,59±0,163	16,46±0,658
(mg EAG/100g)	15	16,29±0,120*	16,24±0,198
ATIVIDADE ANTIOXIDANTE			
ABTS	0	1,89±0,120	1,99±0,021
(µmol TEAC/g)	15	1,95±0,000	2,01±0,028
FRAP	0	0,040±0,000	0,037±0,000
(µmol TEAC/g)	15	0,041±0,004	0,029±0,002*

PBC: pasta de baru controle com adição de óleo de baru; PBW: pasta de baru com adição de *whey Protein* caprino. EAG: equivalente ácido gálico; TEAC: capacidade antioxidante equivalente trolox. Média ± desvio-padrão. *Médias que apresentam diferença estatística entre os tempos de armazenamento pelo *T-Test* ($p < 0,05$).

Tratando-se dos compostos fenólicos totais (Tabela 2), ao avaliarmos a pasta de baru controle (PBC), pode-se observar diferença estatística em relação ao aumento da concentração destes componentes no tempo de 15 (16,29±0,120) de armazenamento quando comparado ao tempo 0 (15,59±0,163) ($p > 0,05$). Não se observou diferença estatística ao compararmos a formulação PBC e PBW em ambos os tempos ($p < 0,05$). Segundo Tiveron (2010), a determinação dos fenólicos totais permite prever a atividade antioxidante do produto. Estudo desenvolvido por Lemos e colaboradores (2012), evidenciaram que a amêndoa de baru possui quantidades significativas de compostos fenólicos totais, principalmente a amêndoa com casca (utilizada

em nosso estudo). Porém, um fato que pode justificar apenas o aumento dos fenólicos no grupo PBC foi a adição de 21 ml do óleo de baru a esta formulação, uma vez que este também contém em sua composição os fenólicos. SINGH (2015), ao realizar um estudo sobre o teor de fenólicos totais da amêndoa do patauá, também verificou concentrações significativas em torno de 4,04 mg EAG/100.

Outros métodos utilizados para determinação da atividade antioxidante é o ABTS e o FRAP. Segundo Silva e colaboradores (2013), o método ABTS tem a capacidade de realizar o sequestro de radicais orgânicos e o método FRAP desempenha o papel de redução do conteúdo ferroso. No que diz respeito ao método ABTS, nos tempos 0 e 15, não se observou diferença estatística em ambos os grupos. Ao analisarmos o método FRAP, foi possível identificar uma redução da atividade antioxidante na pasta de baru com adição de *whey protein* caprino no tempo 15 de armazenamento ($p < 0,05$). Estudo desenvolvido por Luzia (2012), verificou através do método FRAP uma alta atividade antioxidante em relação ao óleo de baru (144,50 $\mu\text{mol Trolox}/100\text{g}$), Lemos et al., (2012), verificou o mesmo efeito tanto na amendo crua quanto na amêndoa torrada. A redução da capacidade antioxidante na pasta PBW, possivelmente pode ser explicada pela adição do *whey protein* caprino, tendo em vista que essa redução não foi verificada na pasta de baru controle (PBC). Pesquisa de Marinho e colaboradores (2017), identificou conteúdo significativo de fenólicos totais em amêndoas de baru. Neste mesmo estudo relatou que durante o tempo de armazenamento houve um aumento da atividade antioxidante do produto. Assim importa ressaltar, que possivelmente o processamento da amêndoa para a formulação da pasta de baru interferiu no aumento deste tipo de atividade.

5.2 OXIDAÇÃO LIPÍDICA DAS PASTAS ELABORADAS

Tabela 3 – Valores médios referentes à oxidação lipídica (TBARS) das pastas de baru armazenadas durante 15 dias em refrigeração (4 °C).

Variável	Tempo (dias)	PBC	PBW
TBARS	0	0,080±0,00 [#]	0,050±0,00
(mg MDA/Kg de pasta)	15	0,080±0,00	0,080±0,00*

PBC: pasta de baru controle com adição de óleo de baru; PBW: pasta de baru com adição de *whey* caprino. TBARS: substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico. MDA: malonaldeído. Média ± desvio-padrão. *Médias que apresentam diferença estatística entre os tempos de armazenamento pelo *T-Test* ($p < 0,05$). [#]Médias que apresentam diferença estatística entre as formulações pelo *T-Test* ($p < 0,05$).

A oxidação dos lipídios pode ser determinada através do teste de TBA, segundo Osawa et al., (2005), este teste permite quantificar o grau de oxidação lipídica do alimento baseado na reação de cor entre malonaldeído e o ácido 2-tiobarbitúrico. Quanto a capacidade de oxidação lipídica, a pasta de baru controle com adição de óleo de baru, permaneceu a mesma (0,080) nos dois tempos, 0 e 15. Já a pasta de baru com adição de *whey protein* caprino, no tempo 0, apresentou menor teor oxidativo (0,050) quando comparado ao tempo 15 (0,080). Tais resultados corroboram com os valores encontrado no método FRAP, inferindo mais uma vez que a adição do *whey protein* caprino contribuiu para um aumento da oxidação lipídica reduzindo a estabilidade do produto. Segundo Fennema et al., (2010), o soro de leite caprino possui menor estabilidade térmica comparado ao leite bovino, sendo esta matriz mais suscetível à oxidação induzida por luz e lipólise, podendo esta ser uma justificativa para o presente estudo.

5.3 ANÁLISE SENSORIAL DAS PASTAS ELABORADAS

O testes de análise sensorial é um fator importante para que se possa inserir um produto no mercado, de acordo com LANZILOTTI (1999), trata-se de

uma ciência onde é possível, um indivíduo, realizar avaliações a respeito dos atributos organolépticos e sensoriais, através dos quatro sentidos: visão, audição, tato e paladar e assim estabelecer ou não a aceitabilidade do produto. Sendo assim, as pastas de baru (PBC e PBW) foram submetidas ao teste sensorial e os resultados estão expressos na tabela 4.

Tabela 4 – Média das notas obtidas para o teste de aceitabilidade e intenção de compra das pastas elaboradas.

Atributos	PBC	PBW
Aparência	6,9±1,80	7,2±1,79
Cor	6,6±2,05	7,0±1,81
Aroma	6,7±1,70	7,3±1,46*
Sabor	6,6±2,03	7,5±1,85*
Textura	6,9±2,02	7,4±1,53
Avaliação Global	7,2±1,65	7,8±1,41*
Intenção de compra	3,8±1,05	4,5±0,78*

PBC: pasta de baru controle com adição de óleo de baru; PBW: pasta de baru com adição de *whhey* caprino. *Médias ± desvio padrão com * na mesma linha diferem entre si pelo teste *T-Student* ($p < 0,05$). Fonte: Própria autora (2019).

Com relação ao atributo aparência e cor, as amostras da pasta de baru obtiveram nota entre 6,9 – 7,2, estando classificado na escala hedônica entre os termos gostei ligeiramente e gostei moderadamente. Estes dados corroboram com estudo desenvolvido por Castro e colaboradores (2018), que ao avaliarem as características sensoriais de um creme de baru, obtiveram médias entre 6,85 e 7,49 na escala hedônica.

Quanto a avaliação do aroma e sabor, as mostras da pasta de baru obtiveram médias entre 6,7 – 7,3, sendo classificados também entre os termos gostei ligeiramente e gostei moderadamente. Porém pode-se observar diferença estatística entre as duas formulações, sendo a pasta adicionada de *whhey* protein caprino a que obteve maior média em relação a estes atributos ($p < 0,05$). Riveros et al., (2010), encontraram resultados semelhantes ao nosso estudo para a pasta de amendoim, esses resultados indicam que mesmo com

a adição do soro de leite caprino, produto pouco aceito pelos consumidores, não houve interferência significativa em relação aos atributos analisados. Castro e colaboradores (2018), identificou em seu estudo resultados similares para o creme de baru. A respeito da avaliação da textura, as amostras receberam médias entre 6,9 – 7,4, estando classificadas na escala hedônica entre os termos gostei ligeiramente e gostei moderadamente. A análise instrumental do perfil de textura permite a mensuração de atributos como maciez, adesividade, gomosidade, elasticidade e coesividade. Em estudo realizado por Ribeiro e Ribeiro (2010), o leite caprino exerce forte influência sobre as preparações por realçarem a textura, sendo este fator um ponto positivo para os chefes de cozinha.

No que diz respeito a avaliação global das mostras, estas apresentaram valores entre 7,2 – 7,9, sendo classificadas no termo hedônico gostei moderadamente. Porém ao avaliarmos a PBC e a PBW, observamos diferença estatística entre as amostras, sendo a PBW a mais preferida entre os provadores. Quanto a intenção de compra, as amostras receberam notas que variaram entre 3,8 – 4,5 estando entre os termos hedônicos talvez comprasse/talvez não comprasse e possivelmente compraria. Neste estudo, verificamos também maior preferência do provador pela amostra PBW, onde a média indica que estes provadores possivelmente comprariam o produto. Apesar do leite caprino e do soro derivado do seu processo de coagulação ainda ser uma matéria prima considerada peculiar, sua inclusão na formação de novos produtos, a exemplo da pasta de baru, pode ser considerada um potencial, uma vez que não alterou de forma negativa as características sensoriais e possivelmente contribuiu para a elevação do conteúdo nutricional.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as análises realizadas, é possível perceber tanto a Pasta de baru quanto a adicionada de *Whey protein* caprino, apresentam um conteúdo interessante de compostos fenólicos totais que trazem benefícios não só para a saúde do consumidor, como também, contribuí para o aumento da vida de prateleira do produto. Em relação a análise nutricional, foi possível compreender que a adição do soro de leite não comprometeu as características do produto, pelo contrário, uma vez que obteve a melhor média em relação a intenção de compra. Com esses resultados, pode-se afirmar que a inclusão do soro de leite caprino (resíduo descartado) em produtos alimentícios é um potencial, pois além de melhorar os parâmetros sensoriais, enriquece o conteúdo nutricional do produto, sendo a sua utilização de grande importância para a redução dos impactos ambientais e para a geração de renda entre os caprinocultores. Por fim, infere-se que outras análises sejam feitas, a fim de compreender as possíveis alterações físicas, físico-química e microbiológica ocasionadas pela inclusão do soro neste tipo de produto.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C.C. et al. **Proteína do Soro do Leite: Composição e suas Propriedades Funcionais.** ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, vol .9, N°.16; pag. 201, 2013.

ALMEIDA, M.E.F. et al. **AVALIAÇÃO DO CONHECIMENTO E DA ACEITAÇÃO DA RICOTA E DO NÉCTAR DE LARANJA POR JOGADORES DE VOLEIBOL.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 10. n. 59. p.497-506, 2016.

ARAÚJO, D.F.S. **Intestinal anti-inflammatory effects of goat whey on DNBS-induced colitis in mice.** Plos One, 2017.

BARBOSA, L; CARDOSO, F.S. **Gastronomia funcional para o atleta: a importância da nutrição funcional e exemplos culinários de aplicação.** Revista Brasileira de Nutrição Funcional, nº 63, 2015.

BENTO, A.P.N. et al. **Baru almond improves lipid profile in mildly hypercholesterolemic subjects: A randomized, controlled, crossover study.** Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases, 2014.

CASTRO, M.S.S. et al. **Avaliação Nutricional de Amêndoas de Baru e Elaboração de Creme das Amêndoas.** Cadernos de Agroecologia. Vol, 13, N°. 2,2018.

CATANIA, A.S. et al. **Vitaminas e minerais com propriedades antioxidantes e risco cardiometabólico: controvérsias e perspectivas.** Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, 2009.

CONTE, C.F; PRADO, M.A. **Estabilidade Oxidativa de Granulado de Castanha-do-pará.** Universidade Federal de Campinas. Campinas, 2010.

COSMAI, L. et al. **Evolution of the oxidative stability, bio-active compounds and color characteristics of non-thermally treated vegetable pâtés during frozen storage.** Society of Chemical Industry, 2017.

FILHO, A. B. D. M; VASCONCELOS, M. A. D. S. **Produção Alimentícia. Química de Alimentos.** 78, 2011.

GOSWAMI, M. et al. **Implications of funcional ingredientes of goat milk to from goat milk. International.** Journal of Food Science ad Technology. p 65-72. 2017.

HAENLEIN, G.F.W. **Goat milk in human nutrition.** Small Ruminant Research. Pag 155–163. USA, 2004.

HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C; PAULA, H. **Whey protein: composition, nutritional properties, appications in sports and benefits for human health.** Revista de Nutrição, Campinas, 2006.

LANZILLOTTI, Regina Serrão; LANZILLOTTI, Haydée Serrão. **Análise sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy.** Revista de Nutrição, v. 12, n. 2, 1999.

LUNKES, J.P. **DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO PARA ATLETA: AUXILIADOR ERGOGÊNICO.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2015.

LUZIA, D.M.M. **Propriedades Funcionais de Óleos Extraídos de Sementes de Frutos do Cerrado Brasileiro.** Universidade Estadual Paulista. São José do Rio Preto-SP, 2012.

MANTILLA, S.P.S, et al. **Atmosfera modifi cada na conservação de alimentos.** Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 437-448, 2010

MENDES, N.S.R. et al. **Oxidative stability of cereal bars made with fruit peels and baru nuts packaged in different types of packaging.** v 33. n 4. Food Science and Technology. Campinas, 2013.

MARINHO, E.R.A., et al. **Compostos bioativos em amêndoas in natura de baru (*Dipteryx alata*) durante o armazenamento.** II Simpósio de Frutos Nativos e Exóticos, 2017.

MOURE, A. et al. **Natural antioxidants from residual sources.** Food Chemistry, 2001.

RIVEROS. C.G. et al. **Effect of storage on chemical and sensory profiles of peanut pastes prepared with high-oleic and normal peanuts.** Society of Chemical Industry, 2010.

OLIVEIRA, R.R et al. **Antioxidantes naturais em produtos cárneos.** PUBVET, Londrina, V. 6, N. 10, Ed. 197, Art. 1324, 2012.

ONE, G.M.C; CARVALHO, A.G.C. **Nutrição e saúde: os desafios do mundo contemporâneo.** Instituto Medeiros de Educação Avançada. João Pessoa, 2018.

OSAWA, C.C et al. **TESTE DE TBA APLICADO A CARNES E DERIVADOS: MÉTODOS TRADICIONAIS, MODIFICADOS E ALTERNATIVOS.** *Quimica Nova*, Vol. 28, Campinas -SP, 2005.

RUIZ, A.F.V.C; POFFO, G.P. **ANÁLISE SENSORIAL DE CUPCAKES PROTEICOS PARA PRATICANTES DE MUSCULAÇÃO.** Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, São Paulo. v. 10. n. 56. p.175-194. 2016.

SILVA, L.F.M. **AVALIAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTARES PARA FINS ESPECIAIS.** Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos Sos Goytacazes – RJ, 2010.

SILVA, A.C.R. et al. **DETERMINAÇÃO DO POTENCIAL ANTIOXIDANTE IN VITRO DE FRUTOS DO CERRADO BRASILEIRO.** Revista Brasileira Frutic., Jaboticabal - SP, v. 35, n. 2, p. 355-360, Junho 2013.

SIMÕES, G.D. **Cream (*Tropaeolum pentaphyllum Lam*): Caracterização Química, Antioxidante e sua Aplicação como Condimento em uma Pasta Vegetal.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria – RS, 2015.

SINGH, T.C. **Avaliação dos Parâmetros Físico-Químicos e Estabilidade de Compostos Bioativos em Óleos de Polpa e Amêndoa de Frutos Amazônicos.** Universidade Federal Paulista. São José do Rio Preto – SP, 2015.

SOARES, C.D.M. **Avaliação do leite de cabra cru, cru congelado, queijo minas frescal e do soro por diferentes períodos de tempo.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2014.

SHIBÃO, J. BASTOS, D.H.M. **Maillard reaction products in foods: implications for human health.** Revista de Nutrição, Campinas, 2011.

TAKEMOTO, E. et al. **Composição química da semente e do óleo de baru (*Dipteryx alata Vog.*) nativo do Município de Pirenópolis, Estado de Goiás.** Rev. Inst. Adolfo Lutz, 60(2):113-117, 2001.

TIVERON, A.P. **Atividade antioxidante e composição fenólica de legumes e verduras consumidos no Brasil. Dissertação de mestrado.** Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

APÊNDICE

APÊNDICE A–Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado “**ELABORAÇÃO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PASTA DE AMÊNDOA DE BARÚ ADICIONADO DE WHEY PROTEN CAPRINO**” que tem como objetivo de elaborar diferentes formulações de cookies adicionadas de farinha de jaca e doce de leite vegano, avaliando as características físico-químicas sensoriais dos produtos elaborados visando o desenvolvimento de um novo produto que poderá ser consumido por veganos e intolerantes a lactose.

Procedimentos a serem realizados

Inicialmente será realizada uma explicação ao avaliador sobre a análise que será realizada, tipo de amostra, ficha de análise sensorial utilizada e será entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) no qual o avaliador deverá ler, assinar e ficar com uma via. Após, serão ofertadas amostras de cookies em pratos descartáveis de cor branca, codificados com três dígitos aleatórios e servidos de forma monódica. Será solicitado que você as prove, preencha na ficha a sua resposta com relação às características sensoriais (aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global) dos cookies ofertados.

Coleta de Dados

Os dados serão coletados através do preenchimento da ficha de avaliação sensorial após o preenchimento do avaliador ao provar a amostra ofertada.

Riscos possíveis e benefícios esperados

Você não é obrigado a participar deste projeto. No caso de recusa você não terá nenhum tipo de prejuízo. A qualquer momento da pesquisa você é livre para retirar-se da mesma. No caso de aceite, fica claro que as amostras de cookies ofertadas são seguras e de boa qualidade. Os riscos ao provar os cookies são alergia, intolerância a algum tipo de ingrediente, contaminação por micro-organismos deteriorantes ou patogênicos. Para minimizar os riscos citados anteriormente, antes da análise sensorial os avaliadores serão comunicados dos ingredientes e da composição química dos cookies, além disso, os mesmos somente serão ofertados para análise após as análises microbiológicas, comprovando ser um alimento seguro para o consumo. Caso os provedores sejam acometidos por algum dos riscos citados acima, os pesquisadores estarão de prontidão para o atendimento como por exemplo encaminhamento e acompanhamento ao médico e prestação de qualquer assistência.

Como critério de inclusão para participar da análise sensorial serão convidados consumidores de cookies. Os critérios de exclusão são: indivíduos que não consuma cookie, ou tenha algum tipo de alergia, intolerância aos ingredientes adicionados nas formulações. Não haverá benefício financeiro pela sua participação e nenhum custo para você. Você não terá benefícios diretos, entretanto, ajudará a comunidade científica na construção do conhecimento sobre as características sensoriais (aparência, cor, aroma, sabor, textura e avaliação global) e aceitabilidade de um novo produto. Além disso, a pesquisa trará benefícios como a elaboração de um novo produto com qualidade nutricional.

Confidencialidade

O material coletado e os seus dados serão utilizados somente para esta pesquisa e ficará armazenado na Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité – UFCG/Centro de Educação e Saúde/ Unidade Acadêmica de Saúde/ Curso de Nutrição/ Sítio Olho d’água da Bica, s/n, CEP: 58175-000, sala 15, por um período de 5 anos sob a responsabilidade Prof. Dra. Vanessa Bordin Viera.

A pesquisadora responsável pelo estudo é a Prof. Diego Elias Pereira da Universidade Federal de Campina Grande/UFCG, Campus Cuité. Em qualquer etapa do estudo você terá acesso ao pesquisador responsável pelo estudo para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Utilização dos dados obtidos

Os dados obtidos com esta pesquisa serão publicados em revistas científicas reconhecidas. Os seus dados serão analisados em conjunto com os de outros participantes, assim, não aparecerão informações que possam lhe identificar, sendo mantido o sigilo de sua identidade. Este estudo obteve aprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP, do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC, situado a Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José, CEP: 58401 – 490 Campina Grande-PB, Tel: 2101 – 5545 E-mail: cep@huac.ufcg.edu.br, com protocolo nº _____.

Contato com a pesquisadora:

Prof. Msc. Diego Elias Pereira – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: diegoelias.ufcg@gmail.com. Fone: (83) 996507775. Cora Caroline Silva Lira – Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité. E-mail: ccsl.lira@gmail.com Fone: (83) 98868-0470

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo intitulado “**ELABORAÇÃO, ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PASTA DE AMÊNDOA DE BARÚ ADICIONADO DE WHEY PROTEN CAPRINO**”. Ficaram claros para mim quais são os objetivos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do participante

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura da pesquisadora responsável pelo estudo
Prof. Msc. Diego Elias Pereira

Assinatura da pesquisadora colaboradora do estudo
Discente Cora Caroline Silva Lira

Cuité – PB, _____ de _____ de _____.

CEP/ HUAC - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.
Rua: Dr. Carlos Chagas, s/n, São José.
Campina Grande- PB.
Telefone: (83) 2101-5545.

APÊNDICE B – Formulário para os testes de aceitação e intenção de compra

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE

TESTE DE ACEITAÇÃO E INTENÇÃO DE COMPRA

E-mail: _____ Escolaridade: _____ Data: _____

Você está recebendo 02 amostras codificadas de Pasta de Amêndoa de Barú. Prove-as da esquerda para direita e escreva o valor da escala que você considera correspondente à amostra (código). Antes de cada avaliação, você deverá fazer uso de água.

- 9 – gostei muitíssimo
- 8 – gostei muito
- 7 – gostei moderadamente
- 6 – gostei ligeiramente
- 5 – nem gostei/nem desgostei
- 4 - desgostei ligeiramente
- 3 – desgostei moderadamente
- 2 – desgostei muito
- 1 – desgostei muitíssimo

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Aparência			
Cor			
Aroma			
Sabor			
Textura			
Avaliação Global			

Agora indique sua atitude de compra ao encontrar estes cookies no mercado.

- 5 – compraria
- 4 – possivelmente compraria
- 3 – talvez comprasse/ talvez não comprasse
- 2 – possivelmente não compraria
- 1 – jamais compraria

ATRIBUTOS	AMOSTRAS (Código)		
Intenção de Compra			

Comentários: _____

OBRIGADA!