



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO

EDUARDO ALVES CARVALHO

**ESTUDO SOBRE O POTENCIAL FUNCIONAL DO ÓLEO VEGETAL DE PEQUI
(*Caryocar brasiliense*) E A SUA APLICAÇÃO NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO
NARRATIVA**

Recife

2023

EDUARDO ALVES CARVALHO

**ESTUDO SOBRE O POTENCIAL FUNCIONAL DO ÓLEO VEGETAL DE PEQUI
(*Caryocar brasiliense*) E A SUA APLICAÇÃO NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO
NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pelo Departamento de Nutrição/UFPE.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Carvalho de Vasconcelos.

Recife

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do programa de geração automática do SIB/UFPE

Carvalho, Eduardo Alves .

Estudo sobre o potencial funcional do óleo vegetal de Pequi (Caryocar
brasiliense) e a sua aplicação na saúde humana: revisão narrativa / Eduardo
Alves Carvalho. - Recife, 2023.

35 p. : il., tab.

Orientador(a): Carlos Augusto Carvalho de Vasconcelos

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal de
Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde, Nutrição - Bacharelado, 2023.

1. pequi. 2. óleos vegetais. 3. óleo de pequi. 4. cerrado. 5. nutrição. I.
Vasconcelos, Carlos Augusto Carvalho de. (Orientação). II. Título.

610 CDD (22.ed.)

EDUARDO ALVES CARVALHO

**ESTUDO SOBRE POTENCIAL FUNCIONAL DO ÓLEO VEGETAL DE PEQUI
(*Caryocar brasiliense*) E A SUA APLICAÇÃO NA SAÚDE HUMANA: REVISÃO
NARRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel em Nutrição pelo Departamento de Nutrição/UFPE.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Carvalho de Vasconcelos.

Aprovada em: __/__/__.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Augusto Carvalho de Vasconcelos (Orientador)
Departamento de Nutrição – UFPE

Prof.^a Dr.^a Raquel Araújo de Santana (examinador 1)
Departamento de Nutrição – UFPE

Prof.^a Dr.^a Tássia Karin Ferreira Borba (examinador 2)
Departamento de Nutrição – UFPE

*Dedico cada segundo deste
trabalho a minha querida mãe*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS, pois Ele me manteve firme nessa árdua estrada repleta de desvios e obstáculos, guiando-me da forma correta, mesmo eu pensando em desistir em diversos momentos, e sussurrando ao meu ouvido o quão forte eu poderia ser para transformar minhas lágrimas em inspiração. E foi isto que fiz!

Agradeço a minha querida e incrível mãe, Josinalda Alves Batista, que fisicamente já me deixou há 15 anos, mas que na verdade nunca saiu do meu lado.

Agradeço ao meu pai, Eduardo da Silva Carvalho, que sempre me apoiou em todas as minhas decisões independentemente da situação, e que entre épocas boas e ruins, se tornou o meu herói e me inspirou durante toda minha jornada universitária.

Agradeço a minha irmã, Bárbara Alves Martins, e ao meu irmão, André Werneck Carvalho, que sempre me deram muita força e me estimularam a continuar trilhando meu caminho até atingir meu objetivo principal.

Um agradecimento especial aos meus sogros, Silvio Romero, que sempre questionou quando eu iria me formar e ao mesmo tempo sempre me passou energias boas para prosseguir com meu trabalho de conclusão de curso, e Jucicleide Antônia de Lemos Silva, minha segunda mãe, uma fortaleza que me protegeu desde que a conheci e me manteve esperançoso até mesmo nos piores dias em que eu gostaria de jogar tudo para o alto.

Agradeço ao meu filho de quatro patas chamado Toddy Lemos Carvalho, também conhecido como Totó, que sempre me amou e me manteve motivado para que eu pudesse orgulhá-lo como pai.

Agradeço ao meu orientador e excelentíssimo professor Carlos Augusto Carvalho Vasconcelos que em sua infinitude de conhecimento pôde compartilhar comigo o máximo para que eu estruturasse meu projeto num curto espaço de tempo da forma mais coerente e esclarecida.

Agradeço à professora Raquel Araújo de Santana que vem me acompanhando ao longo das dificuldades com meu trabalho de conclusão, mas que nunca desistiu de mim e insistiu em estender a mão no meu pior momento.

Agradeço ao meu grande amigo Edvaldo Elias Barreto pela amizade e companheirismo, além de ser uma das pessoas mais inteligentes que tive a honra em conhecer, é também uma das minhas principais inspirações acadêmicas e pessoais.

Agradeço ao meu grande amigo Matheus Ferreira que levarei sempre em meu coração por sempre me apoiar, me estimular a seguir meu caminho e me inspirar como melhor pessoa e futuro profissional.

Agradeço a minha metade, fiel companheira, querida namorada e futura esposa, Bruna Emanuely de Lemos Silva, que foi a minha maior base em todo o meu processo de trabalho e nunca permitiu que eu abaixasse a minha cabeça, tentando de todas as formas me confortar diante das adversidades, seja me amando ou se dedicando a mim, e ao mesmo tempo me passando ânimo para continuar e seguir rumo ao meu diploma.

Agradeço, por fim, aos amigos que tive o prazer de conhecer, em especial, Larissa Correia, Júlia Acioli, Maria Gabriela, Noah Luís e Thainá Reis, que me acompanharam durante toda a jornada. Além dos colegas que a Universidade proporcionou que eu compartilhasse meu caminho, pessoas que agregaram em conhecimento e aprendizagem.

*“Fugiam da fome, corriam do medo
Comeram mandioca, roeram PEQUI
Teu chão se abriu para os receber
Teu manto verde como a esperança...”*

Poema: Serra Grande Feiticeira - Miguel Arraes de Alencar (1916-2005).

RESUMO

O pequi é uma árvore frutífera de grande importância e bastante comum na região do cerrado brasileiro abrangendo em sua extensão diversos estados que vão do Nordeste ao Centro-Oeste do país. O extrativismo e tratamento de seu fruto é responsável por alimentar as populações das regiões em que está presente, além de impulsionar a economia local e ser utilizado como ferramenta de terapia medicinal pelos habitantes sobre, principalmente, enfermidades mais leves, como resfriados ou bronquites, por exemplo. Partindo deste ponto, surge o interesse em abordar melhor algumas características intrínsecas do fruto e, conseqüentemente, seu óleo, como protagonista, a fim de entender como suas ações se desenvolvem em alguns campos de interesse, sobretudo na saúde, uma vez que os benefícios e até mesmo os riscos de seu uso foram investigados em quadros clínicos mais complexos. Para atingir os objetivos, a metodologia empregada foi uma revisão qualitativa baseada em dados bibliográficos sobre o óleo de pequi e suas mais diversas peculiaridades, com foco na sua aplicação na saúde humana e afins. Tais dados estavam previamente disponibilizados nos bancos de dados periódicos Google Acadêmico, Periódico Capes, *PubMed* e *Scielo (Scientific Electronic Library Online)*, em um corte temporal entre os anos de 1994 e 2023. Nota-se, ao final desta pesquisa, que o óleo fixo de pequi (*Caryocar brasiliense*) possui um perfil nutricional extremamente rico, com caráter fitoterápico e nutracêutico, ou seja, sendo constituído por componentes que favorecem a manutenção da saúde e, portanto, o qual se mostra capaz de prevenir ou auxiliar no combate a diversos tipos de doenças, de forma geral. Em contrapartida, esse estudo trouxe algumas pontuações acerca de seu uso em dietas que podem não ser muito satisfatórias a longo prazo, concluindo que ainda é preciso a realização de mais estudos para reafirmar seu potencial.

Palavras-chave: Pequi; óleos vegetais; óleo de pequi; cerrado; nutrição; nutracêutico.

ABSTRACT

The pequi tree is a fruit plant of great importance and quite common in the Brazilian cerrado region, covering several states from the Northeast to the Midwest of the country. The extraction and treatment of its fruit is responsible for feeding the populations of the regions in which it is present, in addition to boosting the local economy and being used as a medicinal therapy tool by the inhabitants on, mainly, milder ailments, such as colds or bronchitis, for example. Starting from this point, the interest arises in better addressing some intrinsic characteristics of the fruit and, consequently, its oil, as a protagonist, in order to understand how its actions develop in some fields of interest, especially in health, since the benefits and even the risks of its use have been investigated in more complex clinical pictures. To achieve the objectives, the methodology employed was a qualitative review based on bibliographic data on pequi oil and its various peculiarities, with a focus on its application in human health and the like. This data was previously available in the periodical databases Google Academic, Periódico Capes, PubMed and Scielo (Scientific Electronic Library Online), in a time frame between 1994 and 2023. It is noted, at the end of this research, that the fixed pequi oil (*Cayocar Brasiliense*) has an extremely rich nutritional profile, such as phytotherapeutic and nutraceutical character, that is, being constituted by components that favor the maintenance of health and, therefore, which is capable of preventing or helping to combat various types of diseases in general. On the other hand, this study brought some points about its use in diets that may not be very satisfactory in the long term, concluding that further studies are still needed to reaffirm its potential.

Keywords: Pequi. vegetable oils. pequi oil. cerrado. nutrition. nutraceutical.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição típica dos ácidos graxos do óleo de pequi.....	24
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Árvore pequi	16
Figura 2 – Pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>)	17
Figura 3 – Coleta do fruto após a queda	19
Figura 4 – Fluxograma sobre os métodos de extração artesanal, por prensagem mecânica a frio e por solventes orgânicos	20
Figura 5 – Preparação de arroz/frango com pequi	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	METODOLOGIA	15
4	REVISÃO DE LITERATURA	16
4.1	Localização, origem e conceitos (etimologia)	16
4.2	Métodos de obtenção e extração	18
4.3	Composição e valor nutricional	20
4.4	Agente antioxidante.....	22
4.5	Potencial cicatrizante e anti-inflamatório	23
4.6	Aplicação em patologias clínicas.....	24
4.7	Avanços e inovações tecnológicas do produto	26
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	30

1. INTRODUÇÃO

O cerrado constitui a segunda maior formação vegetal brasileira em extensão, chegando a ocupar aproximadamente 2 milhões de km² do território brasileiro e localizando-se de forma predominante no seu planalto central. Por se tratar de uma enorme área e com um clima bem definido, este bioma é caracterizado por apresentar uma diversificada fauna e flora, sendo esta última representada por inúmeras classes de frutos com características sensoriais específicas e intrínsecas, como sabor, cor e aroma, além de possuírem um elevado teor nutricional capaz de prover substâncias essenciais à manutenção do organismo (Reis, 2019; Schmiele, 2019).

No que se refere às espécies frutíferas, algumas se destacam devido ao seu rico potencial agrícola e, conseqüentemente, comercial. Dentre elas é cabível citar, a exemplo, mangaba, buriti, guabiroba, bocaiuva e pequi. Este último tem ganhado extrema relevância principalmente na indústria de alimentos e da gastronomia nos últimos anos, visto que, dispõe de sabor característico, o qual pode ser adicionado à composição de licores, caldas em conserva e doces, por exemplo. Além disso, vem sendo fortemente explorado na área da saúde, uma vez que compõe um alimento funcional devido às suas propriedades naturais que corretamente aplicadas podem trazer diversos benefícios à recuperação e prevenção da saúde humana (Flauzino, 2020).

Com base nisso, a partir da polpa ou da semente, é possível obter o óleo do pequi, que a depender do método de extração pode apresentar níveis diferenciados dos compostos bioativos nele presentes (Ribeiro *et al.*, 2012). Entretanto, o subproduto do fruto permanece sendo rico em nutrientes capazes de modularem a saúde do organismo a partir de propriedades bioativas que podem reduzir o impacto da ação de componentes tóxicos gerados a partir do estresse oxidativo. Logo, tal potencial terapêutico vem atraindo a ciência que busca se aprofundar mais em suas características e posterior constatação da melhor aplicabilidade desse óleo à saúde humana (Barroso, 2023).

A cada dia que se passa a comunidade científica busca inúmeras estratégias medicinais e de prevenção e/ou tratamento contra as mais diversas patologias que assolam o corpo humano, com o intuito de abrandar a sintomatologia dessas doenças. Dessa forma, diversos recursos provenientes da própria natureza são aproveitados como objeto de investigação a fim de terem todo o seu potencial nutricional extraído e aplicado à saúde do ser humano. Nesse contexto, ao observar a lacuna existente

na exploração acadêmica sobre o estudo do óleo de pequi e seus benefícios, notou-se a necessidade de elaborar um projeto de pesquisa e a presente revisão narrativa a fim de enfatizar a disseminação de conhecimento sobre tal, abordando desde características peculiares até o desenvolvimento de produtos inovadores a base do produto.

3.OBJETIVOS:

3.1 OBJETIVO GERAL: Realizar um levantamento bibliográfico a partir de informações previamente estudadas sobre as características gerais e funcionais do óleo vegetal de pequi. Assim como suas aplicabilidades comprovadas e possíveis resultados experimentais não esperados no campo da ciência da nutrição e saúde humana.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Pontuar e destrinchar as principais características do óleo de pequi, seja do modo como é extraído até informações sobre seu valor nutricional e composição química;
- Desenvolver funções específicas e interessantes para a revisão do óleo de pequi, como seu potencial antioxidante e cicatrizante a partir de citações da literatura;
- Demonstrar as aplicações do óleo de pequi em algumas patologias humanas, assim como possíveis riscos de seu uso investigados pela análise de dados;
- Trazer inovações tecnológicas do óleo em seus diversos campos de exploração.

4. METODOLOGIA

Este trabalho constitui uma descrição detalhada acerca das características gerais físico-químicas do pequi e com foco em um de seus subprodutos, o óleo de pequi, além de buscar resultados de seu melhor aproveitamento na saúde humana.

Para tanto, o estudo apresentado foi levado a efeito a partir de uma abordagem qualitativa através do método da pesquisa de revisão bibliográfica narrativa e exploratória em que se intenciona trazer o conhecimento por meio de diversos tipos de publicações, como livros, artigos, revistas, trabalhos e outros periódicos. Assim, este material teve por finalidade realizar uma pesquisa de natureza básica, uma vez que gera conhecimento, focando na melhoria das teorias científicas já existentes.

Para a obtenção dos aspectos estruturais necessários para a construção do trabalho foram utilizadas as bases de dados bibliográficas Google Acadêmico, Periódico Capes, *PubMed* e *Scielo (Scientific Eletronic Library Online)*, em que as publicações coletadas remetem ao recorte temporal de janeiro de 1994 a setembro de 2023, as quais se apresentam prioritariamente nas línguas português e inglês.

Os descritores de referência para a busca de materiais foram óleos vegetais, pequi, Cerrado, nutrição, saúde, óleo de Pequi, óleo de pequi e patologias, e como método de exclusão foram desconsiderados os dados repetidos e que fugiam do tema do trabalho.

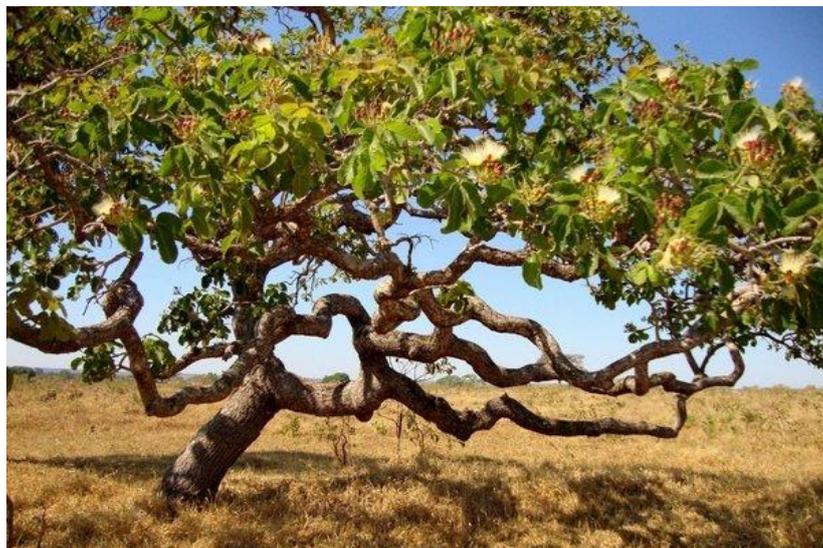
5 REVISÃO DE LITERATURA

5.1 LOCALIZAÇÃO, ORIGEM E CONCEITOS (ETIMOLOGIA)

O segundo maior bioma sul-americano, atrás apenas da floresta amazônica, é o Cerrado, com uma extensão de aproximadamente 2.036.448 km² (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2023), chegando aos 20% de ocupação do território brasileiro. Percorre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal. Por comportar as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul, este bioma possui elevado potencial aquífero que, conseqüentemente, favorece sua rica biodiversidade de fauna e flora (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2023).

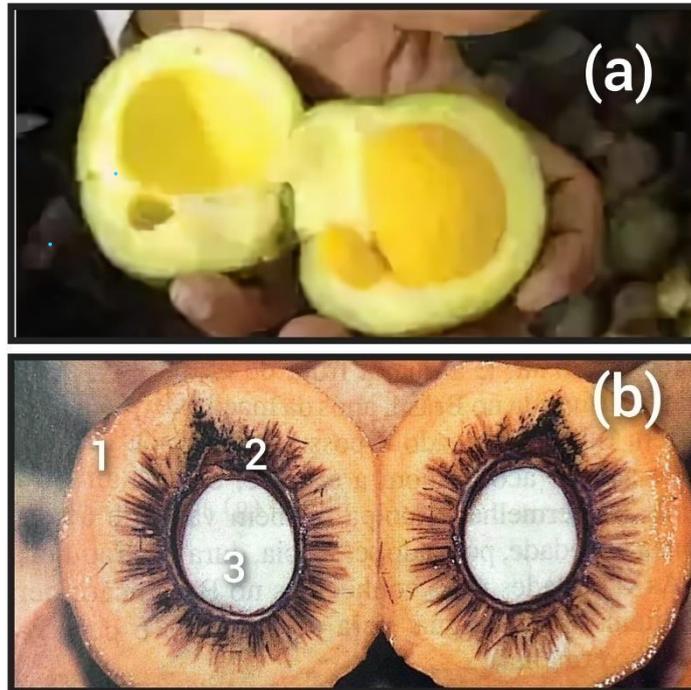
Uma das plantas arbóreas mais interessantes desta mata xerófila é o pequizeiro (figura 1), o qual possui uma estatura relativamente elevada podendo chegar a até aproximadamente doze metros ao longo dos seus cinquenta anos de vida. Uma base única constitui seu corpo retorcido (Rodrigues, 2020; Ramos, 2020; Almeida, 2020) que se divide acima do nível do solo, sendo formado por galhos tortuosos que em diversas ocasiões podem pender para os lados, alcançando até mesmo o chão (Nascimento, 2018). Também é composto por folhas verdejantes e flores branco-amareladas (Jesus, 2014). É dela que é retirada o fruto que se tornou uma das maiores fontes de consumo e de renda das populações locais, o Pequi (figura 2).

Figura 1 – Árvore Pequizeiro



Fonte: Nascimento (2018) e Wikipédia livre.

Figura 2 – Pequi (*Caryocar brasiliense*)



Legenda: (2a) Fruto pequi em corte transversal expondo a casca com exocarpo e mesocarpo externo, além do caroço. (2b) Mesocarpo interno em que (1) é a polpa, (2) o endocarpo espinhoso e (3) a semente. **Fonte:** Diniz (2015) e Silva; Mura (2011).

Do pequizeiro tira-se o Pequi, terceiro fruto oleaginoso mais ingerido no Cerrado (Rodrigues, 2020; Ramos, 2020; Almeida, 2020), e pertencente à família *Caryocaraceae*, da ordem *Malpighiales* (Kerntopf *et al.*, 2014) e da espécie *Caryocar brasiliense*. Pode apresentar diversos nomes como Piqui, Piquiá, Piqui-do-Cerrado, Piquiá Bravo, Pequerim, Amêndoa-de-Espinho, Grão-de-Cavalo ou Suari (Barroso *et al.*, 2020). Todavia, a origem do nome pequi vem de terras indígenas, mais especificamente de terras Tupi-Guaranis, que significa “coberto de espinhos” (Barroso *et al.*, 2020), em que a palavra original é *pyqui*, onde *py* significa casca e *qui* significa espinho.

Souza, Fernandes, Naves (2012, p. 275) definem a morfologia do pequi da seguinte maneira:

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) é um fruto constituído por exocarpo e mesocarpo externo (partes desprezadas), mesocarpo interno (polpa de coloração amarelo-alaranjado) e endocarpo espinhoso, o qual contém uma semente comestível.

Tanto a semente quanto a polpa são componentes ricos em energia, sais minerais, fibras, vitaminas, quantidades razoáveis de proteínas (Souza, 2012; Fernandes, 2012; Naves, 2012), além também de possuírem uma quantidade

significativa de elementos bioativos antioxidantes, como os carotenoides. Porém, a grande maioria dos estudos foca no óleo proveniente da polpa por fornecer uma maior quantidade de óleo e desses nutrientes (Oliveira, L. R., 2010; Jesus, 2014). A polpa do fruto é responsável por fornecer como principal subproduto o óleo de pequi, através do seu tratamento e por meio de diferentes métodos de extração (Moreno, 2014).

O termo óleo refere-se às substâncias que são hidrofóbicas, ou seja, que são insolúveis em água, e formadas principalmente por triglicerídeos. Por isso, os óleos são líquidos nas condições ambientes de temperatura e pressão ao nível do mar e podem ser de origem vegetal, animal e mineral (Brasil *et. al.*, 2011). Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2021), óleo é toda substância formada por triglicerídeos que pode conter quantidades mínimas de outros lipídios, sem nenhum tratamento com qualquer solvente, e que em condições normais de temperatura e ambiente são líquidos. Sendo assim, posteriormente, este óleo é utilizado abundantemente na indústria de cosméticos, na culinária local e na medicina popular, sendo, nos últimos anos, estudado mais a fundo a fim de expandir sua aplicação nutricional e terapêutica em ambientes como hospitais.

5.2 MÉTODOS DE OBTENÇÃO E EXTRAÇÃO

Dependendo da escolha do método de extração do óleo que pode variar de acordo com alguns fatores como o emprego de altas temperaturas, a longa exposição térmica, o tempo de tratamento, a irradiação ou a alta concentração de oxigênio, uma variação em seu rendimento final está suscetível a ocorrer, assim como a mudança de suas propriedades físico-químicas, o que pode o tornar inadequado para o consumo humano se realizado de maneira não planejada (Ribeiro *et. al.*, 2012).

O óleo de pequi pode ser obtido tanto através da própria polpa como também através da amêndoa. Entretanto, estudos comprovam que a extração realizada a partir da polpa gera uma quantidade maior de óleo se comparado à retirada pela amêndoa (Jesus, 2014), além de ser mais difícil o processamento a partir dela. Dessa forma, esse óleo pode ser extraído através de alguns métodos convencionais ou outros de maior complexidade.

A priori, o método mais recorrido, principalmente pela população local por ser mais simples e econômico, é o artesanal, que emprega água quente no seu processamento. Inicialmente, o fruto, que normalmente é apanhado *in natura* (figura

3) do chão após sua queda (Brasil *et. al.*, 2011), já que se entende que antes disso ele não atinge sua maturação completa, é descascado e submergido em água, num recipiente de alumínio, e submetido ao cozimento intenso por aproximadamente 40 minutos. Posteriormente ao seu resfriamento, ocorre a despolpa com o auxílio de uma colher e novamente ele é levado à fervura na mesma água usada anteriormente. A partir disso, gotas de gordura em deposição surgem ao se desprenderem da polpa e são recolhidas e armazenadas em recipiente adequado. (Bertolino *et. al.*, 2019; Ribeiro *et. al.*, 2018).

Figura 3- Coleta do fruto após a queda da árvore



Fonte: Oliveira, W. L.; Scariot, A. (2010)

A extração por prensagem mecânica a frio também é outro processo empregado de forma frequente para a obtenção do óleo, o qual é feito sem a submissão do fruto a altas temperaturas, mas sim, a pressões elevadas geradas por equipamentos específicos que comprimem a matéria-prima. Assim, a partir desse processamento, ocorre a formação do que a literatura chama de torta, isto é, a parte sólida que surge da prensa, juntamente com o óleo ou gordura brutos (Flauzino, 2020).

Solventes orgânicos se tornaram ferramentas de extração muito requeridas nesse tópico, visto que, sua eficiência e menores custos energéticos são mais vantajosos no final do procedimento (Bertolino *et. al.*, 2019). Como principal técnica em uso de solventes atualmente vale citar a extração de *Soxhlet*, a qual configura uma técnica padrão em que o fruto é colocado em contato com uma grande quantidade de solvente em ebulição, sendo os mais usados o hexano, etanol e/ou o isopropanol

(Bertolino *et. al.*, 2019), por várias vezes até que ocorra a transferência do óleo da matriz do fruto até o solvente em contato. Na figura 4 é possível visualizar as etapas detalhadas de cada processo de extração citado anteriormente.

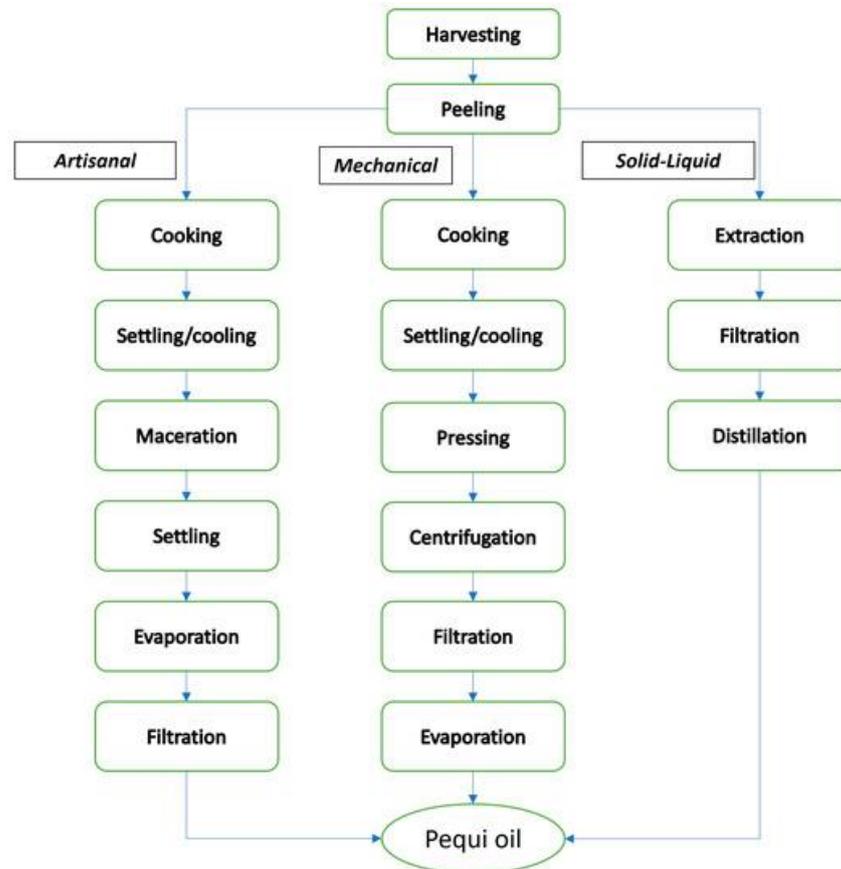


Figura 4 – Fluxograma sobre os métodos de extração artesanal, por prensagem mecânica a frio e por solventes orgânicos (Carnerio *et al.*, 2023)

Cabe destacar que recentemente novas técnicas de extração, sobretudo do óleo de pequi, vêm sendo exploradas afundo, destacando-se, por exemplo, o uso de solventes supercríticos, técnica de ultrassom e enzimas (Bertolino *et. al.*; 2019).

5.3 COMPOSIÇÃO E VALOR NUTRICIONAL

Determinar a composição exata do óleo de pequi pode se tornar uma tarefa difícil, uma vez que diversos fatores, como clima, fertilidade do solo e área de cultivo podem influenciar nos níveis de cada componente intrínseco do subproduto.

A literatura relata que o óleo de pequi é uma enorme fonte de triglicerídeos, sendo os ácidos graxos monoinsaturados (MUFAs) os mais abundantes, principalmente o ácido oléico que possui características protetoras chamativas já que

é capaz de reduzir a oxidação do LDL-colesterol, o que contribui para a prevenção de doenças cardíacas, além de desempenhar papel importante na formação de hormônios (Traesel, 2017). Em segundo lugar, encontra-se em maior quantidade o ácido palmítico na composição total do óleo, e que diferentemente do primeiro ácido citado é de natureza saturada. Senso assim, afirma-se que tanto proveniente da polpa como da amêndoa, inúmeros tipos de ácidos graxos de importância existem de modo que podem e devem estruturar uma dieta de caráter saudável. Na tabela 1, nota-se que os ácidos oléico e palmítico são os dominantes na composição química do óleo, porém, ainda assim, há uma gama de outros ácidos que desempenham funções importantes.

Tabela 1 – Composição típica dos ácidos graxos do óleo de pequi

Ácidos graxos	Porcentagem %
Ácido mirístico	0,50
Ácido palmítico	44,30
Ácido palmitoléico	1,30
Ácido esteárico	1,80
Ácido oleico	50,20
Ácido linoléico	1,20
Ácido linolênico	0,70

Fonte: Almeida *et. al.* (2018)

Diversos tipos de antioxidantes são encontrados em sua composição e garantem sua característica de combate a radicais livres, com ênfase nos carotenóides que são precursores da vitamina A, o que explica sua coloração amarelo-alaranjada (Santos, 2012). Os carotenóides possuem caráter lipofílico e os mais quantificados no óleo são o β -caroteno e a β -criptoxantina, todavia, muitos outros como a luteína, o licopeno e a zeaxantina também são de suma importância no estudo de sua composição (Moreno, 2019).

O óleo de pequi também apresenta níveis interessantes de compostos fenólicos, que segundo Pereira e Angelis-Pereira (2014, p.9) são substâncias sintetizadas a partir de um conjunto limitado de precursores biossintéticos e responsáveis pelas propriedades de cor e sabor presente nos alimentos vegetais e algumas bebidas. Já Nascimento (2018) relatou que essas substâncias atuam protegendo os tecidos contra danos ocasionados por radicais livres.

Souza, Fernandes, Naves (2012) compararam a eficiência alimentar e a qualidade do teor proteico entre as sementes de baru e de pequi, evidenciando sua quantidade no óleo de pequi a partir de uma experimentação animal. Quatro grupos de ratos *Wistar* foram organizados de maneira que haveria um grupo padrão alimentado com caseína sendo 7% de gordura, um grupo controle alimentado com caseína sendo 15% de gordura, um grupo baru, alimentado com semente de baru e um grupo pequi, alimentado com semente de pequi. O grupo pequi demonstrou menor consumo da dieta, uma vez que o pequi apresentou deficiência em lisina, um aminoácido essencial, o que ocasionou a autorregulação do apetite dos animais já que eles reduzem a ingestão de alimentos pobres em aminoácidos primordiais e que, juntamente ao sabor forte da polpa, terminou na rejeição à dieta. Paralelamente, os outros grupos participantes foram mais bem aceitos. Logo, o estudo concluiu que, neste caso em específico, a semente de pequi, assim como seu óleo, apresenta um teor proteico de baixa qualidade, entretanto que pode ser aproveitado.

5.4 AGENTE ANTIOXIDANTE

Para desacelerar os efeitos danosos provocados pela ação contínua de radicais livres formados a partir de reações metabólicas, o corpo humano desenvolveu mecanismos de defesa antioxidantes os quais inibem ou atrasam a oxidação de substratos celulares de forma bastante competente, como citam Bianchini e Antunes (1999, p.124). Logo, a presente revisão busca demonstrar que componentes existentes na composição química do óleo de pequi são capazes de influenciar tais sistemas de defesa de maneira a potencializá-los.

Segundo Batista *et. al.* (2010) no óleo extraído da polpa do pequi foram encontrados antioxidantes naturais que diminuíram o estresse oxidativo e, conseqüentemente, promoveram proteção contra danos ao DNA. Dentre eles, quantidades substanciais de β -caroteno, licopeno e carotenoides totais são registrados e que dentre as diversas funções antioxidantes exercem proteção à pele ao impedir a lipoperoxidação. Tem também como componentes essenciais os compostos fenólicos, responsáveis por combater os radicais livres, modular o sistema imunológico, apresentar atividade antimicrobiana eficaz e ação anti-inflamatória poderosa (Batista *et. al.*, 2010).

Num estudo recente, desenvolveu-se um produto em forma de cápsulas gelatinosas derivadas do óleo de pequi com propriedades antioxidantes e um forte potencial antimutagênico, uma vez que após uma supermaratona de alta intensidade 126 atletas que fizeram a ingestão das cápsulas antes da corrida demonstraram menor dano ao DNA das células, além de notória redução do estresse oxidativo e da inflamação muscular. Ademais, ocorreu uma diminuição da pressão sanguínea dos atletas que se encaixou em parâmetros de resultados satisfatórios (Carneiro *et. al.*, 2023).

Buscou-se mostrar o potencial protetivo do óleo de pequi em células hepáticas através de experimentos, e houve que o próprio reduziu drasticamente a ação das espécies reativas de oxigênio (EROs) nessas células. Neste modelo experimental foram utilizadas drogas quimioterápicas que estimulariam o crescimento gradativo e consequente acúmulo das EROs, além do uso do próprio óleo de pequi como neutralizador de seus efeitos. Pôde-se concluir a partir desse estudo que a suplementação se mostrou eficaz contra os radicais livres a nível hepático especificamente durante exercícios exaustivos, conforme foi indicado pelo parâmetro de peroxidação lipídica (Vale, 2019). Tal resultado mais uma vez concretizou o poder antioxidante e funcional do óleo.

5.5 POTENCIAL CICATRIZANTE E ANTI-INFLAMATÓRIO

Por se tratar de um alimento extremamente funcional, o óleo de pequi passou a ser bastante investigado e explorado pela medicina, sobretudo a popular, todavia, também destacado na medicina aplicada em hospitais e serviços de saúde, visto que, segundo Batista *et. al.* (2010) funciona no combate a queimaduras, como afrodisíaco, e em caso de reumatismos como bálsamo, além de outras situações.

No tratamento de enfermidades graves, um estudo que utilizou ratos da linhagem *Wistar* como objeto empírico se empenhou em constatar a capacidade de cicatrização do óleo de pequi, em que, após a realização da abertura cutânea, os resultados do procedimento foram observados e concluiu-se que as feridas dos animais que compunha o grupo controle se mantiveram maiores em comparação as dos animais pertencentes ao grupo tratado com a aplicação do óleo de pequi, com diferença significativa da área espacial de recuperação da ferida (Batista *et. al.*, 2010). Ademais, uma possível atividade antimicrobiana foi identificada, uma vez que três

animais do grupo controle apresentaram secreção com presença de pus em detrimento da situação dos demais animais tratados com o óleo (Batista *et. al.*, 2010).

Em outra situação, lesões provocadas intencionalmente nas patas também de ratos *Wistar* foram cuidadas com microemulsões de óleo de pequi e mantidas em observação. Posteriormente, o edema em análise demonstrou uma redução significativa e satisfatória como resultado (Diniz, 2015). Paralelamente, Bezerra, Barros e Coelho (2015) confirmaram, através de análises criteriosas macroscópicas e histológicas, que a utilização desse óleo possui papel primário e fundamental no reparo e reconstrução tecidual, pois houve um fechamento mais rápido de feridas cutâneas e uma diminuição interessante da ação inflamatória natural nos grupos em tratamento.

5.6 APLICAÇÃO EM PATOLOGIAS CLÍNICAS

Diversas substâncias vêm sendo testadas no processo de combate e recuperação a inúmeras enfermidades que crescem a nível de saúde pública. Assim, o óleo do fruto pequi vem se mostrando extremamente eficaz no que diz respeito a esse ponto. Na medicina popular, como já foi citado anteriormente, é amplamente empregado no tratamento de queimaduras (Kerntopf *et. al.*, 2014), bronquite, Influenza e em casos de hipovitaminose A e consequente problemas oftalmológicos (Souza, 2012).

As neoplasias são configuradas como o principal fator de saúde pública no mundo sendo, talvez, a maior causa de óbito prematuro antes dos 70 anos. O aumento de casos é explicado devido ao aumento diretamente proporcional da transição demográfica e epidemiológica ocorrida nos últimos anos de maneira progressiva (Santos *et al.*, 2023). Dessa forma, Pampaloni (2016, p. 79) trouxe uma investigação sobre o óleo de pequi que diz respeito a uma atividade protetora intensa contra potenciais vias e mecanismos para a progressão de lesões pré-neoplásicas no cólon de camundongos, sendo as propriedades quimiopreventivas associadas à função antiproliferativa, na produção de células mucosas e até mesmo possivelmente no controle da via de expressão de metilação no DNA.

Foi interessante abordar também que a utilização do óleo fixo de pequi (*Cayocar brasiliense*) demonstrou um potencial anticonvulsante significativo e surpreendentemente satisfatório em modelos de convulsão em animais, provocada

pela administração de Pentilenotetrazol ao elevar a latência para o espasmo mioclônico inicial e as convulsões tônico-clônicas generalizadas primárias (Bezerra, 2020; Oliveira *et al.*, 2017).

Segundo um dado estimado da OPAS (Organização Pan-Americana da Saúde, 2023) 17,9 milhões de pessoas morrem por doenças cardiovasculares todos os anos, representando 31% de todas as mortes em nível global. Destes óbitos, estima-se que 85% ocorrem devido a ataques cardíacos e acidentes vasculares cerebrais (AVCs). Com isso, essas doenças passam a ser foco de estudos a fim de novas formas de combate serem encontradas para combatê-las. Logo, ao se fazer a análise minuciosa da composição química do óleo de pequi se pode afirmar, com base em dados, que primariamente ele é capaz de abrandar os níveis séricos de colesterol total, LDL e triglicérides, assim como, de forma inversamente proporcional aumentar as quantidades do HDL (Kerntopf *et al.*, 2014). Dessa maneira, a presença abundante do ácido oléico, uma gordura monoinsaturada e um dos principais componentes do pequi e de seu óleo, confere ação hipolipemiante, promovendo menores chances do aparecimento de doenças cardiovasculares, tais como doença arterial coronariana ou insuficiência cardíaca (Kerntopf *et al.*, 2014).

Algumas pesquisas trazem como contraponto que mesmo possuindo um perfil de caráter antioxidante, uma dieta rica em óleo de pequi pode até retardar a aterogênese nos estados iniciais, mas o crescimento do colesterol sérico gradativo estimula a passagem do LDL de forma mais concreta às artérias, levando ao aumento da placa aterosclerótica avançada (Aguilar *et al.*, 2012). A critério de enriquecimento de dados e ainda se tratando de efeitos negativos, a toxicidade do estrato da casca do pequi foi testada em camundongos pela via intraperitoneal, e apesar de não ter sido obtido um potencial altamente letal (cerca de 50%) algumas reações como inquietação, elevação dos batimentos cardíacos e frequência respiratória, tremores e movimentos repetitivos foram observados, com posteriores respostas depressoras, incluindo até a morte (Arruda, 2012; Cruz, 2012; Almeida, 2012).

Nessa mesma linha de raciocínio, tentou-se provar se suplementos antioxidantes no formato de cápsula de óleo de pequi surtiriam efeito sobre os sintomas que assolam indivíduos com Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES). O estudo reuniu dados conclusivos que apesar de o composto se mostrar capaz de reduzir os níveis de proteína C reativa ultra sensível especificamente no grupo de mulheres com a doença, o que indicou uma redução importante do quadro inflamatório, o óleo não

alterou de forma impactante as taxas do colesterol total, além também da fração LDL, os níveis de ácido úrico e danos ao DNA, uma vez que foram maiores em relação a controles saudáveis, o que pressupõe um maior estresse oxidativo (Souza, 2012).

Através da análise de dados recolhidos na literatura acerca deste tópico, implica-se concluir que mesmo havendo resultados positivos, já que o produto é considerado um alimento funcional e nutracêutico por excelência, mais pesquisas devem ser realizadas a fim de chegar a novas descobertas sobre também possíveis riscos de seu uso, sobretudo em excesso ou formas de consumo, pois, como foi citado, alguns casos de impacto negativo são suscetíveis a surgirem em meio a sua presença a longo prazo.

5.7 AVANÇOS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS DO PRODUTO

No campo da saúde é preciso sempre buscar inovações e atualizações tecnológicas, já que novas tecnologias e metodologias auxiliam no processo de prevenção, diagnóstico e tratamento de inúmeras doenças/patologias e condições de enfermidade que assolam a população, sobretudo a mais carente. Logo, o óleo do fruto do pequi se torna uma ferramenta de estudo para a obtenção dessas tecnologias aperfeiçoadas a fim de evoluir seja produtos cosméticos, aplicações gastronômicas ou procedimentos medicinais.

No que se refere à gastronomia, o pequi é utilizado de maneira integral cozido ou em partes em diversas preparações, como o arroz de pequi ou frango com pequi (figura 4), até maionese de pequi, ou muitas vezes usado apenas como temperos, comprovando um de suas características mais chamativas, a sua versatilidade gastronômica. Dessa forma, uma pesquisa referencial procurou realizar a criação de uma inovação responsável por substituir o óleo comum de soja pelo óleo de pequi em uma receita de biscoito integral do tipo “*Snack*”, rico em vitamina A, a fim de compensar uma deficiência a nível de saúde pública. Portanto, conclui-se ao final do experimento que houve uma boa aceitação sensorial e custo de produção relativamente baixo, tornando-a uma alternativa viável para a fabricação de biscoitos pelas indústrias da área (Gomes, 2018).

Figura 5 – Preparação do Pequi cozido com frango e arroz



Fonte: Foto original do autor

Na saúde, procurou-se realizar a investigação prospectiva da tecnologia de invenção de um processo de preparação de cápsulas com consistência gelatinosa produzidas a partir do óleo da polpa de pequi como suplemento natural de vitaminas, possuindo características antioxidantes e de um nutracêutico por excelência, considerado por Nascimento (2018) como um alimento ou seus derivados que são responsáveis por realizar a manutenção da saúde através da prevenção ou tratamento de doenças por meio da nutrição realizada pelo fornecimento de seus constituintes químicos. O desenvolvimento de cápsulas de óleo de pequi em lipossomas também foi explorado em estudos. Lipossomas são definidas como vesículas constituídas de uma ou mais bicamadas fosfolipídicas dispostas de forma concêntrica em um compartimento aquoso e que funcionam como carreadoras de fármacos (Batista, 2007; Carvalho, 2007; Magalhães, 2007). Assim, visou-se o uso dessas cápsulas no desenvolvimento de formulações cosméticas para aplicação dérmica e capilar, devido à presença de seus metabólitos secundários e primários que comprovadamente são responsáveis pela manutenção da saúde do organismo humano (Kakuda, 2022; Oliveira, 2022).

Para detalhar mais ainda a beneficência de pacientes injuriados por doenças que ocasionam desgaste intenso e conseqüente degeneração dos tecidos humanos, pesquisadores buscaram criar um método de reconstituição tecidual a partir da formação de um biomaterial constituído por óleo de pequi, colágeno e gelatina e,

assim, comparar a compatibilidade desse com as membranas que não possuem o óleo em sua composição.

Observou-se que a presença do óleo de pequi reduziu a quantidade de células gigantes do corpo estranho e favoreceu o recrutamento de fibroblastos ($P < 0,01$), promovendo, assim, maior produção da membrana de colágeno em comparação com a membrana de controle, em um período de 28 dias. Portanto, pode-se concluir que a adição do óleo de pequi melhorou a biocompatibilidade do colágeno e acelerou o processo de cicatrização (Rabbers *et. al.*, 2019, p. 811).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise criteriosa de todos os dados reunidos neste trabalho, pode-se afirmar que o pequi é um fruto que ao ser corretamente manuseado pode dar origem a um subproduto extremamente versátil com propriedades funcionais responsáveis por agir em benefício do organismo do usuário, e até auxiliar no processo de recuperação de patologias clínicas.

Proveniente do principal fruto fornecido pelo Cerrado, o óleo de pequi é formado por um conglomerado de componentes, sendo primariamente constituído por ácidos graxos de vários tipos como o oleico, palmítico, esteárico e outros. Além disso, possui também antioxidantes, tais como os carotenoides, e compostos fenólicos que diminuem os impactos danosos oxidativos, causando um retardo do processo de envelhecimento precoce das células, prevenindo o desenvolvimento de doenças neurodegenerativas, aumentando a resposta imunológica contra infecções, além de possuir efeito antibacteriano, efeito quimiopreventivo, efeito potencial cicatrizante, efeito protetor contra aterosclerose, apesar de algumas poucas contradições literárias, além de melhorar o desempenho de atletas a partir de estudos experimentais. Com isso, buscou-se aplicar suas vantagens medicinais na recuperação e tratamento de quadro clínicos, desde processos cicatriciais, passando pelo tratamento de Lúpus Eritematoso Sistêmico (LES) e alcançando até cuidados de lesões pré-neoplásicas.

Mesmo diante de uma imensidão de resultados positivos acerca de suas habilidades no tratamento de doenças, poucos achados ainda demonstram pontos negativos acerca da capacidade terapêutica do óleo, como por exemplo o aumento da probabilidade de formação de placas ateroscleróticas em dietas ricas em óleo de pequi ou eventual aumento do estresse oxidativo em indivíduos com Lúpus

Eritematoso Sistêmico (LES). Por serem no mínimo contraditórios às respostas benéficas sobre seu uso na saúde humana tais informações analisadas precisam de mais testes para serem elucidadas. Concluindo, por se tratar de uma área ainda em exploração e de um recurso que ainda precisa ser mais estudado, pois é bastante restrito ao bioma de origem, evidencia-se a necessidade da realização de mais investigações minuciosas através de coletas do material, experimentos e análise de resultados, a fim de reafirmar sua eficácia com exatidão. Entretanto, a presente revisão de literatura considera o óleo de pequi uma rica fonte de energia, vitaminas e minerais que se refletem num perfil benéfico à saúde e conseqüentemente se torna uma ferramenta de uso medicinal, bem como pode ser classificado como um dos óleos inexplorados brasileiros em ascensão na culinária e principalmente na pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, E. C. *et. al.* Paradoxical effect of a pequi oil-rich diet on the development of atherosclerosis: balance between antioxidant and hyperlipidemic Properties. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 45(7), p.601-609, 2012.
- ANDRADE, R. Q. *et. al.* Desenvolvimento e avaliação da estabilidade de emulsões alimentícias contendo óleo de pequi. **Higiene Alimentar** - Vol.32 - nº 284/285 – setembro/outubro de 2018.
- ALMEIDA, A. S. DE *et. al.* Óleo de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) métodos de extração, constituição química e propriedades medicinais. **Diversitas Journal**, v. 3, n. 3, p. 557, 2018.
- ALMEIDA, S. P.; SILVA, J. A. Piqui e Buriti. Importância alimentar para a população dos Cerrados. Planaltina: **Embrapa-CPAC**, 38 p. 1994.
- ARRUDA, H. S.; CRUZ, R. G.; ALMEIDA, M. E. F. Caracterização química. funcionalidade e toxicidade do pequi. **Nutrição Brasil**, São Paulo, v.11, n.5, p. 314-318, set./out. 2012. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303215777>. Acesso em: 19. ago. 2023.
- BAILÃO, E. F. L. C. *et. al.* Bioactive Compounds Found in Brazilian Cerrado Fruits. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 16, p. 23760-23783, 2015.
- BAPTISTA, A. *et. al.* Antioxidant and Antimicrobial Activities of Crude Extracts and Fractions of Cashew (*Anacardium occidentale L.*), Cajui (*Anacardium microcarpum*), and Pequi (*Caryocar brasiliense C.*): A Systematic Review. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**. 1-14, abr.18, 2018.
- BATISTA, C. M.; CARVALHO, C. M. B; MAGALHÃES, N. S. S. Lipossomas e suas aplicações terapêuticas: estado da arte. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, vol. 43, n. 2, abr./jun., 2007.
- BATISTA, J. S. *et. al.* Avaliação da atividade cicatrizante do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum Wittm*) em feridas cutâneas produzidas experimentalmente em ratos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.77, n.3, p.441-447, jul./set., 2010.
- BARROSO, N. G. *et al.* Pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) – Uma revisão. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2, p. 336–344, 2020. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/201102210.pdf>. Acesso em: 21ago. 2023.
- BERTOLINO, J. F. *et. al.* Aplicabilidade do óleo de pequi na cicatrização. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.16, n. 29, p. 01-15, 2019.
- BEZERRA, N. K. M. S.; BARROS, T. L.; COELHO, N. P. M. F. A ação do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no processo cicatricial de lesões cutâneas em ratos. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 4, p. 01-06, 2015.

BEZERRA, R. G. **Avaliação pré-clínica do óleo de pequi (*Caryocar coriaceum Wittm*) e emulsão a base deste para o tratamento de dermatite: formulação, caracterização e efeitos antimicrobiano e anti-inflamatório.** 2020. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

BIANCHI, M. L. P.; ANTUNES, L. M. G. **Radicais livres e os principais antioxidantes da dieta.** Revista de Nutrição (Campinas), v. 12, n. 2, p. 123-30, 1999.

BRASIL, R. V. *et. al.* Caracterização física e química do óleo de pequi exposto a diferentes condições de armazenamento. In: **63ª Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.** Goiânia, 2011.

BRASIL. Resolução RDC nº 481, de 15 de março de 2021. Aprova o “**Requisitos sanitários para óleos e gorduras vegetais**”. Órgão emissor: ANVISA => Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em www.anvisa.gov.br => Acesso em: 16 de agosto de 2023.

CAETANO, R. K. M.; FONSECA, R. C.; COBUCCI, R. M. A. Elaboração e Análise Sensorial de Biscoito Tipo Cookie com Castanha-do-Brasil e Óleo de Pequi. **Revista Processos Químicos**, v. 10, n. 19, p. 107-113, 4 jan. 2016.

CARNEIRO, C. R. *et. al.* Potential Challenges of the Extraction of Carotenoids and Fatty Acids from Pequi (*Caryocar brasiliense*) Oil. **Foods**, 2023, 12, 1907.

COSTA, M. L. X.; COSTA, M. D. Caracterização bioquímica e nutricional do pequi (*Caryocar brasiliense*): uma breve revisão. **Revista Científica Rural**, Bagé-RS, v. 25, n.1, p. 287 – 301, 2023.

CRUVINEL, J. M. **Óleo de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) na alimentação de frangos de corte.** 132 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade estadual de Paulista, Botucatu, São Paulo, 2021.

DEUS, T. N. **Extração e caracterização de óleo do pequi (*Caryocar brasiliensis Camb.*) para o uso sustentável em formulações cosméticas óleo/água (O/A).**2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Exatas e da Terra) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

DINIZ, D. M. **Atividade anti-inflamatória de microemulsão contendo óleo de pequi (*Caryocar coriaceum W.*).**2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2015.

FLAUZINO, C. A. O. **Avaliação do potencial nutricional e antioxidante de resíduos de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) obtidos após extração do óleo.** 2020. 50p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Biociências). – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis, 2020.

GOMES, F. L. B. **Análise físico-química e sensorial de Snack integral de óleo de pequi e ervas finas**. 2018. 43 f. (Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia), Curso de Bacharelado em Nutrição, Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité – Paraíba – Brasil, 2018.

JESUS, A. J.; **Aspectos históricos, nutricionais e gastronômicos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)**. 2014. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Gastronomia) – Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2014.

KAKUDA, L.; OLIVEIRA, W. Produção de prolipossomas contendo óleo da polpa de pequi. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS PARTICULADOS*, 60., 2022, Uberlândia. **Anais** [...] Uberlândia: 2022, p. 1 – 10.

KERNTOPF, M. R. *et. al.* Óleo de pequi (*Caryocar coriaceum* W.) e a potencial atividade cardioprotetora. **Ensaio e Ciências: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, v. 17, n. 4. 2014.

LISBOA, M. C. *et. al.* Oleochemistry potential from Brazil northeastern exotic plants. **Biochimie**, v. 178, p. 96 -104, 2020.

MELO, P. C. M. F. **Influência do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) sobre o desenvolvimento físico, reflexo e somático da prole de ratas tratadas durante a gestão e lactação**. 2019. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, PB, 2019.

MENDES, M. F. **Efeitos do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) no balanço energético e em biomarcadores imunometabólicos de camundongos alimentados com dietas balanceada e hiperlipídica**. 2019. 78p. Dissertação (Mestrado) – Programa Multicêntrico de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cerrado**. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/biomas/cerrado>; Acesso em: 07 ago. 2023.

MORENO, L. G. **Efeitos biológicos da associação da ingestão da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*) ao exercício físico aeróbico regular em ratos**. 2014. 95f. Dissertação (Mestrado em Ciências Fisiológicas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2014.

MORENO, L. G. **Efeitos da ingestão do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense*) na resposta imune da mucosa intestinal de camundongos**. 2019. Tese (Doutorado em Ciências Fisiológicas) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2019.

NASCIMENTO, L. M.; **Óleo de pequi: um nutracêutico com propriedades antioxidantes: uma revisão de literatura**. 2018. 54 f., Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Farmácia) — Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

OLIVEIRA, C. C. *et al.* Anticonvulsant activity of *Caryocar coriaceum* Wittm. fixed pulp oil against pentylenetetrazol-induced seizures. **Neurological Research**, v. 39, n. 8, p. 667–674, 2017.

OLIVEIRA, L. R. **Efeito do óleo da amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) sobre o perfil lipídico tecidual, enzimas antioxidantes e parâmetros bioquímicos e metabólicos de ratos**. 2010. Projeto de doutorado (Doutorado em Bromatologia) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo, 2010.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi. Brasília: **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**, 2010.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Doenças Cardiovasculares**. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/doencas-cardiovasculares> ; Acesso em: 19 set. 2023.

PAMPALONI, A. C. M. **Avaliação do efeito quimiopreventivo do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cólon de comundongo Balb/C**.2016. Dissertação (Mestrado em Ciências), Universidade de São Paulo, SP, 2016.

PEREIRA, R. C; ANGELIS-PEREIRA, M.C. **Compostos fenólicos na saúde humana: do alimento ao organismo**. Lavras, MG: UFLA, 2014.

RABBERS, A. S. *et. al.* Additive effect of pulp pequi oil (*Caryocar brasiliense* Camb.) on the biocompatibility of collagen and gelatin membranes in subcutaneous implants. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.71, n.3, p.811-818, 2019.

REIS, A. F.; SCHMIELE, M. Características e potencialidades dos frutos do Cerrado na indústria de alimentos. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, 2019.

RIBEIRO, M. C. *et al.* Influence of the extraction method and storage time on the physicochemical properties and carotenoid levels of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 2, p. 386-392, Apr- jun. 2012.

RIBEIRO, T. D. *et al.* Description of the growth of pequi fruits by nonlinear models. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 4, 2018.

ROLL, M. M.*et. al.* The pequi pulp oil (*Caryocar brasiliense* Camb.) provides protection against aging-related anemia, inflammation and oxidative stress in Swiss mice, especially in females. **Genetics and MolecularBiology**, Ribeirão Preto, v. 41, n. 4, p. 858-869, Dez, 2018.

RODRIGUES, M. C.; RAMOS, J. A. S. C.; ALMEIDA, M. E. F. Uso terapêutico e importância nutricional do óleo e da polpa do pequi. **Arquivos Brasileiros de Alimentação**, v. 4, n. 1, p. 296–312, 2020.

SANTOS, M. J. B. *et al.* Composição química e valores de energia metabolizável de ingredientes alternativos para frangos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, 14 (1), p. 32-40, 2012.

SANTOS, M. O.; LIMA, F. C. S. de; MARTINS, L. F. L.; OLIVEIRA, J. F. P.; ALMEIDA, L. M.; CANCELA, M. de C. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 69, n. 1, 2023. Disponível em: <https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/3700>. Acesso em: 19 set. 2023.

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. **Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia**. 2ª edição. São Paulo: Roca, 1 jan. 2011.

SOMCHINDA, A. *et al.* Prospecção tecnológica da produção de cápsulas gelatinosas de polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) como um novo Nutracêutico. **Cadernos de Prospecção**, v. 11, n. 2, p. 615, 2018.

SOUSA, T. M. M. **Efeito antioxidante do óleo de pequi em cápsula nos pacientes com lúpus eritematoso sistêmico**. 2012. 88 f., il. Dissertação (Mestrado em Ciências Médicas) - Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

SOUZA, A. G. O.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Eficiência alimentar e qualidade proteica das sementes de baru e pequi procedentes do Cerrado brasileiro. **Revista do Instituto Adolf Lutz**, São Paulo, 71(2), p. 274-80, 2012.

TRAESEL, G. K. **Toxicidade pré-clínica do óleo do pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess): avaliação dos efeitos agudos, subcrônicos, genotóxicos e teratogênicos em ratos Wistar**. 2017. 107f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) – Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2017.

VALE, A. F. *et al.* Antioxidant effect of the pequi oil (*Caryocar brasiliense*) on the hepatic tissue of rats trained by exhaustive swimming exercises. **Brazilian Journal of Biology**, v. 79, n. 2, p. 257-262, 2019.