

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE ENCANTADO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS: BACHARELADO**

LETÍCIA LORENZI

**AVALIAÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO E DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DO
EXTRATO DA CASCA DE NOZES**

**ENCANTADO
2021**

LETÍCIA LORENZI

**AVALIAÇÃO DO PERFIL DE CONSUMO E DOS COMPOSTOS BIOATIVOS DO
EXTRATO DA CASCA DE NOZES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual do Rio Grande do Sul como requisito para aprovação na disciplina de TCC II do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Voltaire Sant'Anna

**ENCANTADO
2021**

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

L869a	Lorenzi, Letícia
	<p>Avaliação do perfil de consumo e dos compostos bioativos do extrato da casca de nozes/ Letícia Lorenzi. – Encantado, 2021.</p> <p>54 f.</p> <p>Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Encantado, 2021.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Voltaire Sant'Anna</p> <p>1. Casca de Nozes. 2. Compostos Fenólicos. 3. Noz Pecã. 4. Trabalho de Conclusão de Curso Graduação. I. Sant'Anna, Voltaire. II. Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos (Bacharelado), Unidade em Encantado, 2021. III. Título.</p>

Catálogo elaborada pelo Bibliotecário Uergs - Marcelo Bresolin CRB10/2136

RESUMO

A noz pecã apresenta uma composição atrativa do ponto de vista bioquímico e nutricional. Sua casca possui compostos antioxidantes superiores ao fruto, e possui potencial para ser um subproduto alimentar. O presente trabalho teve por objetivo avaliar os compostos fenólicos presentes no extrato da casca de nozes, através de espectrofotometria quantificando polifenóis totais, flavonóis, ácidos fenólicos e taninos condensados. Além de avaliar a percepção do consumidor em relação a utilização e conhecimento sobre os benefícios do uso, utilizando o método de associação livre. No extrato aquoso a concentração de polifenóis totais, flavonóis, ácidos fenólicos e taninos condensados na primeira extração foram de 3.871,39 mg AGE/mL, 99,35 mg EE/mL e 44,38 mg ACE/mL e 0,76 mg/RE/mL, respectivamente. O estudo com o consumidor indicou que 71% dos consumidores não têm conhecimento dos benefícios do consumo do extrato da casca, 64% indicaram que precisam de maior conhecimento sobre e 23% indicaram que necessitam maior certeza de seus benefícios. Mostrando que existe demanda de utilização, havendo oportunidade para desenvolvimento de novos produtos.

Palavras-chave: noz pecã; casca de nozes; compostos fenólicos; consumidor;

ABSTRACT

Pecan nut has an attractive composition from a biochemical and nutritional point of view. Its rind has antioxidant compounds superior in the fruit and has the potential to be a food by-product. The present work aimed to evaluate the phenolic compounds present in the nutshell extract, through spectrophotometry, quantifying total polyphenols, flavonols, phenolic acids, and condensed tannins. In addition to evaluating the consumer's perception of use and knowledge about the benefits of use, using the free association method. In the aqueous extract the concentration of total polyphenols, flavonols, phenolic acids, and condensed tannins in the first extraction were 3,871.39 mg AGE/mL, 99.35 mg EE/mL, and 44.38 mg ACE/mL and 0.76 mg RE/mL, respectively. The consumer study indicated that 71% of consumers are unaware of the benefits of consuming the bark extract, 64% indicated that they need more knowledge about it, and 23% indicated that they need greater certainty of its benefits. Showing that there is demand for use, there is an opportunity to develop new products.

Keywords: pecan nut; walnut shell; phenolic compounds; consumer;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Pomares de noz pecã, na cidade de Anta Gorda/RS	14
Figura 2 –	Fruto de noz pecã	14
Figura 3 –	Nozes Europeias.....	17
Figura 4 –	Estrutura Química Básica dos flavonoides	19
Figura 5 –	Esqueletos Básicos de flavonoides	19
Figura 6 –	Porcentagem da frequência relativa de aparecimento das principais palavras referentes as cascas de nozes	30
Figura 7 –	Relação entre faixa salarial e dimensões das palavras citadas ..	36
Figura 8 –	Utilização de casca de nozes por parte dos entrevistados	36
Figura 9 –	Motivos da utilização da casca de nozes	37
Figura 10 -	Conhecimento sobre benefícios do uso da casca de nozes	38
Figura 11 -	Limitações para o maior consumo de casca de nozes	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Perfil sociodemográfico do publico amostras do presente trabalho.....	29
Figura 2 –	Relação estatística de frequência de dimensão e categorias segundo consumidores de noz pecã	33
Figura 3 –	Polifenóis totais, ácidos fenólicos e taninos condensados de casca de noz pecã em extrações sucessivas	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	HIPÓTESES	11
3	OBJETIVOS	12
3.1	OBJETIVO GERAL	12
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
4.1	FAMÍLIA JUNGLADACEAE	13
4.2	<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K. Koch	13
4.3	<i>Juglans regia</i> L.	16
4.4	COMPOSTOS FENÓLICOS	17
4.4.1	Flavonoides.....	18
4.4.2	Taninos.....	20
4.4.3	Ácidos fenólicos.....	20
4.4.4	Atividade antioxidante	21
4.5	CASCA DE NOZ PECÃ.....	21
4.6	ECONOMIA CIRCULAR	23
5	MATERIAL E MÉTODOS	25
5.1	O RESÍDUO	25
5.2	ANÁLISE DE POLIFENÓIS	25
5.3	ESTUDO COM CONSUMIDOR	26
5.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	28
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
6.1	PERFIL DA AMOSTRA	29
6.2	PALAVRAS MAIS CITADAS	30
6.3	DIMENSÕES E CATEGORIAS.....	33
6.4	ANÁLISE DE POLIFENÓIS E ANTIOXIDANTES.....	39
7	CONCLUSÃO	43
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A	53

1 INTRODUÇÃO

Entre as principais preocupações da humanidade, sempre esteve presente a necessidade de manutenção da saúde e/ou a cura para os males que a afetam. No entanto, nos últimos anos acompanha-se o crescimento de manifestações na mídia e sociedade sobre os cuidados com o corpo e a mente. Atualmente, observa-se o aumento da demanda por produtos que auxiliem em uma alimentação adequada através do consumo de alimentos específicos para a prevenção de determinadas doenças, como diabetes e doenças cardiovasculares.

As nozes e castanhas têm sido recomendadas em dietas, devido aos seus benefícios à saúde. A noz pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch] pertence à família *Junglandaceae* e é originária do sul da América do Norte, podendo atingir uma altura de 15 a 50 metros. Pode ser considerada uma árvore frutífera exótica à flora brasileira, cultivada comercialmente no Sul e Sudeste do país (LORENZI et al., 2006). Entre os estados brasileiros que possuem os maiores pomares de nogueiras, destacam-se o Rio Grande do Sul, seguido dos estados de Santa Catarina e Paraná. (ORTIZ, 2000).

A noz pecã destaca-se por apresentar baixo conteúdo de ácidos graxos saturados e elevados índices de ácidos graxos monoinsaturados e poli-insaturados. Evidencia-se a presença de moléculas responsáveis por efeitos cardioprotetores, como esteróis e tocoferóis (KRISETHERTON et al., 1999 *apud* PRADO, 2008). De acordo com Villarreal-Lozoya, Lombardini e Cisneros-Zevallos (2007), considera-se também que a noz pecã apresenta conteúdo expressivo de compostos fenólicos totais que pode conter ação antioxidante natural.

O beneficiamento produz um volume de casca aproximadamente 40% a 50% da massa total da noz pecã, sendo um subproduto industrial de cor avermelhada que pode ser uma fonte alternativa de compostos com alto poder antioxidante (ORTIZ, 2000). Na região sul do país encontra-se a maior produção de nozes devido às condições climáticas ideais para seu cultivo. Em 2019, a produção nacional chegou a 3.500 toneladas de nozes pecã, o que colocou o país entre os quatro maiores produtores do mundo de noz pecã (AGRO EM DIA, 2020).

As cascas de nozes são utilizadas no sul do Brasil como infusão no chimarrão. Estudos de Prado *et al.* (2009), indicaram que a infusão da casca de noz pecã possui altos teores de compostos fenólicos totais e taninos condensados, além de uma alta

atividade antioxidante. Todavia, não há informações amplas e concisas sobre os compostos bioativos de extratos aquosos desse resíduo. Ainda, não há registros na literatura científica sobre a percepção do consumidor sobre os resíduos gerados pelas nozes, sendo o principal deles, a casca.

Os compostos bioativos serão quantificados por metodologias específicas para ácidos fenólicos, flavonóis, taninos condensados e polifenóis totais com leitura em espectrofotômetro UV/UVI, sendo esse um dos principais aspectos estudados neste trabalho: além de avaliar o ponto de vista do consumidor e seu conhecimento sobre o subproduto do processamento do fruto das nozeiras, pois trata-se de um gargalo para propor formas de manejo de resíduos sólidos produzidos por indústrias de alimentos, serviços de alimentação e em domicílios da sociedade.

2 HIPÓTESES

Como hipóteses do presente trabalho, tem-se:

- Há grande quantidade de concentração de compostos bioativos extraídos das cascas de noz pecã quando simuladas suas adições em chimarrão;
- A casca de noz pecã é bastante conhecida e utilizada entre os consumidores do Vale do Taquari.

3 OBJETIVOS

Tem em vista a intenção de solucionar o problema apontado no presente trabalho, estão apresentados os objetivos a seguir.

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo do presente trabalho é avaliar os compostos fenólicos presentes no extrato da casca de nozes, além da percepção dos consumidores em relação a sua utilização.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para atingir o objetivo geral do trabalho, seguem seus objetivos específicos:

- a) Avaliar a concentração de polifenóis totais, ácidos fenólicos, flavonóis e taninos condensados de cascas de noz pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), em sistema modelo de chimarrão;
- b) Realizar pesquisa com consumidores do Vale do Taquari para avaliar a percepção, conhecimento e utilização de casca de nozes.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor compreensão do tema a ser tratado neste estudo, segue um embasamento teórico, com a contextualização acerca da noz pecã e seus compostos químicos investigados.

4.1 FAMÍLIA JUGLANDACEAE

As Juglandaceae são uma família de plantas, conhecidas popularmente como família das nozes. São árvores, ou às vezes arbustos, da ordem Fagales, pertencente as Angiospermas. Os membros desta família são nativos das Américas, da Eurásia e do Sudeste Asiático (MARCHIORI, 1997).

A família Juglandaceae inclui seis gêneros e, aproximadamente, 100 espécies arbóreas, de porte médio a grande. Os gêneros *Carya* Nutt. e *Juglans* L. pertencentes a esta família são os mais conhecidos no sul do Brasil, pela produção de nozes e madeira valiosa (MARCHIORI, 1997). De acordo com o mesmo autor, o gênero *Carya* contém cerca de 17 espécies, sendo 16 delas originárias da América do Norte e uma proveniente do sul da China.

4.2 *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch

A espécie *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch, também conhecida como noz pecã, é nativa da América do Norte e pode ser encontrada nos Estados Unidos e no México, sendo este último o líder do ranking de maior produtividade mundial da noz pecã, com cerca de 145,5 mil toneladas/ano (MARTINS *et al.*, 2019). A produção mundial de noz pecã na safra 2018/2019 foi de aproximadamente 296.594 toneladas métricas, sendo que a maior produção ocorreu no México (INC, 2019). A distribuição da produção comercial se estende a outros países, como África do Sul, Peru, Austrália, Israel, Egito, Canadá, Argentina e Brasil. (BHARDWAJ; SHARMA, 2017; RECKZIEGEL, 2011).

A noqueira pecã é uma árvore de grande porte, sendo uma importante cultura de nozes comestíveis e um dos membros economicamente mais importantes do gênero *Carya* Nutt., pertencente à família Juglandaceae. Podendo atingir alturas de até 50 metros, é considerada a maior de todas as noqueiras (FIGURA 1). Elas

crecem em solos argilosos, bem drenados, com precipitação mínima média de 30 centímetros e sem alagamentos prolongados. A floração ocorre de março a maio, com flores masculinas e femininas na mesma árvore. O fruto da noqueira Pecã é uma noz de 1 a 2 centímetros de comprimento e ½ polegada de diâmetro (BHARDWAJ; SHARMA, 2017; FERMOSELLE, 2016).

Figura 1 – Pomares de noz pecã, na cidade de Anta Gorda/RS.



Fonte: Rio Grande do Sul (2020).

A noz é envolta em uma casca fina que é dividida em seções (FIGURA 2) que se abrem com a maturação (USDA, 2010). Ela também é apontada como uma das mais antigas árvores, chegando a 100 anos de idade e produzindo mais de 100 kg de nozes por planta (FERMOSELLE, 2016).

Figura 2 – Fruto de noz pecã



Fonte: Rádio Guaíba (2020).

Por ser considerado um alimento funcional, existem inúmeras áreas de aplicação para a noz pecã, sendo que pode ser utilizado inteiro. A amêndoa pode ser adicionada em molhos, consumida *in natura*, em sobremesas e até mesmo em cosméticos. Já o óleo, obtido por meio de prensagem das amêndoas da noz, é

aproveitado como azeite (COSTA, 2011; FERMOSELLE, 2016; ORO, 2007). A casca de noz é o principal subproduto de sua industrialização, sendo que em algumas regiões, é vendida em pedaços ou triturada para ser utilizadas no preparo de chás, utilizados no tratamento e prevenção de várias patologias como a obesidade, hipertensão, diabetes, dislipidemia, podendo também ser utilizada como vermífugo, diurética, desintoxicante e digestiva (HILBIG *et al.*, 2017; KURECK, 2014; PRADO, 2013).

As nozes em geral têm uma composição nutricional que estimula o seu consumo, pois, conforme Atanasov *et al.* (2018), são fonte de constituintes benéficos à saúde. Orientações nutricionais sobre o consumo diário de nozes, dentro de uma dieta com as necessidades calóricas adequadas, demonstraram que a mesma pode estar ligada a prevenção de doenças como: doenças cardiovasculares, diabetes tipo II, obesidade e hipertensão arterial (DAMASCENO *et al.*, 2013; FRASER *et al.*, 1992; KENDALL *et al.*, 2011 *apud* SANTOS, 2018).

Segundo Costa (2011), castanhas e nozes, de maneira geral, são ricas fontes de ácidos graxos insaturados, proteínas, fibras, micronutrientes, vitaminas e compostos bioativos. Os antioxidantes presentes na noz pecã, como os compostos fenólicos, são capazes de retardar processos oxidativos (ROBBINS *et al.*, 2015). Retardando o processo de envelhecimento, estimulando o sistema imunológico e protegendo contra doenças cardíacas e certos tipos de câncer. Nos últimos anos, a cultura da noqueira-pecã vem tendo grande expansão, graças aos incentivos governamentais e ao mercado consumidor. Devido ao estímulo promovido pelos veículos da imprensa sobre seus benefícios à saúde, o consumo diário de nozes aumentou (DUARTE; ORTIZ, 2001), aliado a isto, o fruto tem elevado valor de mercado, o que possibilita ao produtor exclusiva fonte de renda. (POLETTTO *et al.*, 2012).

A noz pecã foi introduzida no Brasil em 1870, mas começou a ser explorada economicamente apenas 100 anos depois. No Rio Grande do Sul, maior produtor do país de noqueiras-pecã, o cultivo do fruto já tem mais de 50 anos de história. Devido ao clima frio e boa distribuição de chuvas ao longo do ciclo produtivo, ideal para a produção, o cultivo se espalha por grande parte do Estado. A árvore é encontrada em 30% do território gaúcho, com uma produção em 148 municípios. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) mostram a existência de 3,5 mil hectares de noqueiras-pecã, sendo 60% no Rio Grande do Sul (MARTINS *et al.*, 2020).

A organização da cadeia produtiva tem avançado nos últimos anos. Em 2017 foi lançado o Programa Estadual de Desenvolvimento da Pecanicultura – o Pró-Pecã, juntamente com a instalação da Câmara Setorial da noz pecã. Uma das finalidades do programa era criar uma rede de integração e cooperação entre órgãos públicos dos governos federal, estadual e municipal; produtores; e iniciativa privada; envolvidos com a Pecanicultura (RIO GRANDE DO SUL, 2020).

Os municípios de Anta Gorda e Cachoeira do Sul são atualmente os maiores polos de produção e industrialização do fruto no estado. O cultivo da noz pecã quase se confunde com a história do município de Anta Gorda que, emancipado em 1963, viu as primeiras mudas de nogueiras serem plantadas quase 20 anos antes pelo agricultor (que viria a se tornar prefeito), Arminho Miotto. De lá para cá muita coisa mudou, sendo que, hoje, a cidade conta com 280 produtores, 480 hectares de área plantada e 170 toneladas de frutos colhidos por safra, o que faz com que Anta Gorda receba a alcunha de Capital da Noz Pecã (BALD, 2018). Uma das empresas mais tradicionais do setor é a Nozes Pitol que está no mercado há mais de 40 anos no ramo de mudas e, desde 2008, com o processamento de nozes. A indústria controla toda a cadeia produtiva dos produtos que saem da sua indústria, começando pela produção das mudas, passando pela lavoura até o processamento e embalagem das nozes em fábrica própria (NOZES PITOL, 2020).

4.3 *Juglans regia* L.

Juglans regia L. é o nome científico da espécie popularmente conhecida como nogueira, que pertence à família *Juglandaceae*, uma planta nativa do sudeste da Europa. A árvore produz frutos arredondados, de cor castanha e casca dura, que são conhecidos popularmente como noz europeia ou chilena (FIGURA 3). Esta noz apresenta alto valor econômico para diversos ramos da indústria. O licor da noz proveniente dos frutos verdes é rico em antioxidantes naturais como ácido ascórbico, tocoferóis e polifenóis (FERNÁNDEZ-AGULLÓA *et al.*, 2013; JOSHAN; SINGHB, 2013). A semente na parte interna é comestível e muito apreciada, podendo ser consumida *in natura*, em doces ou sorvetes. É amplamente utilizada na culinária e confeitaria.

Figura 3 – Nozes europeias



Fonte: Viveiro Ciprest.

As folhas são muito utilizadas na cultura popular para tratamento de doenças da pele como úlceras, irritações cutâneas, também utilizadas como antidiarreico e anti-helmíntico, para insuficiência venosa e ação adstringente. (FERNÁNDEZ-AGULLÓA *et al.*, 2013; RATHER *et al.*, 2012 *apud* RAMOS, 2016). Em um estudo conduzido por Farooqui *et al.* (2015), o extrato de *J. regia* apresentou importante efeito microbicida, sendo que suas propriedades foram testadas em diversos micro-organismos, inclusive cepas resistentes a diferentes fármacos.

4.3 COMPOSTOS FENÓLICOS

Os compostos fenólicos são originados do metabolismo das plantas, sendo essenciais para o seu crescimento e reprodução, além de atuarem como agente antipatogênicos e contribuírem na pigmentação. Esses compostos encontram-se largamente em plantas e são um grupo muito diversificado de fitoquímicos derivados de fenilalanina e tirosina. Em alimentos são responsáveis pela cor, adstringência, aroma e estabilidade oxidativa. (ANGELO; JORGE, 2007).

Segundo Pimentel, Francki e Gollücke (2005), os compostos fenólicos podem ser quimicamente definidos como substâncias que possuem anel aromático contendo um ou mais grupos hidroxila, incluindo seus grupos funcionais tais como ésteres, ésteres metílicos e glicosídeos. Possuem estrutura variável e, com isso, são multifuncionais. Existem cerca de 5.000 fenóis, dentre eles, destacam-se ácidos fenólicos, cumarinas, flavonóides e taninos.

São amplos os efeitos dos compostos fenólicos presentes em alimentos, como a ação antioxidante, antiplaquetária, antialérgica e anti-inflamatória. Além disso, podem inibir enzimas relacionadas à tumorigênese. (MIEAN; MOHAMED, 2001).

De acordo com Costa (2011), nas sementes oleaginosas, poucos compostos fenólicos ocorrem em altas concentrações. Nestas sementes os compostos encontrados com maior frequência são os flavonoides e ácidos fenólicos, incluindo os ácidos caféico, gálico, vanílico, ferúlico, p-cumárico, protocateico, p-hidroxibenzoico, sinápico, gentísico e p-hidroxifenilacético. Destaca-se que os compostos fenólicos e flavonoides totais são encontrados na família Juglandaceae (noz pecã e noz comum).

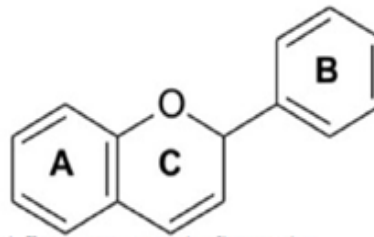
As castanhas e nozes são consideradas fontes de ácidos graxos insaturados, proteínas, fibras (1,75 g de fibra solúvel por 100 g de nozes), micronutrientes, vitaminas e compostos bioativos, incluindo compostos fenólicos (taninos, ácido elágico e curcumina), flavonoides (luteolina, quercetina, miricetina, campeferol e resveratrol), isoflavonas (genisteína e daidzeína), terpenos, compostos organosulfurosos e tocoferol (COSTA, 2011).

4.3.1 Flavonoides

Os flavonoides se destacam entre os compostos fenólicos, estando largamente distribuídos no reino vegetal, encontrados em frutos, folhas, sementes e outras partes vegetais na forma de glicosídeos e agliconas. São compostos de baixo peso molecular, organizados na configuração C6-C3-C6, e formados por 15 átomos de carbono. A estrutura química dos flavonoides consiste em dois anéis aromáticos, denominados de anel A e anel B, unidos por três carbonos que formam um anel heterocíclico, denominado anel C (FIGURA 4).(ANGELO; JORGE, 2007).

Segundo Angelo e Jorge (2007), a estrutura química dos flavonoides consiste em dois anéis aromáticos, denominados de anel A e anel B, unidos por três carbonos que formam um anel heterocíclico, denominado anel C (FIGURA 4).

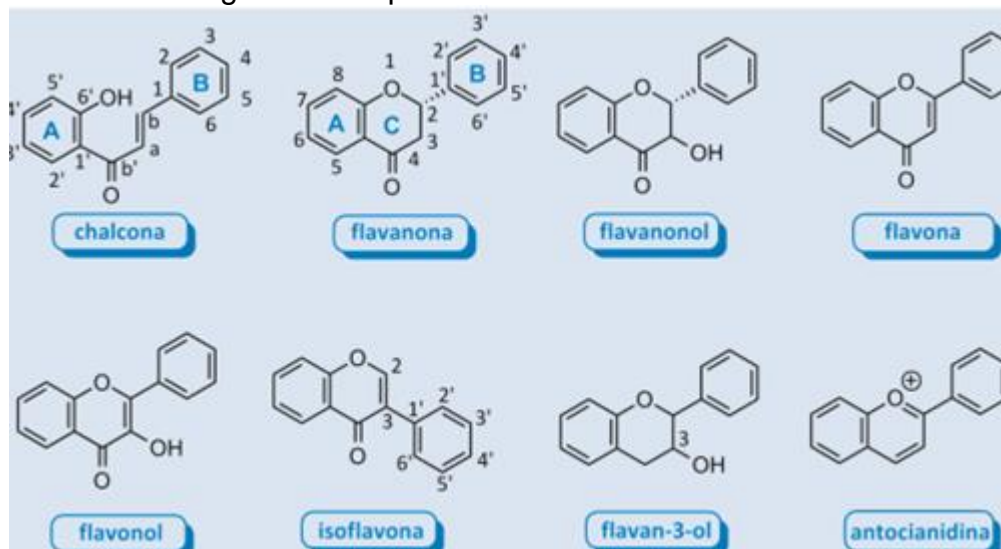
Figura 4 – Estrutura química básica dos flavonoides.



Fonte: Angelo e Jorge (2007)

A diversidade estrutural dos flavonoides pode ser atribuída ao nível de oxidação e às variações em seu esqueleto carbônico básico, promovidas por reações de alquilação, glicosilação ou oligomerização (TAHARA, 2007). As modificações no anel central dessas substâncias levam à diferenciação em subclasses distintas, tais como: chalconas, flavanonas, flavanonóis, flavonas, flavonóis, isoflavonas, flavan-3-ols e antocianidinas (VEITCH *et al.*, 2008). As estruturas dos esqueletos básicos de flavonoides são mostradas na Figura 5.

Figura 5 - Esqueletos básicos de flavonoides



Fonte: Veitch *et al.* (2008)

Os efeitos bioquímicos e farmacológicos dos flavonoides são muito vastos, dentre estes se destacam as ações antioxidante, anti-inflamatória e antiplaquetária, além de efeitos antialérgicos. Eles podem inibir enzimas destacando-se: a prostaglandina sintetase, a lipoxigenase e a ciclooxigenase, todas relacionadas diretamente com a tumorigênese. Os flavonoides também têm o poder de induzir

enzimas do sistema desintoxicante como a glutatona S-transferase. Quando em alimentos, os flavonoides agem de forma a poupar o consumo de vitamina C, evitando a formação de radicais livres (MIEAN; MOHAMED, 2001).

4.3.2 Taninos

Os taninos possuem o peso molecular relativamente alto, constituem uma classe de polifenóis e, segundo a estrutura química, são classificados em taninos hidrolisáveis e taninos condensáveis. (OSZMIANSKI *et al.*, 2007 *apud* ANGELO; JORGE, 2007;). Os pertencentes ao primeiro grupo são denominados taninos hidrolisáveis, que incluem os galitaninos e os elagitaninos, polímeros derivados dos ácidos gálico e elágico. Este grupo de taninos é comumente utilizado para a curtição de couros. (BOBBIO; BOBBIO, 1989; MELO; GUERRA, 2002).

Outro tipo de taninos abrange os taninos condensados, encontrados em maior quantidade e considerados de maior importância em alimentos. Apresentam uma estrutura semelhante aos flavonoides, com sua coloração variando do vermelho ao marrom (BOBBIO; BOBBIO, 1989).

4.3.3 Ácidos Fenólicos

Os ácidos fenólicos são algumas das substâncias que constituem o grupo dos compostos fenólicos. Caracterizam-se por terem um anel benzênico, um agrupamento carboxílico e um ou mais grupamentos de hidroxila e/ou metoxila na molécula, conferindo propriedades antioxidantes tanto para os alimentos como para o organismo, sendo, por isso, indicados para o tratamento e prevenção do câncer, doenças cardiovasculares e outras doenças (BRAVO, 1998; KERRY; ABBEY, 1997).

Os ácidos fenólicos, além de se apresentarem sob sua forma natural, podem também se ligar entre si ou com outros compostos. A combinação mais importante destes ácidos ocorre com o ácido cafeico, o qual, associado a um álcool-ácido cíclico, denominado ácido quínico, origina o ácido clorogênico (SOARES, 2008).

4.3.4 Atividade Antioxidante

Os antioxidantes são substâncias que retardam as reações de degradação oxidativa, ou seja, reduzem a taxa de oxidação por meio de um ou mais mecanismos, como a inibição dos radicais livres e a complexação de metais. As substâncias antioxidantes podem ter diferentes propriedades protetoras e atuar em diferentes estágios do processo de oxidação, atuando por diferentes mecanismos, podendo ser divididas em duas categorias: antioxidantes primários e secundários (ALVES *et al.*, 2010).

Os antioxidantes que podem inibir ou retardar a oxidação ao inativar os radicais livres ao liberar átomos de hidrogênio ou elétrons são considerados primários, tornando os radicais estáveis. Os antioxidantes secundários têm uma variedade de mecanismos de ação, como apontam Krishnaiah, Sarbatly e Nithyanandam (2011): ligação a íons metálicos (mudança de valência); conversão de hidroperóxidos em espécies não radicais ou absorção de radiação ultravioleta (UV).

A atividade antioxidante dos compostos fenólicos é baseada em sua capacidade de sequestrar os radicais livres, doar átomos de hidrogênio ou elétrons ou quelar cátions metálicos. Essas propriedades desempenham um papel importante na neutralização ou sequestro dos radicais livres e na quelação dos metais de transição, que atuam tanto na fase de iniciação quanto na propagação do processo de oxidação (COSTA, 2011; PYRZYNSKA, 2009).

4.4 CASCA DE NOZ PECÃ

A composição centesimal da casca de noz pecã é diferente do fruto. Segundo Prado *et al.* (2008), as fibras são responsáveis pela fração principal com cerca de 47 % e o restante é representado por carboidratos (30 %), umidade (16 %), proteínas (2 %) e lipídios (1,1 %). As cascas das nozes pecã também apresentam significativos teores de compostos fenólicos e taninos condensados. Da produção total de nozes pecã, cerca de 40 a 50 % torna-se subproduto da indústria beneficiadora na forma de casca (HILBIG *et al.*, 2017). A casca é de cor marrom acinzentada a castanho-claro, com sulcos e fissuras achatadas e estreitas (USDA, 2010).

Villarreal-Lozoya, Lombardini e Cisneros-Zevallo (2007) relatam que a casca representa um composto alternativo com alta capacidade antioxidante, que contém compostos fenólicos e taninos condensados em proporções maiores que no fruto. Estes compostos são considerados potentes antioxidantes naturais, que podem auxiliar na prevenção de processos oxidativos tanto em alimentos como em doenças desencadeadas por estresse oxidativo de membranas.

Tradicionalmente na região sul do país a casca é utilizada para o preparo de chás. Várias propriedades benéficas a saúde humana estão ligadas ao seu consumo popular, entre eles: proteção contra o câncer, excesso de colesterol, diabetes, prevenção contra trombose, desintoxicação de nicotina e resíduos químicos, obesidade, entre outros. Estudos evidenciaram também que a infusão da casca da noz pecã tem efeito positivo ao fígado, na diminuição de risco de doenças degenerativas e danos oxidativos, benefícios esses associados aos compostos fenólicos na matriz vegetal (MÜLLER *et al.*, 2013; PRADO, 2008; RECKZIEGEL, 2011; TREVIZOL *et al.*, 2011).

Estudos realizados em ratos de laboratório para avaliação do extrato da casca de noz pecã encontraram, segundo Santos (2018), resultados positivos para a atividade antidiabética, auxílio na manutenção do peso corporal, contribuindo para a não elevação do peso dos ratos experimentais por meio dos mecanismos termogênicos, da saciedade e da diminuição da absorção intestinal. Além disso, a elevada concentração de ácidos graxos insaturados é considerada a responsável pela grande ação antimicrobiana.

Segundo os resultados obtidos por Prado *et al.* (2009), a infusão da casca de noz pecã indicou altos teores de compostos fenólicos totais e taninos condensados, além de uma alta atividade antioxidante determinada por diferentes metodologias. Mais pesquisas são necessárias para isolar, identificar e quantificar os compostos fenólicos nas cascas de noz pecã, de modo a investigar a contribuição individual de cada composto na atividade antioxidante total.

Os resultados obtidos por Souza e Diniz (2016) evidenciaram que a noz pecã apresenta quantidade considerável de taninos, sendo a casca rica em taninos condensados e o fruto, rico em taninos hidrolisáveis. Esse estudo sobre a atividade de taninos demonstraram importante ação antibactericida e sobre protozoários, na regulação enzimática e proteica, reparação de tecidos entre outros.

Em outro estudo, o extrato aquoso de cascas de nozes pecã evidenciou redução de danos oxidativos, induzidos pela exposição à fumaça do cigarro e dos sintomas ocasionados pela sua retirada (RECKZIEGEL, 2011).

Cruz-Vega *et al.* (2008) constataram em seu estudo a atividade antibacteriana do extrato hexânico da casca de noz pecã sobre o *Mycobacterium tuberculosis*. Canocabrera *et al.* (2009), por sua vez, estudaram o extrato aquoso da casca de noz pecã (*C. illinoensis*) e evidenciaram seu considerável potencial fungicida, de 100% para *Fusarium oxysporum*, *Penicillium pinophyllum*, *Aspergillus ustus*, *Aspergillus fumigatus* e *Mucor griseocyanu*.

Prado (2013) examinou o efeito do processo de extração (infusão simples e infusão seguida de atomização no *spray dryer*) sobre o perfil de compostos fenólicos, atividade antioxidante – ABTS [2,2'-azino-bis-(3-etilbenzotizolina-6-ácido sulfônico)] e DPPH (2,2-difenil-1-picrilidrazil) – e atividade antimicrobiana. A infusão e extração alcoólica apresentaram um teor de fenólicos totais, taninos condensados e uma atividade antioxidante (ABTS e DPPH) significativamente maior do que a extração supercrítica. O processo de atomização em *spray dryer* do extrato obtido por infusão concentrou significativamente as amostras e aumentou a atividade antioxidante avaliada *in vitro*. Os extratos obtidos por infusão e extração alcoólica se mostraram eficazes na inibição do crescimento de *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus* e *Bacillus cereus*.

Dentre os compostos fenólicos presentes nos extratos da casca de noz pecã, pelo menos cinco já foram identificados por análise de cromatografia líquida de alta eficiência, sendo eles o ácido gálico, ácido clorogênico, ácido p-hidrobenzóico, epigalocatequina e o epicatequina galato (PRADO *et al.*, 2014). Porto *et al.* (2013) salientam também a presença de ácido elágico.

4.6 ECONOMIA CIRCULAR

A economia circular demonstrou ser mais do que uma tendência na cadeia de suprimento de alimentos. É uma necessidade devido ao cenário atual da demanda global por alimentos, esgotamento de recursos naturais e mudanças climáticas. Atualmente, 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçadas por ano em todo o mundo, desde o processamento da colheita até o consumidor (FAO, 2011; PLEISSNER *et al.*, 2016; ROTH, JEKLE; BECKER, 2019). Mirabela, Castellani e Sala

(2014) estimaram que 42% do desperdício de alimentos é produzido pelas famílias, enquanto 39% ocorrem na indústria de alimentos, 14% no setor de serviço de alimentação e 5% restantes no varejo e distribuição nos países desenvolvidos.

As sobras alimentares são parte do desperdício após o consumo no varejo e domicílio, sendo geralmente descartados devido à incerteza quanto à sua segurança. Por outro lado, os resíduos de alimentos sólidos comestíveis do processamento industrial podem ser reutilizados para produzir produtos de valor agregado, após tratamento adequado. As grandes quantidades de subprodutos alimentares inexplorados em escala industrial indicam que deve haver ineficiências na cadeia de suprimento de alimentos (ROTH; JEKLE; BECKER, 2019).

Resíduos de vegetais, frutas e grãos comestíveis são utilizados na alimentação ou compostagem de animais, embora tenham sido amplamente estudados nas últimas décadas como fonte de componentes importantes para a dieta humana. Peles e sementes de uva, cascas de cenoura, grãos gastos em cervejaria, bagaço de maçã entre outros têm sido estudados como fonte natural de polifenóis, carotenóides, fibras, compostos com capacidade antimicrobiana, antioxidante, anti-hipertensiva, anticâncer e os pigmentos e apresentam potencial claro a ser processado pelas indústrias de alimentos e introduzido à dieta humana (COELHO; WOSIACKI, 2010; SANT'ANNA *et al.*, 2014; ZHU *et al.*, 2015; DALLA COSTA *et al.*, 2016; NAGY *et al.*, 2017). Apesar de vários estudos que mostram essa grande fonte de importantes ingredientes funcionais, Galanakis *et al.* (2016) estimaram que, em 2014, cerca de 50 empresas em todo o mundo recuperam compostos valiosos do desperdício de alimentos, o que demonstra que o potencial de subprodutos do desperdício para criar mercados foi subestimado (GALANAKIS, 2020).

5. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade de Encantado, no período de setembro de 2020 a julho de 2021, aplicando-se diferentes metodologias para fazer o estudo.

5.1 O RESÍDUO

As amostras de cascas de nozes pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) foram adquiridas nos meses de setembro e outubro de 2020 e em março e abril de 2021, com agricultores familiares do interior da cidade de Anta Gorda - RS, perfazendo o total de 2 kg de cascas de nozes.

As nozes foram descascadas manualmente e esse resíduo foi triturado manualmente com pistilo em cadinho de porcelana. As cascas moídas foram então imediatamente levadas ao processo de extração como segue abaixo.

5.2 ANÁLISE DE POLIFENÓIS

O extrato aquoso foi obtido pela metodologia proposta por Chaicouski et al. (2014) com pequenas modificações. O volume de 100 ml de água aquecida a 70° C foi adicionada sobre amostra de 10 g de cascas de nozes, com agitação por 5 minutos e posterior filtração em papel filtro Whatman nº1. O resíduo sólido resultante foi submetido ao mesmo processo por outras duas vezes. Ao término dessas três extrações foram obtidos três extratos distintos, chamados extratos 1, 2 e 3.

Para polifenóis totais foi seguida a metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965), em que amostras de 40 µL de cada extrato foram misturadas com 3,2 mL de água destilada e 200 µL de solução de Folin-Ciocalteu, e deixadas em repouso por 15 minutos. Então, foram adicionados 600 µL de carbonato de sódio 20% e deixado o sistema em repouso no escuro por 60 minutos com posterior leitura de absorbância a 765 nm em espectrofotômetro UV/VIS. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de ácido gálico nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL. Foi calculado o coeficiente de correlação (r^2) dessa curva, resultando $r^2= 0,9902$, sendo a reta de tendência expressa como $y= 0,001x + 0,2793$.

O teor de polifenóis totais foi expresso em mg de Ácido Gálico Equivalente (EAG) por ml de extrato (mg AGE/mL).

Para flavonóis, foi seguida metodologia descrita por Mazza *et al.* (1999) em que 250 μ L dos extratos foram misturadas a 250 μ L de etanol 95%, HCl 0,1% e 4,55 mL de HCl 2%. Após homogeneização feita no agitador tipo Vortex (BIOMIXER[®] QL-901), foi deixado sistema em repouso no escuro por 15 minutos e posterior leitura de absorvância no espectrofotômetro UV/VIS, em cubetas de quartzo, a 360 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de rutina nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL já realizada. Foi calculado um coeficiente de correlação (r^2), resultando $r^2= 0.9976$, sendo a reta de tendência expressa como $y= 0,0018x + 0,0433$. O teor de flavonóis foi expresso em mg de Rutina Equivalente (RE) por ml de extrato (mg RE/mL).

Para análise de ácidos fenólicos, foi seguida metodologia similar descrita anteriormente para flavonóis por Mazza *et al.* (1999), porém a leitura de absorvância foi no espectrofotômetro UV/VIS a 320 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de ácido cafeico nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 250 e 500 mg/mL. Foi calculado o coeficiente de correlação (r^2), resultando $r^2= 0.9936$, sendo a reta de tendência expressa como $y= 0,0043x + 0,0935$. O teor de ácidos fenólicos foi expresso em mg de Ácido Cafeico Equivalente (ACE) por ml de extrato (mg ACE/mL).

Para taninos condensados, foi seguida a metodologia descrita por Price *et al.* (1978), em que 0,5 mL dos extratos foram misturados com 2,5 mL de solução de vanilina. O sistema foi deixado em repouso no escuro por 15 minutos e posterior leitura de absorvância no espectrofotômetro UV/VIS, a 500 nm. Para quantificação foi empregada uma curva padrão com solução de epicatequina nas seguintes concentrações: 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250 mg/mL. Foi calculado um coeficiente de correlação (r^2), resultando $r^2= 0,998$, sendo a reta de tendência expressa como $y= 0,238x - 0,0112$. O teor de taninos condensados foi expresso em mg de Epicatequina Equivalente (EE) por ml de extrato (mg EE/mL).

5.3 ESTUDO COM CONSUMIDOR

Este estudo caracteriza-se como sendo de corte transversal e do ponto de vista de sua abordagem, classificada como quali-quantitativa. O estudo foi realizado de

forma *online* com, ao menos, 100 pessoas residentes no Estado do Rio Grande do Sul.

Por meio de redes sociais, os moradores receberam um convite para acessar um *link*, onde estava disponibilizado o questionário. O questionário está apresentado no Apêndice A. Os entrevistados foram convidados a responder as perguntas por meio de formulário digital elaborado pelos pesquisadores do projeto na plataforma *Google Forms* através de contato por redes sociais. O convite foi acompanhado do seguinte texto:

“Bom dia. Sou Voltaire Sant’Anna, professor do curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UERGS e, junto com Letícia Lorenzi, aluna do curso, convido você a responder a pesquisa no link www.googleforms.com/xxxxx sobre a sua percepção casca de nozes. Essa pesquisa faz parte do TCC da aluna Letícia. Fique à vontade para rejeitar o convite, mas, ao responder, você nos ajudará a elucidar as principais percepções de consumidores do Rio Grande do Sul sobre esse produto, que é muito utilizado, mas pouco estudado. Para fins de metodologia, será utilizado o formulário do Google para coletar suas respostas. Para tanto, você precisa ter uma conta do Gmail. Obrigado desde já e fico à sua disposição para dúvidas”.

Além de receberem o convite, os participantes também puderam enviar o *link* para outras pessoas, possibilitando uma amostragem maior e mais variada. Os entrevistados foram submetidos a perguntas referentes aos seguintes tópicos: variáveis socioeconômicas (gênero, idade, escolaridade, cidade onde reside e frequência de consumo de nozes) apenas para fins de caracterização da amostra.

Seguindo o método de associação de palavras, foi solicitado aos entrevistados que citassem as 3 (três) primeiras palavras, imagens, sensações ou emoções que vinham a mente quando pensam em casca de nozes. A palavra casca de nozes foi coloca em letras maiúsculas para reforçar aos entrevistados que a pesquisa era sobre a casca e não sobre as nozes.

Após, os participantes foram perguntados sobre como utilizam a casca de noz (com alternativas de resposta sendo: como chá, no chimarrão, a casca utilizo em bolos e pães, o chá da casca utilizo em bolos e pães, em bebidas alcólicas, não utilizo); porque utilizam a casca de nozes (com alternativas de resposta: porque faz bem para a saúde, porque tenho em casa, porque meus pais/avós sempre usaram, não utilizo), quais os benefícios, se o entrevistado já ouviu falar sobre o consumo da casca de nozes (com alternativas de resposta: faz bem para o coração, faz bem para o fígado,

faz bem para o intestino, melhora índices de diabetes, melhora a pressão arterial, nunca ouvi falar sobre benefícios), quais as principais limitações para o uso de casca de nozes no dia-a-dia (com alternativa de respostas: maior disponibilidade para comprar, maior conhecimento sobre ela, ter mais certeza de seus benefícios, ter mais certeza da toxicidade ou não toxicidade dela, ter mais conhecimento das possibilidades de uso). Para essas perguntas, o entrevistado poderia indicar mais de uma resposta.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Humanos da UERGS (CEP-UERGS) e aprovado sob Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) número 38725720.0.0000.8091, e número do Parecer 4.441.953.

5.4 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados do método de associação de palavras organizados em planilha de Excel e foram contabilizados em função da sua frequência de aparecimento. Elas foram categorizadas conforme Rodrigues *et al.* (2017) e Judacewski *et al.* (2019) em Sentimentos, Aspectos sensoriais, Consumo, Inovação. A seguir os dados foram compilados em gráficos. As categorias e dimensões das palavras foram correlacionadas ao perfil sociodemográfico e de consumo de cascas de nozes pelo teste de independência do Qui-quadrado, sendo consideradas relações significativas quando $p < 0,05$. As demais perguntas foram analisadas em tabela de frequência de aparecimento.

As médias de triplicatas de dois experimentos independentes dos resultados dos polifenóis serão analisadas por análise de variância (ANOVA) seguida por teste de comparação de médias (teste de Tukey), sendo consideradas diferenças significativas entre as amostras quando $p < 0,05$.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 PERFIL DA AMOSTRA

O questionário foi acessado por 264 indivíduos, sendo que 0,4% (n=1) não concordaram em participar da pesquisa, sendo considerados *outliners*, e 99,6% (n=263) do total de participantes terminaram de responder o questionário.

Os dados demográficos estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Perfil sociodemográfico do público amostral do presente trabalho.

Variável	Nível	Frequência	Por cento
Gênero	Feminino	185	71%
	Masculino	75	29%
Idade	18 a 25 anos	52	20%
	26 a 35 anos	64	25%
	36 a 45 anos	81	31%
	46 a 55 anos	37	14%
	56 a 65 anos	19	7%
	mais de 65 anos	7	3%
Escolaridade	Ensino Médio completo	77	30%
	Ensino Superior Completo	176	68%
	Ensino Fundamental Incompleto	3	1%
	Ensino Fundamental Completo	4	2%
Faixa salarial	Menos de R\$1045,00	6	2%
	Entre R\$1.045,00 e R\$3.135,00	74	28%
	Entre R\$3.135,00 e R\$6.270,00	77	30%
	Entre R\$6.270,00 e R\$8.370,00	21	8%
	Entre R\$8.370,00 e R\$10.450,00	32	12%
	Mais de R\$10.450,00	50	19%
Consumo (Frequência)	Menos de uma vez ao ano ou nunca	16	6%
	Todos os dias ou quase todos os dias	8	3%
	Uma ou duas vezes ao ano	58	22%
	Uma vez ao mês	15	6%
	Uma vez por semana	16	6%
	Várias vezes ao ano, mas não todos os meses	97	37%
	Várias vezes por mês, mas não todas as semanas	32	12%

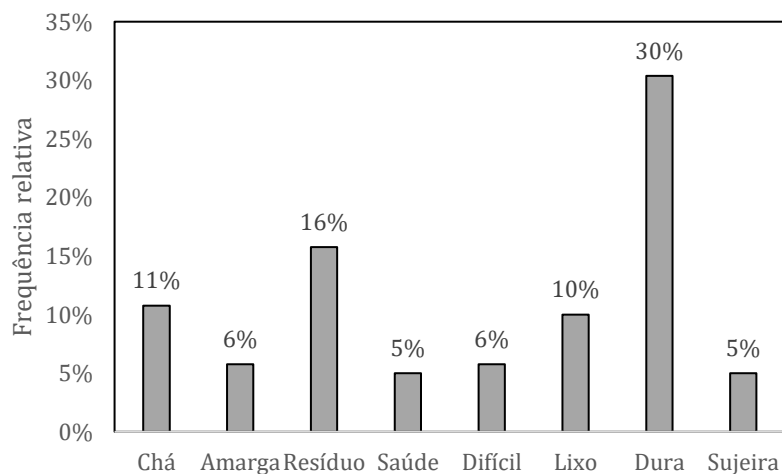
Fonte: Autora (2021)

As pessoas do sexo feminino foram que mais tiveram representatividade na pesquisa (71%, n=185). Em torno de 56% (n=147) das pessoas que responderam estão na faixa etária de 26 a 45 anos, demonstrando que o nicho de mercado corresponde a esse público. Cerca de 68% (n=178) do público apresenta Ensino Superior Completo e 38% (n=98) consomem nozes várias vezes ao ano. O público respondente apresenta maior escolaridade e renda do que a média da população. Não se pretendeu obter informações de uma amostra que corresponda a uma população real do mercado, mas sim explorar associações de consumidores de nozes entre os brasileiros, como proposto por Andrade et al. (2016) para carne de cordeiro e Alves et al. (2021) para flores comestíveis.

6.2 PALAVRAS MAIS CITADAS

As Palavras mencionadas por pelo menos 5% dos voluntários foram consideradas relevantes para a casca de nozes (JUDACEWSKI et al., 2019). Um total de 683 palavras foram citadas, e a Figura 6 mostra as palavras que foram citadas por ao menos 5% (n=14) dos entrevistados.

Figura 6. Porcentagem da frequência relativa de aparecimento das principais palavras referentes as cascas de nozes.



Fonte: Autora (2021).

As palavras “dura” e “amarga” foram citadas 30% (n=78) e 6% (n=15) das vezes respectivamente, a primeira descrevendo a percepção de textura e a segunda a percepção de sabor. A casca possui de 3 a 4 mm e uma superfície rígida, que tem por finalidade proteger a amêndoa de possíveis micro-organismos e garantir sua maior durabilidade (MARTINS *et al.*, 2017). A amêndoa com sabor rico, único, doce e amanteigado é utilizada em uma grande variedade de produtos alimentícios como saladas, sobremesas e como *snack*, podendo ser consumida crua, tostada, salgada ou revestida com açúcar ou mel (SWINK, 1996). Por outro lado, o sabor amargo na casca se deve a presença dos taninos, pois rompem-se as células taníferas durante a trituração da casca, após adicionada a água e consumido os taninos reagem com as proteínas presentes na saliva da boca formando precipitados. Estes precipitados se unem aos receptores de sabor e causam uma sensação de secura no palato, a chamada adstringência (HE *et al.*, 2015). Os dados indicam que os consumidores identificam esses atributos na casca de nozes. Esses dados podem indicar um entrave para a utilização desse material em aplicações diversas em alimentos, uma vez que poucos deles têm a característica amarga para sua incorporação. Além disso, o fato de ser percebida como dura limita sua utilização em formulações, uma vez que a adição da casca moída, por exemplo, pode acarretar drástica alteração sensorial do produto formulado.

A palavra saúde foi citada por 5% (n=14) dos entrevistados. De acordo com diversos estudos já publicados, a noz pecã contém maiores porcentagens de antioxidantes do que outras nozes conhecidas. A sua casca também é fonte de vitaminas e minerais, como, manganês, potássio, cálcio, ferro, magnésio, zinco e selênio, compostos fenólicos e taninos podendo ser consumida através da preparação de chás (VILLARREAL-LOZOYA, LOMBARDINI E CISNEROS-ZEVALLOS, 2007). Os dados indicam que existe conhecimento por parte do consumidor que casca de nozes pode promover benefícios para a saúde. Esse fato, possivelmente, está relacionado com a alta citação da palavra chá (n=28, 11% dos entrevistados). No Sul do Brasil, é comum o uso da casca de nozes pecã em forma de infusão, em que a casca é deixada em contato com água quente por alguns minutos e então coada. Ou então, não é raro a adição de casca de nozes em chimarrão durante seu processo de consumo.

As palavras resíduo e sujeira foram citadas por 11% (n=28) e 5% (n=14) dos entrevistados respectivamente. Os dados indicam que importante parte dos entrevistados relacionam a casca com aspectos de um ingrediente não comestível.

Essas percepções estão subjacentes às dificuldades de converter resíduos de alimentos seguros em ingredientes para dieta humana. Aschemann-Witzel, Giménez e Ares (2020) observaram que os consumidores têm poucas associações positivas com o comércio voltado ao ramo de combate ao desperdício, os quais oferecem produtos oriundos de resíduos de alimentos ou com algum tipo de imperfeição. Além disso, as preocupações com a segurança dos alimentos são uma das principais razões pelas quais as famílias decidem eliminar alimentos ou sobras (ASCHEMANN-WITZEL *et al.*, 2015).

Cattaneo *et al.* (2018) observaram atitudes positivas em relação a pães, purê de tomate, maçã e iogurte adicionados ao extrato de casca de uva. Os autores também observaram que informar os consumidores sobre os benefícios e preocupações com subprodutos alimentares pode resultar em uma atitude mais positiva em relação ao uso do mesmo. A força do hábito é outro desafio ao consumo de resíduos de alimentos. A atitude positiva dos consumidores em relação ao processamento sustentável de alimentos não significa mudança de comportamento. Gosto, preço, conveniência e familiaridade ainda são fatores mais importantes na escolha diária dos alimentos (HOEK *et al.*, 2017). Stancu, Haugaard e Lähteenmäki (2016) observaram que a intenção de não desperdiçar alimentos apresentou uma contribuição bastante pequena na explicação do comportamento do desperdício de alimentos em comparação às rotinas relacionadas à comida e ao controle comportamental percebido. Esses estudos sugerem que a força dos hábitos poderia ser mais forte do que boas intenções e atitudes positivas sustentáveis para o comportamento dos consumidores.

Apesar da crescente preocupação com a percepção do consumidor sobre o desperdício de alimentos e do aumento de pesquisas sobre sua valorização, existem poucos trabalhos focados na percepção do consumidor em subprodutos alimentares comestíveis industriais de frutas, cereais e vegetais para disposição para alimentação humana. Atualmente, os resíduos industriais de alimentos geralmente são tratados com pouco ou nenhum lucro, sendo levados à incineração, compostagem ou alimentação de animais (LAVELLI *et al.*, 2017; CATTANEO *et al.*, 2018), embora apresentem grande potencial para serem utilizados como ingrediente funcional em indústrias de alimentos.

6.3 DIMENSÕES E CATEGORIAS

As 683 palavras citadas pelos entrevistados foram então dimensionadas e categorizadas conforme dados prévios da literatura. A Tabela 2 demonstra a frequência de aparecimento da dimensão das palavras citadas.

Tabela 2 - Relação estatística de frequência de dimensão e categorias segundo consumidores de noz pecã.

Dimensão	Categoria	n (%)
Atitudes e sentimentos (21%, n=146)	Positiva (saúde, delícia, gostosa)	53 (36%)
	Negativo (sujeira, difícil, trabalho, esforço)	93 (64%)
Características sensoriais (30%, n=207)	Textura (dura, rígida)	143 (69%)
	Sabor (sabor, amarga, adstringente)	38 (18%)
	Aparencia (lisa, marrom)	26 (13%)
Consumo (17%, n=114)	Utilização (chá, no chimarrão, artesanato)	74 (65%)
	Ocasão (natal)	4 (4%)
	Medicinal (benefícios, energia, diurético, analgésico)	35 (31%)
	Local (serra gaúcha)	2 (2%)
Natureza (20%, n=135)	Sustentabilidade (resíduo, lixo, reaproveitamento, compostagem, adubo)	108 (79%)
	Plantas/animais (esquilo, árvore, natureza,	25 (18%)
	Estações (inverno)	2 (1%)
Região (n=0%, n=2)	Nacional (Rio Grande do Sul)	1 (50%)
	International (América)	1 (50%)
Outras (11%, n=79)	Outras (lance, barulho, martelo, coco)	78 (11%)

Fonte: Autora (2021)

A dimensão de Atitudes/sentimentos, foi citada por 21% (n=55) dos consumidores, sendo subdividido como positivo e negativo. Cerca de 64% das respostas abrangeram parâmetros negativos, considerando a dificuldade de descascar as nozes e sujeira gerada ao consumi-la. Os dados indicam que deverá ser realizado um trabalho de divulgação dos benefícios e da forma de uso da casca de noz pecã para os consumidores para melhorar a aceitação prévia dela para uso rotineiro.

A dimensão das “Características Sensoriais” foi citada por 30% (n=78) dos consumidores, abrangendo os quesitos sabor, textura e aparência. Destes consumidores 69% (n=181) citaram o quesito textura, 13%(n=34) aparência e 18%(n=47) o quesito sabor. Estudos recentes mostram que a aparência de um produto é um dos fatores mais importantes avaliados pelo consumidor no momento da compra. O impacto visual é o primeiro elemento a ser avaliado, são as características visuais que induzem o consumidor a esperar certo sabor correspondente, além de preparar os demais órgãos sensoriais para as suas próprias percepções (TEIXEIRA, 2009). Segundo a norma ABNT NBR ISO 11036: 2016, textura é o conjunto de propriedades mecânicas, geométricas e de superfície de um produto, detectáveis pelos receptores mecânicos e tácteis e, eventualmente, pelos receptores visuais e auditivos. De acordo com Fiszman (2018) as informações sobre textura, forma, peso, temperatura e consistência de um produto alimentício são apuradas pelo sentido do tato. E estas percepções podem influenciar completamente no prazer de comer. Considerando os dados apresentados, os entrevistados percebem que a casca de noz pecã traz sabor amargo e é dura, sendo que esses atributos devem ser bem explorados quando adicionados a formulações de alimentos com vistas a melhor agregar ingredientes a base de casca de nozes em formulações de alimentos e bebidas.

Entre as palavras mais citadas da dimensão Consumo, está a palavra chá que faz parte da categoria de utilização. Este dado nos confirma que a utilização do chá e os benefícios que eles trazem a saúde já são conhecidas pela população riograndense. Como já citado por Prado (2013) a população do sul do Brasil atribui propriedades benéficas ao chá de casca de noz pecã, entre elas: poder redutor do colesterol LDL e açúcar no sangue, melhora de artrites, distúrbios estomacais e intestinais, efeito hepatoprotetor, melhora e prevenção de doenças degenerativas, entre outros benefícios relatados popularmente. Todavia, este conhecimento não está

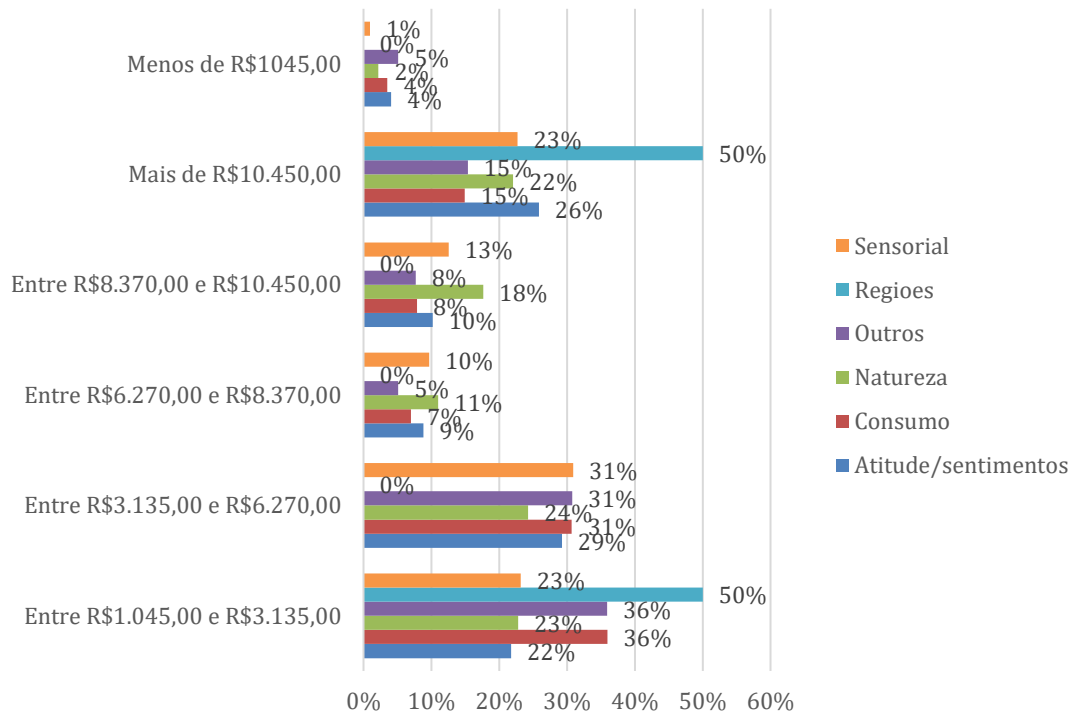
difundido em toda população, ainda existem controvérsias sobre as quantidades ideais a serem consumidas, por este motivo foram realizados os testes com o extrato da casca para confirmar a presença dos compostos bioativos. Além disso, a palavra saúde citada por 5% (n=14) dos indivíduos, da categoria Medicinal que é pertencente a dimensão consumo, nos traz a percepção de que esses indivíduos acreditam nos benefícios relacionados ao consumo de noz pecã.

A dimensão Natureza, que foi citada cerca de 20%, estão subdivididos os parâmetros, sustentabilidade, plantas/animais e estações. As palavras resíduo e lixo foram citadas 16% e 10% respectivamente. É inegável a crescente conscientização ambiental por parte do consumidor. De acordo com Rodrigues (2020) ao avaliarem as alternativas, os consumidores analisam os benefícios e atributos que os diferentes produtos têm a oferecer. A sustentabilidade é apenas um desses atributos. Tukker e Jansen (2006), afirmam que o consumo de alimentos, habitação e transporte privado, é responsável por mais de 70% dos impactos ambientais. Assim sendo, é necessário um consumo mais sustentável, devido ao crescente esgotamento dos recursos naturais e outros problemas ecológicos. Deste ponto de vista, torna-se importante o estudo para reutilização dos resíduos das nozes. Ainda, os resultados indicam que o aproveitamento dessas cascas em aplicações industriais pode ser caracterizado como uma eco-inovação, sendo os consumidores percebendo, direta ou indiretamente, essa característica.

A análise estatística da correlação das dimensões com o perfil sociodemográfico da amostragem indicou que não há relação estatística ($p > 0,05$) entre gênero, faixa etária, escolaridade e frequência de consumo de nozes com as diferentes dimensões. Ou seja, independe o(a) entrevistado(a) ser homem ou mulher, sua faixa etária, escolaridade ou o quão frequente consome nozes e ele(a) citar palavras relacionadas com atitude/sentimentos, consumo, natureza ou aspectos sensoriais da casca. Contudo, os resultados indicam que a faixa salarial está correlacionada estatisticamente ($p < 0,05$) com qual dimensão o voluntário indica nas primeiras palavras que pensa sobre casca de nozes. Os resultados (Figura 7) indicam que entrevistados que têm renda familiar entre R\$ 3.135,00 e R\$ 6.270,00 tendem a citar mais palavras relacionadas com atitudes e sentimentos, natureza e aspectos sensoriais. Já aqueles que têm renda familiar entre R\$ 1.045,00 e R\$ 3.135,00 tendem a citar mais palavras relacionadas com consumo e natureza. Esses aspectos, em conjunto com as análises das categorias e palavras específicas em cada dimensão,

podem auxiliar em estratégias de marketing e desenvolvimento de produtos para maior inserção da casca de nozes no mercado consumidor.

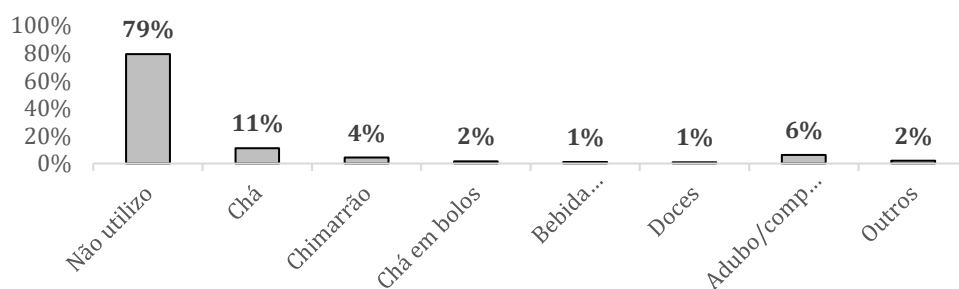
Figura 7 - Relação entre faixa salarial e dimensões das palavras citadas.



Fonte: Autora (2021)

Quando indagados sobre como utilizam a casca de nozes, os resultados (Figura 8) mostraram que 79% dos entrevistados (n=206) indicaram que não utilizam o resíduo. Dentre as principais utilizações usuais da casca de nozes estão o uso como chá (11%, n=29), no chimarrão (4%, n=11) e como adubo/compostagem (6%, n=16).

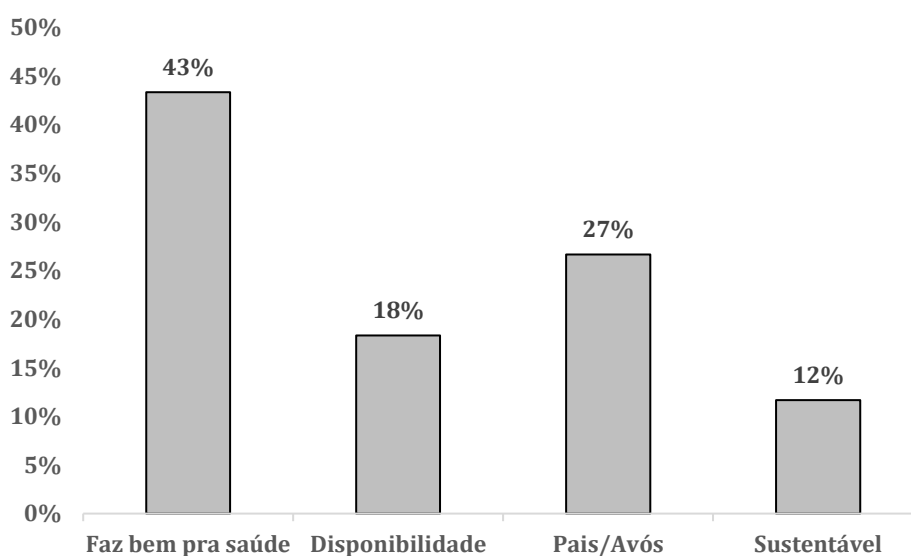
Figura 8 - Utilização de casca de nozes por parte dos entrevistados.



Fonte: Autora (2021)

Quando perguntados sobre o motivo que utilizam a casca de nozes, daqueles que responderam que o fazem (n=60), os resultados (Figura 9) mostram que 43% (n=26) indicaram que utilizam porque faz bem para a saúde, 27% (n=16) porque os pais e/ou avós utilizam, 18% (n=11) porque têm em casa e 12% (n=7) por motivos de sustentabilidade (“não gosto de jogar fora nada”, “dá para reutilizar, então eu reutilizo” foram respostas comuns). Ressalta-se nesse ponto que entrevistados (n=4) indicaram que não há liberação do uso da casca de nozes como chá para comercialização. Contudo, esse resíduo é vendido atualmente sem tal indicação, sendo a critério do comprador a sua forma de utilização.

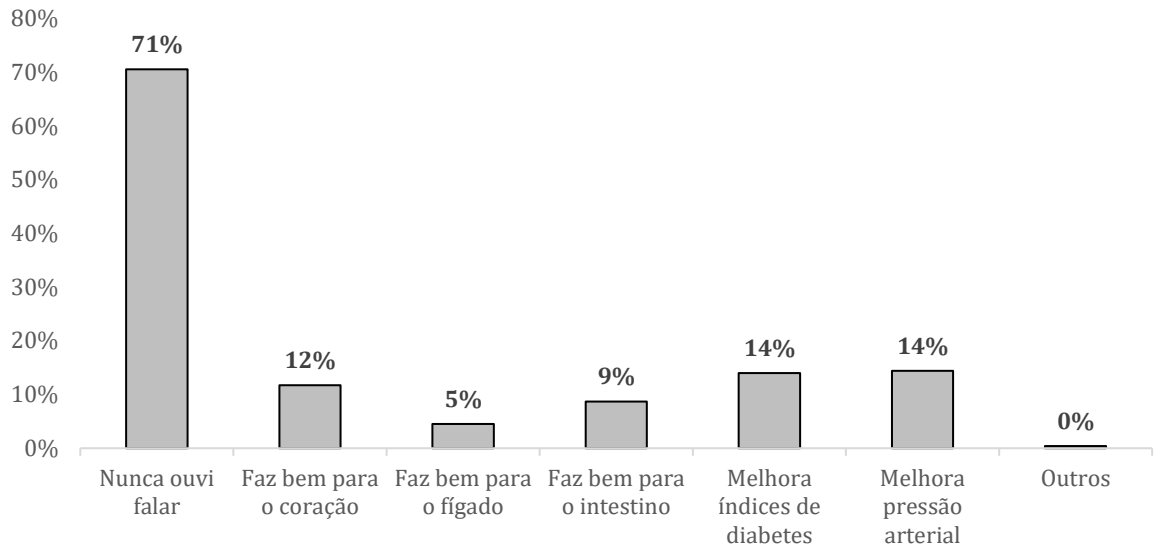
Figura 9 - Motivos da utilização da casca de nozes.



Fonte: Autora (2021)

Sobre o conhecimento dos benefícios do consumo de casca de nozes, os resultados (Figura 10) mostram que 71% (n=186) nunca ouviram falar de algum benefício do consumo, 12% (n=31) indicaram que faz bem para o coração, 14% (n=38) indicaram que melhora a pressão arterial, 14% (n=38) que melhora índices de diabetes.

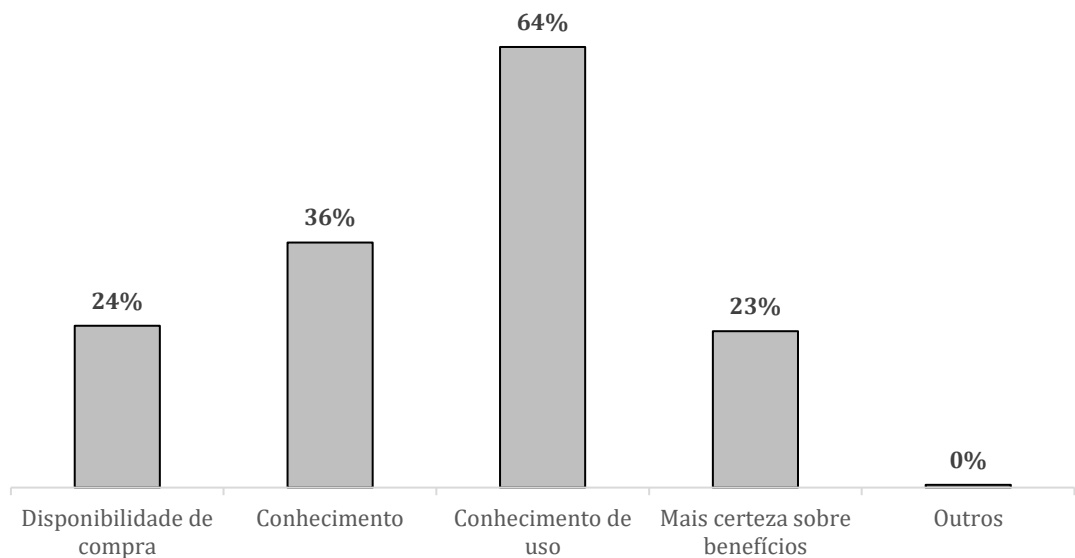
Figura 10 - Conhecimento sobre benefícios do uso da casca de nozes.



Fonte: Autora (2021).

Quando perguntados sobre as principais limitações para o maior consumo de casca de nozes, os dados (Figura 11) indicam que 64% (n=169) necessitam de maior conhecimento sobre o uso do resíduo, 36% (n=94) que necessitam de maior conhecimento geral sobre ela, 24% (n=62) acreditam que se houvesse maior disponibilidade de cascas para comprar elas seriam mais consumidas e 23% (n=60) necessitam de maior certeza sobre os benefícios.

Figura 11- Limitações para o maior consumo de casca de nozes.



Fonte: Autora (2021)

Na universidade de Harvard, em Boston nos EUA, foi realizado um estudo amplo para avaliar a relação entre consumo de nozes e doenças cardiovasculares. Nos anos de 1980 e 1990, foram objeto de estudo 86.016 mulheres, entre 34 e 59 anos sem diagnóstico anterior de doenças coronárias ou câncer, por fim concluiu-se que o consumo frequente de nozes está associado a redução do risco de doenças cardiovasculares fatais e não fatais e redução de infarto no miocárdio. Neste mesmo estudo, determinou-se que as mulheres que consumissem nozes 5 ou mais vezes por semana, tiveram 35% menos riscos de doenças cardio-coronarianas, em relação a que consumiam raramente (HU *et al.*, 1998).

Segundo Bhardwaj e Sharma (2017) é relatado e justificado a atividade antimicrobiana da *Carya illinoensis* contra bactérias Gram positivas, Gram negativas e leveduras, pela presença de compostos fenólicos como os ácidos fenólicos, flavonoides e taninos. Ainda a literatura relata o uso da espécie *C. illinoensis* para o tratamento do Diabetes Mellitus atribuindo o efeito aos constituintes da planta, como os micro e macronutrientes, além de metabólitos secundários. De acordo com Atanasov *et al.* (2018) os compostos fenólicos da noqueira pecã podem atuar de formas variadas, desde a inibição da digestão do amido, auxiliando no aumento da absorção da glicose pelos tecidos periféricos, até a melhora na sensibilidade à insulina.

Os dados mostram que há uma demanda sobre a utilização desse material para o consumo humano, havendo interessante oportunidade de desenvolver produtos ou até mesmo disponibilizar esse material para os consumidores para compra. Ainda, ações de extensão com a sociedade, no meio rural e no meio empresarial para disseminar os benefícios cientificamente comprovados do consumo de compostos presentes nesse resíduo são essenciais para a popularização do seu uso.

6.4 ANÁLISE DE POLIFENÓIS E ANTIOXIDANTES

A Tabela 3 mostra dos dados de diferentes classes de polifenóis em extrações sucessivas de casca de noz pecã, simulando sua adição em chimarrão.

Tabela 3 - Polifenóis totais, ácidos fenólicos e taninos condensados extraídos de casca de noz pecã em extrações sucessivas.

	Primeira extração	Segunda extração	Terceira extração
Polifenóis Totais (mg AGE/mL)	3.871,39±722,82 ^a	1.163,53±10,60 ^b	368,94±96,44 ^c
Flavonóis (mg EE/mL)	99,354±19,43 ^a	9,89±3,26 ^b	0±0
Ácidos Fenólicos (mg ACE/mL)	44,38±11,34	0±0	0±0
Taninos condensados (mg RE/mL)	0,76±0,08 ^a	0,27±0,02 ^b	0,10±0,01 ^c

Fonte: Autora (2021)

Polifenóis totais, ácidos fenólicos e taninos condensados extraídos de casca de noz pecã em extrações sucessivas.

^{a,b,c} diferentes letras sobrescritas indicam diferença significativa entre as diferentes extrações a 5% de significância

Os resultados mostram que o extrato aquoso de casca de noz pecã apresenta concentração de polifenóis totais, flavonóis, ácidos fenólicos e taninos condensados na primeira extração de 3.871,39 mg AGE/mL, 99,35 mg EE/mL e 44,38 mg ACE/mL e 0,76 mg RE/mL, respectivamente. Casca de noz pecã é reconhecida pela sua alta concentração de polifenóis totais, sendo os taninos condensados os mais estudados (PRADO *et al.*, 2009; PRADO *et al.*, 2014). Os resultados do presente trabalho indicam maiores concentrações de flavonóis e ácidos fenólicos em todas as extrações sequenciais analisadas.

Prado *et al.* (2014), ao analisar infusão aquosa de casca de noz pecã liofilizada, observaram valores de polifenóis totais de 181,49 mg AGE/g, sendo que grande parte deles são taninos condensados (36,94 mg de catequina equivalente/g). No mesmo trabalho os autores verificaram concentrações de 124,26 µg de ácido gálico por mL de extrato, 233,36 µg de ácido clorogênico por mL de extrato, 148,86 µg de ácido *p*-hidrobenzóico por mL de extrato, 5.184,34 µg de epigallocatequina por mL de extrato e 0 µg de epicatequina galato por mL de extrato. O extrato aquoso de casca de noz pecã também demonstrou apresentar concentrações de 5,74 µg de ácido gálico por mL, 1,70 µg de catequina por mL, 2,18 µg de ácido vanílico por mL e 1,76 µg de ácido caféico por mL (HILBIG *et al.*, 2018).

Hilbig *et al.* (2018) observaram que o extrato seco de casca de noz pecã com concentração de 426 mg de ácido gálico equivalente por grama apresenta capacidade de reduzir células relacionadas com o câncer de mama e consumo desses polifenóis (de até 100 mg por quilo por dia do extrato seco) aumenta a sobrevivência de ratos com tumor.

Os dados do presente trabalho indicam que a extração da casca de noz pecã reduz significativamente ($p < 0,05$) a concentração de polifenóis totais, flavonóis e ácidos fenólicos e taninos condensados. Já na segunda extração, a infusão já não apresenta concentrações de ácidos fenólicos, sendo na terceira extração há escassez de flavonóis extraídos para a infusão. O início do processo de remoção ocorre na superfície externa do resíduo seco, onde ocorre a dissolução de substâncias altamente solúveis e presentes na parte exterior do tecido vegetal e seu transporte imediato para o solvente do extrator. Após este período inicial, a extração prossegue através de uma rede de fenômenos, incluindo difusão de solvente dentro da matriz sólida, solubilização do soluto interno no solvente, difusão do soluto no solvente dentro da matriz sólida em direção à superfície para o ambiente externo (ALLAF *et al.*, 2011).

O processo de sequencial a extração, que leva ao esgotamento da amostra, pode facilitar a extração de alguns compostos em detrimento de outros (PRADO *et al.*, 2009). Sant'Anna *et al.* (2014) observaram a necessidade de 2 etapas de extração de bagaço de uva com solvente hidroalcolico para total remoção de polifenóis extraíveis da matriz do resíduo. Os autores mostraram que 85% dos ácidos fenólicos foram extraídos na primeira extração, e 75% dos flavonóis foram extraídos na primeira extração.

Meinhart e colaboradores (2010) simularam fielmente a forma popular do preparo do chimarrão, quantificando o teor de compostos fenólicos totais. Foi observado que a taxa de transferência de compostos fenólicos totais presentes na erva-mate para os extratos aquosos variou entre 17 e 24 % (dependendo do tipo de erva-mate), na primeira extração. Os ácidos clorogênicos e os flavonóis, compostos fenólicos majoritários da erva-mate, constituem substâncias com atividade biológica de grande importância e estão associados à ação antioxidante e atimutagênica.

De acordo com estudos realizados a erva mate verde apresentou 98,15mg/g de compostos fenólicos (SOUSA,2009 *apud* ABREU, 2013). Asolini e colaboradores (2006), realizaram uma pesquisa de teores de compostos fenólicos em folhas secas de diferentes ervas, em estudo obtiveram um resultado que alcançou cerca de

54,7mg/g de folhas secas da erva mate. Em estudo realizado por Santos, *et. al*, 2015 obtiveram resultados em extrato aquoso (100g erva mate/ 500 ml água), onde a variação de compostos fenólicos totais nas amostras de Erva mate analisadas foi de 14,6 a 70,2 mg/ml.

Contudo, os dados do presente trabalho indicam remoção constante dos polifenóis da matriz até o esgotamento. Chaicouski (2014), em estudo da erva mate, observou que as sucessivas extrações de erva-mate com água quente em sistema simulado de chimarrão levam à remoção quase que completa dos polifenóis para a bebida em sete lavagens, seguindo o método de extração aquosa.

Prado *et al.* (2014) demonstrou forte relação entre a presença de polifenóis totais e atividade antioxidante de compostos bioativos provenientes de casca de noz pecã. Korus *et al.* (2007), afirma que a atividade antioxidante depende do tipo de compostos bioativos (taninos, flavonóides, ácidos carboxílicos C6-C1 e C6-C3, etc) redutores de radicais livres presentes na amostra.

Os ácidos fenólicos são substâncias que possuem propriedades antioxidantes tanto para alimentos como para o organismo, sendo indicados para o tratamento e prevenção do câncer, doenças cardiovasculares e outras doenças (KERRY; ABBEY, 1997; BRAVO, 1998; CROFT, 1998; FERGUSON; HARRIS, 1999 *apud* SOARES, 2002). Já a classe dos taninos, são importantes componentes gustativos, sendo responsáveis pela adstringência dos frutos e produtos vegetais. No organismo atuam como antioxidante, antisséptico, cicatrizante e vasoconstritor (NIEMETZ E GROSS, 2005). Todavia, quando consumidos em excesso podem reduzir a digestibilidade proteica da refeição e a biodisponibilidade mineral (COZZOLINO, 2009). Por outro lado, os flavonóis são relacionados a possuir capacidade de promover redução dos triglicérides (no plasma, fígado e coração), do colesterol (no plasma, tecidos adiposos e coração) e a inibição da síntese de ácidos graxos (SILVEIRA, 2013).

7. CONCLUSÃO

Ao considerar a importância de pesquisas envolvendo compostos fenólicos com propriedades antioxidantes e o despertar da conscientização por alimentos mais saudáveis, a noz pecã denota seu valor como alimento e fonte de aditivos naturais. Os resultados obtidos indicaram um teor elevado de compostos fenólicos totais, taninos condensados, flavonóis e ácidos fenólicos no extrato da casca de noz-pecã comprovando uma possibilidade de atividade antioxidante elevada, determinada através de diferentes metodologias. Os resultados do presente trabalho indicam que o uso de temperaturas de 70°C no sistema modelo de chimarrão, é efetivo para extração de polifenóis totais, ácidos fenólicos e flavonóis da casca de noz pecã, em até 3 extrações consecutivas.

Se tornam necessárias pesquisas confirmatórias e investigativas de suas características nutricionais e fitoquímicas, além da avaliação do uso de tecnologias para o aproveitamento dessa matéria prima devido ao seu confirmado potencial nutritivo e bioativo. Mais pesquisas são necessárias para isolar, identificar e quantificar compostos fenólicos da casca de noz-pecã, para que seja possível investigar a contribuição individual de cada composto na atividade antioxidante total. Estudos a respeito da atividade in vivo e experimentos toxicológicos são necessários para o uso seguro do chá da casca de noz-pecã.

Os resultados da pesquisa com o consumidor nos mostraram estatísticas válidas quanto ao conhecimento difundido sobre as nozes. Todavia, percebeu-se que ainda existe desinformação sobre os benefícios que o consumo frequente dessa oleaginosa traz a saúde humana. Percebeu-se que existe resistência ao consumo devido ao amargor presente na casca, sendo indispensável estudos para viabilização do seu consumo, através da adição em compostos alimentares ou até mesmo venda para infusão. Ainda, seriam necessárias, ações de extensão com a sociedade, no meio rural e empresarial para disseminar os benefícios cientificamente comprovados do consumo dos compostos presentes nesse resíduo.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Análise sensorial** - Metodologia - Perfil de Textura. ABNT NBR ISO: 11036: Rio de Janeiro, 2017.
- ABREU, L. **Estudo do poder antioxidante em infusões de ervas utilizadas como chás**. 2013. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- AGRO EM DIA. **Brasil já é o 4º maior produtor mundial de noz – pecã**. 21 jan, 2020. Disponível em: <<https://agroemdia.com.br/2020/01/21/brasil-ja-e-o-4o-maior-produtor-mundial-de-noz-peca/>>. Acesso em: 15 out. 2020.
- ALLAF, K.S.; BESOMBES, C.; BERKA, B.; KRISTIAWAN, M.; SOBOLIK, V.; ALLAF, T.S.V. Instant controlled pressure drop technology in plant extraction processes. In: Allaf *et al* (eds) **Enhancing Extraction Processes in the Food Industry**, pp.255-303. CRC Press Taylor & Francis Group, Dublin, Ireland, 2011.
- ALVES, C. Q. *et al*. Métodos para determinação de atividade antioxidante *in vitro* em substratos orgânicos. **Quim Nova**, v. 33, n. 10, p. 2202-2210, 2010.
- ALVES, L.C.; SANT'ANNA, V.; BIONDO, E.; HOPPE, A. Consumers' perception of edible flowers using free word association. **Research, Society And Development**, v. 10, p. e18810414011, 2021.
- ANDRADE, J. C., SOBRAL, L. A., ARES, G., DELIZA, R. Understanding consumers' perception of lamb meat using free word association. **Meat Science**, v.117, p.68-74, 2016.
- ANGELO, P. M; JORGE, N. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 66, n. 1, p. 1-9, 2007. Disponível em: <http://periodicos.ses.sp.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0073-98552007000100001&lng=pt>. Acesso em: 10 set. 2020.
- ASCHEMANN-WITZEL, J.; HOOGE, I. D.E; AMANI, P.; BECH-LARSEN, T.; OOSTINDJER, M. Consumer-related food waste. **Causes and potential for action. Sustainability** v.7, n.6, p.6457-6477, 2015.
- ASCHEMANN-WITZEL, J.; GIMÉNEZ, A.; ARES, G. Suboptimal food, careless store? Consumer's associations with stores selling foods with imperfections to counter food waste in the context of an emerging retail Market. **Journal of Cleaner Production**, v.262, p.121252, 2020.
- ASOLINI, F.C, et. al. Atividade Antioxidante e Antibacteriana dos compostos Fenólicos dos Extratos de Plantas Usadas como Chás. **Journal of Food Technology Preprint**, Serie, n. 252, pp.209 - 215, 2006.

ATANASOV, A. G *et al.* Pecan nuts: A review of reported bioactivities and health effects. **Trends in Food Science & Technology**, v. 71, p. 246-257, 2018.

BALD, T. **Cultura da Noz-Pecã é tema de Simpósio Sul-Americano e de Seminário em Anta Gorda**. Emater/RS-Ascar, 2018. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/multimedia/noticias/detalhe-noticia.php?id=28151#.YNXb_OhKjIU> Acesso em: 10 de setembro de 2020.

BHARDWAJ, E.; SHARMA, D. Medicinal and therapeutic properties of pecan (*Carya illinoensis*). **International Journal of Herbal Medicine**, v. 5, n. 6, p. 1-3, 2017.

BOBBIO, F.O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1989.

BRAVO L. Polyphenols: chemistry, dietary sources, metabolism and nutrition significance. **Nutrition Reviews**, v. 56, n. 11, p. 317-33, 1998.

CANO-CABRERA, J. C. *et al.* Efecto de extractos acuosos de *Larrea tridentata*, *A. lecheguilla* Y cáscara de nuez (*Carya illinoensis*) contra micro-organismos fúngicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BIOTECNOLOGIA Y BIOINGENIERÍA, 13, 2009, Acapulco, México. **Anais...** Acapulco: SMBB, 2009.

CATTANEO C.; LAVELLI V.; PROSERPIO, C.; LAUREATI, M.; PAGLIARINI, E. Consumers' attitude towards food by-products: the influence of food technology neophobia, education and information. **International Journal of Food Science and Technology**, v.54, n.3, p.679-687, 2018.

CHAICOUSKI, A. *et al.* Determinação da quantidade de compostos fenólicos totais presentes em extratos líquido e seco de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 33-41, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277926322_DETERMINACAO_DA_QUANTIDADE_DE_COMPOSTOS_FENOLICOS_TOTAIS_PRESENTES_EM_EXTRATOS_LIQUIDO_E_SECO_DE_ERVA-MATE_Ilex_paraguariensis>. Acesso em 04 set. 2020.

COELHO, L.M.; WOSIACKI, G. Sensory evaluation of bakery products with the addition of apple pomace flour. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30, n.3, p.582-588, 2010.

COSTA, T. **Caracterização e propriedades funcionais de óleos extraídos de castanhas e nozes**. 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciências de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São José do Rio Preto, 2011.

COZZOLINO, S. M. F. **Biodisponibilidade de Nutrientes**. 3. Ed. São Paulo: Manole, 1200p, 2009.

CRUZ-VEGA, D. E. *et al.* Antimycobacterial activity of *Juglans regia*, *Juglans mollis*, *Carya illinoensis* and *Bocconia frutescens*. **Phytotherapy Research**, v. 22, n. 4, p. 557-559, 2008.

DALLA COSTA, A.P.; THYS, R.C.S.; RIOS, A.O.; FLORES, S.H. Carrot flour from minimally processed residue as substitute of b-carotene commercial in dry pasta prepared with common wheat (*Triticum aestivum*). **Journal of Food Quality**, v.39,p.590-598, 2016.

DUARTE, V.; ORTIZ, E. R. N. Podridão de *Phytophthora* da amêndoa e casca da Nogueira pecan. *In*: LUZ, E. D. M. N. *et al.* (Orgs.). **Doenças causadas por *Phytophthora* no Brasil**. Campinas, SP: Livraria Rural, 2001. p. 493-508.

FAROOQUI, A *et al.* Synergistic Antimicrobial Activity of *Camellia sinensis* and *Juglans regia* against Multidrug-Resistant Bacteria. **PLoS One**, v. 10, n. 2, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118431>.

FERMOSELLE, M. V. **Aprovechamiento de residuos agroforestales, con particular interés en los originados en explotaciones de Nuez Pecán (*Carya illinoensis*), por medio del cultivo de hongos saprófitos saludables ibéricos**. 2016. 122 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrária e Florestal) - Universidade de Valladolid, México, 2016.

FERNÁNDEZ-AGULLÓA, A *et al.* Influence of solvent on the antioxidant and antimicrobial properties of walnut (*Juglans regia* L.) green husk extracts. **Industrial Crops and Production**, v. 42, p. 126-132, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.05.021>.

FISZMAN, S. Comer: una experiencia sensorial completa. SEBBM Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular. N° 166, diciembre 2010. Disponível em: Acesso em: 13 de fev. de 2021

GALANAKIS, C. M.; CVEJIC, J.; VERARDO, V.; SEGURA-CARRETERO, A. **Chapter 11 - Food Use for Social Innovation by Optimizing Food Waste Recovery Strategies**. *In*: Innovation Strategies in the Food Industry, p.211–236, 2016.

GALANAKIS, C. Food waste valorization opportunities for different food industries. **The Interaction of Food Industry and Environment**, p.341-422, 2020.

HE, M.; TIAN, H.; LUO, X.; QI, X.; CHEN, X. Molecular progress in research on fruit astringency. **Molecules**, v. 20, p. 1434-1451, 2015.

HILBIG, J. *et al.* Aqueous extract from Pecan nut [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch] shell show activity against breast cancer cell line MCF-7 and Ehrlich ascites tumor in Balb-C mice. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 211, p. 256-266, 2018.

HO, L.-H.; LATIF, N.W.B.A. Nutritional composition, physical properties, and sensory evaluation of cookies prepared from wheat flour and pitaya (*Hylocereus undatus*) peel flour blends. **Cogent Food & Agriculture**, v.2, p.1136369, 2016.

HOEK A.C.; PEARSON D.; JAMES S.W.; LAWRENCE M.A.; FRIEL S. “Shrinking the food-print”: **A qualitative study into consumer perceptions, experiences and attitudes towards healthy and environmentally friendly food behaviors**. *Appetite*, v.108, 117-131, 2017.

HU, F.B., STAMPFER, M.J., MANSON, J.E., et al. Frequent nut consumption and risk of coronary heart disease in women: prospective cohort study. **British Medical Journal**, v.317, p.1341-1345, 1998.

INC – Internacional Nut & Dried Frut. **Nut And Dried Fruits: Global Statistical Review 2018/2019**. Antalya Turkey: INC, 2019. 72 p.

JUDACEWSKI, P. *et al.* Perceptions of Brazilian consumers regarding white mould surface-ripened cheese using free word association. **International Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 4, p. 585-590, 2019..

KERRY, N. L.; ABBEY, M. Red wine and fractionated phenolic compounds prepared from red wine inhibit low density lipoprotein oxidation *in vitro*. **Atherosclerosis**, Limerick, v. 135, n. 1, p. 93-102, 1997.

KORUS, Jaroslaw; GUMUL, Dorota; CZECHOWSKA, Kamila. Effect of Extrusion on the Phenolic Composition and Antioxidant Activity of Dry Beans of (*Phaseolus vulgaris* L.). **Food Technol. Biotechnol.** v.45, n. 2, 2007.

KRISHNAIAH D.; SARBATLY, R; NITHYANANDAM, R. A review of the antioxidant potential of medicinal plant species. **Food and bioproducts processing**, v. 89, p. 217-233, 2011.

KURECK, I. **Obtenção e caracterização de micropartículas de zeína carregadas com extratos antioxidantes de casca de noz pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch]**. 2014. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

LAVELLI, V.; HARSHA, P.S.S.; LAUREATI, M.; PAGLIARINI, E. Degradation kinetics of encapsulated grape skin phenolics and micronized grape skins in various water activity environments and criteria to develop wide-ranging and tailor-made food applications. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v.39, p.156–164, 2017.

LORENZI, H. *et al.* **Frutas brasileiras e Exóticas Cultivadas (de consumo in natura)**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640 p.

MARCHIORI, J. N. C. **Dendrologia das angiospermas: das magnoliáceas às flacurtiáceas**. Santa Maria: Editora da UFSM, 1997. 271 p.

MARTINS, C. R. *et al.* Noz-pecã: Panorama mundial - Informe técnico. **Campo e Negócios**, out. 2019. p. 52-55. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/204510/1/Noz-peca-Panorama-Mundial.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2020.

MAZZA, G. *et al.* Anthocyanins, Phenolics, and Color of Cabernet Franc, Merlot, and Pinot Noir Wines from British Columbia. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 47, n. 10, p. 4009-4017, 1999.

MEINHART, A. D.; BIZZOTO, C.S.; BALLU, C.A.; RYBKA, A.C.P.; SOBRINHO, M.R.; CERRO-QUINTANA, R.S.; TEIXEIRA-FILHO, J.; GODOY, H.T. Methylxanthines and Phenolics Content Extracted during the Consumption of Mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil) Beverages. **Journal Agricultural of Food Chemistry**, v. 58, p.2188-2193, 2010.

MELO, E. A.; GUERRA, N. B. Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos. **Boletim do SBCTA**, v. 36, n. 1, p. 1-11, 2002.

MIEAN, K. H.; MOHAMED, S. Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin, and apigenin) content of edible tropical plants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 49, n. 6, p. 3106-3112, 2001.

MIRABELLA, N.; CASTELLANI, V.; SALA, S. LCA for assessing environmental benefit of eco-design strategies and forest wood short supply chain: a furniture case study. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 19, p. 1.536-1.550, 2014.

MÜLLER, L. G. *et al.* Hepatoprotective effects of pecan nut shells on ethanol-induced liver damage. **Experimental and Toxicologic Pathology**, v. 65, n. 1-2, p. 165-171, 2013.

NAGY, M.; SEMENIUC, C.A.; SOCACI, S.A.; POP, C.R.; ROTAR, A.M.; SALAGEAN, C.D.; TOFANA, M. Utilization of brewer's spent grain and mushrooms in fortification of smoked sausages. **Food Science and Technology**, Campinas, v.37, n.2, p.315-320, 2017.

NIEMETZ, R.; GROSS, G. G. Enzymology of gallotannin and ellagitannin biosynthesis. **Phytochemistry**, v.66, p.2001-2011, 2005.

NOZES PITOL. **Produtos Grupo Pitol.** Disponível em: <https://www.nozespitol.com.br/nozes_pitol/>. Acesso em: 15 nov. 2020

ORO, T. **Composição nutricional, compostos bioativos e vida útil de noz e óleo extravirgem de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch].** 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ORTIZ, E. R. N. **Propriedades nutritivas e nutracêuticas das nozes.** 2000. 49 f. Monografia (Especialização em Tecnologia de Alimentos) – Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2000.

PIMENTEL, C. V. M. B.; FRANCKI, V. M.; GOLLÜCKE, A. P. B. **Alimentos funcionais:** introdução às principais substâncias bioativas em alimentos. São Paulo: Varela, 2005.

PLEISSNER, D.; QI, Q.; GAO, C.; RIVERO, CP; WEBB, C.; LIN, CSK; VENUS, J. Valorização de resíduos orgânicos para a produção de produtos químicos de valor agregado: Uma contribuição para a economia de base biológica. **Biochemistry Engineering Journal**, v.116, p.3–16, 2016.

POLETTTO, T. *et al.* Análise de características dos frutos de cultivares de noqueira-pecã cultivadas no Rio Grande do Sul. *In*: SIMPÓSIO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 16, 2012, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: UNIFRA, 2012.

PORTO, L. C. S. *et al.* Evaluation of acute and subacute toxicity and mutagenic activity of the aqueous extract of pecan shells [*Carya illinoensis* (Wangenh) K. Koch]. **Food and Chemical Toxicology**, v. 59, p. 579-585, 2013. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/247155741_Evaluation_of_acute_and_subacute_toxicity_and_mutagenic_activity_of_the_aqueous_extract_of_pecan_shells_Carya_illinoensis_Wangenh_K_Koch>. Acesso 04 nov. 2020.

PRADO, A. C. P. **Avaliação da atividade antioxidante da casca e torta de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]**. 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

PRADO, A. C. P. *et al.* Compostos fenólicos e atividade antioxidante de extratos da casca de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]. **Braz. J. Food Technol.**, v. 12, n. 4, p. 323-332, 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/250389857_Compostos_fenolicos_e_atividade_antioxidante_de_extratos_da_casca_de_noz-peca_Carya_illinoensis_Wangenh_C_Koch>. Acesso em: 19 abr. 2020.

PRADO, A. C. P. *et al.* Effect of the extraction process on the phenolic compounds profile and the antioxidant and antimicrobial activity of extracts of pecan nut [*Carya illinoensis* (Wangenh) C. Koch] shell. **Industrial Crops and Products**, v. 52, p. 552-561, 2014.

PRADO, A. C. P. **Identificação e avaliação da atividade antioxidante e antimicrobiana de compostos fenólicos da casca de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]**. 2013. 243 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

PRICE, M. L.; VAN SCOYOK, S.; BUTLER, L. G. A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum. **J. Agric. Food Chem**, v. 26, p. 1214-1218, 1978.

PYRZYNSKA, K.; BIESAGA, M. Analysis of phenolic acids and flavonoids in honey. **Trends in Analytical Chemistry**, Crawford, v. 28, n. 7, p. 893-902, 2009.

RAMOS, P. L. **Atividade antimicrobiana e citotoxicidade dos extratos glicólicos de *Pfaffia paniculata* K. e *Juglans regia* L.** 2016. 85f. Dissertação (Mestrado em Biopatologia Bucal, área de Microbiologia/Imunologia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2016.

RECKZIEGEL, P. **Efeitos Benéficos do extrato da casca de noz pecã (*Carya Illinoensis*) sobre parâmetros bioquímicos e comportamento de camundongos expostos ao fumo passivo**. 2011. 97 f. Dissertação (Mestrado em Farmacologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Agricultura. **“Pró-Pecã”** – Programa Estadual de Desenvolvimento da Pecanicultura. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária e Irrigação, 2017. Disponível em: <<https://www.agricultura.rs.gov.br/pro-peca>>. Acesso em 29 ago. 2020.

RIO GRANDE DO SUL. **Pomares de noz pecã, na cidade de Anta Gorda/RS**. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/pro-peca>. Acesso em 29 ago. 2020.

ROBBINS, K. S; GONG, Y; WELLS, M. L; GREENSPAN, P.; PEGG, B. R. Reprint of “Investigation of the antioxidante capacity and phenolic constituents of U.S. pecans”. **Journal of Functional Foods**, v. 18, p. 1002-1013, 2015.

RODRIGUES, H. *et al.* Eating flowers? Exploring attitudes and consumers' representation of edible flowers. **Food Research International**, v. 100, p. 227-234, 2017.

RODRIGUES. A. J. Comportamento do Consumidor Sustentavel. **EcoDebate** ISSN 2446-9394. 2020. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2020/10/05/comportamento-do-consumidor-sustentavel/>>. Acesso em: 19 de abril de 2021

ROTH, M.; JEKLE, M.; BECKER, T. Opportunities for upcycling cereal byproducts with special focus on Distiller's grains. **Trends in Food Science and Technology**, v.91, p.282-293, 2019.

SANT'ANNA, V.; CLADERA-OLIVERA, F.; UTPOTT, M.; BRANDELLI, A. Antimicrobial activity of peptide P34 during thermal processing. **Food and Bioprocess Technology**, v. 6, p. 73-79, 2013.

SANT'ANNA, V.; CHRISTIANO, F.D.P.; MARCZAK, L.D.F.; TESSARO, I.C.; THYS, R.C.S. The effect of the incorporation of grape marc powder in fettuccini pasta properties. **LWT – Food Science and Technology**, v.58, p.497-501, 2014.

SANTOS, C. O. DOS *et al.* Caracterização, teor de polifenóis totais e atividade antioxidante em diferentes tipos de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hill.) para chimarrão. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 73, n. 1, p. 77–86, 2015.

SANTOS, L. L. **Estudo da composição química e avaliação das atividades biológicas de *Carya Illinoensis* (Wangenh.) K. Koch (Juglandaceae)**. 2018. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) – Universidade Federal de Alfenas, 2018.

SILVEIRA, F. T. **Compostos fenólicos transferidos da erva-mate para os extratos aquosos durante o preparo do chimarrão e do chá mate**. 2013. 156f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents. **Am. J. Enol. Vitic.**, v. 16, n. 3, p. 144-158, 1965. Disponível em: < <https://www.ajevonline.org/content/16/3/144>>. Acesso em: 20 set. 2020.

SOARES, S. E. Ácidos fenólicos como antioxidantes. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 15, n. 1, pág. 71-81, janeiro de 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732002000100008&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 10 de maio de 2021. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732002000100008> .

SOUZA, L. F. de; DINIZ, R. S. Prospecção fitoquímica de noz pecan (*Carya illinoensis*). **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 765-771, 2016. Disponível em: <<https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/732>>. Acesso em 15 set. 2020.

SOUZA, L. F.; DINIZ, R. S. Prospecção fotoquímica de noz pecã *Carya illinoensis*. **Revista Científica Univiçosa**, Viçosa, v. 8, n. 1, p. 765-771, 2016. Disponível em: < <https://academico.univicoso.com.br/revista/index.php/RevistaSimpac/article/view/732> >. Acesso em: 17 out. 2020.

STANCU, V.; HAUGAARD P.; LÄHTEENMÄKI, L. Determinants of consumer food waste behaviour: two routes to food waste. **Appetite**, v.96, p.7-17, 2016.

SWINK J.W. Pecans as a "young" ingredient. *Food Tech Europe*, v.3, n.2, p. 75 - 76, 1996.

TAHARA, S. Uma jornada de vinte e cinco anos pela bioquímica ecológica dos flavonóides. **Biosci., Biotechnol., Biochem**, v. 71, n. 6, p. 1387-404, jun. 2007.

TEIXEIRA, V. L. Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Jan/Fev, nº 366, 64: 12-21, 2009.

TREVIZOL, F. *et al.* Comparative study between two animal models of extrapyramidal movement disorders: Prevention and reversion by pecan nut shell aqueous extract. **Behavioural Brain Research**, v. 221, n. 1, p. 13-18, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.bbr.2011.02.026>>. Acesso em: 6 set. 2020.

USDA. United States Department of Agriculture. Pecan - *Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch: Plant Fact Sheet. **USDA**, 4 p., out. 2010.

VEITCH, N. C.; GRAYER, R. E. J. Flavonóides e seus glicosídeos, incluindo antocianinas. **Nat Prod Rep**, v. 25, n. 3, p. 555-611, 2008. <https://doi.org/10.1039/b718040n>.

VILLARREAL-LOZOYA, J. E.; LOMBARDINI, L.; CISNEROS-ZEVALLOS, L. Phytochemical constituents and antioxidant capacity of different pecan [*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch] cultivars. **Food Chemistry**, v. 102, n. 4, p. 1241-1249, 2007. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/222581658_Phytochemical_constituents_and_antioxidant_capacity_of_different_pecan_Carya_illinoensis_Wangenh_K_Koch_cultivars>. Acesso em 14 nov. 2020.

ZHU, F.; DU, B.; ZHENG, L.; LI, J. Advance on the bioactivity and potential applications of dietary fibre from grape pomace. **Food Chemistry**, v.186, p.207-2012.

APÊNDICE A – Formulário aplicado no estudo

1) Gênero

- () Masculino
() Feminino
() Prefiro não dizer

2) Idade: _____

3) Escolaridade

- () Ensino Fundamental Incompleto
() Ensino Fundamental Completo
() Ensino Médio Completo
() Ensino Superior Completo

4) Qual cidade você mora? _____

5) Com que frequência você consome nozes?

- () Todos os dias ou quase todos os dias
() Várias vezes na semana, mas não todos os dias
() Uma vez por semana
() Várias vezes por mês, mas não todas as semanas
() Uma vez ao mês
() Várias vezes ao ano, mas não todos os meses
() Uma ou duas vezes ao ano
() Menos de uma vez ao ano ou nunca

6) Quando você pensa em CASCA DE NOZES, quais as três primeiras palavras veem a sua cabeça?

7) você usa casca de nozes de alguma forma? Marque quantas opções você quiser

- () como chá
() no chimarrão
() a casca utilizo em bolos e pães
() utilizo o chá em bolos e pães
() em bebidas alcóolicas
() não utilizo
() Outros: _____

8) Porque você utiliza a casca de nozes? Marque quantas opções quiser

-) Porque faz bem para a saúde
-) Porque tenho em casa
-) Porque meus pais/avós sempre usaram
-) Não utilizo
-) Outros: _____

9) Quais benefícios você já ouviu falar sobre o consumo de chá de casca de nozes?

Marque quantas opções você quiser

-) Faz bem para o coração
-) faz bem para o fígado
-) faz bem para o intestino
-) Melhora índices de diabetes
-) Melhor pressão arterial
-) outros: _____
-) Nunca ouvi falar de benefícios

10) qual a principal limitação para você usar a casca de nozes no seu dia-a-dia?

Marque quantas opções quiser

-) Maior disponibilidade para comprar
-) Maior conhecimento sobre ela
-) Ter mais certeza de seus benefícios
-) Ter mais certeza da toxicidade ou não toxicidade dela
-) Ter mais conhecimento das possibilidades de uso
-) Outros: _____

11) Comentários