



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE
BACHARELADO EM GASTRONOMIA

FERNANDA CLARA MOREIRA SOARES

**“QUEIJO VEGETAL” DE AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU ESTRUTURADO
COM HIDROCOLOIDES**

FORTALEZA

2019

FERNANDA CLARA MOREIRA SOARES

“QUEIJO VEGETAL” DE AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU ESTRUTURADO
COM HIDROCOLOIDES

Monografia apresentada ao Curso de Gastronomia do Instituto de Cultura e Arte da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S654“ Soares, Fernanda Clara Moreira.
“Queijo vegetal” de amêndoas de castanha de caju estruturado com hidrocolóides / Fernanda Clara
Moreira Soares. – 2019.
41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e
Arte, Curso de Gastronomia, Fortaleza, 2019.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.

1. Vegetal. 2. Amêndoa. 3. Queijo. 4. Gastronomia. 5. Hidrocolóide. I. Título.

CDD 641.013

FERNANDA CLARA MOREIRA SOARES

“QUEIJO VEGETAL” DE AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU ESTRUTURADO
COM HIDROCOLÓIDES

Monografia apresentada ao Curso de Gastronomia do Instituto de Cultura e Arte da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Gastronomia.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará

Dra. Selene Daiha Benevides
Embrapa Agroindústria Tropical

Dra. Eveline de Alencar Costa
Universidade Federal do Ceará

AGRADECIMENTOS

À minha família que sempre está comigo. Aos que estão por perto e aos que estão longe. Sem vocês, nada disso não seria possível.

Aos meus amigos, por compreenderem minhas ausências neste tempo de dedicação a esta pesquisa. Vocês serão recompensados!

À professora Dra. Eveline Costa por ter me possibilitado dar os primeiros passos “além-sala de aula” na Gastronomia. Ainda lembro, depois de algum tempo como voluntária no Projeto de Extensão Gastronomia Social, da pergunta: “Você teria interesse em ser monitora da disciplina de microbiologia de alimentos?” Meu TCC pode responder. Obrigada!

Ao professor Rafael Amaral pelo carinho recíproco e por ter me inserido no mundo da fermentação. É um caminho sem volta. Minha gratidão!

À Dra. Selene Benevides, a quem carinhosamente chamo de “Seleníssima”, que muito me ensinou, apoiou e confiou. Você é uma pessoa única e especial que marcou minha vida. Passar um dia inteiro dentro de um laboratório pode ser enfadonho e desafiador, mas com você se tornou leve. Obrigada por absolutamente tudo! Aprendi muito com você!

Ao professor Dr. Paulo Henrique porque, definitivamente, eu não teria chegado aqui sem você. Tenho muito orgulho em dizer que faço parte do seu legado. Você me motivou, orientou, me encheu de livros, teses, dissertações, publicações pra ler. Óbvio que não li tudo, mas cada coisa significou algo pra mim. Você se tornou mais que um professor/orientador, se tornou um amigo, um pai, uma inspiração. E meu carinho se estende à sua família!

A todos que fazem parte do Laboratório de Frutos e Hortaliças da Universidade Federal do Ceará. Liana, Fernando e Seu Omar, obrigada por tudo!

À Embrapa Agroindústria Tropical pelo suporte no desenvolvimento dessa pesquisa.

À Empresa Amêndoas do Brasil pelo fornecimento da matéria-prima para a realização deste estudo.

À Deus. Obrigada por tornar minha vida incrível.

O que foi tornará a ser,
o que foi feito se fará novamente;
não há nada novo debaixo do sol.

(Eclesiastes 1,9)

RESUMO

A exploração de fontes vegetais para o desenvolvimento de alimentos com texturas bem aceitas pelos consumidores com o uso de hidrocoloides é um campo a ser mais bem explorado. Estes permitem garantir produtos de qualidade e também a aplicação de diferentes tecnologias de processamento. Os “queijos vegetais” de nozes e sementes comestíveis são uma alternativa promissora para atender vários segmentos da população, como veganos, vegetarianos, e consumidores alérgicos a proteínas do leite de origem animal, assim como aos intolerantes à lactose. A gastronomia molecular é uma disciplina científica que busca os mecanismos dos fenômenos que ocorrem durante o preparo e o consumo das refeições. Para se avançar e criar é necessário questionar e adquirir cada vez mais conhecimento aprofundado. O papel da ciência neste processo tem sido fundamental. O objetivo do presente estudo foi avaliar quatro diferentes métodos de produção de “queijos vegetais” que utilizam amêndoas de castanha de caju e discutir as variáveis nos processos de produção que influenciam as características sensoriais dos produtos finais. Outro objetivo foi descrever um método de produção de “queijo vegetal” beneficiando-se da natureza oleaginosa da amêndoa de castanha de caju e, baseando-se em técnicas da cozinha molecular, dada a adição de um probiótico ao processo e a utilização de ágar como determinante na textura do produto, favorecendo as características sensoriais, resultando em um produto similar ao queijo.

Palavras-chave: Vegetal. Amêndoa. Queijo. Gastronomia. Hidrocoloide. Ágar.

ABSTRACT

The exploitation of vegetable sources for the development of food with textures well accepted by consumers using hydrocolloids is a field to be better explored. These ensure the production of quality products and the application of different processing technologies. Vegetable "cheeses" from edible nuts and seeds are a promising alternative to serve various segments of the population, such as vegans, vegetarians, and consumers allergic to animal milk proteins as well as lactose intolerants. Molecular gastronomy is a scientific discipline that seeks the mechanisms of the phenomena that occur during the preparation and consumption of meals. To move forward and create it is necessary to question and acquire more and more in-depth knowledge. The role of science in this process has been fundamental. The aim of the present study was to evaluate four different methods of production of vegetable "cheeses" using cashew nuts and to discuss the variables in the production processes that influence the sensory characteristics of the final products. Another objective was to describe a method of producing "cheese" using the oleaginous nature of cashew nuts and based on Molecular Cooking techniques, given the addition of a probiotic to the process and the use of agar as a determinant in the texture of the product, favoring the sensory characteristics, resulting in a product similar to cheese.

Keywords: Vegetable. Almond. Cheese. Gastronomy. Hydrocolloid. Agar

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 Gastronomia Molecular, disciplina científica.....	13
2.2 Cozinha Nota por Nota.....	15
2.3 Sementes Oleaginosas.....	16
2.4 Amêndoa de Castanha de Caju.....	17
2.5 Hidrocoloides.....	20
<i>2.5.1 Introdução de hidrocoloides e técnicas na Cozinha.....</i>	<i>22</i>
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
3.1 “Queijo” de castanhas de caju com ágar.....	23
3.2 “Queijo” vegano de castanha de caju.....	25
3.3 Wanna Brie.....	27
3.4 “Queijo” vegetal de ACC estruturado com hidrocoloides.....	30
<i>3.4.1 Obtenção da matéria-prima.....</i>	<i>30</i>
<i>3.4.2 Molho e processamento das castanhas.....</i>	<i>30</i>
<i>3.4.3 Adição de probióticos e fermentação.....</i>	<i>30</i>
<i>3.4.4 Salga.....</i>	<i>31</i>
<i>3.4.5 Adição de hidrocoloides.....</i>	<i>31</i>
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1 “Queijo” de castanhas de caju com ágar.....	34
4.2 “Queijo” vegano de castanha de caju.....	34

4.3 Wanna Brie.....	35
4.4 “Queijo” vegetal de ACC estruturado com hidrocoloides.....	36
5 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Os queijos são uma grande comprovação da criatividade humana, incorporada em diferentes métodos de processos de inoculação de cultura, agentes de coagulação, tipos de tratamento térmico, técnicas de salga, temperos, ingredientes secundários, embalagens, condições e duração de maturação, contribuindo para qualidades distintas nos queijos de diferentes regiões do mundo (KATZ,2014).

Porém, há um grande número de pessoas que por razões de saúde possuem restrições alimentares ou que optam por não consumir certos ingredientes de origem animal, a exemplo do leite. Assim, existe a necessidade de desenvolvimento de produtos que atendam a demanda deste público consumidor. A exploração de fontes vegetais se faz, dessa forma, uma alternativa promissora.

Por sua composição, as sementes oleaginosas apresentam grande potencial para serem utilizadas como matéria-prima para a fabricação de um “queijo vegetal”. Seu conteúdo lipídico, armazenado em pequenas cápsulas chamadas corpos lipídicos ou corpos oleaginosos, assemelham-se em estrutura e forma aos glóbulos de gordura do leite animal, possibilitando uma percepção sensorial de cremosidade ao paladar (MCGEE, 2011).

A amêndoa da castanha de caju apresenta grande valor nutritivo. É considerada fonte de proteína de alta qualidade, rica em ácidos graxos poli-insaturados altamente energéticos, rica em gorduras e carboidratos, apresentando ainda elevados teores de cálcio, ferro e fósforo. Comparada às outras sementes oleaginosas, contém quantidade significativa de amido (cerca de 10%), o que a torna eficaz para dar densidade aos pratos onde está inserida (MCGEE, 2011).

Nozes e sementes comestíveis podem ser inoculadas com culturas, fermentadas e transformadas em deliciosos “queijos”, patês e “leites”. A fermentação é um fenômeno natural que desempenha um papel importantíssimo na evolução da cultura humana. Segundo estimativas, até um terço dos alimentos consumidos pelos seres humanos em todo o mundo é fermentado (CAMPBELL-PLATT, 2008). Esse poder transformador causado por microrganismos é amplamente utilizado para produzir bebidas alcoólicas, conservar os alimentos e torna-los mais digeríveis e mais saborosos (KATZ, 2014).

Os hidrocoloides são polissacarídeos ou proteínas solúveis usados como espessantes, gelificantes, estabilizantes, modificadores de texturas, inibidores da formação de cristais de gelo ou açúcar, ou para controlar a liberação de sabor. Na última década, diversos hidrocoloides foram introduzidos na alta cozinha, por vários chefs que fizeram um trabalho conjunto com cientistas. No produto em questão, foram utilizados com a finalidade de obtenção de texturas similares às habituais encontradas em queijos tradicionais (BARHAM *et al*, 2010).

O objetivo deste trabalho foi avaliar quatro diferentes métodos de produção de “queijos vegetais” a base de amêndoas de castanha de caju e discutir sobre as variáveis no processo de produção que influenciam nas características sensoriais do produto. Ainda, descrever um método de produção de “queijo vegetal” beneficiando-se da natureza oleaginosa da amêndoa de castanha de caju e baseando-se em técnicas da cozinha molecular, além de adicionar um probiótico ao processo e de utilizar hidrocoloides determinantes na textura do produto, favorecendo as características sensoriais, resultando num produto similar ao queijo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gastronomia Molecular, disciplina científica

No final dos anos 60 do século XX, Nicolas Kurti, físico húngaro, muito interessado em cozinha, proferiu a famosa frase: “Penso que é uma triste constatação sobre a nossa civilização o fato de medirmos a temperatura na atmosfera do planeta Vênus e não sabermos o que se passa com os nossos *soufflés*” (KURTI e KURTI, 1997). Nos anos 80, Kurti e o químico francês, Hervé This, igualmente interessado pelos fenômenos que ocorrem na cozinha, estudaram em colaboração várias técnicas culinárias, avaliando-as e explicando-as de uma forma científica, tendo os seus estudos e conhecimentos revolucionado a abordagem à cozinha. Nascia, assim, pela mão destes dois cientistas, um novo ramo das Ciências dos Alimentos, denominado Gastronomia Molecular (MOURA, 2011).

Frequentemente as pessoas ignoram que a palavra gastronomia não significa culinária, significa conhecimento sobre comida. A gastronomia molecular é uma disciplina científica que busca os mecanismos dos fenômenos que ocorrem durante a preparação e o consumo das refeições. E como acontece com qualquer outra disciplina científica, ela pode ter muitas aplicações (THIS, 2013). Esta nova definição apresentou a oportunidade de discutir o conteúdo preciso da gastronomia molecular e sua relação com outros campos da ciência existentes (THIS, 2003; THIS, 1995).

É preciso reconhecer que os seres humanos raramente comem tecidos não transformados ou produtos naturais; as matérias-primas são transformadas de modo que as mudanças químicas e físicas determinem a composição final de todos os alimentos, bem como sua “bioatividade”, termo que nos propomos a descrever os efeitos sensoriais, valor nutricional, eventuais efeitos tóxicos, entre outros compostos liberados por sistemas alimentares (THIS, 2012).

Durante a preparação dos alimentos, os tecidos vegetais ou animais são no mínimo lavados e cortados, e a maioria dos alimentos processada termicamente. Por exemplo, mesmo para uma salada simples de cenoura, que não requer processamento térmico, há uma grande diferença entre o produto cru no campo e o que é consumido — isto é,

cenouras raladas em um prato — isso, porque cortar o tecido ativa reações enzimáticas (ZAWISTOWSKI; BILIARDERIS, 1991) e porque os compostos são transferidos entre o corte e o tecido da planta (CAZOR; THIS, 2006). Vale a pena estudar a transformação específica que ocorre das matérias-primas ao prato final preparado, tanto por razões científicas como tecnológicas (THIS, 2013).

Na época em que a gastronomia molecular foi introduzida, nós e outros queríamos modernizar as práticas culinárias usando o que era feito em disciplinas científicas como química, física ou biologia (THIS; KURTI, 1994). A ideia de modernizar técnicas surgiu muitas vezes na história da culinária. Em 1969, Kurti menciona a aplicação de técnicas físicas e, desde o início da década de 1980, propôs o uso de ferramentas químicas (THIS; KURTI, 1995).

A definição de cozinha molecular é produzir alimentos usando novas ferramentas, ingredientes, métodos. Nesta definição, a palavra “novo” significa o que não estava disponível nas cozinhas dos países ocidentais em 1980. Novas ferramentas podem incluir sifões usados para fazer espumas; sondas ultrassônicas para fazer emulsões; aquecedores ou circuladores controlados para cozinhar a temperaturas inferiores a 100 °C; nitrogênio líquido para fazer sorvetes e muitas outras preparações inovadoras; evaporadores e destiladores rotativos para a recuperação de extratos e, muitos outros tipos de equipamentos de laboratório que podem ter aplicações úteis na cozinha. Em relação aos ingredientes, muitos aditivos não foram encontrados em cozinhas ocidentais dos anos 80, mas provaram ter aplicações culinárias úteis: alginato de sódio para fazer objetos com uma superfície gelificada e um núcleo líquido ou espaguete feito de vegetais e, assim por diante, outros agentes gelificantes, tais como ágar-ágar ou carragenas; vários corantes; compostos odorantes; e assim por diante. É claro que nem todos esses itens são completamente novos, outros agentes gelificantes de algas têm sido usados na Ásia há milhares de anos, e muitas dessas ferramentas são usadas diariamente em laboratórios de química, mas não por chefs ocidentais e, o objetivo era modernizar o componente técnico da culinária (THIS, 2013).

Para se dominar a cozinha é importante um conhecimento das bases técnicas e científicas, pois sem estas, a cozinha torna-se um hábito de repetição daquilo que já se sabe de antemão que vai correr bem. Para se avançar e criar, é necessário questionar e adquirir cada vez mais conhecimento aprofundado, e o papel da ciência neste processo tem sido fundamental (MATA; MOURA, 2006).

2.2 Cozinha nota a nota

Cozinha nota a nota foi proposto pela primeira vez em 1994 (THIS, 1994; KURTI, 1994) com a finalidade de melhorar a comida, usando compostos puros ou misturas. Para as várias partes do prato, o cozinheiro tem que projetar as formas, as cores, os sabores, os odores, as temperaturas, a estimulação do trigêmeo¹, as texturas, os aspectos nutricionais e muito mais. Cozinha nota por nota levanta questões em vários campos: ciência, tecnologia, nutrição, fisiologia, toxicologia e política (THIS, 2013).

Em outras palavras, cozinha nota por nota não necessariamente usa carne, peixe, vegetais ou frutas para fazer pratos, mas em vez disso usa compostos, compostos puros ou misturas. Uma analogia seria, a maneira como a música eletrônica não é feita usando trompetes ou violinos, mas usando ondas puras que se misturam a sons e música (THIS, 1994; KURTI, 1994).

Muitas pessoas estão preocupadas com cozinha nota por nota, fazendo perguntas sobre nutrição, toxicologia, viabilidade, economia e política. E quanto a nutrientes, oligoelementos, vitaminas? Os compostos são perigosos? A comida será líquida? A agricultura será extinta através de uma nova maneira de cozinhar? Todos os tipos de argumentos são usados para justificar por que os “alimentos tradicionais”, os cassoulets, guisados, chucrute, devem ser mantidos. De fato, a questão é importante, e a nota só será bem-sucedida se abordarmos a ‘neofobia alimentar’ da espécie humana (PLINER; HOBDEN, 1992): esse reflexo, também experimentado por outros primatas não humanos, leva os indivíduos a assumir que a comida que aprenderam a comer quando jovem é ‘bom’, e temem comida nova. Nosso cérebro humano, ao invés de nos fazer rejeitar novos alimentos como primatas não- humanos, nos leva a negar novos pratos e legitimar os antigos.

¹trigêmio: O nervo trigêmeo tem função sensitiva e motora. É dividido em três ramos: nervo olfálmico, nervo maxilar e nervo mandibular, responsáveis pela sensibilidade somática geral de grande parte da cabeça (MACHADO, 2014; HAERTEL, 2014, pág 115-116).

Isso ocorre mesmo quando as “virtudes” dos alimentos tradicionais não são demonstradas (EFSA, 2009), a pior justificativa é que esses tipos de alimentos devem ser seguros porque são antigos. Este é um argumento pobre, comparar isso com produtos defumados, um método tradicional de culinária, que os epidemiologistas agora vêem claramente o perigo da alta incidência de cânceres no trato digestivo em populações no norte da Europa, que consomem muitos produtos defumados (OHSHIMA *et al*, 1989).

2.3 Sementes Oleaginosas

No final do século XX, vários acontecimentos ocorridos no mundo da industrialização chamaram a atenção para os alimentos vegetais, sua diversidade e sua qualidade. Um deles foi uma nova apreciação de sua importância para a saúde humana, graças à descoberta de substâncias fitoquímicas que, presentes nos vegetais em quantidades vestigiais, parecem ajudar a combater o câncer e as doenças cardíacas. Outro foi o crescente interesse por culinárias e ingredientes exóticos e desconhecidos, bem como o fato de ser cada vez mais fácil encontra-los nos mercados. Outro ainda, no extremo oposto do espectro, foi a redescoberta dos sistemas tradicionais e dos prazeres da produção tradicional de alimentos: comer alimentos produzidos na região, às vezes de variedades transmitidas de geração em geração e outras variedades incomuns, colhidos poucas horas antes do consumo e vendidos em feiras livres pelos próprios agricultores que os cultivaram (MCGEE, 2011).

No final do século XX, compreendemos que as sementes têm muito mais a nos oferecer além dos mecanismos básicos da vida. Estudos epidemiológicos constataram uma correlação genérica entre o consumo de cereais integrais, leguminosas e oleaginosas, de um lado, e a redução do risco de vários tipos de câncer, doenças cardíacas e diabetes, de outro. O que há nesses alimentos que não esteja presente nos cereais refinados? Os cientistas ainda estão apenas começando a identificar e estudar essas substâncias, mas de modo geral, parece que o consumo regular de cereais integrais, leguminosas e oleaginosas pode efetivamente contribuir de modo positivo para nossa saúde em longo prazo (MCGEE, 2011).

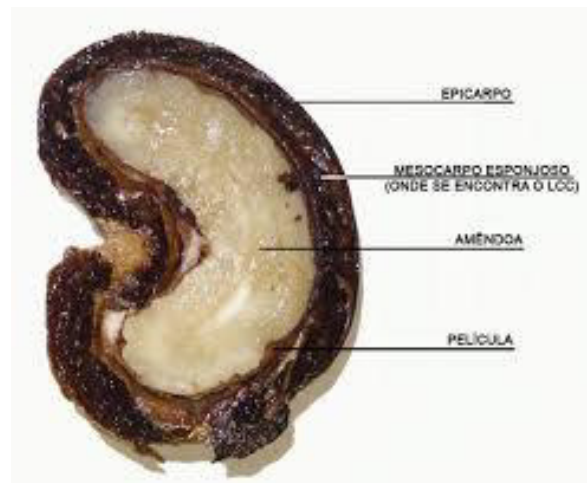
As sementes oleaginosas e a soja são ricas em óleo, que se armazena em pequenas cápsulas chamadas corpos lipídicos ou corpos oleaginosos. E os corpos oleaginosos das sementes são muito semelhantes, em tamanho e estrutura, aos glóbulos de gordura do leite. É por isso que, quando comemos nozes, elas se tornam cremosas e não somente gordurosas na boca. É também por essa razão que há mil anos os cozinheiros fazem leites de amêndoas, soja e outras sementes ricas em óleo (MCGEE, 2011, p. 509).

Nozes e sementes comestíveis (como gergelim, girassol, abóbora e linho) são ricas e oleosas e podem ser moídas ou trituradas com ou sem outros ingredientes e transformadas em deliciosos “queijos”, patês e “leites”. Sua cremosidade e sabor serão melhorados se ficarem de molho antes de serem trituradas e podem ser saboreados frescos ou inoculados com culturas, para serem fermentados. E a textura dos “queijos” e patês de nozes e de sementes depende da textura dos outros ingredientes com os quais são misturadas. O “queijo de sementes ou nozes” pode ser composto de até 95% de sementes ou nozes, com apenas um pouco de líquido ou óleo e, apenas algumas ervas ou nenhuma. Qualquer um desses produtos pode ser inoculado com uma cultura e fermentado (KATZ, 2014).

2.4 Amêndoa de castanha de caju

A amêndoa da castanha de caju (ACC) é a terceira entre as nozes mais consumidas no mundo na forma de fruta seca ou como ingrediente de cozinha de diferentes culturas. Também pode ser consumida como recheio ou adicionada na formulação de outros ingredientes. É considerada a parte comestível obtida a partir da castanha de caju e representa o produto de maior expressão econômica do cajueiro. É formada por dois cotilédones de cor marfim e é dividida em epicarpo, mesocarpo esponjoso, película e amêndoa (Figura 1). A ACC representa cerca de 30% do seu peso, porém no processo industrial o seu rendimento médio é de 21% (PAIVA *et al.*, 2000).

Figura 1— Corte longitudinal da castanha de caju



Fonte: Câmara (2010).

O maior produtor de castanha de caju no Brasil, é o Ceará que detém 52,0% da produção nacional, o Piauí está em segundo lugar e, o Rio Grande do Norte o terceiro. O restante dos estados soma apenas 7,3% da participação no total do país. A estiagem é o maior rival da cajucultura. A falta de chuvas reduziu o rendimento médio esperado no Estado do Rio Grande do Norte em 35,8% (HOLANDA, 2017).

No Nordeste a amêndoa da castanha de caju constitui um dos principais produtos do cajueiro, sendo considerada um dos itens de maior expressão socioeconômica (ARAÚJO; FERRAZ, 2006).

A ACC apresenta uma vasta classificação associada ao seu tamanho, cor e, se e apresenta-se inteira ou não. De uma forma mais simplista, são classificadas em inteiras, bandas, pedaços e farinha. Em geral, a determinação é realizada na própria indústria de beneficiamento (Figura 2) após a extração da ACC, onde é estipulado o preço comercial da mesma (HOLANDA, 2017).

Figura 2—Etapa de classificação das amêndoas de castanha de caju.



Fonte: Holanda (2017).

A Indústria de beneficiamento visa, primordialmente, o aproveitamento da amêndoa da castanha de caju. Em menor escala, o líquido da casca da castanha de caju e pedúnculo também são utilizados. A partir da castanha podem-se obter subprodutos como a amêndoa, tintas, vernizes, isolantes, colas fenólicas, inseticidas, dentre outros (PAIVA *et al.*, 2000).

De acordo com Gazzola *et al.* (2006), a ACC é um dos principais produtos de utilização do cajueiro. Sendo rica em proteínas de alta qualidade, lipídios (constituídos principalmente por ácidos graxos poli-insaturados), carboidratos e minerais como fósforo, ferro, zinco e magnésio. Na Tabela 1, são apresentadas as características físico-químicas da amêndoa da castanha de caju, segundo alguns autores.

Tabela 1— Características químicas e físico-químicas da amêndoa da castanha de caju.

Características	Melo et al. (1998)	Lima, Garcia e Lima (2004)	Morais (2009)	USDA (2010)
Umidade (g/100g)	5,05	3,29	4,45	5,20
Cinzas (g/100g)	2,40	2,50	2,33	2,54
Proteínas (g/1000g)	22,11	24,5	15,42	18,22
Lipídios totais (g/100g)	46,28	46,64	44,14	43,85
Carboidratos (g/100g)	-	-	33,66	30,19
Amido (g/100g)	16,07	-	-	23,49

Fonte: Holanda (2017).

As nozes e as amêndoas de castanhas como as de caju apresentam excelentes fontes de energia devido a seus lipídios constituintes. Os lipídios são divididos como monoinsaturados e poli-insaturados e são importantes para a regulação dos mesmos no sangue, e também são vistos como protetores da deterioração cardiovascular. A ACC apresenta alto teor de ácidos graxos monoinsaturados (REINEHR; SOARES, 2008).

2.5 Hidrocoloides

A palavra hidrocoloide é derivada do grego *hydro* (água) e *kolla* (cola). Os hidrocoloides são substâncias coloidais que possuem uma afinidade para a água. E, do ponto de vista químico, são substâncias macromoleculares hidrofílicas (WUSTENBERG, 2015). Essa afinidade pela água ocorre pela presença de muitos grupos hidroxilas presentes nas moléculas dos hidrocoloides (MILANI; MALEKI, 2012).

Estes compostos, também, podem ser chamados de gomas alimentares, e excetuando a gelatina, que é uma proteína, os demais são classificados como polissacarídeos (ELIASSON, 2006).

Alguns dos hidrocoloides são solúveis em água e são capazes de formar soluções coloidais, outros, na presença de água, apenas incham e podem ser dispersos por meio de forças de cisalhamento. Eles produzem soluções viscosas, pseudo-géis ou géis na água (WUSTENBERG, 2015).

Os hidrocoloides, como agentes gelificantes, são utilizados em uma grande variedade de produtos alimentícios, e o seu consumo com esse propósito, vem se intensificando rapidamente com o aumento da demanda de alimentos saudáveis e convenientes (CUI, 2005).

Os hidrocoloides são encontrados em exsudados de árvores ou arbustos, extratos de plantas ou algas, farinhas de sementes ou grãos, produtos de fermentação, e muitos outros produtos naturais (MILANI; MALEKI, 2012). De acordo com a sua origem e modo de fabricação, podem ser classificados em quatro grupos diferentes: os puramente isolados de plantas (sem modificação química); os obtidos por fermentação; os derivados de plantas e que são quimicamente modificados e, os obtidos a partir de animais (gelatina) (WUSTENBERG, 2015).

Os hidrocoloides possuem capacidade para modificar a reologia de sistemas alimentares, ou seja, o comportamento de um fluido (viscosidade) e a propriedade sólido-mecânica (textura). Dessa forma, a capacidade de modificação da textura e/ou viscosidade ajuda a modificar, também, as propriedades sensoriais dos alimentos, sendo usados como aditivos alimentares para determinados fins (MILANI; MALEKI, 2012).

Além da modificação de viscosidade e/ou textura, os hidrocoloides podem formar géis, emulsões e espumas além de sua estabilização, melhorar a textura, prevenir a cristalização dos açúcares, melhorar a absorção de água, favorecer a adesão entre partículas e fixar aromas em ampla gama de alimentos, como produtos cárneos (salsichas), lácteos (queijos, sorvetes, refrescos), de confeitaria e de panificação, bebidas, molhos e ainda produtos de preparo instantâneo (PEREDA, 2005). Sendo, portanto, amplamente utilizado em alimentos processados.

Os hidrocoloides possuem um grande impacto nas propriedades dos alimentos quando usados em níveis que vão desde algumas partes por milhão, como a carragena em produtos lácteos tratados termicamente, até altos níveis, como a utilização de goma acácia, amido ou gelatina em geleia e produtos de confeitaria (MILANI; MALEKI, 2012).

Alguns fatores devem ser considerados ao escolher um hidrocoloide para uma aplicação específica: características funcionais desses polímeros, como se deseja a aparência final do produto, compatibilidade química com os demais ingredientes usados, condições legais, estabilidade apresentada, possibilidades de aplicação (líquido concentrado ou diluído, misturas secas, gel ou pasta), possibilidades de uso combinado entre hidrocolóides e a reologia (PENNA, 2002).

2.5.1 Introdução de hidrocoloides e técnicas na cozinha

Na última década, diversos hidrocoloides foram introduzidos na alta cozinha, por vários chefs que fizeram um trabalho conjunto com cientistas. Devido às suas propriedades específicas e únicas, estes compostos proporcionaram o desenvolvimento de uma série de novos produtos, com uma variedade de características pouco usuais, além do desenvolvimento de novas técnicas de cozinha. Os resultados menos comuns e considerados surpreendentes, tiveram um grande acompanhamento pela mídia e, tornaram-se rapidamente conhecidos pelo mundo inteiro. Este interesse e intensa cobertura têm contribuído para a grande disseminação destas técnicas, gerado curiosidade e, originado alguma pesquisa científica, além de ações de transferência de tecnologia (BARHAM *et al.*, 2010).

Hoje, associado às cozinhas mais inovadoras, está a utilização de uma vasta gama de “novos” ingredientes, sendo a maioria hidrocoloides, tais como: ágar, alginato, carrageninas (kappa, iota e lambda), gelano, metilcelulose, maltodextrina, goma guar, goma de alfarroba, xantano, konjac, etc, que estão acessíveis por si só, ou como misturas constituídas por vários destes ingredientes (MOURA, 2011).

O ágar foi o primeiro hidrocolóide, introduzido por Ferran Adrià na cozinha criativa, em 1998 (ADRIÀ *et al.*, 2003). O fato de permitir a produção de géis quentes, causou um grande impacto em consumidores e críticos gastronômicos, que não conheciam esta possibilidade e que pensavam ser impossível a preparação de uma “gelatina” quente. Pratos como “Gelado de roquefort com gelatina quente de maçã e limão”, “Gelatina quente com vegetais e cogumelos” ou “Tagliatelli de consommé à carbonara” (ADRIÀ *et al.*, 2003), atraíram significativamente o interesse da mídia e público em geral, causando grande admiração.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

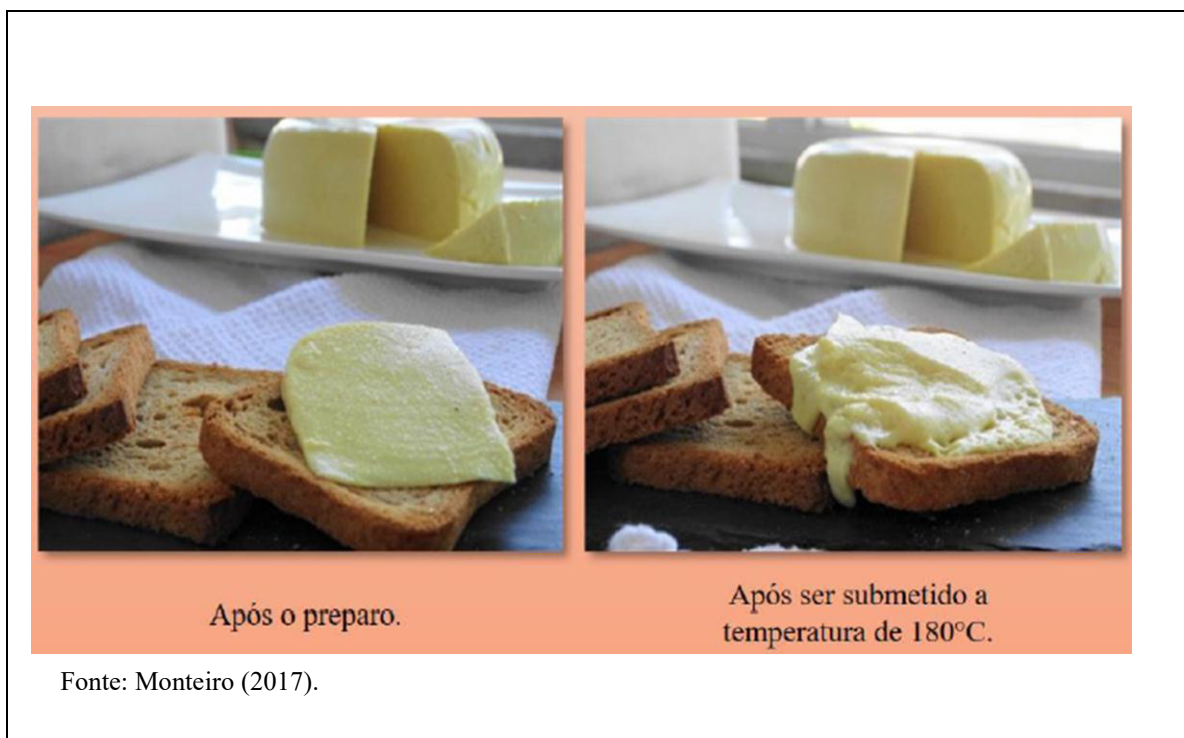
Foram selecionados quatro métodos de produção de “queijos” preparados a partir de amêndoas de castanhas de caju e elaboradas suas fichas técnicas contendo nome da preparação, ingredientes, modo de preparo, equipamentos e utensílios utilizados, tempo de preparo e rendimento. Três dos métodos já estavam disponíveis em fontes bibliográficas relacionadas (dissertação de mestrado, site, ebook) e um quarto método foi desenvolvido nesta pesquisa. Inicialmente, as tabelas 2, 3 e 4 correspondem aos métodos que foram obtidos por meio de levantamento bibliográfico. Em seguida, toda a metodologia de elaboração do “queijo vegetal” de amêndoas de castanha de caju estruturado com hidrocoloides se encontra descrita, bem como sua ficha técnica de preparação.

3.1 “Queijo” de castanha de caju com ágar

Na dissertação “Desenvolvimento de técnicas de pastelaria para a produção de produtos isentos de leite, ovos e glúten”, Monteiro (2017) o método apresentado utiliza ingredientes como água mineral, ágar, amêndoas de castanha de caju, levedura nutricional, alho, azeite extra virgem, açafrão da Índia e sal. Inicialmente, ágar e água são agitados em liquidificador doméstico por 3 minutos. Em seguida, os demais ingredientes são adicionados e triturados por mais 2 minutos. A mistura é levada para aquecimento em fogão, até levantar fervura por três vezes e então, vertida em formas. É recomendado que se desenforme apenas após completo resfriamento. A ficha técnica se encontra descrita na tabela 2.

Tabela 2— Ficha Técnica 1: “Queijo” de castanhas de caju com ágar.

“QUEIJO” DE CASTANHAS DE CAJU COM AGAR			
Equipamentos e Utensílios			
Liquidificador; panela; fogão, espátula; forma para queijo.			
Ingredientes			Modo de preparo
Qtd	Und	Ingrediente	1) Juntar no liquidificador a água e o ágar; 2) Bater por 3 minutos; 3) Adicionar: amêndoas de castanha de caju, levedura nutricional, alho, e açafrão. Bater por mais 2 minutos; 4) Levar este preparado ao fogo e mexer até levantar fervura. Quando ferver, retirar do fogo por 10 segundos e voltar ao fogo para levantar fervura (este passo foi repetido três vezes); 5) Adicionar sal e azeite e retirar do fogo. 6) Verter este preparado para uma forma (untada com um pouco de óleo) e esperar esfriar completamente para desenformá-lo.
200	mL	Água mineral	
5	g	Agar (Sosa®)	
150	g	Amêndoas de castanha de caju	
7	g	Levedura Nutricional	
1	g	Alho	
8	g	Azeite Extra Virgem	
Qb	-	Açafrão da Índia	
Qb	-	Sal	
Tempo de preparo			
2 horas			
Rendimento			
1 “queijo” de 300g			



Fonte: Monteiro (2017).

3.2 “Queijo” vegano de castanha de caju

Este método de produção de “queijo” vegano foi obtido do site “Catraca livre” e apresenta como ingredientes: amêndoas de castanha de caju, água quente e água filtrada, suco de limão, semente de mostarda, polvilhos doce e azedo, levedura nutricional, páprica defumada, sal e noz moscada. O modo de preparo consiste em colocar as castanhas de molho por pelo menos 10 minutos em água quente, descartando a água do molho após esse período. Em seguida, processar em liquidificador as amêndoas de castanhas de caju com água na proporção de 2:1 (amêndoas: água) até obter um creme liso. Acrescentar os demais ingredientes e levar ao fogo até levantar fervura. Dispor em formas, mantendo sob refrigeração por pelo menos 2 horas. A tabela 3 apresenta a ficha técnica da preparação.

Tabela 3— Ficha Técnica 2: “Queijo” vegano de castanhas de caju

“QUEIJO” VEGANO DE CASTANHA DE CAJU			
Equipamentos e Utensílios			
Liquidificador; panela; fogão; espátula; forma para queijo; geladeira.			
Ingredientes			Modo de preparo
Qtd	Und	Ingrediente	1) Esquentar a água e cobrir as castanhas com a água em um recipiente, deixando de molho por no mínimo 10 minutos; 2) Escorrer a água e bater no liquidificador as amêndoas de castanhas de caju e a água filtrada na proporção de 2:1; 3) Bater no liquidificador até obter um creme homogêneo e 4) Em uma panela, levar essa mistura em fogo baixo e mexer até começar a formar bolhas e engrossar; 5) Desligar e dispor numa fôrma para moldar o formato do queijo; 6) Levar para gelar por no mínimo 2 horas.
450	G	Amêndoas de castanha de caju	
600	mL	Água quente	
300	mL	Água filtrada	
1	unid.	Limão (suco)	
1,5	G	Semente de mostarda	
9	G	Polvilho doce	
9	G	Polvilho azedo	
7	G	Levedura nutricional	
1,5	G	Páprica defumada	
Qb	-	Sal	
Qb	-	Pitada de noz moscada	
Tempo de preparo			
3 horas			
Rendimento			
3 “queijos” de 200g.			

Figura 3— “Queijo” vegano de castanha de caju.



Fonte: Khouri (2019).

Fonte: Khouri (2019).

3.3 Wanna Brie

Rodrigues (2019) descreveu esse método de produção no ebook “Queijos Vegetais”. É composto de várias etapas que vão desde o preparo de rejuvelac, um fermentado de cereais ricos em amido, até sua adição às amêndoas de castanha de caju e, o preparo do “queijo”. A desidratação é a razão pelo qual esse queijo é sólido ao final do processo. A ficha técnica se encontra descrita na tabela 4.

Tabela 4— Ficha Técnica 3: Wanna Brie.

WANNA BRIE			
Equipamentos e Utensílios			
Liquidificador; Desidratador ou forno elétrico ou forno a gás; Geladeira e congelador; Medidores e espátulas; Recipiente de vidro; Voil ou pano higienizado para queijo; Peneira; Recipientes com tampas para refrigerar e congelar; Tapete de silicone ou forma para forno, ou grade para resfriamento antiaderente; Papel filme ou formas para dar formato ao queijo.			
Ingredientes			Modo de preparo
Rejuvelac			Rejuvelac: 1) Lavar o trigo orgânico em água corrente, colocar em um recipiente e cobrir com água. Deixar de molho por 8 a 12 horas. 2) Colocar os grãos em uma peneira em um local fresco e a sombra. Regar duas vezes durante o período de 16h para umedecê-los, auxiliando no processo de germinação. 3) Em um recipiente de vidro higienizado colocar os grãos e adicionar a água filtrada. Envolver a boca do recipiente com um voil e deixar em um local fresco por 48h se o clima estiver muito quente e/ou desejar um sabor mais suave, ou 72h caso esteja mais frio e/ou desejar um sabor mais forte. Coar para separar o líquido dos grãos e refrigerar a bebida.
Qtd	Und	Ingrediente	
150	G	Trigo Orgânico	
800	mL	Água filtrada	
Wanna Brie			
300	G	Amêndoas de castanhas de caju cruas e sem sal	
150	mL	Rejuvelac	
5	G	Sal	
Tempo de Preparo			Wanna Brie: 1) Lavar a amêndoa de castanha de caju em água corrente, colocar em um recipiente e adicionar água filtrada até cobrir as amêndoas. Deixar de molho por 8 a 12h e depois, descartar a água. 2) Colocar em liquidificador as amêndoas de castanha de caju e o rejuvelac, e bater até que se forme um
Rejuvelac: 4 a 5 dias.			
Wanna Brie: 2 dias, se desidratado no forno ou 3 dias, se desidratado no desidratador.			
Rendimento			

<p>Rejuvelac: 1 litro.</p> <p>Wanna Brie: 1 “queijo” de 180g ou 2 queijos de 90g.</p>	<p>creme uniforme. Se necessário, desligar algumas vezes o liquidificador e mexer com uma espátula.</p> <p>3) Após obter um creme liso e espesso, despejar o creme em um voil ou em um pano para queijos, amarrar pra que fique bem apertado e, colocar o conteúdo em um recipiente que tenha furos para que o “soro” esorra.</p> <p>4) Deixar o “queijo” fermentar por 24h em algum ambiente limpo e escuro, checando a cada 12h a evolução. Passado esse período, abrir o voil e verificar a consistência da massa.</p> <p>5) Despejar o conteúdo em um recipiente e adicionar sal, misturando delicadamente. Transferir o “queijo” para um recipiente que sirva de molde. Levar ao congelador por 10h. Retirar do congelador e desenformar com delicadeza, evitando que o queijo se parta.</p> <p>6) Colocar o “queijo” em um tapete de silicone ou forma e levar ao forno a 50°C por 3h, checando a cada meia hora a evolução. Se o “queijo” permanecer pelo período indicado em temperatura acima de 50°C, ele irá desmanchar ou assar e não desidratar. Se a desidratação for feita em desidratador, colocar o “queijo” na bandeja do desidratador e ajustar a temperatura 46°C. Após 13h, retirar a bandeja e trocar por uma vazada para que o ar flua pelo queijo. Após 12h o “queijo” terá formado uma crosta na parte exterior e seu interior estará cremoso.</p>
---	---

Figura 5— Rejuvelac



Fonte: Rodrigues(2019).

Figura 6— Wanna Brie



Fonte: Rodrigues (2019).

Fonte: Rodrigues (2019).

3.4 “Queijo vegetal” de ACC estruturado com hidrocoloides

3.4.1 *Obtenção da matéria-prima*

Foram utilizadas como matéria-prima, amêndoas de castanhas de caju cruas, classificadas como Xerém tipo 1 (X1), especificadas de acordo com a Instrução Normativa nº 2, de 6 de fevereiro de 2017, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a qual, classifica como xerém o “produto que vazar na peneira de malha 8 ou 2,36 mm e, que ficar retido na peneira de malha 14 ou 1,19 mm, confeccionada em fio 26 SWG”, A tipo 1 são as “amêndoas de coloração uniforme que podem ser brancas, amarelo-claras, marfim-pálidas ou cinza-claras”. As amêndoas de castanhas de caju utilizadas nesse experimento foram fornecidas pela empresa Amêndoas do Brasil, localizada em Fortaleza-Ce.

3.4.2 Molho e processamento das castanhas

Inicialmente, as ACC foram colocadas de molho em água por oito horas. Após esse período, a água foi descartada com filtração por peneira. As amêndoas de castanha de caju foram processadas com água mineral em liquidificador modelo Omniblend I, marca JTC (38.000RPM), por 4 minutos em velocidade média até que se obtivesse um creme liso e homogêneo.

3.4.3 Adição de probióticos e fermentação

Após o processamento das ACC, os probióticos em pó da marca Simfort® foram adicionados e em seguida liquidificados por mais 30 segundos para que se incorporasse ao creme. Os probióticos foram adicionados na concentração de 0,66% do peso de amêndoas de castanha de caju, ou seja, 1g de probiótico para cada 150g de amêndoas. A concentração foi definida por meio de testes preliminares. Após a adição dos probióticos, os “queijos” foram conduzidos à etapa de fermentação em incubadora BOD da marca Tecnal, modelo TE-371 para permanecerem a 28°C por 24 horas. Os probióticos consistiam em: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, *Bifidobacterium lactis* e *Bifidobacterium bifidum*.

3.4.4 Salga

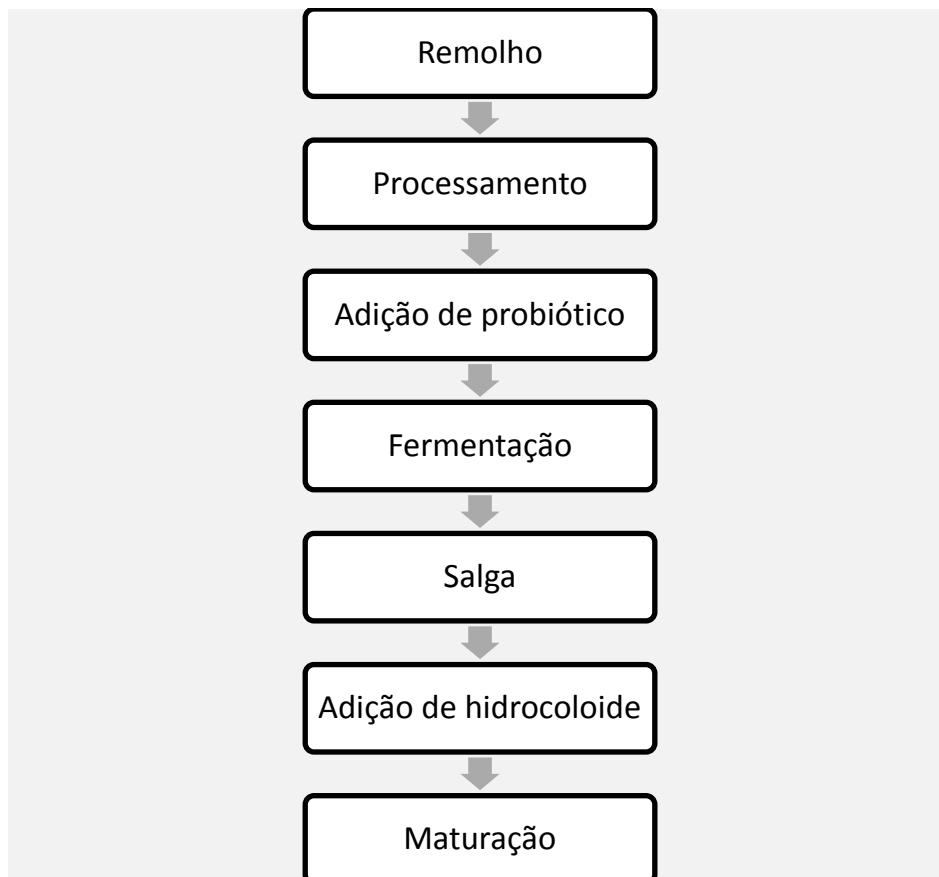
O NaCl foi adicionado após 24 horas de fermentação, na proporção de 1% do peso de amêndoas de castanha de caju com a água.

3.4.5 Adição de hidrocoloides

Após a etapa de fermentação e salga, os “queijos” foram encaminhados à etapa de adição de hidrocoloides. No presente estudo, foi utilizado o ágar na concentração de 1,0% do peso de amêndoas de castanha de caju adicionadas de água, determinada em testes

preliminares. Para o preparo do produto, o ágar foi adicionado à mistura de amêndoas e água e, aquecido às temperaturas sugeridas por Lersh (2010) e Danalache *et al.* (2016) para completa dissolução. A mistura foi vertida em moldes de silicone e permaneceu a temperatura ambiente, aproximadamente 20 °C, durante 30 min. Posteriormente, os moldes foram colocados sob temperatura de 5 °C (em refrigerador) durante 12 h para completar a maturação do gel. Passado esse tempo, o produto foi desenhado, acondicionado em recipientes fechados e armazenado a 5 °C até o momento das análises. A figura 7 ilustra o fluxograma de processamento e a tabela 6 apresenta a ficha técnica do “queijo vegetal” de amêndoas de castanha de caju estruturado com hidrocoloides.

Figura 7 — Fluxograma de processamento do “queijo vegetal” a base de amêndoas de castanha de caju.



Fonte: A autora (2019).

Tabela 5 — Ficha técnica 4: “Queijo vegetal” de amêndoas de castanha de caju estruturado com hidrocoloides

QUEIJO VEGETAL DE AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU ESTRUTURADO COM HIDROCOLOIDES		
Equipamentos e Utensílios		
Balança; balança de precisão; liquidificador; geladeira; BOD ou estufa a 28°C; micro-ondas ou fogão; medidores e espátulas; recipiente de vidro; peneira; moldes de silicone ou forma para queijo.		
Ingredientes		Modo de preparo
Qtd	Und	Ingrediente
300	g	Amêndoas de castanha de caju
150	mL	Água
2	g	Probióticos em pó SIMFORT®
4	g	Sal
4	g	Agar
Tempo de Preparo		1) Colocar as amêndoas de castanhas de caju de molho por 8h. Após esse período, descartar a água, utilizando uma peneira. 2) Processar em liquidificador as amêndoas e a água por 4 minutos ou até que se obtenha um creme espesso e liso. 3) Adicionar os probióticos e liquidificar por mais 30 segundos para que se incorpore à mistura cremosa. 4) Depositar a mistura em recipientes de vidro e manter a 28°C por 24h. 5) Adicionar o sal e o agar e, levar ao fogo ou microondas até que levante fervura por três vezes. 6) Verter a mistura em moldes de silicone, deixando a temperatura ambiente por meia hora. Depois, levar à geladeira por 12hrs.
49h		
Rendimento		
2 “queijos” de 150g.		

Figura 8— “Queijos” vegetais de ACC estruturados com hidrocoloide.



Fonte: A autora (2019).

Figura 9 — Corte do “queijo vegetal” de ACC estruturado com hidrocoloide



Fonte: A autora (2019).

Fonte: A autora (2019).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 “Queijo” de castanhas de caju com ágar

O método descrito na ficha técnica 1 apresenta um “queijo” vegetal produzido de forma relativamente simples. A levedura nutricional é uma forma inativada da *Saccharomyces cerevisiae* que passa por processo de secagem pra que se conserve por mais tempo e, a proteína fique mais acessível para o consumo humano, sendo comumente consumida por pessoas com dietas restritivas, como vegetariananos, veganos e intolerantes à lactose (JACH; SEREFKO, 2018). Essa levedura saborizada de queijo, ao ser adicionada ao processo, pode conferir sabor de queijo que remete ao queijo parmesão. O açafrão da Índia atua como condimento e como corante natural, conferindo uma cor amarela ao produto final. Outros elementos também funcionam como saborizantes, como o alho, o azeite e o NaCl, que salga e realça o sabor dos outros ingredientes.

A textura do produto final é obtida por adição de ágar. Primeiramente, é processado em liquidificador com água por 3 minutos, pois mesmo sendo insolúvel em água fria, o ágar tem a capacidade de expandir-se e absorver uma quantidade de água de aproximadamente vinte vezes o seu próprio peso (MONTEIRO, 2017). Sua dissolução acontece em temperaturas superiores a 85°C e a gelificação acontece por resfriamento, até que solidifique (MOURA, 2011).

4.2 “Queijo vegano” de amêndoas de castanha de caju

A ficha técnica 2 apresenta a utilização de polvilho doce e polvilho azedo como elementos responsáveis pela textura do produto final. Os polvilhos apresentam características físico-químicas distintas, desempenhando suas funções na preparação.

O polvilho azedo é um tipo de fécula de mandioca modificado por processo de fermentação e secagem do polvilho doce. O polvilho azedo é um amido modificado com temperatura de gelificação inferior a fécula de mandioca nativa. O amido gelificado ajuda a reter CO₂ e expande a massa. Um estudo revelou que o pão de queijo produzido com polvilho azedo apresenta maior volume, textura mais porosa com maior número de células de ar, miolo esponjoso mais leve e elástico, casca lisa e uniforme, quando comparado ao pão de queijo produzido com polvilho doce (PEREIRA, 2004). Os índices de expansão sob aquecimento é a principal diferença entre o polvilho doce e o azedo.

Durante o aquecimento em meio aquoso, os grânulos de amido do polvilho sofrem mudanças em sua estrutura, envolvendo a ruptura das pontes de hidrogênio estabilizadoras da estrutura cristalina interna do grânulo. Se o aquecimento prossegue com uma quantidade suficiente de água, rompe-se a região cristalina e a água entra no grânulo. A gelatinização refere-se à formação de uma pasta viscoelástica túrbida ou, em concentrações suficientemente altas, de um gel elástico opaco. Conforme passa o tempo e a temperatura diminui (na refrigeração ou congelamento, principalmente), as cadeias de amido tendem a interagir mais fortemente entre si. A recristalização ou retrogradação do amido ocorre quando, após uma solubilização durante o processo de gelatinização, as cadeias de amilose, mais rapidamente que as de amilopectina agregam-se formando um produto sólido (ADITIVOS&INGREDIENTES, 2016).

O polvilho azedo também apresenta uma característica sensorial de sabor mais ácido que o doce, gerado naturalmente pelo processo fermentativo, que utilizado como elemento de adição de sabor ácido, remete ao sabor de queijo.

O suco de limão, a semente de mostarda, a levedura nutricional, a páprica defumada, o sal e a noz moscada foram adicionadas como elementos saborizantes ao “queijo vegano” de castanha de caju.

4.3 Wanna Brie

A ficha técnica 3 descreve um método de produção de “queijo vegetal” mais complexo e longo, onde a textura final é obtida por desidratação. Antes do início do preparo do “queijo”, há a produção de rejuvelac, um produto obtido por fermentação selvagem de grãos ricos em amido, que produz uma bebida probiótica. Seu nome remete ao uso que é feito, pois se acredita terem propriedades que rejuvenescem o organismo (KATZ, 2014).

O preparo do rejuvelac envolve etapas de molho, germinação dos grãos e fermentação. Após essas etapas, é produzida uma bebida enzimática, hidratante e mineralizante, rica em probióticos, vitaminas e sais minerais (RODRIGUES, 2019).

A bebida obtida desse processo fermentativo foi adicionada às amêndoas de castanhas de caju com o objetivo de fermentarem a “massa” obtida com as amêndoas batidas com a água. Concomitantemente à fermentação, acontece uma dessoragem, onde parte da água é liberada, em vista de redução máxima de água nesse processo.

Wanna Brie é um “queijo” de poucos ingredientes, que foca mais na obtenção dos sabores advindos do processo fermentativo do que na adição de outros elementos.

O que influenciará no aspecto final do “queijo” é a liquidificação máxima da castanha, consistência obtida pós-fermentação, período correto de congelamento, manuseio cuidadoso em todas as etapas e a desidratação em forno, criará um aspecto diferente daquela obtida no desidratador (RODRIGUES, 2019).

4.4 “Queijo vegetal” de ACC estruturado com hidrocoloides

O “queijo vegetal” de ACC estruturado com hidrocoloides utiliza ágar na obtenção de um produto sólido. O ágar foi escolhido pela facilidade de acesso e, por ser um substituto ao uso de gelatinas de origem animal já bastante difundido, suprimindo a necessidade de um público específico composto por veganos e alérgicos (MONTEIRO, 2017).

Para a obtenção de um queijo sólido, a utilização do ágar se faz promissora, pois a elevada temperatura de fusão (por volta de 85 °C) confere aos géis uma característica mastigável, não reversível a temperatura bucal (cerca de 36 °C) (MOURA, 2011).

Em relação aos ingredientes, como o *wanna brie* discutido anteriormente, o “queijo vegetal” de ACC estruturado com hidrocoloides, também utiliza poucos ingredientes, sendo seu sabor final determinado pela fermentação ocorrida no processo.

A fermentação ocorre por adição de bactérias ácido-láticas probióticas, conforme indicação do fabricante. A acidez obtida após 24 horas de fermentação (pH inicial de 6,0 reduzido a 4,6-4,9) torna o sabor final similar a alguns tipos de queijos, como Minas Frescal, que apresenta pH próximo a 5,0. Sendo a evolução da fermentação podendo ser controlada observando-se os parâmetros de tempo e temperatura, as nuances de sabor obtidas podem ser múltiplas, contribuindo pra obtenção de características sensoriais como ocorrem em queijos tradicionais.

Em relação à fermentação das amêndoas de castanha de caju, vale ressaltar que aconteceria de forma espontânea, iniciada por organismos naturalmente presentes no ar. Os açúcares já existentes na amêndoa seriam convertidos em ácidos, álcoois, CO₂, dentre outros produtos da fermentação. Porém, outros tipos de culturas podem ser inoculadas para funcionarem como *starters*, ou seja, culturas inicializadoras do processo fermentativo (KATZ, 2014). No “queijo vegetal” em questão, foram utilizados probióticos comerciais, mas haveria possibilidade de utilização de outras culturas, como quefir de água (*tibicos*), *rejuvelac*, como descrito anteriormente no “queijo” *wanna brie*. O termo “processo de inoculação de cultura” normalmente significa que algum tipo de *starter* foi introduzido e a fermentação não depende somente dos microrganismos espontaneamente presentes (KATZ, 2014).

A utilização do hidrocolóide ágar para a produção deste “queijo” confere ao mesmo a possibilidade de ser fundido, proporcionando uma característica visual mais apelativa e mais próxima a queijos tradicionais que possuam essa característica, como o mussarela. Existem ainda outros hidrocoloides que poderiam ser utilizados em substituição ao ágar e que trariam outras características também desejáveis em queijos. Por exemplo, o alginato de sódio possui propriedade de formar géis termoirreversíveis (LERSH, 2010) e a goma gelana de baixa acilação (*low acil*) não funde sob aplicação de calor (MOURA, 2011). Essa resistência ao calor pode ser utilizada para fabricação de queijos com potencial de granação como o tipo Coalho ou Minas Padrão.

Alguns fatores devem ser considerados ao escolher um hidrocoloide para uma aplicação específica, tais como: características funcionais desses polímeros, como se deseja a aparência final do produto, compatibilidade química com os demais ingredientes usados, condições legais, estabilidade apresentada, as possibilidades de aplicação (líquido concentrado ou diluído, misturas secas, gel ou pasta), possibilidades de uso combinado entre hidrocoloides e a reologia (PENNA, 2002).

5 CONCLUSÃO

Avaliando os métodos escolhidos de produção de “queijos vegetais” que utilizam amêndoas de castanhas de caju, observamos diferentes formas de obtenção de características sensoriais.

Para a obtenção de textura sólida, foram observados métodos convencionais, como adição de polvilhos e desidratação em forno, e métodos não-convencionais como a utilização de hidrocoloides.

Para características de sabor, vemos a adição de ingredientes como o limão que “simula” a acidez da fermentação ou a própria adição de elementos como o rejuvelac e, a adição de probióticos que estimularão a ocorrência da fermentação na “massa” de amêndoas. Outros ingredientes também são utilizados para dar sabor aos “queijos” como o alho, a páprica defumada, a levedura nutricional, a semente de mostarda, a noz moscada e o polvilho azedo. Este último atua nas características de textura e sabor dos “queijos”, pois traz em si a acidez da fermentação própria do seu processo produtivo.

O açafrão da Índia foi adicionado com a finalidade de obter coloração mais aproximada dos tradicionais queijos amarelos.

Os métodos avaliados comprovam a engenhosidade dos processos de elaboração de “queijos” de origem vegetal e demonstram o potencial existente na exploração de fontes vegetais, sobretudo no cenário atual da humanidade, que inclui mudanças de hábitos alimentares por questões de saúde ou por estilo de vida.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M.C.; FERRAZ, A.C.O. **Efeitos da umidificação, tratamento térmico e deformação sobre a decorticação da castanha de caju “CCP-76” por meio de impacto único e direcionado.** Engenharia Agrícola, v.26, n.2, p.590-599, 2006.
- ADRIÀ, F.; SOLER, J.; ADRIÀ, A. *ElBulli: 1998-2002*, El Bulli S.L.: Roses, 2003.
- ADITIVOS & INGREDIENTES: **Amidos: fontes, estruturas e propriedades funcionais.** São Paulo: Insumos, 2016. Mensal. Disponível em: <http://insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/124.pdf>. Acesso em: 15 /11/19.
- BARHAM, P.; SKIBSTED, L.H.; BREDIE, W.L.P.; FROST, M.B.; MOLLER, P.; RISCO, J.; SNITKJAER, P.; MORTENSEN, L.M., 2010. **Chemical Reviews**, 110, pp. 2313 a 2365.
- CAMPBELL-PLATT, Geoffrey, “**Fermentation**”, em KATZ, Solomon, Volume 1, 630-631, apud DU BOIS, 2008, p. 58.
- CAZOR, A.; THIS, H: Sucrose, glucose and fructose extraction in aqueous carrot root extracts prepared at different temperatures by means of direct NMR measurements. **J Agric Food Chem.** 2006, 54: 4681-4686. 10.1021/jf060144i.
- CÂMARA, C. R. S. **Indicadores de qualidade de amêndoas de castanha de caju em pedaços durante o processo industrial.** 2010.118f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2010.
- CUI, S. W. (Ed.). **Food carbohydrates: chemistry, physical properties, and applications.** Boca Raton, United States: CRC Press, 2005.
- DANALACHE, F., et al. Optimisation of gellan gum edible coating for ready-to-eat mango (*Mangifera indica* L.) bars. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 84, p. 43-53, 2016.
- EFSA Scientific Cooperation (ESCO) Report: EFSA compendium of botanicals that have been reported to contain toxic, addictive, psychotropic or other substances of concern. **EFSA Journal.** 2009, 7 (9): 281.
- ELIASSON, A. C. (Ed.). **Carbohydrates in food.** 2nd ed. Boca Raton, United States: CRC Press, 2006.
- GAZZOLA, J; GAZZOLA, R.; COELHO, C.H.M.; WANDER, A.E.; CABRAL, J.E.O. A amêndoa da castanha de caju: composição e importância dos ácidos graxos- produção e comércio mundiais. **XLIV Congresso da sober-** Questões agrárias, educação no campo e desenvolvimento; Embrapa, Santa Catarina, 2006.
- HOLANDA, Samara Alves de Mesquita. **Desenvolvimento de extrato hidrossolúvel da amêndoa de castanha de caju incorporado com achocolatado em pó, leite de coco e banana e avaliação da bioacessibilidade de cálcio e fósforo.** 2017. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

- JACH, M. E.; SEREFKO, A. Nutritional yeast biomass: characterization and application. In: HOLBAN, A. M.; GRUMEZESCU, A. M. (Ed.). **Diet, Microbiome and Health**. Londres: Academic Press, 2018. Cap. 9.
- KATZ, Sandor Ellix. **A arte da fermentação**. São Paulo: Tapioca, 2014. 585 p.
- KHOURI, Nicole. **Queijo vegano de castanha de caju: fácil e rápido de fazer**. Disponível em: <<https://catracalivre.com.br/gastronomia/queijo-vegano-de-castanha-de-caju-facil-e-rapido-de-fazer/>>. Acesso em: 20 nov. 2019. BOZOKY, 2019 (EBOOK).
- KURTI, N. e KURTI, G., 1997. **But the Crackling is Superb**. Institute of Physics Publishing, Bristol.
- LESCH, M., 2010. **Texture: Hydrocolloid Recipe Collection**, V2.3. www.khymos.org, consultado a 12/11/19.
- MATA, P.; MOURA, J., 2006. **Inovação, Sabores e Texturas – Gastronomia Molecular**. Revista Entretanto, 2, pp. 32 e 33.
- MCGEE, Harold. **Comida e Cozinha: ciência e cultura da culinária**. São Paulo: Wmf Martin Fontes, 2011.
- MILANI, J.; MALEKI, G. Hydrocolloids in Food Industry. In: VALDEZ, B. (Ed.). **Food Industrial Processes: Methods and Equipment**. Rijeka, Croatia: InTech, 2012.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2, de 6 de fevereiro de 2017: **Regulamento Técnico da amêndoa da castanha de caju**. Brasília: Diário Oficial da União, 2017. 20 p. Disponível em:< file:///C:/Users/Acer/Downloads/IN_2_ACC-2017%20(3).pdf >Acesso em: 20/11/19.
- MONTEIRO, Renata Pereira Bender. **Desenvolvimento de técnicas de pastelaria para a produção de produtos isentos de leite, ovos e glúten**. 2017. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Gastronômicas, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova Lisboa, Lisboa, 2017.
- MOURA, J. **Desenvolvimento de metodologias para a aplicação de hidrocolóides a técnicas culinárias de vanguarda**. 2011. Dissertação. Mestrado em Ciências Gastronômicas— Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova Lisboa, Lisboa, 2011.
- OHSHIMA, H.; FRIESEN, M.; MALAVEILLE, C.; BROUET, I.; HAUTEFEUILLE, A.; BARTSCH, H. **Formation of direct-acting genotoxic substances in nitrosated smoked fish and meat products: identification of simple phenolic precursors and phenyldiazonium ions as reactive products**. Food Chem Toxicol. 1989, 27 (3): 193-203. 10.1016/0278-6915(89)90069-0.
- PAIVA, F. F. A; GARRUTTI, D.S; SILVA NETO, R. M. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical - Sebrae/ce, 2000. 88 p. Disponível em: <file:///C:/Users/7/Downloads/Dc-038.pdf>. Acesso em: 20/07/19.
- PENNA, A. L. B. Hidrocolóides: usos em alimentos. **Food ingredients**, 17, 58-64, 2002.
- PEREDA, J. A. O. et al. (Org.). **Tecnologia de Alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

PEREIRA, A.J.G. **Fatores que afetam a qualidade do pão de queijo**. Belo Horizonte: CETEC, 2004. 52p.

PLINER, P., HOB DEN, K.: **Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans**. *Appetite*. 1992, 19 (2): 105-120. 10.1016/0195-6663(92)90014-W.

REINEHR, C.O.; SOARES, L.A.S. Lipídeos em nozes, Castanha de Caju e Castanha-do-Pará. **VETOR- Revista de Ciências Exatas e Engenharias**,v.12, p.35-45, jan. 2008.

RODRIGUES, Alessandra Bozoky. **Queijos vegetais**: Ebook_La_Marée_Queijos_Vegetais_13.pdf. 2019. Disponível em: <file:///C:/Users/Acer/Downloads/E-book_La_Mare%CC%81e_Queijos_Vegetais_13.pdf>. Acesso em: 27 set. 2019.

THIS, Hervé. **Molecular gastronomy is a scientific discipline, and note by note cuisine is the next culinary trend**. 2013. Disponível em: <<https://flavourjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2044-7248-2-1>>. Acesso em: 01/07/19.

THIS, H. **La gastronomie moléculaire**. *Sciences des aliments*. 2003, 23 (2): 187-198. 10.3166/sda.23.187-198.

THIS, H. **La gastronomie moléculaire et physique**. PhD thesis. 1995, Paris: VI University.

THIS, H. **Solutions are solutions, and gels are almost solutions**. *Pure Appl Chem*. ASAP article. <http://dx.doi.org/10.1351/PAC-CON-12-01-01>, Published online 2012-09-10.

THIS, H.; KURTI, N. **Physics and chemistry in the kitchen**. *Sci Am*. 1995, 270 (4): 44-50. 10.1038/scientificamerican0494-44.

WUSTENBERG, T. **Cellulose and cellulose derivatives in the food industry**: fundamentals and applications. Weinheim, Germany: Wiley-VCH, 2015.

ZAWISTOWSKI, J.; BILIARDERIS, C.G. Eskin NAM: Polyphenoloxidase. **Oxidative Enzymes in Food**. Edited by: Robinson DS, Eskin NAM. 1991, London: Elsevier Applied Science, 217-273.

