



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

BEATRIZ BASTOS CONRADO

**INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES ESPECÍFICOS UTILIZADOS NA
PREPARAÇÃO DO MACARON: UM EXPERIMENTO COM FARINHAS DE FÁCIL
ACESSO EM FORTALEZA-CE**

FORTALEZA

2021

BEATRIZ BASTOS CONRADO

INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES ESPECÍFICOS UTILIZADOS NA PREPARAÇÃO
DO MACARON: UM EXPERIMENTO COM FARINHAS DE FÁCIL ACESSO EM
FORTALEZA-CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Gastronomia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Gastronomia. Área de concentração:
Tecnologia dos Alimentos.

Orientador: Prof. Dra. Alessandra Pinheiro de
Góes Carneiro.

FORTALEZA

2021

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)

- C764i Conrado, Beatriz Bastos.
Influência dos ingredientes específicos utilizados na preparação do macaron : um experimento com farinhas de fácil acesso em Fortaleza-CE / Beatriz Bastos Conrado. – 2021.
21 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e Arte, Curso de Gastronomia, Fortaleza, 2021.
Orientação: Profa. Dra. Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro.
1. Culinária francesa. 2. Prunus dulcis. 3. Gastronomia. I. Título.

CDD 641.013

BEATRIZ BASTOS CONRADO

INFLUÊNCIA DOS INGREDIENTES ESPECÍFICOS UTILIZADOS NA PREPARAÇÃO
DO MACARON: UM ESTUDO DE CASO COM FARINHAS DE FÁCIL ACESSO EM
FORTALEZA-CE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Gastronomia da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial à obtenção do título de Bacharel em
Gastronomia. Área de concentração:
Tecnologia dos Alimentos.

Aprovada em: 23/08/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Ma. Matusaila Aragão Macêdo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Uiara Maria Oliveira Martins
Centro Universitário Maurício de Nassau (Uninassau)

A Deus.

Aos meus pais, Jair e Josina.

AGRADECIMENTOS

A Prof. Dra. Alessandra Pinheiro de Góes Carneiro, pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora Matusaila Aragão Macêdo e Uíara Maria Oliveira Martins.

Letícia, minha irmã, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Felipe, meu namorado, por me apoiar em todos os meus objetivos.

Alison, amigo querido e colega da turma de graduação, pelas reflexões, críticas e sugestões.

Esther, amiga querida há tanto tempo, por sua sinceridade, apoio e companheirismo.

Riot Games, por criar o League of Legends que me ajudou a passar por tantos momentos difíceis da graduação, na pandemia.

A Deus seja a glória, amém.

RESUMO

Macaron é um doce que chegou à França por meio da corte de Catarina de Médici ao casar-se com Henry II em 1533. Existem variações da receita, sendo a mais conhecida a de macarons parisienses. Esses são tradicionalmente feitos à base de farinha de amêndoas, açúcar impalpável e merengue. Possuem como características básicas: crosta fina com brilho leve e um pouco crocante; pés proporcionais em toda a circunferência da casca; interior macio, moderadamente molhado e ligeiramente denso. Seus ingredientes podem ser substituídos de forma a atender públicos específicos, como diabéticos e vegetarianos, assim como para reduzir custos na produção através da substituição da farinha de amêndoas. O objetivo geral da pesquisa é estudar a influência dos ingredientes específicos utilizados na preparação do macaron buscando otimizar a produção. Foram elaboradas seis formulações com a variação do tipo de farinha utilizada: farinha de amêndoas (Ref), farinha de coco (F1), farinha de castanha do Pará (F2), farinha de castanha de caju (F3), farinha de amendoim (F4) e corante em gel (c). Seis das formulações elaboradas apresentaram textura da macaronagem dentro do esperado, não havendo necessidade de alterar a quantidade dos ingredientes. Somente uma variação (F1) teve comportamento discrepante, sendo a única que não se enquadrou nas três características físicas básicas. As amostras F3, Fc3, F4 e Fc4 foram as que mais se aproximaram da referência literária. Em termos de variação de cor e percepção de textura a F3 e Fc3 não sofreram tanta alteração apresentando a crosta mais lisa, e o sabor de castanha de caju é agradável e não tem gosto residual rançoso. Pode-se observar quanto à presença do corante (c) que não houve influência negativa na crosta, apenas quanto à coloração das amostras. As formulações de castanha do Pará e coco, apesar de não terem tido o resultado esperado com a formulação utilizada, se realizados ajustes na receita, aumentando a quantidade de açúcar no primeiro e a de claras no segundo, poderiam se tornar opções viáveis. A produção de macaron com farinhas de diferentes oleaginosas é possível e tem resultados satisfatórios. Podem ser alternativas para baratear uma produção e até mesmo se adequar aos sabores mais aceitos de acordo com a cultura e hábitos alimentares nordestinos através da castanha de caju, coco e do amendoim, ou para populações com restrições ou alergias alimentares.

Palavras-chave: culinária francesa; *Prunus dulcis*; gastronomia.

ABSTRACT

Macaron is a confectionery product that arrived in France through the court of Catherine de Medici when she married Henry II in 1533. There are variations of the recipe, the best known being the Parisian macarons. These are traditionally made from almond flour, impalpable sugar and meringue. They have as basic characteristics: thin crust with a light shine and a little crunchy; feet proportional throughout the circumference of the shell; soft, moderately humid and slightly dense interior. Its ingredients can be replaced in order to meet specific audiences, such as diabetics and vegetarians, as well as to reduce production costs by replacing the almond flour. The general objective of this research is to study the influence of the specific ingredients used in macaron production, seeking to optimize production. Six formulations were prepared varying the type of flour: almond flour (Ref), coconut flour (F1), Brazil nut flour (F2), cashew nut flour (F3), peanut flour (F4) and gel dye. Six of the elaborated formulations presented the macaronage texture as expected, with no need to change the amount of ingredients. Only one variation (F1) had a discrepant behavior, being the only one that did not fit the three basic physical characteristics. Samples F3, Fc3, F4 and Fc4 were the closest to the literary reference. In terms of color variation and texture perception, F3 and Fc3 did not suffer much change, presenting a smoother crust, and the cashew nut flavor was pleasant and had no rancid aftertaste. As for the presence of the dye (c), it can be observed that there was no negative influence on the crust, only regarding the color of the samples. The formulations of Brazil nuts and coconut, despite not having the expected result with the formulation used, if adjustments were made in the recipe, increasing the amount of sugar in the first and whites in the second, they could become viable options. The production of macarons with different oilseed flours is possible and has satisfactory results. They can be alternatives to make production cheaper and even adapt to the most accepted flavors according to the culture and food habits of the Northeast through cashew nuts, coconut and peanuts, or for populations with food restrictions or allergies.

Keywords: french cuisine; *Prunus dulcis*; gastronomy.

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	9
2	REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1	Aspectos históricos	10
2.2	Aspectos químicos	12
2.3	Aspectos práticos	13
2.3.1	<i>Farinha de amêndoas</i>	13
2.3.2	<i>Açúcar cristal e impalpável</i>	15
2.3.3	<i>Clara de ovo</i>	16
2.3.4	<i>Corantes</i>	17
2.3.5	<i>Ingredientes complementares</i>	18
3	ARTIGO CIENTÍFICO	19
	REFÊRENCIAS	20

1 APRESENTAÇÃO

Conterato e Silvestre (2009, p. 37) afirmam que: “A busca pelo conhecimento é, certamente, uma busca sem limites.”, dessa forma, procurar entender melhor situações do cotidiano é natural do ser humano, buscando conhecer o ambiente, os objetos, os fenômenos, as estruturas, e as pessoas. Assim, baseada em experiências pessoais que passaram a se desenvolver cotidianamente no período pandêmico em que iniciei uma empresa que tem como produto principal o macaron, surgiu a motivação para esse trabalho a fim de compreender os processos envolvidos durante sua produção.

O objetivo geral da pesquisa é estudar a influência dos insumos específicos utilizados na preparação do macaron, buscando otimizar a produção. Para tanto, guiarão o desenvolvimento, três aspectos: histórico, químico e prático, descritos a seguir:

- Explorar desde os primeiros relatos acerca do macaron, sobre como surgiu, suas variações, quem o fez, onde foi criado.
- Especificar as características dos diferentes modos de preparo e os processos físico-químicos que ocorrem para resultar no produto final.
- Detalhar os ingredientes necessários para fabricação do produto, sua influência na massa, as possíveis substituições e características sensoriais do produto.
- Descrever o impacto da umidade dos insumos na estabilização da massa para o preparo.

Para fins de publicação do trabalho foi escolhida a Revista Brasileira de Gastronomia, ISSN 2595-5373, por ser uma revista de bom impacto nacional e relevante para o desenvolvimento da Gastronomia como ciência.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos históricos

O macaron chegou à França por meio da corte de Catarina de Médici ao casar-se com Henri II em 1533 (GORDON; MCBRIDE, 2011; MARÉCHAL, 2010; OGITA, 2006). A imagem que vem à mente ao pensar no macaron não é como ele era ao ser originalmente criado. Preparações à base de amêndoas tornaram-se comuns na Idade Média (séc. V - séc. XV) após a ida dos Árabes à Europa, e que levaram consigo as amêndoas (HARVEY, 1995). Tornaram-se comuns biscoitos com a mistura de sua farinha, açúcar e claras de ovo, popularizando-se em cidades como Paris, Reims, Nancy, Montmorillon. A Figura 1 indica a variação de Saint-Jean de Luz e Saint-Émilion quando passaram a desenvolver suas próprias variações (GORDON; MCBRIDE, 2011; MARÉCHAL, 2010).

Figura 1 - Macarons de Saint-Jean de Luz e Saint-Emilion



Fonte: George (2008). Disponível em:
<<http://www.jenprendraibienunbout.com/2008/02/sur-la-route-des-macarons.html>>. Acesso em: 03 ago 2021.

Nancy, na região de Lorena, foi uma das cidades francesas que se tornou famosa por seus macarons, que se diferem dos da capital por terem suas superfícies rachadas (GORDON; MCBRIDE, 2011; OGITA, 2006), como pode ser observado na Figura 2. No fim do século XVII, freiras do convento de Les Dames du Saint Sacrement, que eram proibidas de consumir carne, passaram a produzir os macarons pelo seu valor nutricional. Com o fechamento do convento no início da Revolução Francesa, duas das irmãs passaram a vender os macarons para a arrecadação de fundos. Desde então, ficaram conhecidas como “les Soeur Macarons”, ou as Irmãs do Macaron, ao ponto de atualmente terem uma rua com seu nome em Nancy (GORDON; MCBRIDE, 2011, p.11).

Figura 2 - Macarons de Nancy



Fonte: Maison Des Sœurs Macarons (2017). Disponível em: <<https://www.macaron-de-nancy.com/fr/produits/macarons.html>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

Saint-Émilion, na região de Bordeaux, também se destacou na produção de outra variedade de macarons, estes eram acrescidos de vinho (OGITA, 2006). Na Figura 3 observa-se a variação de Amiens, na qual além dos ingredientes básicos para a receita, também eram acrescidas gemas de ovo e mel junto ao preparo do merengue, resultando em um macaron mais próximo à textura de um biscoito macio, sem a característica de casca crocante (GEORGE, 2008).

Figura 3 - Macarons de Amiens



Fonte: George (2008). Disponível em: <<http://www.jenprendraibienunbout.com/2008/01/macarons-damiens.html>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

2.2 Aspectos químicos

Macarons parisienses são tradicionalmente feitos à base de amêndoas, açúcar impalpável e merengue. Isto é, contém clara de ovo e açúcar batidos numa mistura a qual após ser assada ficará seca e crocante (CANNONE, 2011).

Existem três maneiras de preparar a massa do macaron parisiense, e cada uma produz uma textura diferente (OGITA, 2006). Elas variam conforme o modo de preparo do merengue, sendo três: Italiano, Suíço e Francês (WRIGHT; TREUILLE, 1997). A variação entre eles está na quantidade de açúcar que é adicionado nas claras e se esse açúcar é ou não aquecido. A maior diferença entre os modos de preparo dos merengues está na maneira que o ponto ideal da albumina, uma das proteínas presentes na clara do ovo é alcançado ao ser aquecida ou não. No merengue Italiano, o açúcar é aquecido até virar uma calda e é colocado nas claras enquanto estão sendo batidas. No Suíço, as claras e o açúcar são aquecidos juntos e depois batidos. Já no Francês, as claras são batidas juntamente com o açúcar e a mistura não é aquecida (GORDON; MCBRIDE, 2011).

De um modo geral, todos os merengues podem ser utilizados para a produção do macaron, mas a estabilidade final da massa será diferente. No merengue francês não se aplica nenhuma fonte de calor e as claras devem estar em temperatura ambiente, pois a temperatura influencia na solubilidade e disponibilidade da proteína para rearranjo estrutural no momento do batimento para incorporação do ar (RIBEIRO; SERAVALLI, 2003). A adição do açúcar confere estrutura às claras de ovo, envolvendo as proteínas presentes e evitando que se liguem além do desejado, atrasando a formação da espuma e possibilitando que sejam batidas por mais tempo. Assim, as bolhas de ar são menores e mais estáveis. O resultado é um merengue mais fácil de fazer, em comparação com o suíço e o italiano, mas as cascas do macaron à base deste requerem mais atenção, pois ao fazer a macaronagem a possibilidade de passar do ponto ideal é maior (MARÉCHAL, 2010).

No merengue suíço, claras e açúcar são misturados e submetidos ao aquecimento, o qual não deve ultrapassar a temperatura de coagulação das claras que começa aos 57°C e a partir de 70°C se solidifica totalmente (ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 156). O açúcar ao ser aquecido tem sua solubilidade aumentada, por exemplo, 184,7g de sacarose, componente básico do açúcar de uso mais comum na culinária como o cristal e o refinado, são dissolvidos em 100ml de água a 5°C; a 100°C, podem ser dissolvidos 487,2g na mesma quantidade de água (ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 246). Assim, segundo Gisslen (2016) a temperatura ideal para o aquecimento do merengue suíço é até 50°C.

O merengue italiano possui o modo de preparo mais específico. A calda de açúcar aquecida a 115°C no ponto de bala mole, deve ser acrescentada enquanto as claras são batidas, no início da produção da espuma (GORDON; MCBRIDE, 2011; MARÉCHAL, 2010; OGITA, 2006; WRIGHT; TREUILLE, 1997). Ao ocorrer a mistura entre eles, o açúcar faz com que a clara se estabilize e devido a temperatura, ajuda a evaporar parte da água presente (MARÉCHAL, 2010).

O merengue não deve ser batido além do necessário, ao ser colocado de ponta-cabeça não deve se mover, visto influenciar na formação do pé dos macarons não formando corretamente (GORDON; MCBRIDE, 2011). O resultado final deve ser um merengue estruturado e brilhante.

Na produção de cada um deles, é essencial a atenção aos utensílios que serão utilizados no preparo, estando eles limpos, livres de qualquer traços de gordura, e devidamente secos (MARÉCHAL, 2010), pois a gordura afeta a formação da espuma da clara do ovo agindo como um lubrificante no momento do preparo. Isso acontece pois as moléculas de gordura, assim como as proteínas, possuem partes hidrofílicas e hidrofóbicas, assim, se movem em direção das superfícies das bolhas de ar presentes na espuma que formará o merengue e competem pelo espaço com as proteínas, impedindo a formação de uma rede de proteínas estável (VILHUNEN; AKSELA; HOPIA, 2013).

2.3 Aspectos práticos

Os ingredientes utilizados na preparação do macaron são poucos, mas cada um tem um papel fundamental na estruturação da massa, estes são: farinha de amêndoas, açúcar impalpável, açúcar cristal e clara de ovos (GORDON; MCBRIDE, 2011; MARÉCHAL, 2010; OGITA, 2006). Além dos ingredientes essenciais, alguns corantes, saborizantes e ingredientes complementares podem ser adicionados para melhorar a estabilidade da massa ou modificar o sabor e a cor dessa, mas a quantidade de água presente nesses deve ser muito pouca ou nenhuma, pois pode desestabilizar o equilíbrio da mesma (GORDON; MCBRIDE, 2011; OGITA, 2006).

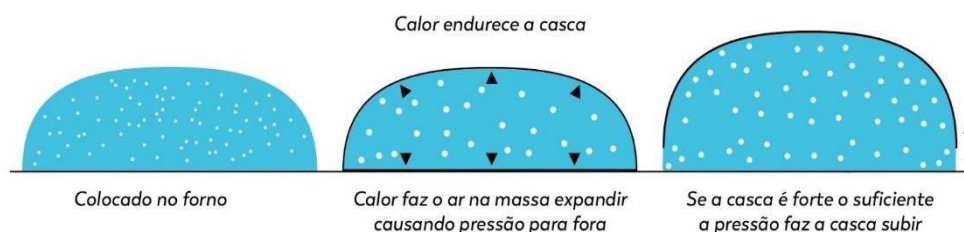
2.3.1 Farinha de amêndoas

A amêndoa (*Prunus dulcis*) que nasce da amendoeira é um fruto recoberto por uma casca verde, que após sua maturação passa a uma cor marrom e pode ter a semente retirada (MARÉCHAL, 2010). Dela é feita a farinha utilizada na produção do macaron. Possui uma

película que pode ou não ser retirada antes do processamento para transformação em farinha, e por possuir uma coloração marrom se processada com a amêndoa produz uma farinha mais escura, a qual não afeta seu sabor final (GORDON; MCBRIDE, 2011).

Para utilização na produção do macaron a farinha deve ser fina e seca. A literatura não especifica qual a granulometria ideal para a farinha, que pode ser aprofundado em pesquisas futuras, e caso esteja úmida pode resultar em macarons rachados, visto que durante o processo de crescimento da casca não proporciona estabilidade suficiente para conter o ar aquecido que busca uma maneira rápida de sair, como observado na Figura 4. Uma estratégia para reduzir a umidade é o processo de secagem da farinha, o qual pode ser realizado colocando-se a farinha em uma forma comum no forno convencional à 95°C durante 30 min, isso ajudará a melhorar a estrutura geral dos macarons e reduzir o risco de rachaduras (GORDON; MCBRIDE, 2011).

Figura 4 - Crescimento do macaron.



Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Partes iguais, ou levemente diferentes, sendo os percentuais ainda não estabelecidos na literatura, de farinha de amêndoas e açúcar impalpável compõem o *tant-pour-tant* (TPT). Este deve ser homogeneizado e peneirado antes de incorporado ao merengue a fim de se ter um macaron com casca lisa e brilhante. Caso o preparo seja feito com merengue italiano, o TPT pode ser acrescido de clara de ovo fresca para obter uma pasta densa e homogênea, o corante é acrescentado nesse momento (MARÉCHAL, 2010). Nos merengues francês e suíço não é necessário acrescentar essa clara ao TPT e o corante é acrescido durante o batimento do merengue.

O método de mistura do TPT com o merengue é um dos passos principais para o preparo de um macaron, sendo muitas vezes considerado de forma subjetiva na prática, chamado de macaronagem. Trata-se de uma incorporação manual (com auxílio de uma espátula), lenta, de baixo para cima e das bordas em direção ao centro da tigela de forma a evitar perder o ar presente no merengue, até obter uma textura lisa, homogênea e que cai de forma contínua quando levantada a espátula (MARÉCHAL, 2010). A Figura 5 ilustra três momentos

possíveis durante a macaronagem. O ponto A é o ideal, homogeneizado, liso, e que volta lentamente para a massa quando levantada na espátula. No B, a massa ainda não está completamente homogeneizada, não retornando e caindo em blocos quando levantada a espátula sendo necessário misturar um pouco mais. No exemplo C, ela foi mexida além do ideal, aproximando-se da viscosidade líquida e retornando de forma rápida para a massa.

Figura 5 - Texturas da macaronagem.



Fonte: Maréchal (2010). Ponto A: Ideal. Ponto B: Antecipa o ponto ideal, necessário misturar mais. Ponto C: Além do ideal, viscosidade próxima da líquida.

Além das amêndoas, farinhas de outras fontes também podem ser utilizadas. Na literatura são citadas farinha de pistache e avelã (GORDON; MCBRIDE, 2011), no entanto, opções nacionais também podem ser utilizadas, como amendoim, castanha de caju e castanha do Pará. Dependendo da farinha utilizada, o resultado final da massa é variável, visto o percentual lipídico de cada uma podendo resultar em macarons rachados (GORDON; MCBRIDE, 2011) ou com manchas de aspecto oleoso (OGITA, 2006).

2.3.2 Açúcar cristal e impalpável

Açúcar é indispensável no preparo do merengue, oferecendo sabor e estabilidade para as claras. Os açúcares utilizados constantemente na confeitaria, como o cristal, refinado e o impalpável são compostos por no mínimo 98% de sacarose. O cristal e o refinado são muito similares, sendo a diferença entre eles o tamanho da partícula em que se encontra. Araújo *et al.* (2014, p. 247) afirmam que “Ao substituir um pelo outro não se pode utilizar a medida caseira, pois por apresentar partículas maiores, o volume ocupado pelo açúcar cristal é maior que a mesma quantidade em gramas do volume de açúcar refinado.”

O açúcar cristal é utilizado no preparo do merengue, e pode ser substituído pelo açúcar refinado no caso do merengue francês, pois se dissolve mais rápido já que não será aquecido (GORDON; MCBRIDE, 2011). Ele é essencial para estabilizar a água presente nas

claras, pois por ser higroscópico, suas moléculas se ligam com as de água presentes nas bolhas de ar, tornando o líquido viscoso e estabilizando o sistema (ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 155).

O açúcar impalpável, diferente do cristal e do refinado, é extremamente fino e tem textura macia. Por ser higroscópico, tende a absorver umidade do ambiente, por isso é acrescentado em sua composição uma porcentagem de amido, geralmente 3,0%, para amenizar o aglutinamento (ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 247). É um dos ingredientes chave no preparo do macaron devido essa adição de amido, que além de impedir seu aglutinamento auxilia no controle de umidade na massa. Sua textura fina facilita na incorporação do TPT, o qual fica à espera para ser misturado com o merengue (MARÉCHAL, 2010).

Substituições¹ podem ser feitas para adequar o produto à populações específicas que não possam consumir açúcares ou tenham restrições. Adoçantes à base de acesulfame-K tem um sabor doce mais forte que o da sacarose, substância que caracteriza o dulçor presente no açúcar comum. Ele é caracterizado por sair rapidamente do palato sem deixar gosto residual, pode ser utilizado em produtos que são submetidos a altas temperaturas e não perde suas características sensoriais (EDWARDS, 2000).

Adoçantes à base de sacarina e ciclamato também são opções. A sacarina possui um sabor amargo residual, mas ao se associarem, o ciclamato é capaz de reduzir esse amargo residual (EDWARDS, 2000; FERNANDES, 2009). A preferência do consumidor é o que vai guiar na escolha de um adoçante substituto, no entanto, deve-se estar atento às propriedades de cada um após serem aquecidos em temperaturas elevadas.

2.3.3 Clara de ovo

A clara é o ingrediente que possui as proteínas necessárias para a estrutura do macaron. Ela é um fluido aquoso que contém várias proteínas, com diferentes viscosidades e é capaz de aumentar em até três vezes seu volume natural ao ser batida, neste processo há a formação primeiramente de grandes bolhas, conforme segue o batimento o tamanho das bolhas diminuem, mas a quantidade aumenta, havendo aumento do volume total pela incorporação de ar (ARAÚJO *et al.*, 2014, p. 155).

¹ Ter percentuais de substituição proporcionais são informações importantes que precisam ser aprofundadas em estudos futuros com essa preparação. O presente trabalho focou em substituições para a farinha de amêndoas.

Segundo Araújo *et al.* (2014, p. 155) “A formação da espuma está diretamente relacionada à capacidade de distensão da clara e retenção de ar. Há maior volume quando o ovo é fresco e está na temperatura ambiente.” O volume está diretamente ligado à quão fresco o ovo está, mas no caso do macaron, claras antigas funcionam melhor para ajudar na formação da estrutura geral deste, já que parte da água presente foi evaporada e a albumina, que normalmente fica dispersa fica mais concentrada, resultando num merengue mais resistente, principalmente no caso do francês, que não é submetido ao aquecimento (GORDON; MCBRIDE, 2011). No entanto, usar claras frescas para o merengue não desestabiliza o resultado final. É possível acrescentar clara de ovo em pó para fortalecer as ligações proteicas, aumentando a quantidade de proteínas presentes e diminuindo a água que ficaria livre na preparação (GORDON; MCBRIDE, 2011).

Substituições para a clara também são possíveis, com merengues produzidos a partir da aquafaba, líquido viscoso de grão de bico cozido sob pressão ou enlatado (MUSTAFA *et al.*, 2018). A aquafaba tem muitas propriedades funcionais como a formação de espuma e emulsificação, que tornam uma opção fácil e barata para públicos com intolerância a proteínas presentes na clara do ovo ou veganos que buscam substituir ovos e leite em receitas (STARMER, COATE, TERRY, 2018; MUSTAFA *et al.*, 2018).

2.3.4 Corantes

Os corantes alimentícios são utilizados com a finalidade de melhorar a cor das preparações. A portaria nº 540/97 (BRASIL, 1997) define corante como “substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento”.

Assim, como características principais os corantes alimentícios devem conferir ao produto a cor desejada; permanecer estável durante as etapas de processamento e armazenamento do produto; apresentar resistência aos processos térmicos elevados, à ação da luz e à presença de ácidos e ter condições de solubilidade na preparação dos alimentos (LINDINO *et al.*, 2008, p. 93).

Eles podem ser divididos em três classificações: corantes em pó, gel e líquidos. Os corantes em pó são mais difíceis de dosar, mas sua capacidade colorífica é maior, sendo utilizados quando o objetivo final é uma cor mais escura e forte, pois não modifica a quantidade de água presente no meio (MARÉCHAL, 2010).

Corantes em gel também são capazes de oferecer cores fortes e vibrantes, mas as quantidades exigidas para isso podem modificar a textura da massa, aumentando a umidade e

consequentemente macarons instáveis, vindo a ficar rachados, com manchas de umidade ou murchos (OGITA, 2006).

O corante líquido é o mais fácil de utilizar, no entanto confere apenas cores mais suaves e pastéis. Em macarons só deve ser utilizado em pequenas quantidades e durante o batimento do merengue. Não é amplamente recomendado para utilização no macaron devido sua grande quantidade de água que afeta diretamente a estabilidade da massa. Pode causar manchas de umidade, mais propensão a rachaduras durante o assamento e macarons moles ou murchos (OGITA, 2006).

2.3.5 Ingredientes complementares

Alguns ingredientes podem ser utilizados tanto para favorecer o crescimento da espuma gerada pelas claras, quanto dar mais estabilidade à estrutura geral da massa para que no momento de crescimento no forno os macarons não rachem ou estejam úmidos demais.

Cremer tártaro é um ácido utilizado para alterar o pH de preparações que usam a espuma produzida pela clara do ovo. Ele diminui o pH e aumenta a estabilidade da espuma, diminuindo as repulsões eletrostáticas entre as proteínas próximas do seu ponto isoelétrico, fazendo com que as proteínas se ajuntem mais perto das ligações ar/líquido da espuma, aumentando sua viscosidade (OLDHAM; MCCOMBER; COX, 2009).

Clara de ovo em pó é a mesma clara de ovo utilizada no preparo do merengue, no entanto essa é pasteurizada e liofilizada, isto é, congelada e depois submetida a baixas pressões para retirar a água existente (TERRONI *et al.*, 2013). Pode ser utilizada no preparo do merengue francês para fortalecer as ligações proteicas que são formadas no momento da incorporação de ar pelo batimento, já que existe menos água disponível no meio e as proteínas podem se ligar livremente (GORDON; MCBRIDE, 2011).

Dessa forma, percebe-se a atenção necessária aos ingredientes e os cuidados para que a produção dos macarons ocorra de forma tranquila, sem resultados desanimadores. Com base nas informações explanadas, o artigo apresentado a seguir será uma pesquisa experimental que estudará a influência de farinhas de oleaginosas de fácil acesso em Fortaleza buscando baratear uma produção e adequar o sabor a uma preferência local, já que a utilização de amêndoas não é comum na região, podendo-se tornar uma alternativa também a populações com restrições alimentares.

3 ARTIGO CIENTÍFICO

Para fins de publicação do trabalho foi escolhida a Revista Brasileira de Gastronomia, ISSN 2595-5373, por ser uma revista de bom impacto nacional e relevante para o desenvolvimento da Gastronomia como ciência.

REFÊRENCIAS

ARAÚJO, W. M. C.; MONTEBELLO, N. P.; BOTELHO, R. B. A.; BORGIO, L. A. **Alquimia dos Alimentos**. 3ª ed. Brasília: Senac Distrito Federal, 2014.

BRASIL. **Portaria nº 540, de 27 de outubro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico: Aditivos Alimentares - definições, classificação e emprego. Brasília, DF: Secretaria de Vigilância Sanitária. 1997. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/svs1/1997/prt0540_27_10_1997.html>. Acesso em: 8 ago 2021.

CANNONE, C. **Macarons: Authentic French Cookie Recipes from the Macaron Café**. Berkeley: Ulysses Press, 2011.

CONTERATO, L. S. V.; SILVESTRE, A. C. F. A busca pelo conhecimento: A certeza no ser e a impossibilidade de se acender à coisa em si. **Revista INICIA**, Santa Rita do Sapucaí, n. 9, p. 36-42, 2009.

EDWARDS, W. P. **The science of sugar confectionery**. Cambridge: The Royal Society of Chemistry, 2000.

FERNANDES, A. G.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A.; SILVA, D. S.; SANTOS, S. M. L. Avaliação sensorial de bebidas de goiaba adoçadas com diferentes agentes adoçantes. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 358-364, abr.-jun. 2009.

GEORGE, I. J'en reprise bien un bout. Lyon, 2008. Disponível em: <<https://www.jenreprendraibienunbout.com/search?q=macaron>>. Acesso em: 3 ago. 2021.

GHOTRA, B. S.; DYAL, S. D.; NARINE, S. S. Lipid shortenings: A review. **Food Res. Intern.**, Edmonton, n. 35, p. 1015–1048, 2002. Disponível em: <https://www.academia.edu/8778769/Lipid_shortenings_a_review>. Acesso em: 18 set. 2020.

GISSLEN, W. **Professional Baking**. 7ª ed. Nova Jérсия: John Wiley & Sons, 2016.

GORDON, K.; MCBRIDE, A. E. **Les Petits Macarons: Colorful French Confections to Make at Home**. Filadélfia: Running Press, 2011.

HARVEY, L. P. The Arab Influence in Medieval Europe. **Journal of Islamic Studies**, Oxford, v. 6, n. 2, p. 283–286, 1995. Disponível em: <www.jstor.org/stable/26195382>. Acesso em: 4 ago. 2021.

LINDINO, C. A.; GONÇALVES JÚNIOR, A. C.; SCHREINER, G. G. O.; SCHREINER, J. S.; FARINA, L. O. Determinação de metais em corantes alimentícios artificiais. **Acta Sci. Technol.** Maringá, v. 30, n. 1, p. 93-98, 2008.

MAISON DES SOEURS MACARONS. **Macarons de Nancy**. 2017. 1 fotografia, colorida. Disponível em: <<https://www.macaron-de-nancy.com/fr/produits/macarons/2-douzaines.html>>. Acesso em: 2 jul. 2021.

MARÉCHAL, J. **I segreti del pasticciere macaron**: ingredienti, tecniche, ricette. Itália: Bibliotheca Culinaria, 2010.

MUSTAFA, R.; HE, Y.; SHIM, Y. Y.; REANEY, M. J. T. Aquafaba, wastewater from chickpea canning, functions as an egg replacer in sponge cake. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 53, p. 2247–2255, 2018.

OGITA, H. **I love macarons**. São Francisco: Chronicle Books, 2006.

OLDHAM, A. M.; MCCOMBER, D. R.; COX, D. F. Effect of Cream of Tartar Level and Egg White Temperature on Angel Food Cake Quality. **Family and Consumer Sciences Research Journal**, v. 29, n. 2, p. 111-124, dez. 2000.

RIBEIRO, E. P.; SERAVALLI, E. A. G. **Química dos Alimentos**. São Paulo: Blucher, 2003.

STARMER, D.; COATE, K.; TERRY, P. The Effects of Creating a Vegan Alternative to Hard Meringues by Substituting Aquafaba for Egg Whites. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 118, n. 9, set. 2018.

TERRONI, H. C.; DE JESUS, J. M.; ARTUZO, L. T.; VENTURA, L. V.; SANTOS, R. F.; DAMY-BENEDETTI, P. Liofilização. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, p. 271-284, 2013. Disponível em: <<http://www.unilago.edu.br/revista/edicaoanterior/Sumario/2013/downloads/2013/LIOFILIZACAO.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2021.

VILHUNEN, A.; AKSELA, M.; HOPIA, A. Learning proteins in the context of molecular gastronomy through higher-order thinking as an activity of fluffy meringue. **LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education**, Helsinki, v. 1, n. 2, p. 143–150, 2013.

WRIGHT, J.; TREUILLE, E. **Le Cordon Bleu**: Todas as Técnicas Culinárias. 2ª ed. São Paulo: Marco Zero, 1997.