

USO DE OLEOGEL EM CROISSANTS PARA REDUÇÃO DE GORDURA SATURADA

Ana Paula Boeira Jardim¹, Manuela Poletto Klein², Poliana Deyse Gurak³

¹Universidade Federal de Ciências e Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: paulinhajardim@gmail.com

²Universidade Federal de Ciências e Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: manuelap@ufcspa.edu.br

³Universidade Federal de Ciências e Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: gurak@ufcspa.edu.br

RESUMO: Este estudo visou a produção e aplicação de um oleogel à base de azeite de oliva como alternativa às gorduras saturadas em *croissants*. Foram avaliados o perfil de fusão e cristalização do oleogel, a influência da concentração de oleogéis na qualidade sensorial dos *croissants*, através do teste de aceitação, e a composição nutricional teórica de três formulações distintas de *croissants* com diferentes concentrações de oleogéis, sendo uma formulação padrão (FP), uma formulação substituindo 50% da margarina por oleogel no processo de laminação (OG50) e outra substituindo 100% da margarina por oleogel (OG100) no processo de laminação. O oleogel demonstrou uma ampla faixa de fusão (de 34,9°C a 63,6°C), indicando instabilidade polimórfica durante o aquecimento. Na análise sensorial os *croissants* FP e OG50 não apresentaram diferenças perceptíveis entre si para os atributos sabor, aroma e textura, enquanto os *croissants* OG100 diferiram na textura e compartilharam semelhanças em aroma e sabor com o OG50. Adicionalmente, a composição nutricional teórica destacou uma redução de 65% na gordura saturada entre as amostras FP e OG100. Desta forma, os resultados indicaram que a substituição da gordura saturada por oleogel é uma alternativa promissora na produção de *croissants*, proporcionando redução significativa de gorduras saturadas sem comprometer as características sensoriais desejadas.

PALAVRAS-CHAVE: Análise sensorial; *Croissants*; Oleogéis; Substitutos de gorduras.

1 INTRODUÇÃO

O consumo de gorduras compostas por ácidos graxos saturados tem sido associado ao aumento do risco de desenvolver doenças cardiovasculares ateroscleróticas, principalmente devido ao aumento do colesterol de lipoproteína de baixa densidade (LDL) no sangue. Recomendações de saúde geralmente enfatizam a importância de limitar a ingestão de ácidos graxos saturados, especialmente para pessoas diagnosticadas com doenças cardiovasculares, níveis anormais de gorduras no sangue ou diabetes (Maki et al., 2021).

O desenvolvimento de novos produtos com redução de gordura é de importância para promover opções alimentares para um público-alvo preocupado em fazer escolhas mais saudáveis. No caso de *croissants*, os oleogéis têm se destacado como substitutos de gorduras saturadas, comumente presentes nesses produtos. Os oleogéis podem ser produzidos a partir de óleos vegetais líquidos, como

fase contínua aprisionada em uma rede de moléculas estruturantes (Ferro et al., 2019). Sua utilização em *croissants* pode reduzir o teor de gordura saturada, mantendo suas características sensoriais (Espert et al., 2023).

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo a produção e uso de um oleogel como alternativa às gorduras saturadas em *croissants*, sendo seguida por uma análise sensorial de aceitabilidade. O oleogel foi composto por azeite de oliva e 5% (p/p) de monoesterato de glicerila (MEG), o qual teve a caracterização do perfil de fusão e cristalização avaliados. Além disso, avaliou-se a substituição da gordura saturada por oleogel, em diferentes proporções, e sua influência na qualidade sensorial dos *croissants*, além de cálculo da composição nutricional teórica do produto no que diz respeito às gorduras. Assim este trabalho buscou contribuir na procura de uma alternativa adequada tecnologicamente às gorduras saturadas na indústria

de alimentos, especialmente na produção de *croissants* por meio da utilização de oleogel.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os ingredientes e reagentes necessários foram adquiridos no comércio local, sendo eles: farinha de trigo tipo 1, açúcar refinado, ovos, sal, fermento biológico seco, margarina vegetal (com 80% de gordura) para folheados, azeite de oliva extra virgem e monoesterato de glicerila de grau alimentício com 90% de pureza.

Obtenção do oleogel

A metodologia para produzir os oleogéis foi a mesma utilizada por Ferro et al (2019), resumidamente: os oleogéis foram elaborados à base de monoesterato de glicerila e azeite de oliva extra virgem. O processo de preparação dos oleogéis ocorreu em béqueres, onde a mistura contendo o azeite de oliva e 5% (p/p) de monoestearato de glicerila (MEG) foi aquecida a 90 °C por 15 min, sob agitação magnética (agitador magnético com aquecimento, modelo SL-91, da marca Solab e agitador magnético com aquecimento analógico, modelo AG-MSH, da marca Indgold). O oleogel elaborado foi mantido sob refrigeração até sua utilização.

Análise térmica

Para a caracterização do perfil de fusão e cristalização, foi realizada a técnica de calorimetria exploratória diferencial (DSC), conforme metodologia descrita por Ferro et al (2019). O estudo calorimétrico foi conduzido usando um calorímetro diferencial de varredura da marca Shimadzu, modelo DSC60. Uma célula selada de alumínio para amostras (código 201-53090), contendo 4,44 g da amostra de oleogel, foi hermeticamente selada, e uma célula vazia serviu como referência calibração. As amostras foram submetidas a ciclos de temperatura com uma taxa de aquecimento de 5 °C/min, variando de -40 a 120 °C, incluindo aquecimento e resfriamento. As condições da análise calorimétrica foram as seguintes: (I) aquecimento de 15°C à 120°C, seguido pelo (II) resfriamento à -40°C e (III) aquecimento até 120°C.

Elaboração das formulações dos *croissants*

Para a obtenção dos *croissants*, os ingredientes (ver Tabela 1) foram pesados e colocados na amassadeira de garfo, marca Progresso. A massa foi produzida em uma única batelada para o volume de 5 kg de farinha e as quantidades dos demais ingredientes foram calculadas considerando o peso total como 100%.

O tempo de mistura se deu por 15 min em velocidade lenta e por mais 5 min em velocidade alta até a massa obter ponto de véu. Após a operação de

mistura, a massa foi dividida em 3 partes de 1,7 kg para elaboração das amostras (FP, OG50 e OG100). As massas foram homogeneizadas em cilindro automático de rolo da marca Progresso até a massa obter textura lisa para que as gorduras pudessem ser adicionadas e o processo de dobras iniciado.

Tabela 1: Quantidade de ingredientes para cada formulação de *croissants* com as substituições de margarina por oleogel, considerando a farinha como 100%.

Ingredientes (%)	FP	OG50	OG100
Farinha de trigo	100	100	100
Margarina vegetal	60	32,5	5
Oleogel	0	27,5	55
Açúcar refinado	6	6	6
Água	50	50	50
Ovos	0,1	0,1	0,1
Sal	2	2	2
Fermento biológico seco	4	4	4

FP: (Formulação Padrão - Controle); OG50: (Oleogel 50%); OG100: (Oleogel 100%). Fonte: os autores (2024)

Para a formulação padrão (FP), foram utilizados 550 g de margarina para realizar a laminação. Para a formulação OG50, 50% oleogel e 50% margarina foi utilizado, ou seja, 275 g de cada gordura. E para a formulação OG100, 100% oleogel foi utilizado, ou seja, 550 g do oleogel para realizar a laminação.

As gorduras foram colocadas em cada peça de massa estendida em uma bancada enfarinhada (ver Figura 1). As massas foram dobradas mantendo as gorduras no meio (formato “envelope”) e levadas para descanso e resfriamento em câmara fria antes da laminação. Em cada uma das peças foram realizadas 3 dobras de 3, para que ocorresse a separação da massa e das gorduras em camadas.

Figura 1: Massas de *croissants* contendo margarina vegetal e/ou oleogel adicionados à massa antes do processo de laminação.



FP: (Formulação Padrão - Controle); OG50: (Oleogel 50%); OG100: (Oleogel 100%). Fonte: os autores (2024)

As três peças de massas foram resfriadas por 1 h antes de serem submetidas à estampagem, corte e modelagem dos *croissants*. Na estampagem, as

massas foram esticadas em laminadora até 6 mm de espessura. Foram realizados cortes para obter 70 triângulos para cada formulação distinta, sempre mantendo a identificação e separação das amostras (FP, OG50 e OG100).

Na etapa de modelagem, cada porção triangular de massa foi enrolada começando pela parte mais larga para criar o formato de meia-lua característico dos *croissants*.

Os *croissants* foram armazenados sob refrigeração até a etapa de forneamento. Antes do assamento, os *croissants* foram retirados da refrigeração e levados à câmara de fermentação por 30 min. Todos os *croissants* foram assados em forno elétrico industrial de tubos anelares (marca Ramalhos) por 17 min à 185 °C.

Os *croissants* foram resfriados à temperatura ambiente para realização da análise sensorial.

Análise sensorial

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) conforme CAAE número 71671223.0.0000.5345. A análise sensorial foi realizada seguindo a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). A análise foi aplicada através de teste sensorial afetivo de aceitação, preferência e intenção de compra, com 56 avaliadores não treinados. Os avaliadores, provadores não treinados, fizeram degustação das três amostras aleatoriamente e preencheram a Ficha de Análise Sensorial (ver Figura 2).

A análise sensorial foi realizada em cabines individuais com iluminação artificial adequada. Os avaliadores receberam um prato descartável de cor branca com cada unidade amostral de cada formulação, de forma padronizada (20 g cada amostra, em formato de meia lua) e em temperatura ambiente, codificadas com números de três dígitos aleatórios (FP = 567; OG50 = 126; OG100 = 379), acompanhado de guardanapo descartável e copo descartável com água, para limpeza do palato entre uma amostra e outra. Foi fornecida também a ficha de avaliação, conforme apresentado na imagem da Figura 2. Para o teste de aceitação dos atributos cor, sabor, aroma e textura foi utilizada a escala hedônica de 9 pontos, entre desgostei muitíssimo (1) e gostei muitíssimo (9), sendo solicitado que o avaliador indicasse, ordenando de forma crescente, a preferência entre as amostras, além da intenção de compra para cada uma, indicando sim, não ou indiferente.

Para avaliação dos resultados obtidos na análise sensorial, foi realizada análise de variância ANOVA e comparação de médias pelo Teste de Tukey, a um nível de 5% de significância para os

atributos de cor, sabor, aroma e textura utilizando o programa Excel da Microsoft.

Figura 2: Ficha de avaliação de análise sensorial.

Ficha de avaliação para teste de aceitabilidade

Idade: _____

Sexo: _____

Data: _____

1) Você está recebendo três amostras codificadas de forma aleatória. Avalie cada uma delas para os atributos indicados na tabela, a fim de demonstrar o quanto gostou ou desgostou do produto. Use a escala abaixo para indicar o quanto você gostou ou desgostou da amostra.

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

ATRIBUTOS	AMOSTRA 567	AMOSTRA 126	AMOSTRA 379
COR			
SABOR			
AROMA			
TEXTURA			

2) Agora ordene de forma crescente, escrevendo o número da amostra nas linhas abaixo, a fim de indicar a sua preferência entre as amostras.

Menos preferida _____ Mais preferida _____

3) Por fim, avalie cada uma das amostras quanto a sua intenção de compra, ou seja, se compraria ou consumiria o produto em outro momento, assinale a opção que indique o seu julgamento para cada amostra.

AMOSTRA 567	AMOSTRA 126	AMOSTRA 379
() SIM	() SIM	() SIM
() NÃO	() NÃO	() NÃO
() INDIFERENTE	() INDIFERENTE	() INDIFERENTE

Obrigada pela participação!

Fonte: os autores (2024).

Composição nutricional

Na elaboração da tabela nutricional teórica, foram identificados e quantificados todos os ingredientes, incluindo produtos processados (ver Tabela 1). Os valores nutricionais foram obtidos pela consulta à tabela Taco (2011) para ingredientes padrão, e os rótulos nutricionais dos produtos processados foram considerados para obter informações específicas. Assim as composições das gorduras nas três formulações, FP, OG50 e OG100 foram calculadas para avaliar mudanças nos teores de gordura saturada entre as diferentes formulações dos *croissants*.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

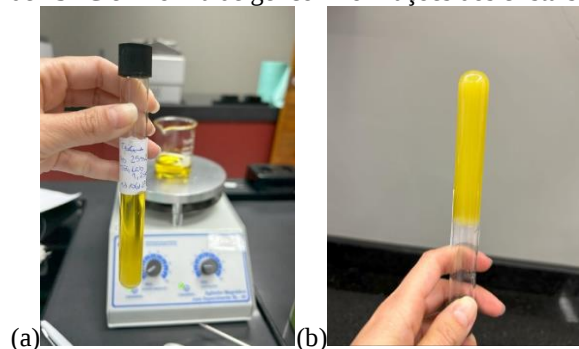
Obtenção do oleogel

O oleogel utilizado nos *croissants* foi produzido em escala de bancada com 25 mL de azeite

de oliva. Experimentos para aumentar esse volume nos testes preliminares foram realizados, entretanto a formação do gel não teve o mesmo comportamento, assim o protocolo descrito por Ferro et al (2019) foi mantido, levando aproximadamente 20 min para produção de 25 g de oleogel.

A Figura 2(a) mostra o oleogel no instante imediato após a transferência para o tubo de rosca ainda aquecido (70° C), onde é possível verificar que a aparência ainda é idêntica ao azeite de oliva extravirgem (líquido). A Figura 2(b) é possível observar a amostra produzida após 30 min de resfriamento à temperatura ambiente, a qual já adquiriu a consistência de gel (quando o tampo de rosca é invertido, o gel não escoar).

Figura 2: Produção do oleogel, (a) com oleogel à 70°C (líquido) e (b) com o oleogel em temperatura ambiente de 25° C em forma de gel com formações dos cristais.



Fonte: os autores (2024).

Análise térmica

A análise por calorimetria exploratória diferencial (DSC – *differential scanning calorimetry*) foi empregada para investigar as propriedades do oleogel produzido com azeite de oliva (AO) e monoestearato de glicerila 5% (p/p). As faixas de temperatura em que foi observado eventos térmicos na amostra de oleogel produzida variam entre 34,9°C e 47,6°C (ver Tabela 2).

Tabela 2: Eventos térmicos observados a partir da calorimetria exploratória diferencial do oleogel produzido com azeite de oliva e 5% (p/p) de monoestearato de glicerila (MEG).

Ciclo	Temperaturas	Faixa de temperatura do evento térmico	Tipo do evento
I	de 20 °C à 120 °C	de 47,4 °C à 63,6 °C	Exotérmico
II	de 120 °C à -40 °C	de 45,4 °C à 34,9 °C	Endotérmico
III	de -40 °C à 120 °C	de 42,2 °C à 47,6 °C	Exotérmico

Fonte: os autores (2024).

Os resultados do estudo calorimétrico revelaram que o oleogel de azeite de oliva e monoestearato de glicerila não possui um ponto de fusão definido quando submetido a oscilações térmicas. Ao observar o comportamento térmico do oleogel em relação ao comportamento térmico de cada um dos ingredientes individualmente, percebe-se que no azeite de oliva o ácido graxo predominante é o oleico (C18:1) o qual apresenta baixo ponto de fusão (16,3° C). Com a formação da rede cristalina pela inclusão do monoestearato de glicerila a faixa de fusão do oleogel aumenta pois o ácido esteárico proveniente do MEG apresenta ponto de fusão de 69,6 °C.

Durante o ciclo de aquecimento (I), ocorreu um evento exotérmico, indicando a liberação de calor, com uma faixa de fusão ampla. No ciclo subsequente de resfriamento (II), observou-se um evento endotérmico, sugerindo absorção de calor, enquanto a temperatura de cristalização variou na faixa de 45,4 °C a 34,9 °C. No terceiro ciclo de aquecimento (III), após o ciclo de resfriamento, notou-se uma mudança na faixa de fusão, indicando uma maior instabilidade do oleogel após os ciclos térmicos, consistente com observações anteriores em oleogéis (Ferro et al., 2019). Esse fenômeno aponta para a instabilidade polimórfica do monoestearato de glicerila sob essas condições de processamento, o qual afeta as propriedades térmicas e mecânicas do oleogel produzido.

Os resultados indicaram que houve alterações na estrutura cristalina tridimensional do oleogel, o qual pode não retornar à sua fase cristalina mais estável (fase β), formando um empacotamento cristalino menos denso e ordenado (Barroso, et al., 2020), influenciando desta forma os comportamentos de derretimento e cristalização. Portanto, é essencial conduzir experimentos adicionais para uma melhor compreensão do comportamento do oleogel elaborado.

Elaboração das formulações dos croissants

A elaboração dos *croissants* foi realizada da mesma maneira para as três formulações. No processo produtivo, durante a laminação, observou-se que a inclusão da maior proporção de oleogel foi dificultada devido à perda de estrutura do oleogel quando submetido à tensão de cisalhamento durante a abertura da massa na laminadora, como consequência da sua característica termorreversível. As camadas de gordura na massa foram parcialmente destruídas na laminação, com a absorção do oleogel pela massa (ver Figura 3).

Para controlar a dificuldade de laminação, a formulação de *croissant* que continha 100% de oleogel, necessitou retornar à refrigeração para que o

glúten relaxasse e conferisse uma textura mais elástica à massa e o oleogel recuperasse a plasticidade, para diminuir os rompimentos da massa durante o processo de laminação.

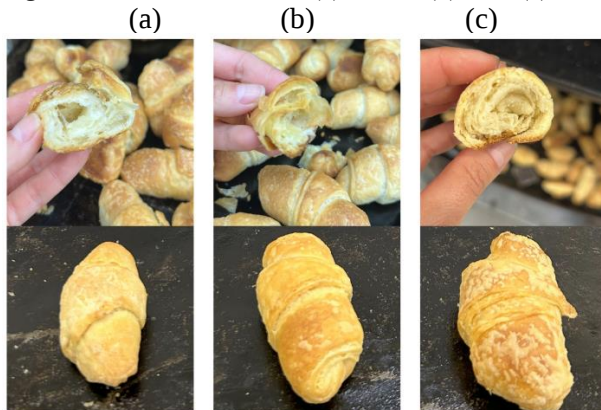
Figura 3: Formulação OG100 (uso de 100% oleogel) durante o processo de laminação para a produção de *croissants*.



Fonte: os autores (2024).

É possível comparar a aparência final das três amostras após o forneamento (ver Figura 4), sendo, da esquerda para a direita, OG100, OG50 e FP. Visualmente observava-se que as formulações apresentam diferenças entre as aparências, sendo a FP com aparência mais folheada.

Figura 4: *Croissants* OG100 (a), OG50 (b) e FP (c).



FP: (Formulação Padrão - Controle); OG50: (Oleogel 50%); OG100: (Oleogel 100%). Fonte: os autores (2024).

A diferença observada pode ser atribuída ao fato de que a FP apresenta uma estrutura mais aerada do que as outras massas, devido ao seu maior conteúdo de gordura sólida (margarina). A plasticidade da gordura resultou na incorporação de bolhas de ar durante a mistura, conferindo uma textura suave e maior volume. Conforme evidenciado, o *croissant*

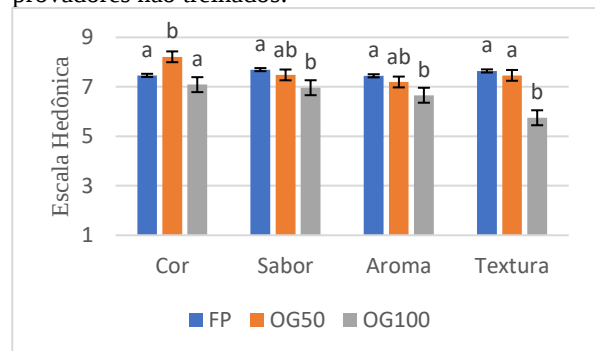
controle (FP) exibiu maiores células de ar que separam o miolo em camadas distintas.

Análise Sensorial

Verificou-se diferenças significativas ($p \leq 0,05$) nas avaliações sensoriais entre as amostras FP, OG50 e OG100 para as características de cor, sabor, aroma e textura.

Os resultados da avaliação sensorial dos *croissants* produzidos com substituição da margarina por oleogel mostraram que todas as formulações foram aceitas pelos consumidores (ver Figura 5), pois apresentaram notas acima de 6 (gostei ligeiramente), à exceção do atributo textura da amostra OG100, que não teve aceitação (nota média 5,7 – não gostei nem desgostei).

Figura 5: Teste de aceitação sensorial dos *croissants* FP (formulação padrão) OG50 (formulação com 50% de óleo gel na laminação), OG100 (formulação com 100% de óleo gel na laminação) realizada com provadores não treinados.



Letras iguais nas colunas indicam que não há diferença significativa ($p \geq 0,05$). FP: (Formulação Padrão - Controle); OG50: (Oleogel 50%); OG100: (Oleogel 100%). Escala hedônica: 1 – desgostei extremamente, 2 – desgostei muito, 3 – desgostei moderadamente, 4 – desgostei ligeiramente, 5 – nem gostei/nem desgostei, 6 – gostei ligeiramente, 7 – gostei moderadamente, 8 – gostei muito, 9 – gostei extremamente. Fonte: os autores (2024).

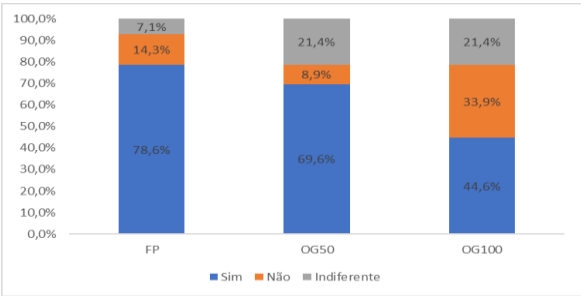
Observando os resultados presentes na Figura 5, a formulação de *croissant* OG50 teve a mesma aceitação sensorial em sabor, aroma e textura em relação à FP, à exceção da cor, a qual teve nota superior à FP. Já a amostra OG100 apresentou diferenças na textura, em comparação às demais amostras. Em relação à cor, as amostras FP e OG100 não apresentaram diferenças entre si, enquanto a amostra OG50 foi diferente das outras duas amostras. Em relação à característica de sabor, as amostras FP e OG50 não apresentam diferenças entre si. A amostra OG100 foi considerada diferente da amostra FP e semelhante à amostra OG50. Para a característica de aroma, as amostras FP e OG50 tiveram a mesma

aceitação sensorial. No entanto, ainda para o atributo aroma, a amostra OG100 diferiu da amostra FP e foi semelhante à amostra OG50. Para textura, as amostras FP e OG50 não diferem entre si ($p \geq 0,05$). No entanto, a amostra OG100 possuiu textura diferente das outras duas amostras.

Assim como no estudo de Barros (2023), a substituição da gordura convencionalmente usada por oleogel de azeite de oliva não alterou negativamente a textura da OG50 em relação à FP, de acordo com o julgamento dos avaliadores. Sob o ponto de vista de aceitação sensorial, o teste realizado indicou que a substituição de 50% de margarina por oleogel foi aceita, pois o OG50 possui igual aceitação que a FP.

A intenção de compra dos produtos pelos consumidores demonstrou que a amostra FP teve maior aceitação (78,6 % dos avaliadores comprariam), e a amostra OG100 teve a menor aceitabilidade (somente 44,6 % dos avaliadores comprariam) - ver Figura 6.

Figura 6: Intenção de compra dos avaliadores, quando questionados se comprariam as amostras de *croissants*.



FP (formulação padrão) OG50 (formulação com 50% de oleogel na laminação), OG100 (formulação com 100% de óleo gel na laminação). Fonte: os autores (2024).

Os resultados da intenção de compra estão associados às diferenças nas composições das gorduras presentes nas amostras, destacando as variações nos perfis sensoriais dos produtos, pois a gordura exerce uma influência direta sobre o sabor e o aroma dos alimentos, de acordo com Barros (2022), devido à formação de produtos resultantes da reação química entre triacilgliceróis e componentes como açúcares, proteínas e sal durante o processo de cozimento.

Composição nutricional

A composição nutricional teórica das três formulações foi calculada utilizando a tabela Taco (2011) para todos os ingredientes, exceto para a margarina, o qual foi utilizando o rótulo do produto. A formulação FP apresentou 378,30 Kcal de energia, 22,23 g de gordura total, com 0,27g de gorduras poli-

insaturadas, 0,05 g de gorduras monoinsaturadas e 11,17 g de gorduras saturadas em 100 g de produto. A formulação OG50 apresentou 384,60 Kcal de energia, 23,12 g de gordura total, incluindo 1,18 g de gorduras poli-insaturadas, 8,00 g de gorduras monoinsaturadas e 7,55 g de gorduras saturadas em 100 g de produto. Por fim, a formulação OG100 apresentou 390,89 Kcal de energia, 24,02 g de gordura total, com 2,08 g de gorduras poli-insaturadas, 15,96 g de gorduras monoinsaturadas e 3,93 g de gorduras saturadas em 100 g de produto (ver Tabela 3).

Os demais macronutrientes não apresentaram variações, pois foram mantidos iguais em todas as formulações - somente foram alteradas as gorduras por oleogel.

Tabela 3: Composição nutricional teórica dos *croissants* elaborados para cada 100g.

Composição Nutricional Teórica (100g)	FP	OG50	OG100
Energia (Kcal)	378,30	384,60	390,89
Carboidratos (g)	38,25	38,24	38,23
Proteínas (g)	5,18	5,18	5,18
Gorduras Totais (g)	22,23	23,12	24,02
Gorduras Poliinsaturadas (g)	0,27	1,18	2,08
Gorduras Monoinsaturadas (g)	0,05	8,00	15,96
Gorduras Saturadas (g)	11,17	7,55	3,93
Fibra Alimentar Total (g)	1,62	1,62	1,62

FP: (Formulação Padrão - Controle); OG50: (Oleogel 50%); OG100: (Oleogel 100%). Fonte: os autores (2024).

Uma redução de 66% na quantidade de gordura saturada na amostra OG100 em comparação com a amostra FP foi observada. Essa redução é relevante, pois o consumo excessivo de gordura saturada pode estar associado à problemas de saúde. Considerando os limites estabelecidos de gorduras saturadas para alimentos sólidos e semissólidos, definidos no Anexo XV da IN 75/2020, em caso de a formulação OG100 seja embalada para venda sem a presença do consumidor (produção industrial), a mesma não se enquadraria para a declaração de alto teor de gorduras saturadas, pois é inferior às 6,0 g para cada 100 g do alimento, enquanto as formulações FP e OG50 deveriam declarar o “alto teor”. Cabe destacar que a redução de gordura saturada não impactou negativamente a qualidade sensorial do produto, segundo resultados de aceitabilidade apresentados anteriormente.

4 CONCLUSÃO

Um oleogel à base de azeite de oliva e monoestearato de glicerila foi desenvolvido com,

revelando potencial como substituto da margarina em produtos de panificação, especialmente na laminação de *croissants*. Diferentes concentrações de oleogel (0%, 50%, 100%) na laminação resultaram em variações sensoriais nos *croissants*, sendo que as amostras FP e OG50 possuem a mesma aceitação sensorial em relação ao sabor, aroma e textura, enquanto a amostra OG100 se diferenciou das demais em relação à textura. A análise nutricional indicou reduções de 32% e 65% na gordura saturada para as amostras com 50% e 100% de oleogel, atendendo às demandas por produtos com menor teor desse tipo de gordura. A caracterização térmica do oleogel revelou um perfil complexo, apontando para instabilidade polimórfica. Assim, este estudo oferece perspectivas futuras para a aplicação de oleogel em alimentos e incentiva maiores estudos sobre a fabricação de oleogéis, em relação às suas propriedades físico-químicas e comportamento em alimentos, visando otimizar seu uso em alimentares.

AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Universidade Federal de Ciências e Saúde de Porto Alegre – UFCSPA pela infraestrutura de laboratórios disponibilizada.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa – **IN nº 75**, de 8 de outubro de 2020. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Disponível em: <https://antigo.anvisa.gov.br/documents/10181/3882585/%283%29IN_75_2020_COMP.pdf/e5a331f2-86db-4bc8-9f39-afb6c1d7e19f>. Acesso em: 13 de Novembro de 2023.

BARROS, L. S. (2022). **Redução de gordura saturada em biscoitos laminados tipo Maria utilizando oleogéis**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Disponível em: <<https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=550935>>. Acesso em: 16 de Maio de 2023.

BARROSO, N. G. et al. **Tailoring Properties of Mixed-Component Oleogels: Wax and Monoglyceride Interactions Towards Flaxseed Oil Structuring**. Gels, v. 6, n. 1, p. 5, 31 jan. 2020. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/3fb9/b5ddc8e0f947338b304b9af82be34dd79686.pdf>> Acesso em 28 de Maio de 2023.

ESPERT, M., WANG, Q., SANZ, T. et al. **Sunflower Oil-based Oleogel as Fat Replacer in Croissants: Textural and Sensory Characterisation**. Food Bioprocess Technol (2023). Disponível em: < <https://doi.org/10.1007/s11947-023-03029-w> > Acesso em 2 de Maio de 2023.

FERRO, Ana Caroline, OKURO, Paula Kiyomi, BADAN, Ana Paula, CUNHA, Rosiane Lopes, **Role of the oil on glyceryl monostearate based oleogels**, Food Research International, Volume 120, 2019, Pages 610-619, ISSN 0963-9969, Disponível em < <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.11.013> > Acesso em 22 de Maio de 2023.

FERRO, Ana Caroline, PAGLARINI, Camila de Souza, POLLONIO, Marise A. Rodrigues, CUNHA, Rosiane Lopes, **Glyceryl monostearate-based oleogels as a new fat substitute in meat emulsion**, Meat Science, Volume 174, 2021, 108424, ISSN 0309-1740, Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108424> > Acesso em 22 de Maio de 2023.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Edição IV: Métodos Físicos-Químicos para análise de alimentos. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>> Acesso em 11 de Junho de 2023.

MAKI, K. C.; DICKLIN, M. R.; KIRKPATRICK, C. F. **Saturated fats and cardiovascular health: Current evidence and controversies**. Journal of Clinical Lipidology, v. 15, n. 6, p. 765–772, 1 nov. 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1933287421002488>> Acesso em 17 de Outubro de 2023.

TACO - **Tabela brasileira de composição de alimentos**. 4. ed. rev. e ampl..Campinas: NEPA-UNICAMP, 2011. Disponível em: <https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf> Acesso em 21 de Outubro de 2023.