



VANESSA SANTANA SILVA

OLEOGEL EM ALIMENTOS: UMA VISÃO NUTRICIONAL

LAVRAS – MG

2022

VANESSA SANTANA SILVA

OLEOGEL EM ALIMENTOS: UMA VISÃO NUTRICIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal
de Lavras, como parte das exigências
do Curso de Nutrição, para a obtenção
do título de Bacharel.

Profa. Sabrina Carvalho Bastos

Orientadora

Bárbara Viana Lessa Barbosa

Coorientadora

LAVRAS – MG

2022

VANESSA SANTANA SILVA

OLEOGEL EM ALIMENTOS: UMA VISÃO NUTRICIONAL
OLEOGEL IN FOOD: A NUTRITIONAL VISION

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Nutrição, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADA em 08 de fevereiro de 2022.

Profa. Sabrina Carvalho Bastos UFLA

Bárbara Viana Lessa Barbosa UFLA

Thaíny Garcia UFLA

Profa. Sabrina Carvalho Bastos

Orientadora

Bárbara Viana Lessa Barbosa

Coorientadora

LAVRAS-MG

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela minha vida, minha saúde, por estar comigo em todos os momentos, em todas as conquistas, por ter me dado uma família incrível e unida, pelos meus amigos e por todas as pessoas maravilhosas que cruzaram meu caminho.

À minha família, por todo o apoio e incentivo que me deram, em especial à minha mãe, meu tio Silas, minha tia Iria e meu tio João que há alguns anos se tornaram anjos e me guiam do céu; à minha avó por ser sempre o meu maior exemplo de força, de ser humano, de esposa e mãe de família; ao meu saudoso avô que sempre me apoiou e me incentivou em todas as minhas escolhas e que nos deixou no último ano.

Aos meus amigos que estiveram comigo durante toda a trajetória, que me acolheram, me ajudaram, não me deixaram desistir. Vocês são a família que meu coração escolheu.

Ao meu namorado, Raphael, por todo o apoio, incentivo, ajuda, por ter se solidarizado a mim durante o processo de escrita deste trabalho, por todas as palavras de carinho e amor, pela paciência e por estar sempre presente.

À minha orientadora, Professora Sabrina, pela oportunidade de trabalharmos juntas, pelo suporte e incentivo.

À minha coorientadora, Bárbara, por todo o apoio, pelas correções e sugestões, por toda parceria desenvolvida durante este tempo que trabalhamos juntas.

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade de cursar nutrição em uma das melhores e mais bem avaliadas universidades do Brasil, além de me proporcionar amizades que levarei comigo para o resto da minha vida.

RESUMO

As gorduras saturadas e *trans* são amplamente utilizadas na indústria de alimentos, uma vez que estas conferem aos alimentos propriedades fundamentais para a aceitação de um alimento pelo consumidor. Entretanto, foi observado nos últimos anos um aumento considerável de doenças cardiovasculares, que foram associadas ao grande consumo dessas gorduras. A partir dessa descoberta, alternativas para a substituição das gorduras *trans* estão sendo estudadas e desenvolvidas. Nesse cenário, os oleogéis têm ganhado destaque entre a indústria de alimentos e pesquisadores sobre o tema, sendo um potencial substituto, possibilitando formulações mais saudáveis. Os oleogéis são predominantemente produzidos a partir de ácidos graxos insaturados associados à oleogeladores, formando um produto com características sensoriais e de textura semelhantes aos ácidos graxos saturados e *trans*. Os óleos vegetais utilizados na produção de oleogéis podem apresentar benefícios à saúde, colaborando na redução do colesterol LDL, considerado o colesterol ruim, e aumento do colesterol HDL. Os trabalhos realizados até o momento têm por objetivo estudar a melhor forma de compor os oleogéis, além de sua aplicabilidade nos alimentos. Assim sendo, este é um trabalho de revisão bibliográfica, que tem por objetivo apresentar os aspectos nutricionais dos oleogéis observados nos estudos sobre a temática realizados até o presente momento.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	8
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1. A importância da natureza dos lipídeos na alimentação humana	8
3.2. Definição e tecnologia de elaboração do oleogel	10
3.3. Uso de oleogéis em alimentos e implicações a saúde humana	12
4. CONCLUSÃO	14
REFERÊNCIAS	14

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento crescente das doenças crônicas não transmissíveis (DCNTs) por todo o mundo, pesquisadores têm estudado cada vez mais o que tem motivado esse crescimento, ficando evidente os maus hábitos alimentares como fator de grande importância. Doenças como hipertensão arterial, hipercolesterolemia, doença cardíaca coronariana, inflamações, estresse oxidativo, disfunções e síndromes metabólicas tiveram seu aumento relacionados ao alto consumo de alimentos ricos em gorduras saturadas e *trans* (Martins *et al*, 2019). Segundo Afshin *et al* (2019, citado pela OMS, 2020, p. 1) cerca de 10 milhões de adultos morrem por ano por doenças cardiovasculares relacionadas a má ingestão dietética. Tendo em vista este grande número de óbitos e os efeitos deletérios causados à saúde, em 2018, a Organização Mundial de saúde (OMS), estabeleceu metas para os países a fim de alcançar a eliminação das gorduras *trans* dos alimentos industrializados em até 5 anos, recebendo destaque como uma das metas prioritárias do 13º Programa Geral de Trabalho.

Os ácidos graxos saturados são encontrados de forma natural principalmente em alimentos de origem animal, mas também tem algumas fontes vegetais. Já as gorduras *trans* são produzidas a partir da hidrogenação parcial da gordura insaturada, modificando a sua estrutura de *cis* para *trans*, resultando em um tipo de gordura ideal para o uso em diversos alimentos. O grande uso desses compostos na indústria de alimentos se dá porque as gorduras saturadas e gorduras *trans* conferem aos alimentos propriedades como aroma, sabor e textura, que agradam sensorialmente os consumidores, além de estender o tempo de vida de prateleira desses alimentos (Stortz, *et al*, 2012; Singh, Auzanneau e Rogers, 2017; Martins *et al*, 2019). Como a gordura insaturada não possui propriedades tecnológicas que supram essas necessidades da indústria, principalmente por ser encontrada na forma líquida em temperatura ambiente, esse processo de modificação torna-se necessário. Tanto a gordura saturada quanto a gordura *trans* estão presentes na composição de grande parte dos alimentos ultraprocessados, como sorvetes, bolachas recheadas, alimentos congelados pré-prontos, macarrão instantâneo, misturas para bolos, entre outros. Sendo assim, um indivíduo com hábito de consumir grandes quantidades de alimentos industrializados acaba ingerindo grandes quantidades dessas gorduras, que deveriam corresponder a, no máximo, 10% da ingestão diária calórica total (OPAS, 2019), uma vez que elas podem ser responsáveis pelo aumento colesterol LDL, considerado o colesterol ruim para a saúde, resultando em diversas condições patológicas graves (Park, Bemer e Maleky, 2018).

Visando alternativas alimentares mais saudáveis, mas sem excluir os ácidos graxos da alimentação dos indivíduos, uma vez que estes nutrientes possuem grande importância em

diversas funções do corpo humano (Chaves, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2017), a indústria de alimentos tem trabalhado cada vez mais a fim de desenvolver opções que atendam às expectativas dos consumidores em busca de saudabilidade e sensorialidade.

Diante do exposto, um componente que tem ganhado bastante destaque é o oleogel, um material viscoelástico de uma combinação de óleos líquidos com oleogeladores (Dassanayake *et al*, 2009), que tem se apresentado como ótima opção para substituição de gorduras saturadas e *trans* em alimentos (Silva, Barrero-Arellano e Ribeiro, 2021), uma vez que, em sua maioria, a composição não apresenta ácidos graxos saturados, havendo predominância de óleos líquidos e geladores, sendo considerada uma opção lipídica mais saudável, por auxiliar na redução do colesterol LDL e na manutenção do colesterol HDL, e atender às expectativas tecnológicas visadas pela indústria após seu processamento em oleogel. Além disso, o processo de oleogelização não altera a estrutura molecular do ácido graxo insaturado como ocorre com a formação da gordura *trans*, ele apenas aprisiona as moléculas de ácidos graxos insaturados em uma rede tridimensional formada pelos olegeladores (Park, Bemer e Maleky, 2018).

Para que ocorra a formação do oleogel, é necessário uso de agentes estruturantes capazes de promover a gelificação dos óleos, por meio de aprisionamento da fase líquida, através de uma rede tridimensional, automontada e termorreversível, em um processo de aquecimento acima do ponto de fusão do agente, seguido de seu resfriamento (Ghosh *et al*, 2017). Os agentes comumente utilizados são as ceras, as proteínas, os esteróis e os monoacilgliceróis (Silva, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2021). Muitos estudos têm sido realizados a fim de encontrar respostas para a estabilização dos oleogéis, uma vez que esta ainda não está totalmente clara.

Os oleogéis têm sido testados em alguns alimentos como a margarina, sorvetes, bolos, salsichas e produtos cárneos. Em todos os alimentos testados, os resultados foram promissores, com pouca ou nenhuma alteração sensorial, seja pela textura, aroma ou sabor (Silva, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2021). Atualmente, existem algumas limitações encontradas na produção dos oleogéis que estão ligadas à preservação de características sensoriais dos alimentos, além do processo de estabilização molecular, que tem sido alvo de estudos para seu aprimoramento e aperfeiçoamento (Park e Maleky, 2020).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é fazer uma revisão bibliográfica a partir da leitura de estudos já realizados a respeito de oleogéis, abordando suas características gerais, aplicações em alimentos e os benefícios nutricionais que oferecem.

2. METODOLOGIA

O trabalho realizado trata-se de uma revisão bibliográfica, com pesquisa de estudos nas bases de dados Scopus e Web of Science, a respeito do oleogel e sobre sua aplicação em alimentos, com ênfase na visão nutricional, além de pesquisa de materiais na Biblioteca Virtual da Universidade Federal de Lavras sobre ácidos graxos. Na busca foram usados os termos “Oleogel” e “Oleogel e alimentos”, considerando trabalhos publicados entre o período de 2009 a 2021, além de buscas pelas recomendações da OMS a respeito consumo de gordura saturada e eliminação da gordura *trans* do mercado.

A pesquisa dos termos citados anteriormente resultou em 996 artigos, 1 relatório da Conferência sobre eliminação da gordura *trans* realizada pela OMS, 1 material sobre recomendações da OMS sobre o consumo de gorduras saturadas e 2 livros, sendo uma de bioquímica – Bioquímica Humana – e um de metabolismo humano – Nutrição avançada e metabolismo humano. Destes, foram pré-selecionados 18 artigos, uma vez que foram descartados materiais que se repetiram nas duas plataformas ou cujo tema relacionava-se com outras áreas de atuação que não a visão geral ou a alimentação e nutrição, e os demais materiais citados. Em seguida, foi realizada uma leitura minuciosa dos materiais pré-selecionados, a fim de escolher estudos que participariam deste trabalho, restando um total de 14 artigos, 1 relatório, 1 material informativo e 2 livros.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. A importância da natureza dos lipídeos na alimentação humana

Nos últimos anos, muito tem sido estudado e falado sobre a alta ingestão de gorduras na alimentação da sociedade moderna e suas implicações na saúde de cada indivíduo, que acabou se tornando um problema de saúde pública mundial. Algumas condições como doenças cardíacas, infertilidade, endometriose, cálculos biliares, diabetes, Alzheimer, estresse oxidativo, aumento de peso e síndromes metabólicas, estão sendo diretamente ligadas a alta ingestão de gorduras *trans* e gorduras saturadas (Martins *et al*, 2018; Martins *et al*, 2019).

Segundo Garcia (2015, citado por CHAVES, BARRERA-ARELLANO e RIBEIRO, 2017, p. 836) os lipídios são importantes componentes da dieta do ponto de vista nutricional, uma vez que são responsáveis pelo transporte de vitaminas lipossolúveis, ácidos graxos essenciais, são precursores de hormônios esteroides e conferem sabor e aroma aos alimentos (Chaves,

Barrera-Arellano e Ribeiro, 2017). Excluir completamente este macronutriente da dieta pode acarretar quadros de atraso do crescimento, dermatite, lesão renal e morte precoce (Gropper, Smith e Groff, 2011). Sendo assim, a importância da ingestão lipídica na dieta de um indivíduo é inegável, no entanto é necessário fazer boas escolhas quanto às fontes alimentares.

Os ácidos graxos são ácidos carboxílicos compostos por cadeias hidrocarbonadas. Sua classificação varia de acordo com o número de carbonos presente na cadeia (entre 4 e 36 carbonos), número duplas ligações e a configuração dessas duplas ligações (Carvalho *et al*, 2018). Ácidos graxos sem duplas ligações são conhecidos como ácidos graxos saturados (Carvalho *et al*, 2018), normalmente são encontrados no estado sólido a temperatura ambiente e os principais alimentos fonte são aqueles de origem animal, como ovos, leite, bacon, entre outros, contudo, também podem ser encontrados em fontes vegetais, como o óleo de coco. Seu consumo em quantidade acima do recomendado, 10% do valor calórico total diário (OPAS, 2019), pode ser relacionado a prejuízos à saúde, desencadeando, por exemplo, quadros de hipercolesterolemia (Gropper, Smith e Groff, 2011). Os ácidos graxos insaturados podem ser monoinsaturados, quando contém apenas uma dupla ligação, ou poli-insaturados, contendo mais de uma dupla ligação na sua cadeia (Carvalho *et al*, 2018). Suas fontes são alimentos de origem vegetal, como óleo de soja, óleo de girassol, azeite de oliva, entre outros. Seu consumo está associado ao controle do colesterol, através da redução na ingestão do colesterol LDL e manutenção nos níveis plasmáticos do colesterol HDL (Gropper, Smith e Groff, 2011). A figura 1 ilustra cadeias de ácidos graxos saturado, monoinsaturado e poli-insaturado.



Legenda: Ilustração de cadeias de ácidos graxos saturado (sem dupla ligação), monoinsaturado (com uma dupla ligação) e poli-insaturado (com duas duplas ligações – ácido graxo poli-insaturado contém duas ou mais duplas ligações).

Fonte: Carvalho *et al*, 2018.

É sabido das importantes funções que os ácidos graxos exercem no organismo humano, sendo algumas de cunho vital. Os diferentes tipos de ácidos graxos exercem diferentes efeitos

ao serem consumidos. Ácidos graxos saturados, principalmente os de cadeia longa, têm apresentado características hipercolesterolêmicas, com correlação com risco aumentado para doenças cardiovasculares, uma vez que a presença da proteína Apo-B – maior apoproteína presente no colesterol LDL – é indicativa de partículas potencialmente aterogênicas (Gropper, Smith e Groff, 2011). Já os ácidos graxos insaturados são considerados hipocolesterolêmicos, pois são efetivos na redução da porção LDL do colesterol, sendo que os poli-insaturados ω -6 apresentam relação inversamente proporcional com as doenças cardiovasculares e os poli-insaturados ω -3 exercem capacidade antiaterogênica (Gropper, Smith e Groff, 2011).

Tendo em vista a importância nutricional dos lipídios aqui citada e a fim de oferecer produtos com bom perfil lipídico e boa aceitação sensorial, estudos vêm sendo realizados para encontrar uma tecnologia que supra tanto as expectativas da indústria, quanto a demanda nutricional. Há alguns anos, a oleogelação vem ganhando destaque entre as pesquisas, já que seu processamento consiste em formar gordura sólida, sem alterar a estrutura química dos óleos insaturados, usados na sua síntese (Silva, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2020).

3.2. Definição e tecnologia de elaboração do oleogel

Os ácidos graxos insaturados possuem baixa temperatura de fusão, sendo encontrados na maioria das vezes na forma de óleo líquido, o que não é interessante para a indústria de alimentos, pois a gordura em sua forma líquida é incapaz de promover a textura adequada e outros atributos sensoriais (Stortz *et al*, 2012). As gorduras saturadas e *trans*, do ponto de vista da tecnologia de alimentos, fornecem propriedades apropriadas para a produção de diversos alimentos, já citados anteriormente. A sua consistência mais pastosa devido ao seu arranjo químico, que proporciona maior temperatura de ponto de fusão, conferindo as características ideais para o uso em alimentos com vida de prateleira longa (Stortz *et al*, 2012; Singh, Auzanneau e Rogers, 2017; Martins, *et al*, 2019). O alto consumo desse tipo de alimento e o consequente consumo elevado dessas gorduras, foram considerados responsáveis por aumentar os casos de DCNTs que preocuparam governantes de diversos países, fazendo com que adotassem metas para diminuir o consumo desse tipo de gordura (Martins, *et al*, 2019; Park, Bemer e Maleky, 2018).

A fim de melhorar o perfil lipídico consumido pelos indivíduos, visando a diminuir os efeitos deletérios causados e ao mesmo tempo manter as propriedades tecnológicas encontrados nos ácidos graxos saturados e *trans*, a indústria de alimentos juntamente com cientistas da área vêm buscando alternativas mais saudáveis para a substituição dessas gorduras. Segundo

O'Brien (2008, citado por CHAVES, BARRERA-ARELLANO e RIBEIRO, 2017, p. 864) hidrogenação, interesterificação e fracionamento são exemplos de estratégias de remodelação das moléculas de gordura de acordo com o objetivo sensorial e de textura desejado para a indústria de alimentos, entretanto essas estratégias podem ser inviáveis do ponto de vista nutricional, uma vez que a hidrogenação está associada ao aumento do risco de doenças cardiovasculares, a interesterificação ainda passa por estudos para possíveis efeitos negativos (Chaves, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2017). Além dessas técnicas, outra que tem ganhado bastante destaque na última década é a oleogelação, uma vez que é uma técnica de baixo custo de produção (Chaves, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2017) e seu consumo é mais benéfico à saúde quando comparado ao consumo de gorduras convencionais.

A oleogelação faz com que o ácido graxo em consistência seja estruturado como gel (Silva, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2021), enquanto exibem um comportamento semelhante ao sólido aceitável (Park e Maleky, 2020). O procedimento tem por finalidade aumentar a estabilidade, a vida útil e proteger os alimentos de compostos bioativos (Martins *et al*, 2018), além dos impactos positivos que causarão à saúde de seus consumidores. Por ter grande versatilidade, ser tecnologicamente simples e ter baixo custo (Chaves, Barrera-Arellano e Ribeiro, 2017), os oleogéis estão ganhando cada vez mais visibilidade de pesquisa entre os cientistas e diversas empresas do ramo alimentício já têm se interessado em comprar patentes da nova forma de se produzir alimentos através da indústria. Entre os anos de 2010 a 2018, cerca de 50 patentes foram depositadas pela indústria de alimentos em relação aos oleogéis (Martins, *et al*, 2018).

Alguns tipos de óleos vegetais estão apresentando maior destaque nos experimentos realizados para a formação de oleogel, como por exemplo o azeite de oliva, óleo de soja, óleo de girassol, óleo de canola e óleo de palma. Já entre os oleogeladores, os que mais têm sido citados são a cera de farelo de arroz, cera de abelha, cera de girassol, etilcelulose, goma laca, γ -orizanól e β -sitosterol.

Em alguns estudos, atributos como textura não apresentaram resultados satisfatórios quando comparados com controles de gordura saturada (Park e Maleky, 2020). Quanto a estabilidade oxidativa, ainda não se tem informações o suficiente se a peroxidação ocorre ou não no pós-processamento e armazenamento do oleogel, como relatado por Park, Blemer e Maleky (2018), que citaram que o valor de oxidação primária de uma amostra de oleogel produzida com óleo de soja era desprezível, no entanto esse mesmo valor baixo poderia iniciar uma oxidação secundária ou até mesmo uma oxidação avançada, sendo que essas informações

reafirmada por Park e Maleky (2020), apesar de também mencionar dados de estudos que mostraram redução na oxidação lipídica. Outro desafio encontrado é quanto a preservação ou alteração mínima no odor e sabor do alimento produzido com oleogel quando comparado com o alimento controle (Park e Maleky, 2020). A fim de obter resultados satisfatórios, ainda são necessários alguns ajustes e estudar melhor a composição dos oleogéis, para que esses fatores indesejados sejam reparados.

3.3. Uso de oleogéis em alimentos e implicações a saúde humana

Segundo Rogers, Wright & Maragoni (2009, citado por CHAVES; BARRERA-ARELLANO; RIBEIRO, 2017, p. 866), o uso de organogéis em produtos alimentícios é uma alternativa bastante atrativa, pois esses compostos podem garantir características como consistência e plasticidade com ausência de ácidos graxos *trans*, resultando em produtos com forte apelo nutricional e tecnológico. A melhora dos benefícios gerados à saúde através de alimentos gordurosos é um dos principais objetivos do desenvolvimento da oleogelação, uma vez que produtos à base de oleogel apresentam perfis nutricionais mais saudáveis quando comparados aos feitos com gorduras convencionais (Park e Maleky, 2020). Isso pode ser exemplificado pelo estudo realizado por Ögütçü, Arifoğlu e Yılmaz (2015), que demonstrou que um oleogel de cera de girassol contendo de 2-6% de cera pode substituir cerca de 18-30% de estoque de gordura hidrogenada na preparação de margarina.

Segundo Gosh *et al* (2017), estudos foram realizados com ratos de laboratório a fim de comparar o colesterol presente no soro do grupo que consumiu oleogel em relação ao grupo controle e revelaram resultados positivos, apresentando baixos valores de LDL e valores de HDL mais elevados do primeiro grupo. Esses resultados reafirmam que no aspecto nutricional, o uso de oleogéis é uma solução quanto a melhora do perfil lipídico consumido, podendo diminuir os níveis de colesterol no sangue e evitar doenças cardiovasculares, como a hipercolesterolemia. Apesar dos efeitos promissores nos testes com ratos, a digestibilidade e o consumo desse tipo de produto por humanos ainda não foram estudados (Park e Maleky, 2020), sendo necessário iniciar as pesquisas e analisar como tal composto se comportará. Para ser considerado como boa fonte de troca, o oleogel deve alcançar as expectativas sensoriais dos consumidores, estruturais da indústria, além de cumprir com os benefícios nutricionais prometidos, como proporcionar todas as funções lipídicas, reduzir níveis de colesterol LDL e elevar os níveis de colesterol HDL, reduzir incidência de doenças cardiovasculares, síndromes metabólicas, entre outras condições já citadas, como anseia a Organização Mundial da Saúde, juntamente com governantes de diversos países, preocupados com a saúde da população.

Por fim, na tabela 1 são apresentados alguns exemplos de alimentos que estão sendo estudados produzidos a partir de oleogéis, os autores dos estudos e o ano de suas publicações. A partir dessa tabela, é possível notar que os mais diversos tipos de alimentos estão sendo testados e que os estudos iniciaram há pelo menos 10 anos.

Tabela 1 – Estudos de alimentos formulados com óleogel, autor do estudo e ano da publicação

Uso em alimento	Óleo líquido	Oleogelador	Autor	Ano publicado
Bolo; pasta de chocolate	Óleo de colza; óleo de colza	Goma-laca; goma-laca	Patel <i>et al</i>	2014
Cream cheese	Óleo de soja	Cera de farelo de arroz	Park, Blemer e Maleky	2018
Cremes; bolachas	Óleo de girassol; Coasun TM	Etilcelulose; etilcelulose;	Stortz <i>et al</i>	2012
Chocolate; confeitaria; spreads; carne processada; sorvete	Óleo de colza; óleo de linhaça/óleo de soja/ azeite de oliva virgem; óleo de girassol; óleo de girassol	Goma-laca; cera de goma-laca; ceras (farelo de arroz, girassol, abelha e canelilla); etilcelulose; cera de farelo de arroz/ fitoesteróis e γ -orizanol	Martins <i>et al</i>	2018
Margarina	Azeite de oliva virgem	Cera de abelha/ goma de alfarroba/ goma arábica/ lectina	Öğütcü, Arifoğlu e Yılmaz	2015

Essas alterações realizadas nos óleos líquidos a partir dos oleogeladores não modificam a estrutura química dos óleos, apenas os aprisionam em uma rede tridimensional automontada (Dassanayake *et al*, 2009). Dessa forma, o perfil de ácidos graxos dos óleos gelificados é mantido, ajudando a melhorar os perfis nutricionais dos alimentos (Stortz *et al*, 2012; Singh, Au-zanneau e Rogers, 2017), conservando as propriedades dos lipídeos que são benéficas à saúde humana, como o transporte de vitaminas lipossolúveis, a síntese hormonal, o controle do colesterol e a proteção térmica e mecânica, ao passo que reduz os efeitos deletérios causados pelo consumo de gorduras sólidas convencionais.

4. CONCLUSÃO

A partir de todo conteúdo evidenciado neste trabalho, é possível concluir que há uma preocupação mundial quanto ao aumento de doenças crônicas não transmissíveis, sendo que estas podem estar diretamente ligadas com o crescente consumo de gorduras saturadas e *trans*. Desta forma, os governos vêm estabelecendo metas para a retirada das gorduras *trans* do mercado, o que despertou interesse em estudos de novas estratégias para produzir gorduras com melhor perfil lipídico que atenda às necessidades nutricionais e da indústria. Neste cenário, iniciaram-se as pesquisas sobre oleogelação, material viscoelástico, capaz de conservar as características sensoriais buscadas pela indústria de alimento, ao mesmo tempo em que oferece melhor composição nutricional, uma vez que a estrutura química dos ácidos graxos insaturados, usados na formação dos oleogéis, não é alterada, permanecendo assim uma menor quantidade de colesterol LDL.

Os oleogéis ainda estão em fase de estudos para que seja alcançada toda a expectativa que tem sido depositada neste novo tipo de gordura, oferecendo mais saúde, diminuindo o índice de doenças crônicas não transmissíveis e sem acarretar em prejuízos sensoriais aos produtos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Talita Giacomet de, *et al*. **Bioquímica humana**. 1. ed. Porto Alegre: Sagah, 2018.

CHAVES, Kamila Ferreira; BARRERA-ARELLANO, Daniel; RIBEIRO, Ana Paula Badan **Potential application of lipid organogels for food industry**. Food Reserach International. 2017.

DASSANAYAKE, Lakmali Samuditha *et al*. **Physical properties of rice bran wax in bulk and organogels**. J. Am Oil Chem Soc. 2009.

GHOSH, Moumita, *et al.* **Nutritional evaluation of oleogel made from micronutrient rich edible oils.** J. of Oleo Science. 2016.

GROPPER, Sareen S.; SMITH, Jack L.; GROFF, James L. **Nutrição avançada e metabolismo humano.** 5. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MARTINS, Artur J., *et al.* **Edible oleogels: an opportunity for fat replacement in foods.** Royal Society of Chemistry. 2018.

MARTINS, Artur J., *et al.* **Oleogels for development of health-promoting food products.** Food Science and Human Wellness. 2019

ÖGÜTCU, Mustafa; ARIFOGLU, Nazan; YILMAZ, Emin. **Preparation and Characterization of Virgin Olive Oil-Beeswax Oleogel Emulsion Products.** J Am Oil Chem Soc. 2015.

OPAS. **Alimentação saudável.** 2019. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/topicos/alimentacao-saudavel>. Acesso em 06 de nov. de 2021.

OMS. **Countdown to 2023: WHO report on global trans-fat elimination 2020.** Genebra: Organização Mundial da Saúde, 2020.

PAN, Jingjing *et al.* **Effect of oleogelation on physical properties and oxidative stability of camellia oil-based oleogels and oleogel emulsions.** Food Reserach International. 2020.

PARK, Clifford; BEMER, Hanna L.; MALEKY, Farnaz. **Oxidative Stability of Rice Bran Wax Oleogels and an Oleogel Cream Cheese Product.** J Am Oil Chem Soc. 2018.

PARK, Clifford; MALEKY, Farnaz. **A critical review of the last 10 years of oleogel in food.** Frontiers in Sustainable Foos System. 2020.

PATEL, Ashok R. *et al.* **Edible applications of shellac oleogels: spreads, chocolate paste and cakes.** Royal Society of Chemistry. 2014.

SILVA, Thais J.; BARRERA-ARELLAANO, Daniel; RIBEIRO, Ana Paula B. **Oleogel based emulsions: Concepts, structuring agents, and applications in food.** J Food Science. 2021

SINGH, A.; AUZANNEAU, F.-I; ROGERS, MA. **Advances in edible oleogel technologies – A decade in review.** Food Research International. 2017

STORTZ, Terri A. *et al.* **Edible oleogels in food products to help maximize health benefits and improvenutricional profiles.** Lipidic Technology. 2012.

ZHUANG, Xiaoqing *et al.* **Novel lecithin-based oleogels and oleogel emulsions delay lipid oxidation and extend probiotic bacteria survival.** LWT. 2020