

Adição de Peróxido de Hidrogênio em lecitina de soja e análise de possíveis alterações de seus padrões Físico-Químicos

Addition of Hydrogen Peroxide to Soy Lecithin and Analysis of Possible Changes in its Physical-Chemical Patterns

Adición de Peróxido de Hidrógeno a la Lecitina de Soja y Análisis de Posibles Cambios en sus Patrones Físico-Químicos

Recebido: 18/04/2022 | Revisado: 26/04/2022 | Aceito: 04/05/2022 | Publicado: 07/05/2022

Priscila Diatchuk Bordinassi

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3090-5041>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
E-mail: pridiatchuk@gmail.com

Gracielle Johann

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8523-003X>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
E-mail: grajohann@gmail.com

Fabio Augusto Garcia Coro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1529-6954>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
E-mail: fabioagc@utfpr.edu.br

Mayka Reghiany Pedrão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2258-1849>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
E-mail: maykapedrao@utfpr.edu.br

Resumo

Dentre os diversos produtos da industrialização do grão de soja, a lecitina, configura-se como um dos componentes industriais comumente adicionados aos alimentos. Este artigo tem como premissa avaliar, teoricamente, o que a indústria produtora de lecitina deve garantir em relação aos seus parâmetros físico-químicos e microbiológicos, garantindo aos seus clientes, que o produto final tenha padrão de qualidade adequado. Como segundo tema, objetiva-se analisar o efeito da adição de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (PH) (1 a 10%) analisando seu impacto nos padrões de qualidade físico-químico da lecitina de soja. As análises realizadas foram para determinação de viscosidade, acidez, peróxidos, insolúvel em acetona, umidade e cor. Com o resultado da adição de PH foi observado que quanto a insolubilidade, há diferença para acetona e hexano, sendo que a insolubilidade em acetona não sofreu influência do acréscimo de PH, enquanto para hexano, entre 1 e 2% não houve elevação de sua insolubilidade, todavia a partir de 3% houve elevação, mas torna-se estável até 10%. Em relação a acidez, mostrou-se sensível a adição de PH, sendo que com decréscimo gradativo de acordo com a adição deste peróxido. Para análises de viscosidade e cor, não houve diferença significativa. O impactante trata-se da umidade, sendo está mais sensível, sendo observado elevação gradativa de acordo com a adição de PH. Conclui-se que a adição de PH interfere na qualidade da lecitina de soja, principalmente em relação a sua acidez e umidade, podendo haver comprometimento de qualidade.

Palavras-chave: *Glycine max*; Degomagem; Peróxidos; Viscosidade; Umidade.

Abstract

Among the various products from the industrialization of soybeans, lecithin is one of the industrial components commonly added to foods. This article has the premise of evaluating, theoretically, what the lecithin production industry must guarantee in relation to its physical-chemical and microbiological parameters, guaranteeing its customers that the final product has an adequate quality standard. As a second theme, the objective is to analyze the effect of the addition of different concentrations of hydrogen peroxide (PH) (1 to 10%) analyzing its impact on the physicochemical quality standards of soy lecithin. The analyzes performed were to determine viscosity, acidity, peroxides, insoluble in hexen, insoluble in acetone, moisture and color. With the result of the addition of PH, it was observed that as for the insolubility, there is a difference for acetone and hexane, and the insolubility in acetone was not influenced by the addition of PH, while for hexane, between 1 and 2% there was no increase in its insolubility. , however from 3% there was an increase, but it becomes stable up to 10%. Regarding acidity, it was sensitive to the addition of PH, with a gradual decrease according to the addition of this peroxide. For viscosity and color analyses, there was no significant difference. The impact is the humidity, being more sensitive, being observed a gradual

increase according to the addition of PH. It is concluded that the addition of PH interferes with the quality of soy lecithin, mainly in relation to its acidity and moisture, which may compromise quality.

Keywords: *Glycine max*; Degumming; Peroxides; Viscosity; Moisture.

Resumen

Entre los diversos productos de la industrialización de la soja, la lecitina es uno de los componentes industriales comúnmente agregados a los alimentos. Este artículo tiene como premisa evaluar, teóricamente, qué debe garantizar la industria productora de lecitina en relación a sus parámetros físico-químicos y microbiológicos, garantizando a sus clientes que el producto final tiene un estándar de calidad adecuado. Como segundo tema, el objetivo es analizar el efecto de la adición de diferentes concentraciones de peróxido de hidrógeno (PH) (1 a 10%) analizando su impacto en los estándares de calidad fisicoquímica de la lecitina de soja. Los análisis realizados fueron para determinar viscosidad, acidez, peróxidos, insoluble en, insoluble en acetona, humedad y color. Con el resultado de la adición de PH, se observó que en cuanto a la insolubilidad, existe diferencia para acetona y hexano, y la insolubilidad en acetona no fue influenciada por la adición de PH, mientras que para hexano, entre 1 y 2% no hubo aumento en su insolubilidad, sin embargo a partir del 3% hubo un aumento, pero se vuelve estable hasta el 10%. En cuanto a la acidez, fue sensible a la adición de PH, con una disminución gradual de acuerdo a la adición de este peróxido. Para los análisis de viscosidad y color, no hubo diferencia significativa. El impacto es la humedad, siendo más sensible, observándose un aumento paulatino de acuerdo a la adición de PH. Se concluye que la adición de PH interfiere en la calidad de la lecitina de soja, principalmente en relación a su acidez y humedad, lo que puede comprometer la calidad.

Palabras clave: *Glicina max*; Desgomado; Peróxidos; Viscosidad; Humedad.

1. Introdução

A lecitina tem um grande valor comercial nas indústrias processadoras de soja, em virtude de seu grande potencial de emulsificação sendo incorporado em vários segmentos de produção, como a produção de bolachas, chocolates, fertilizantes e tintas. O que é chamado de lecitina é uma mistura de compostos orgânicos (fosfolipídios) constituídos por um ou mais ácidos graxos, ligados a um radical de glicerina, que por sua vez pode estar associado a um radical fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina ou fosfatidilinositol (Castejon, 2015), os quais são em sua maioria fosfolipídios solúveis extraídos na degomagem por hidratação do óleo bruto. As moléculas de fosfolipídios possuem uma parte polar hidrofílica e outra apolar lipofílica, ou seja, de uma forma mais simples é a “ponte de ligação” entre o óleo e a água. Estima-se que a soja contenha aproximadamente de 2 a 3% de lecitina em seus grãos, sendo a fonte com maior percentual de produtividade desta perfazendo 95% de toda a lecitina produzida comercialmente (Zulian, 2016; Fani, 2016).

Para a comercialização de um produto que responde a certas regulamentações sanitárias vigentes, a amostragem, controle de qualidade e boas práticas de fabricação são essenciais. Por essa razão as indústrias de alimentos são auditadas frequentemente, o que garante a confiabilidade desses produtos. Um claro exemplo é a ISO 22000, uma norma internacional, que define os requisitos de um sistema de gestão de segurança de alimentos abrangendo todas as organizações da cadeia alimentar. Neste contexto, foi realizado um levantamento de parâmetros que são necessários para as indústrias produtoras de lecitina de soja, dentro das legislações vigentes, nas características físico-químicas e microbiológicas.

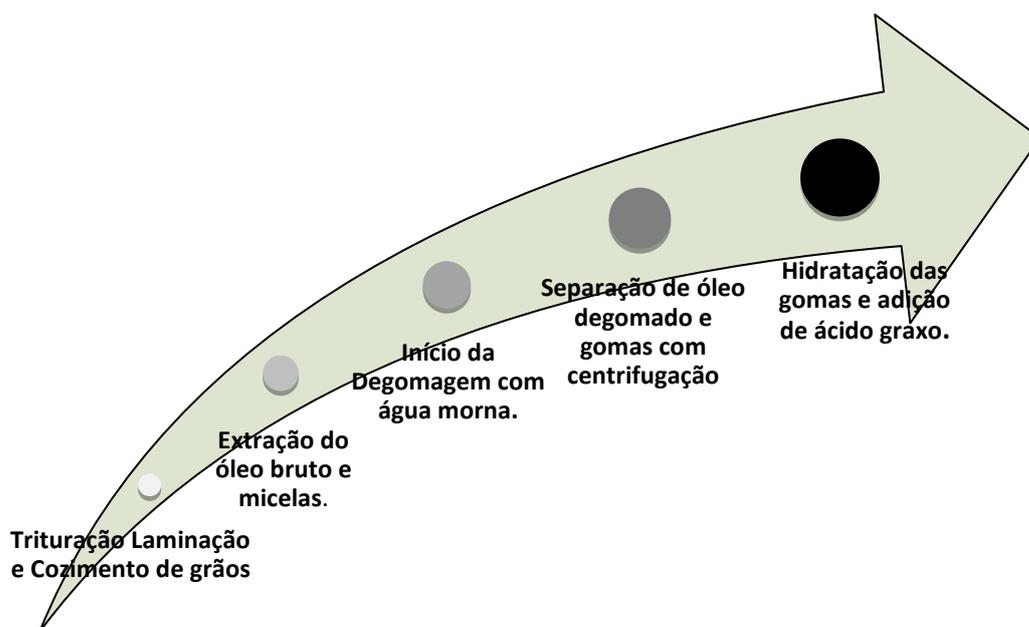
Foi ainda estudado as alterações das características físico-químicas na lecitina de soja, com a adição de 0% até 10% de peróxido de hidrogênio, característico por ser um dos oxidantes mais versáteis que existe usado principalmente para controle microbiológico (Mattos *et al.* 2003). Em suma, analisamos a intensidade das alterações na composição físico-química da lecitina de soja em função da adição de peróxido, além de estudos dos dados bibliográficos dos diversos parâmetros físico-químicos e microbiológicos aceitos pela legislação para a produção e comercialização da lecitina de soja.

O processo de produção da lecitina se inicia como um subprocesso de produção do óleo desodorizado, o qual é livre de pigmentos e odores característicos oriundos do óleo bruto extraído da soja, para que este óleo possa ser clarificado e desodorizado como todos conhecem é necessário à extração das gomas do óleo bruto. Esta extração se faz necessária, pois este óleo passará para o processo de refino sem que haja a presença de gomas. Para estabilizar o óleo e permitir o refino, fosfolipídios e glicolipídios devem ser removidos por meio do processo conhecido como degomagem, sendo esta a

metodologia mais comum de se obter a lecitina comercial a partir do óleo bruto de soja (Bueschelberger, 2004; Castejon, 2010).

Quando a indústria produtora de óleo refinado não extrai a lecitina para a venda, está goma poderá ser descartada de forma correta misturando-a ao farelo de soja. Abaixo pode ser observado o processo de produção de lecitina através do fluxograma apresentado na Figura 1.

Figura 1– Fluxograma geral do processamento de lecitina de soja.



Fonte: Seibel (2018).

No caso da lecitina de soja, a qualidade é definida por vários fatores, dentre eles os físico-químicos e microbiológicos. Logo as indústrias processadoras de soja devem cumprir rigidamente os parâmetros de qualidade impostos pela legislação, a fim de garantir uma produção com qualidade e uma garantia do seu produto ao mercado externo, são implantadas então diversas normas para que o sistema seja consolidado como por exemplo a ISO 22000 certificação de âmbito internacional que garante ainda mais confiança ao comprador externo e o interno sobre seus produtos. Segundo a Instrução Normativa 11/2007.

“Qualidade é o conjunto de parâmetros ou características extrínsecas ou intrínsecas de um produto ou um processo, que permitem determinar as suas especificações quali-quantitativas, mediante aspectos fatores essenciais de composição, características organolépticas, fatores higiênico-sanitários ou tecnológicos” (Brasil, 2007).

As determinações físico-químicas são as principais fontes de questionamentos, pois além de ser seguido o padrão imposto pela legislação vigente, clientes deste produto exigem parâmetros específicos que favoreçam ainda mais a sua própria produção. A viscosidade segundo de Oliveira *et al.* (2009) é uma força volumétrica de atrito interno que aparece no deslizamento de camadas fluidas umas sobre outras, dando origem a tensões tangenciais. Como resultado deste deslizamento, surge uma força dirigida em sentido oposto ao da velocidade do movimento. Na lecitina segundo o método da AOCS Ja 10-87 é realizada com o auxílio de um viscosímetro Brookfield e determina a viscosidade em unidades de centipoises, sendo aceitável a análise com uma temperatura de aproximadamente 25 C. Segundo a especificação mantida sem alterações em 2017 da AOCS Ja 10-87 os limites para viscosidade são de no mínimo 80 centipoises e no máximo 120 centipoises.

O índice de acidez, normalmente está associado à conservação entre os lipídeos, conotando o estado de rancificação hidrolítica destes (Castejon, 2015). Este índice é definido pelo número de mg de Hidróxido de Sódio necessário para neutralizar 2 gramas de amostra segundo o método da AOCS Ja 6-55. Segundo os parâmetros definidos pelo método Ja 6-55 (2017) o índice máximo aceitável para liberação sem restrições será de 30 mg NaOH/g.

A cor para lecitinas é um parâmetro mais qualitativo do que quantitativo define a cor em que este produto se encontra. Segundo Scholfield (1981), A cor da lecitina de soja depende do processamento e condições de branqueamento podendo esse variar como consequência a aplicação de peróxido de hidrogênio para tratamento microbiológico ou não. Os pigmentos chamados de carotenóides são destruídos no processo de branqueamento pelo peróxido deixando uma quantidade variável de cor marrom. Segundo os métodos da AOCS Ja 9-87 (2017) e ASTM D – 1544 o parâmetro máximo aceitável para liberação é 10 p/p.

A umidade das lecitinas, realizada com o auxílio do equipamento de Karl Fisher, que segundo o método da AOCS Ja 2b-87 (2017) determina o conteúdo real de água das lecitinas por titulação com o reagente Fischer que reage quantitativamente com a água. Onde o mesmo método estipula como parâmetro máximo aceitável para liberação 0,50% de teor de umidade.

Os Insolúveis em Hexano representam então todas as impurezas (Natureza do que se altera pelo aparecimento de elementos ou componentes estranhos) não solubilizadas, ciscos que ficaram presos no filtro – Corning, porosidade "C", 30 ml, após a solubilização de 5 gramas de lecitinas em uma porção de hexano. Segundo método da AOCS Ja 3- 87 de 2017 especifica o limite máximo como sendo 0,10%.

Os insolúveis em acetona se baseiam na insolubilidade dos componentes polares da lecitina de soja em acetona são usadas 2 gramas da amostra em 3 lavagens com acetona saturada (AOCS,2017). Segundo Scholfield (1981), esses materiais não-fosfatídeos solúveis em óleo são amplamente separados dos fosfolipídios por extração com acetona. Alguns esteróis glicosídeos e carboidratos livres, como açúcares ligados aos constituintes lipídicos, permanecem com o fosfolipídio nos insolúveis em acetona. Segundo o método da AOCS Ja 4-46 (2017), parâmetro mínimo aceitável para comercialização de lecitina é de 62% de Insolúveis em Acetona, pois é este um dos principais componentes da lecitina de soja que proporciona às finalidades como emulsão e estabilização procuradas por seus compradores.

O índice de peróxido é muito utilizado para o controle microbiológico e no processo de branqueamento da lecitina, mas o produto final deve ter um teor de peróxido controlado, pois este em contato com o consumidor final em grandes quantidades poderá trazer riscos à saúde. Segundo o método Ja 8-87 da AOCS (2017), pede a realização da análise em 5 gramas de amostras, onde o teor aceitável para liberação do lote é de 3 mEqO₂/kg. No momento de liberação o tanque estiver com um teor acima de 3 este deverá passar por um processo de circulação com aquecimento se possível, até que essa concentração diminua, sendo feito o acompanhamento com análises para observar. O peróxido de hidrogênio nessas situações facilmente se evapora com o auxílio de agitação.

Para aspectos microbiológicos a legislação é ainda mais rígida, pois, a maioria destes microrganismos são genericamente denominados patogênicos, podendo afetar assim tanto a saúde dos homens como a dos animais em contato. As características das doenças desenvolvidas dependem de uma série de fatores ao alimento, aos microrganismos patogênicos, e também ao indivíduo afetado. Os microrganismos patogênicos podem chegar aos alimentos por inúmeras vias, sempre refletindo condições precárias de higiene durante a produção, armazenamento e distribuição do produto. Por isso é necessário para as empresas possuir um padrão microbiológico e segui-lo (Franco & Landgraf, 2005).

O objetivo da Resolução - RDC n. 331/2019 e da Instrução Normativa n. 60/2019 é estabelecer padrões microbiológicos a serem adotados pela cadeia produtiva de alimentos, de forma a proteger a saúde dos consumidores. Padrões microbiológicos são estabelecidos para apoiar a tomada de decisão sobre um alimento, ou seja, são parâmetros usados para verificar se o alimento à venda é seguro e adequado, e se os controles de manuseio e as práticas de higiene de uma empresa de

alimentos são adequados. Ressaltamos, entretanto, que a segurança dos alimentos é garantida pela adoção conjunta de abordagem preventiva, ou seja, o emprego de Boas Práticas e, quando necessário, o uso de princípios de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (Brasil, 2021).

O procedimento de padrão microbiológico para ingredientes, que no caso é onde a lecitina de soja se encaixa pede para ser analisado os limites estabelecidos em especificações publicadas em monografias de referência, como FCC, Farmacopeias Oficiais, JECFA/FAO/WHO e *Codex Alimentarius*. Na ausência de uma monografia de referência para o ingrediente ou de um limite microbiológico definido na monografia, ou quando se objetiva limites inferiores aos especificados em monografias, a especificação do ingrediente deve ser acordada entre o fornecedor e a empresa fabricante do alimento (Brasil, 2021). Uma especificação microbiológica é um critério aplicado como parte dos acordos de compra e determina a aceitabilidade de ingredientes. A especificação de um ingrediente deve ser definida de forma que os limites microbiológicos estabelecidos na Instrução Normativa para o alimento/produto acabado não sejam ultrapassados.

O peróxido de hidrogênio (PH) é então muito utilizado na indústria de lecitina por seu alto controle microbiológico, tem elevado poder bactericida, é de fácil aplicação e não apresenta toxicidade residual após sua remoção com catalase. Seu mecanismo de ação não está totalmente elucidado, acreditando-se que esteja envolvido na oxidação de grupos sulfídricos das proteínas microbianas. O código de Regulamentos federais dos EUA aprova o uso de peróxido de hidrogênio como agente antimicrobiano em doses entre 0,05% e 0,15%, desde que seu residual seja removido através de método apropriado, químico ou físico, durante o processamento (Moda *et al.* 2005). Contudo ressalta-se que o uso de PH é de baixo custo, logo é atrativo para as indústrias, além de ser certificado pela Food and Drug Administration (FDA) como um produto GRAS (Generally Recognized As Safe) quando utilizado como agente de branqueamento em alimentos desde 1979 (FDA,2015).

2. Metodologia

O presente estudo foi elaborado com metodologia de pesquisa quantitativa estatístico, proposto por Aragão (2017), que é um método analítico planejado através da obtenção de dados resultando em um conjunto complexo de dados que permite avaliar informações a partir de uma amostragem e fazer comparações e correlações de acordo com os objetivos propostos.

As amostras foram coletadas e analisadas no decorrer do ano de 2021, em uma indústria processadora de soja instalada no Norte do Estado do Paraná. A coleta das amostras de lecitina fora realizada a partir de tanque único existente na indústria. As amostras coletadas e analisadas foram as mesmas destinadas ao envase, ou seja, estavam prontas para comercialização. Houve uma sequência de coleta, sendo que os lotes para análise foram constituídos de 1Kg de lecitina, em dias alternados até que houvesse uma amostragem total 10 Kg de produto. Essas amostras, após coleta, foram fracionadas e preparadas com diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio (1 a 10%). Após adição do PH, este foi quantificado, para exata concentração do mesmo no produto a ser analisado. As análises realizadas foram para determinação de viscosidade (AOCS Ja 10-87), acidez (Ja 6-55) peróxidos (Ja 8-87), insolúvel em Hexano (Ja 3-87), insolúvel em acetona (Ja 4-46), umidade (Ja 2b-87) e Cor (ASTM D 15-44). Todas as análises foram realizadas em triplicatas. Os testes estatísticos foram realizados através de ANOVA e Teste de médias (Tukey) com o auxílio do software Biostat (gratuito) (Ferreira & Alves, 2019)

3. Resultados e Discussão

A maioria das fábricas com processamento de lecitina onde aplicam peróxido de hidrogênio, principalmente com finalidade de controle microbiológico, seguem um parâmetro de 3 mEqO₂/Kg aproximadamente para liberação de um lote, pois esta concentração na amostra em pouco tempo sofrerá um processo de decomposição natural. Segundo Mattos *et al.*

(2003), soluções com concentrações menores do que 8 mEqO₂/Kg podem causar irritações nos olhos ou mucosas, sendo algumas destas empregadas no dia-a-dia, tais como cremes de pasta dental a 0,5 mEqO₂/Kg, detergentes para lentes de contato a 2 mEqO₂/Kg, detergentes para branqueamento a 5 mEqO₂/Kg, loções para tratamento de cabelos a 7,5 mEqO₂/Kg, sendo isso não satisfatório quando se fala em consumo direto, querendo evitar ao máximo qualquer tipo de intoxicação as indústrias têm um padrão de liberação menor que 3 mEqO₂/Kg.

A decomposição do peróxido de hidrogênio libera oxigênio molecular e calor; em soluções diluídas, o calor é facilmente absorvido pela água presente e, em soluções mais concentradas, o calor aumenta a temperatura e acelera a taxa de decomposição do reagente (FDA,2015).

Tabela 1. Determinação de acidez, umidade, insolúvel em acetona e cor da lecitina após aplicação de diferentes concentrações de peróxido de hidrogênio.

Teor de peróxido de hidrogênio (%)	Acidez	Umidade	Insolúvel em acetona
1,85	26,90±0.01 ^f	0,44±0.02 ^a	62,10±0.01 ^a
2,64	27,06 ±0.01 ^e	0,48±0.01 ^a	62,07±0.01 ^a
3,70	27,49±0.01 ^d	0,49±0.01 ^{a,b}	62,11±0.01 ^a
4,53	27,54±0.02 ^{c,d}	0,51±0.01 ^b	62,20±0.01 ^a
5,98	27,66±0.01 ^{c,d}	0,54±0.01 ^c	62,29±0.01 ^a
6,32	27,72±0.02 ^c	0,53±0.01 ^c	62,30±0.01 ^a
7,40	27,88±0.01 ^b	0,55±0.01 ^d	62,35±0.02 ^a
8,22	27,91±0.02 ^b	0,55±0.01 ^d	62,39±0.01 ^a
9,43	27,95±0.02 ^a	0,64±0.01 ^e	62,41±0.01 ^a
10,11	27,96±0.01 ^a	0,68±0.01 ^e	62,45±0.01 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, ao nível de 5 % de significância pelo Teste de Tukey. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey. Fonte: Autores.

Na Tabela 1 pode ser observada uma variação significativa no parâmetro de umidade, a qual partiu de um mínimo de 0,44% para o máximo de 0,68%. Segundo Mattos *et al.* (2003) apesar do poder de reação, o peróxido de hidrogênio é um metabólito natural e quando decomposto, resulta em oxigênio molecular e água.

O peróxido de hidrogênio é produzido industrialmente a partir do equilíbrio entre antraquinol e antraquinona na presença de oxigênio e hidrogênio. Ao final dessa etapa o peróxido de hidrogênio é extraído pela água e sua concentração é feita por meio da destilação a pressão reduzida. A água oxigenada vendida comercialmente, contudo, é uma mistura de água e peróxido de hidrogênio, sendo que o peróxido de hidrogênio representa entre 3% e 9% da mistura para venda, para a venda industrial esta concentração é maior, mesmo assim possui a presença de água.

Observa-se então que o aumento de umidade das amostras analisadas de 1% a 10% deve-se à presença de água no próprio reagente utilizado, o que é impossível de impedir, pois já é de sua própria característica.

Tabela 2. Determinação de insolúvel em hexano e viscosidade da lecitina após aplicação do peróxido de hidrogênio.

Teor de peróxido de hidrogênio (%)	Viscosidade	Cor	Insolúvel em Hexano
1,85	130±1.50 ^a	10±0.57 ^b	0.01±0.01 ^b
2,64	130±1.50 ^a	10±0.57 ^b	0.01±0.01 ^b
3,70	130±1.50 ^a	10±0.57 ^b	0.02±0.01 ^a
4,53	132±1.50 ^a	10±1.00 ^b	0.02±0.01 ^a
5,98	126±1.50 ^b	10±0.57 ^b	0.02±0.01 ^a
6,32	132±1.50 ^a	9±0.57 ^b	0.02±0.01 ^a
7,40	132±2.00 ^a	9±0.28 ^a	0.02±0.01 ^a
8,22	132±1.50 ^a	9±0.32 ^a	0.02±0.01 ^a
9,43	132±1.50 ^a	9±0.26 ^b	0.02±0.01 ^a
10,11	132±2.00 ^a	9±0.05 ^a	0.02±0.01 ^a

Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si, ao nível de 5 % de significância pelo Teste de Tukey. Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si, ao nível de 5% de significância pelo Teste de Tukey.

Fonte: Autores.

Houve diferença no aspecto de cor da lecitina podendo mensurá-la qualitativamente através do uso da observação no aparelho Lovibond, caindo um ponto em sua escala. O peróxido de hidrogênio é certificado pela Food and Drug Administration (FDA) como um produto GRAS (Generally Recognized As Safe, traduzido para geralmente reconhecido como seguro) podendo também ter a função de agente de branqueamento em alimentos desde 1979 (FAO, 2015).

Segundo Mane *et al.* (2000), com o uso do peróxido de hidrogênio há predominância de reações irreversíveis de decomposição de compostos pigmentosos e a cor do açúcar tratado presente no alimento, permanece sem sofrer alterações por longos períodos de armazenamento.

Segundo o portal da ANVISA, 2022 a ingestão causa irritação gastrointestinal, mas a severidade depende da concentração da solução. Um número de mortes tem sido relatado na literatura, e na maioria dos casos a exposição foi a soluções com concentração entre 30 e 40%.

4. Conclusão

A adição de peróxido de 0% a 10% na lecitina de soja apresentou diferença significativa nos parâmetros acidez e umidade, logo conclui-se que pode haver perdas de qualidade nesta matéria prima, uma vez que pode haver comprometimento físico-químico e microbiano com a adição de peróxido de hidrogênio.

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer ao Agradecem também ao CNPq pela concessão de bolsa Produtividade em Extensão Tecnológica Nível II para a Dra MRP, e a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo suporte para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

- AOAC. (1980). *Official Methods of Analysis*. 13th ed. Washington. Association of Official Analytical Chemists.
- Aragão, J. W. M. de. (2017). Metodologia Científica. [recurso eletrônico]. UFBA, Faculdade de Educação, Superintendência de Educação a Distância. 51 p
- BRASIL. (2007) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 15 de maio de 2007. Estabelece o Regulamento Técnico da Soja, definindo o seu padrão oficial de classificação, com os requisitos de identidade e qualidade intrínseca e extrínseca, a amostragem e a marcação ou rotulagem. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 93, p. 13-15, 16 maio 2007a. Seção 1. <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=17751>.
- Brasil. (2021). Macrotema de alimentos. Perguntas e respostas padrões microbiológicos. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 3ed. Brasília, DF, fevereiro de 2021
- Bueschelberger, Hanns-georg. (2004). Lecithins. In: WHITEHURST, Robert J.. *Emulsifiers in Food Technology*. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. p. 1-39.
- Castejon, Letícia Vieira. (2015). *Parâmetros de qualidade na clarificação da lecitina de soja*. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. DOI <https://doi.org/10.14393/ufu.te.2015.3>. 187p.
- Oliveira, C. R. S., de Oliveira, I. N., de Lima Pereira, A., & dos Santos, H. L. (2009). Um Ambiente para a Prática Remota de Aulas Laboratoriais de Física (determinação da viscosidade de líquidos). *Revista Brasileira De Informática Na Educação*, 17(1), 43–57. <https://doi.org/10.5753/RBIE.2009.17.01.43> FANI, Márcia. Lecitina: emulsionante e lubrificante. Aditivos & Ingredientes, S.i., v. , p.34-39
- FAO. Hongos comestibles y sus productos. Codex Alimentarius: norma general del codex para los hongos comestibles y sus productos. Geneva: Joint FAO, Who Codex Alimentarius Commission, 1995. v.5, p.39-52.
- Food and Drug Administration – FDA. (2015). Select Committee on GRAS Substances (SCOGS) opinion: hydrogen peroxide. Silver Spring. <<http://www.fda.gov/Food/IngredientsPackagingLabeling/GRAS/SCOGS/ucm260427.htm>>.
- Franco, Bernadette D. Gombossy De Melo & Landgraf, Mariza (2005). *Microbiologia dos Alimentos*. 1ªed. Atheneu, São Paulo. 182 p.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos*. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 1020 p.
- Henrique, Angélica Silvana Baza. (2019). *Avaliação da influência do teor de óleo na goma na viscosidade final da lecitina de soja de uma unidade produtora dos Campos Gerais*. 2019. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa.
- Mane, E, J. D., Jambhale, D. B., Yewale, A. V., & Phadnis, S. P. (2000). Mill scale evaluation of hydrogen peroxide as a processing aid: Improvement in the quality of plantation white sugar. *International Sugar Journal*, 102(1222), 530-553.
- Mattos, Ivanildo Luiz; Shiraishi, Karina Antonelli; Braz, Alexandre Delphini & Fernandes, João Roberto. (2003). Peróxido de hidrogênio: importância e determinação. *Química Nova* [online]. v. 26, n. 3 [Acessado 26 Abril 2022], pp. 373-380. <<https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000300015>>. Epub 28 Maio 2003. ISSN 1678-7064. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422003000300015>.
- Moda, Evelise Moncaio; Spoto, Marta Helena Fillet; Horii, Jorge & Zochii, Sílvia Sandoval. Uso de peróxido de hidrogênio e ácido cítrico na conservação de cogumelos *Pleurotus sajor -caju* in natura. *Ciênc. Tecnol. Aliment.* [online]. 2005, vol.25, n.2 [cited 2022-04-18], pp.291-296. <http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612005000200019&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0101-2061. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612005000200019>.
- Scholfield, C. R. (1981). Composition of soybean lecithin. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v. 58, n. 10, p. 889-892.
- Seibel, Neusa Fátima. (2018). *Soja cultivo, benefícios e processamento*. 1ªed. CRV. Curitiba-Brasil. 150p.
- Zulian, Sibebe Liane. (2016). *Adição de ácido graxo de soja como agente estabilizante da viscosidade de lecitina de soja*. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Química, Programa de Pós-graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 98p.
- Renato da Silva Ferreira, & José Alves. (2019). *USO DO SOFTWARE BIOESTAT NA INTERPRETAÇÃO DOS FENÔMENOS GEOGRÁFICOS: interações do clima no aumento do vírus da dengue, na cidade de Rio Branco, AC*. Arigó - Revista Do Grupo PET E Acadêmicos De Geografia Da Ufac, 2(1), 7.