

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
ENGENHARIA QUÍMICA

NARAY DOS SANTOS PEREIRA

**VERIFICAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE DE AMOSTRAGEM DA
LECITINA DE SOJA POR MEIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2

PONTA GROSSA

2018

NARAY DOS SANTOS PEREIRA

**VERIFICAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE DE AMOSTRAGEM DA
LECITINA DE SOJA POR MEIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Química, pelo Departamento de Engenharia Química, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. César Arthur Martins Chornobai.

Coorientadora: Profa. Dra. Maria Helene Giovanetti Canteri.

PONTA GROSSA

2018



TERMO DE APROVAÇÃO

**VERIFICAÇÃO DA REPRESENTATIVIDADE DE AMOSTRAGEM DA
LECITINA DE SOJA POR MEIO DE ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS**

por

Naray dos Santos Pereira

Monografia apresentada no dia 19 de novembro de 2018 ao Curso de Engenharia Química da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Ponta Grossa. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados*. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Profa. Dra. Maria Helene Giovanetti Canteri
Coorientadora – UTFPR

Mestre Revenli Fernanda do Nascimento Ostrowski
Membro da Banca – UTFPR

Prof. Dr. Cesar Arthur Martins Chornobai
Orientador – UTFPR

Profa. Dra. Juliana de Paula Martins
Responsável pelo TCC do Curso de Engenharia Química

*Obs: O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.

RESUMO

PEREIRA, Naray dos Santos. **Verificação da representatividade de amostragem da lecitina de soja por meio de análises físico-químicas.** 2018. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

As indústrias de esmagamento de soja que optam pelo processo físico de degomagem do óleo bruto de soja possuem como subproduto a goma, utilizada na obtenção da lecitina de soja. O processo de obtenção da lecitina é realizado por bateladas, e a união de aproximadamente 10 bateladas formará um lote final. Durante as bateladas, as indústrias alimentícias acabam realizando o monitoramento de parâmetros de qualidade, sendo elas especificamente cor bruta, umidade e viscosidade, sendo parâmetros importantes na representatividade da qualidade do lote final. Quando o processo de batelada é finalizado, a lecitina obtida segue para o tanque final de viscosidade, tanque onde a lecitina ficará circulando sob aquecimento e agitação contínua, para que todas as bateladas sejam homogeneizadas. O tanque de viscosidade final é completo perante sua capacidade volumétrica e uma nova amostra deste é retirada e encaminhada para análises físico-químicas, as mesmas de cada batelada e ainda outras análises necessárias para a liberação do lote, destinando o produto final para tanques específicos dependendo dos resultados obtidos. O seguinte trabalho visa monitorar a amostragem de cada batelada e a amostragem do tanque final, a fim de comprovar se os parâmetros obtidos durante as bateladas condizem com os mesmos parâmetros encontrados no tanque final, através de análises físico-químicas.

Palavras-chave: Lecitina de soja. Amostragem. Análises físico-químicas. Parâmetros de qualidade.

ABSTRACT

PEREIRA, Naray dos Santos. **Verification of the representativeness of soy lecithin sampling by physico-chemical analysis.** 2018. 22 f. Graduation work (Undergraduation program in Chemical Engineering) – Federal University of Technology - Paraná. Ponta Grossa, 2018.

The industry of soybean crushing which uses physical degumming process has the soybean gum which is used to produce soy lecithin. The obtaining process of soy lecithin is carried out by batch, and the union of approximately 10 batches will form the final lot. During the batch process, the food industries end up performing the monitoring of quality parameters, being they specifically raw color, moisture and viscosity, which are important parameters in the representativeness of the quality on the final lot. When the batch process is completed, the lecithin obtained goes to the final viscosity tank, where it will circulate under continuous heating and stirring, being this necessary for the homogenization between the batches. The final viscosity tank is completed on its volumetric capacity and a new sample is collected and is physico-chemically analyzed. The same analyses of each batch are also made and others analyses are necessary for the lot release, targeting the final product to specific tanks depending on the results obtained. The following graduation work is aimed at monitoring the sampling of each batch and the sampling of the final tank in order to verify if the parameters obtained during the batch match the same parameters found in the final tank through physicochemical analysis.

Palavras-chave: Soy lecithin. Sampling. Physicochemical analysis. Quality parameters.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de obtenção do farelo de soja e óleo bruto de soja

Figura 2 – Diagrama de obtenção da lecitina

Figura 3 – Especificação das amostras comparadas por análises físico-químicas

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 – Resultados das propriedades físico-químicas das amostras 1 e 2

Tabela 2 – Resultados de cor bruta, umidade e viscosidade em cada batelada produzida e para amostra 2

Quadro 1 – Relação de metodologias e equipamentos com cada análise físico-química realizada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1. OBJETIVO GERAL	8
1.1.1. Objetivos específicos	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO	9
2.1. GRÃO DE SOJA	9
2.1.1. Processamento de grãos de soja	10
2.2. LECITINA DE SOJA	13
2.3. MERCADO	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. MATÉRIA-PRIMA	15
3.2. ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO	21
6. REFERÊNCIAS	22

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho abordará diferentes tipos de amostragens utilizadas na indústria de processamento de lecitina de soja, por batelada. O processo por batelada caracterizado por não ser contínuo, ou seja, é processado dentro de um ambiente fechado e somente após o tempo de processamento o produto será destinado para a próxima etapa do processo.

A lecitina de soja é um subproduto da indústria de óleo de soja. A soja é seca, quebrada, laminada, cozida e seca, chegando as condições ótimas para que ocorra a extração do óleo bruto misturado com hexano, sendo chamado de miscela. Na miscela, o hexano será recuperado e o óleo bruto é obtido, sendo um óleo de cor alaranjada escura e viscoso.

O óleo bruto possui sua viscosidade vinculada pela presença da borra em sua composição, tendo assim que ser degomado posteriormente. O processo de degomagem envolve adição de água no óleo bruto e posteriormente será centrifugado, podendo assim ser dividido o óleo degomado (saída lateral da centrífuga) e a goma (saída inferior da centrífuga).

A goma obtida por este processo físico de degomagem é a lecitina de soja com a água adicionada no processo, descrito acima. A goma será direcionada à secadores, onde será seca por algumas horas sob agitação contínua e aquecimento, sendo essa pequena quantidade de lecitina dentro do secador chamada de batelada.

As indústrias possuem metodologia para amostragem de várias etapas do processo, colhendo assim amostras que representem a população que está naquele ponto do processo, independente do produto ou subproduto em questão. Assim, na produção da lecitina, uma amostra é retirada de cada batelada no fim de sua secagem, a fim de obter a representação do todo, e a mesma é levada ao laboratório para que sejam analisadas propriedades físico-químicas, especificamente cor bruta em escala Lovibond, umidade em porcentagem realizada no Karl Fischer e viscosidade utilizando viscosímetro. Essas análises são realizadas para que os resultados sejam repassados para a produção caso algum ajuste seja necessário para garantir os aspectos físico-químicos e a qualidade final do lote de lecitina a ser formado.

Após as bateladas de lecitinas já forem secas e homogeneizadas dentro dos secadores, elas são direcionadas ao tanque final de viscosidade, compondo assim o lote de lecitina, onde ficará algumas horas sob agitação e aquecimento contínuo. A amostragem desse tanque é realizada para analisar as propriedades finais de todas as bateladas juntas, sendo a amostra mais representativa da produção, por ser a amostra do lote final.

O seguinte estudo foi realizado a fim de comparar os métodos de amostragem por batelada e do tanque de viscosidade final, com o intuito de averiguar se a amostragem por batelada é realmente representativa levando em consideração uma amostra do lote final de lecitina. Análises físico-químicas foram realizadas em duas amostras: a composta com alíquotas de aproximadamente 55 gramas de cada batelada do lote e outra amostra retirada já direto do tanque final.

Com o estudo, características físico-químicas poderão ser comparadas pelos dois métodos de amostragem e através delas poderá ser concluído se as amostras de lecitina por batelada são representativas do tanque final de conclusão do lote.

1.1. OBJETIVO GERAL

Verificar se as propriedades físico-químicas iniciais da lecitina composta por bateladas são similares às do tanque final após estabilização.

1.1.1. Objetivos específicos

- Avaliar e comparar as propriedades físico-químicas das amostras 1 e 2: acidez, cor bruta, cor 5%, impureza, matéria insolúvel e solúvel em acetona, umidade e viscosidade;
- Realizar análise de cor, umidade e viscosidade em cada batelada que formará o tanque final e comparar com a amostra retirada do tanque final da conclusão do lote;
- Verificar se a técnica de amostragem batelada por batelada é demonstrativa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. GRÃO DE SOJA

Possuindo sua origem da China, a soja (*Glycine max (L.) Merril*) pertence à família das leguminosas. Hoje é considerada uma das plantas mais antigas cultivadas (BATISTA LIMA et al., 2014).

O grão de soja é fonte de óleo e proteína, podendo ser utilizada na alimentação humana e animal, considerada um dos ingredientes mais completos em ração animal, juntamente com o milho. É Utilizada em 20% dos alimentos de aves, sendo responsável por mais de 80% da proteína bruta da ração, proteína rica em aminoácidos, principalmente a lisina (BATISTA LIMA et al., 2014).

Essa leguminosa é caracterizada como fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas, ácidos graxos saturados e insaturados, fitoquímicos importantes para atividades metabólicas, fonte de sais mineiras como ferro, potássio, magnésio, zinco, cobre, fósforo, manganês e vitaminas do complexo B. Além de fornecer vários nutrientes, a soja ainda é considerada um alimento funcional, apresentando vários benefícios à saúde, reduzindo o risco de desenvolver doenças crônicas e degenerativas, possui efeito anticancerígeno e atividade antioxidante. Reduz assim o risco de doenças como diabete mellitus, osteoporose e doenças cardiovasculares (ZAKIR; FREITAS; 2015).

Os lipídios presentes na soja são pouco solúveis em água, sendo hidrolisados na digestão. A hidrólise desses lipídios resultará em ácidos graxos que contribuirão na absorção de vitaminas como A, D, E e K, além de protegerem e isolarem órgãos e tecidos (ZAKIR; FREITAS; 2015).

A soja possui ciclo anual, sendo a principal cultura agrícola do Brasil, em volume e geração de renda, correspondendo aproximadamente a 1,5% do PIB nacional e 11% do total de exportações (ZULIAN, 2016).

A composição do grão de soja pode ser observada na tabela 1. A sua grande maioria é em nutrientes:

Tabela 1 – Composição em base seca do grão de soja

Composição	% em base seca
Proteínas	41
Lipídios	20
Carboidratos	31
Cinzas	8

Fonte: (ZULIAN; 2016)

2.1.1. Processamento do grão de soja

Na Figura 1, está apresentado as etapas de processamento do grão de soja para obtenção do farelo e óleo bruto de soja.

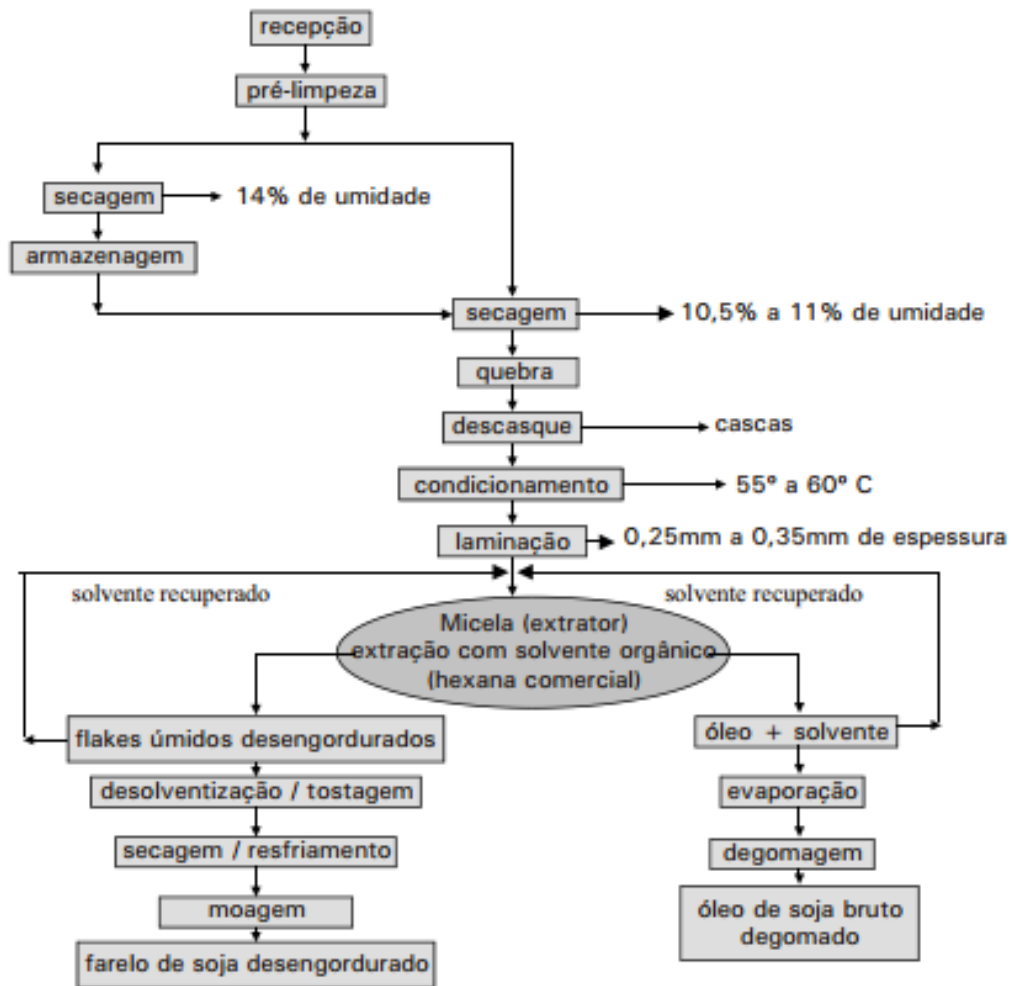


Figura 1 – Diagrama de obtenção do farelo de soja e óleo bruto de soja.
Fonte: (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001)

O grão de soja primeiramente passa por peneiras e ímas para que sujidades sejam separadas do grão, como talos, folhas e algum metal que esteja presente junto a carga. Após a limpeza, o grão é pré-seco, podendo ser armazenado em silos ou entrar no processo. A umidade para que a soja entre no processo deve ser inferior à porcentagem da armazenada no silo, como descrito na figura 1. Essa umidade inferior é para que a soja esteja seca o suficiente para ser quebrada ao meio (sem que seja amassada e que parte do óleo do grão passe para a casca e seja perdida) e conseqüentemente perca sua casca (resíduo), a qual será retorada do processo por meio de ciclones. O grão de soja partido ainda sofrerá novas quebras, em pedaços menores para aumentar sua área de contato.

Após a quebra total do grão, o mesmo deverá ser aquecida à aproximadamente 60° C. Após o cozimento, ele poderá ser laminado e esmagado, passando por cilindros responsáveis pela quebra e rompimento da célula vegetal. (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001)

Toda a massa composta por laminados adquirida passará por um segundo processo de cozimento, a temperatura de 70-105° C. Esse segundo cozimento é responsável pelo rompimento das paredes celulares, facilitando a saída do óleo durante a extração, uma vez que diminui a afinidade do óleo com o grão. Este processo é realizado em equipamentos chamados cozedores, tendo em seu interior bandejas sobrepostas, aquecidas por vapor direto e/ou indireto. O vapor indireto ocorre pela camisa do equipamento, e o direto pela injeção de vapor dentro do equipamento, aumentando assim a umidade dos flocos. (GONTIJO MANDARIN; ROESSING, 2001).

Os flocos obtidos até então serão levados ao extrator e o óleo será extraído da massa por solvente orgânico. O solvente atualmente utilizado é o hexano, com ponto de ebulição próximo a 70 ° C. Após a extração (de dissolução e difusão, a última mais demorada e exigindo um tempo maior de residência), o farelo que restará terá aproximadamente 0,5 a 0,6% de óleo. O hexano junto com o óleo de soja, composto chamado de miscela, será aquecido para que o hexano seja recuperado e o óleo bruto obtido. O farelo é dessolventizado e tostado, a fim de retirar traços ainda presentes de hexano e inativar fatores anti nutricionais, como os inibidores de tripsina, lecitinas,

fitohemaglutininas e outras substâncias que causam sabor desagradável ao farelo de soja. (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001)

O vapor direto utilizado na dessolventização do farelo bem como o hexano no estado gasoso possuem solubilidade baixa entre si. Já o hexano em contato com o ar acaba formando uma mistura incondensável. Para a recuperação desse hexano não condensado, é utilizado colunas de absorção de óleo mineral. A mistura de vapor, ar e hexano entra na parte inferior da coluna e o solvente é absorvido pelo óleo mineral em contracorrente, pois a solubilidade do hexano em óleo mineral é superior que a solubilidade do ar no mesmo (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001).

O óleo bruto obtido será hidratado e centrifugado (Figura 2). Durante essa operação, ocorrerá separação da goma do óleo bruto com a água e o óleo sem goma, chamado de óleo degomado. A goma, composta por mistura de fosfolipídeos e triglicerídeos, será seca e a lecitina bruta é obtida. A lecitina possui alto poder de diminuir a tensão superficial de soluções aquosas, atuando como emulsificante.

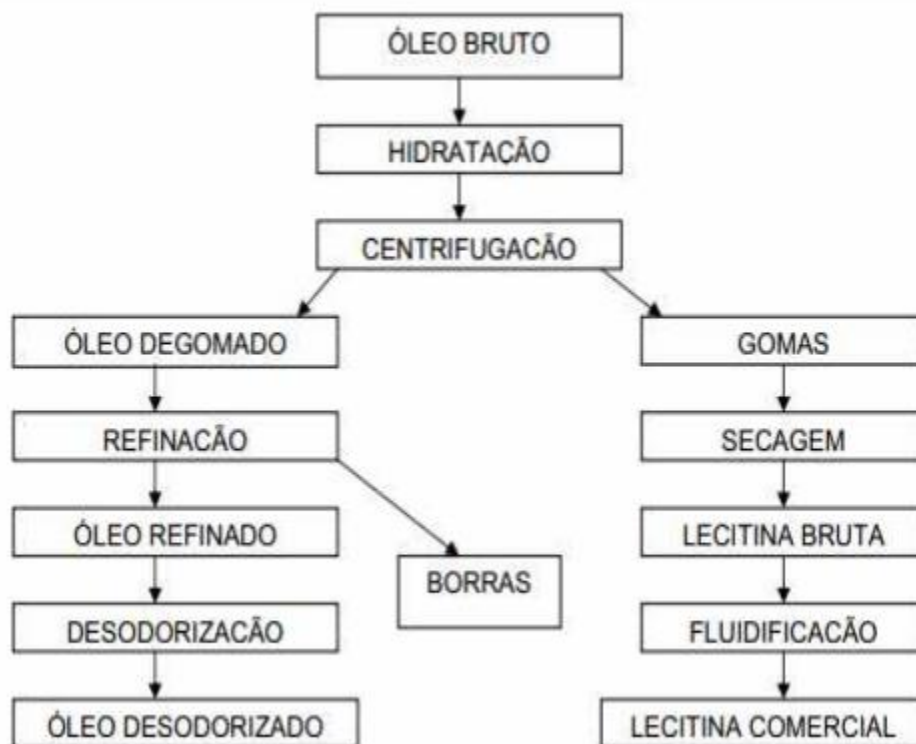


Figura 2 – Diagrama de obtenção da lecitina.

Fonte: (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001)

Após a lecitina bruta ser obtida por secagem da goma, ainda será adicionado a ela ácido graxo e óleo, a fim de diminuir sua viscosidade. A quantidade de óleo adicionado na lecitina será com base na porcentagem de óleo presente na goma em base seca, já o ácido graxo sabe-se a quantidade que deve ser adicionado por literatura.

2.2. LECITINA DE SOJA

A lecitina de soja é uma mistura de moléculas orgânicas, especificamente fosfolípidios e fosfatídeos, as quais diferenciam-se pela quantidade de ácidos graxos em sua composição. Ambas possuem a ligação a um radical de glicerina, que pode estar ligado a outro radical (fosfatidilcolina, fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina ou fosfatidilinositol), distinguindo assim a molécula que irá compor a lecitina (ZULIAN, 2016).

Sendo subproduto da fabricação de óleo vegetal, a lecitina possui propriedade emoliente (capacidade de abrandar uma inflamação), emulsificante (capacidade de junção de dois líquidos que não se misturam) e solubilizante. Por possuir essas características, possui um leque de aplicações em indústrias alimentícias e farmacêuticas (ZULIAN, 2016).

Entre todas as leguminosas existentes, a soja é o grão que mais produz lecitina. Ela na indústria farmacêutica é indicada como auxiliar na manutenção das células nervosas. Possui propriedades propícias para o combate à obesidade, prevenção de derrames, enfartes e também auxilia no equilíbrio da pressão arterial. A lecitina também é produzida pelo organismo, porém em quantidade insuficiente (ZAKIR; FREITAS; 2015).

A lecitina comercial possui aparência de mel de abelha, possuindo aproximadamente 60% de fosfolípidios em sua composição, sendo um subproduto importante comercialmente (GONTIJO MANDARINO; ROESSING, 2001).

2.3. MERCADO

Segundo a publicação "Lecithin & Phospholipids Market by Source (Soy, Sunflower, Rapeseed, Egg), Type (Fluid, De-Oiled, Modified), Application (Feed, Food (Confectionery Products, Convenience Food, Baked Goods) Industrial, Healthcare), and Region - Global Forecast to 2023", em 2018, o mercado global da lecitina validado em 1,15 bilhões de dólares, tem previsão de crescimento para 1,59 bilhões de dólares até 2023, apresentando taxa de crescimento anual composta de 6,2% durante os anos estimados. O mercado da lecitina é impulsionado pela demanda do segmento de comida animal, pela mudança de hábitos alimentares em países da América do Sul e Ásia-Pacífico e Pela China, Índia, Japão e Coréia do Sul pelo aumento da demanda de fosfolipídeos, sendo matéria prima natural para cosméticos e produtos de higiene pessoal. (MarketsAndMarkets, 2018)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. MATÉRIA-PRIMA

As amostras de lecitina foram cedidas por uma indústria de esmagamento de soja da cidade de Ponta Grossa, Paraná.

3.2. ANALISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises físico-químicas de acidez, umidade, cor, viscosidade, solúvel e insolúvel em acetona, grau de impureza e índice de peróxido, foram realizadas de acordo com os métodos modificados de análise de óleo e gordura da AOCS (American Oil Chemists' Society), tanto com a amostra 1 como a amostra 2.

A amostra 1 corresponde as bateladas, sendo composta de 10 bateladas referentes à composição do tanque final de circulação. Para sua composição foi retirada uma alíquota de aproximadamente 55 g de cada batelada, formando assim uma composta representante da formação do tanque final batelada por batelada. A amostra 2 refere-se ao tanque final, ou seja, foi coletada após a produção da última batelada que seria destinada ao tanque. Representa a amostra que compõe todas as bateladas já dentro do tanque destino com destino de armazenamento, após ser homogeneizada e seca por agitação e aquecimento contínuo. Na Figura 3, está apresentado a composição da amostra e 1 e 2.

AMOSTRA 1 - BATELADAS: Composta formada pelas bateladas que formarão o tanque final de armazenamento de lecitina

AMOSTRA 2 - TANQUE: Amostra retirada do tanque após completo com as bateladas e o mesmo circulado por algumas horas

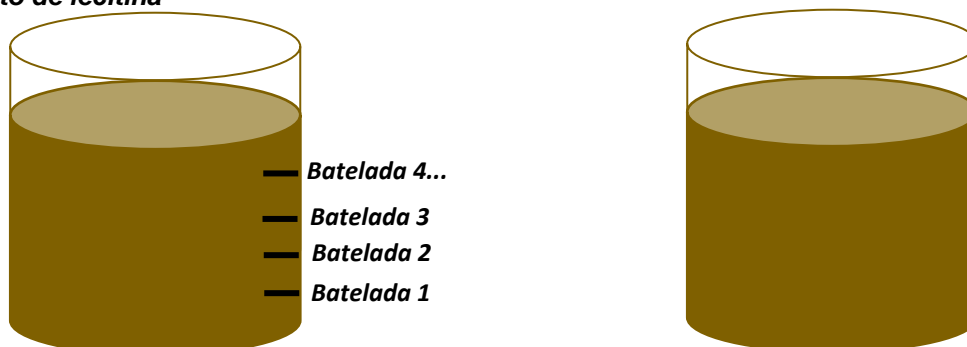


Figura 3 – Especificação das amostras comparadas por análises físico-químicas

Também foram realizadas análises de cor, umidade e viscosidade em cada batelada utilizada para composição da amostra 1.

No quadro 1, está apresentado as análises realizadas com suas respectivas metodologias e equipamento

Quadro 1 – Relação de metodologias e equipamentos com cada análise físico-química realizada.

Análises	Metodologia	Equipamento
Acidez	AOCS Modificada	-
Cor Bruta	AOCS Modificada	Colorímetro Lovibond
Umidade	AOCS Modificada	Karl Fischer
Insolúvel em Acetona	AOCS Modificada	Centrífuga, balança analítica, estufa
Solúvel em Acetona	AOCS Modificada	Centrífuga, chapa de aquecimento, balança analítica, estufa
Impureza	AOCS Modificada	Estufa e filtro à vácuo
Viscosidade	AOCS Modificada	Viscosímetro Brookfield
Peróxido	AOCS Modificada	-

Fonte: Autoria própria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta os resultados das propriedades físico-químicas das amostras 1 e 2.

Tabela 1 - Resultados das propriedades físico-químicas das amostras 1 e 2.

Análises	Amostra 1	Amostra 2
Índice de acidez	23,09	23,57
Cor bruta	14,60	14,80
Solúvel em acetona (%)	38,79	38,12
Insolúvel em acetona (%)	61,69	61,45
Grau de impurezas (%)	0,01	0,01
Índice de peróxido	4,09	0,99
Umidade (%)	0,42	0,18
Viscosidade (Poise)	61	99

Fonte: Autoria própria

O índice de acidez indica a quantidade em miligrama de base utilizada na titulação para neutralizar os ácidos graxos livres em 1 grama de amostra. Acidez acima do esperado mostra que o óleo está se degradando, pois os ácidos graxos geralmente estão presente na gordura e não em sua forma livre. Com o aumento do ácido graxo livre, logo se pode prever que o produto está sofrendo processo de hidrólises, oxidação e fermentação, alterando sua concentração de íon hidrogênio, deteriorando assim o produto e elevando sua acidez. De acordo com a tabela 1, a representatividade da amostragem das bateladas é tão eficaz quanto a amostragem diretamente do tanque de viscosidade, onde já estão circulando todas as bateladas em seu interior.

A análise de cor bruta da lecitina, realizada em calorímetro, é dada em escala Gardner, sendo uma escala para mensurar o nível de transparência do amarelo na amostra. Geralmente, na produção de lecitina, esse valor deverá estar perto de 15 na escala Gardner, assim como descrito, caso o valor da leitura for abaixo de 15, o aspecto visual da lecitina ficará mais claro e o oposto acontecerá caso o valor da leitura for acima de 15. Em ambas as amostras como visto na tabela acima, a cor teve uma grande proximidade.

A obtenção da porcentagem de matéria insolúvel em acetona presente na lecitina mensura a quantidade de fosfolipídeos e fosfatídeos presentes na amostra. Como o valor agregado da lecitina está sobre esses compostos, quanto maior sua

porcentagem melhor será o produto. A porcentagem de insolúvel na lecitina é um importante parâmetro de qualidade. Em ambas as amostras analisadas, os resultados obtidos foram bem satisfatórios visto que obtiveram uma grande aproximação.

Assim como a análise de matéria insolúvel em acetona, a porcentagem encontrada na amostra de matéria solúvel em acetona também obteve uma boa representação em ambas as amostras em questão. A matéria solúvel em acetona na lecitina nada mais é que a porcentagem de óleo existente na amostra. A porcentagem de óleo varia com a porcentagem de fosfolípidos e fosfatídeos. Pode-se afirmar que quanto maior a porcentagem de óleo na lecitina menor será sua viscosidade.

A análise de impureza é realizada para mensurar a contaminação física da lecitina durante o processo (geralmente causada pela tubulação). A matéria é totalmente diluída em hexano e em seguida é filtrada, assim obtendo e posteriormente sendo pesada apenas a massa insolúvel em hexano (contaminação física presente na amostra). Também presente na tabela 1, pode-se ver que ambas as amostras possuíram o mesmo valor de matéria insolúvel em hexano, sendo este valor extremamente satisfatório por ser bem baixo.

O peróxido é utilizado para clarear a lecitina, fazendo-a ter o aspecto visual desejado pela indústria de alimentos e também atua como regulador de contaminação microbológica. A mensuração deve ser realizada logo após a coleta da amostra, pois o ar (oxigênio) terá influência direta na amostra ao decorrer do tempo. Observa-se na tabela 1 que a amostra 1 teve um resultado superior ao da amostra 2, isso porque a amostra 1 foi formada pelas unidades de bateladas, as quais levaram aproximadamente 1 dia para serem coletadas, separadas na composta e apenas no outro dia foi analisada, ficando desta forma exposta ao ambiente durante este meio tempo. Já a amostra 2, no momento em que foi retirada do tanque de viscosidade, foi levada ao laboratório rapidamente e analisada, no intuito de diminuir o máximo da interferência do ambiente na amostra, obtendo assim um resultado de valor de peróxido o mais próximo possível da realidade. Infelizmente, a amostra 1 não obteve um valor verdadeiro representando todas as bateladas de lecitina durante sua estadia no secador.

Assim como a análise de peróxido, a umidade também altera devido a exposição da amostra ao ambiente. Assim, explica-se o porquê da umidade da amostra 1 estar superior à amostra 2. Entretanto o mais importante foi a comparação realizada e descrita na tabela 2, onde a umidade por batelada representou muito bem a umidade final do tanque de viscosidade. Assim, análise de umidade foi bem representada por batelada (análise de cada batelada, realizada separadamente) e pela amostra de conclusão do lote. A análise de umidade deve ser realizada em cada batelada para saber se o secador está operando em boas condições. Caso um valor muito superior da umidade seja encontrado, a operação deverá ser comunicada para que possíveis ações sejam tomadas. A lecitina com uma umidade acima do esperado impactará diretamente em sua viscosidade final, adquirindo um aspecto de cera.

Em relação à viscosidade a amostra composta das bateladas e a amostra direta do tanque possuíram valores divergentes. Os valores encontrados de viscosidade em cada batelada (tabela 2) foi coincidente com o valor aproximado encontrado na composta (amostra 1), porém a viscosidade final de todas as bateladas já homogeneizadas (amostra 2) teve seu valor acima de todas as bateladas antes medidas. A viscosidade é um parâmetro importante na produção de lecitina, sendo uma variável importante para qualidade e muitas vezes exigida pelo cliente. A lecitina pode ser vendida em isotanques, na qual viajará por horas em uma temperatura aproximada à do ambiente. Quando a carga de lecitina chega ao cliente, durante o descarregamento a carga deverá ser tombada para retirar do fundo os restos de lecitina ainda presentes, mas caso a lecitina esteja muito viscosa acaba sendo muito difícil a retirada da lecitina que ficará aderida nas paredes do isotanque, tendo assim uma quebra do peso de carga comprada e carga adquirida pelo cliente, muitas vezes resultando em reclamações.

Na tabela 2, estão os resultados obtidos para cor bruta, umidade e viscosidade em cada batelada produzida e para amostra 2, descritas e explicadas anteriormente nos parágrafos acima.

Tabela 2 - Resultados de cor bruta, umidade e viscosidade em cada batelada produzida e para amostra 2

Amostra	Cor Bruta	Umidade	Viscosidade
Batelada 1	15,1	0,12%	51
Batelada 2	14,9	0,17%	72
Batelada 3	15,1	0,18%	45
Batelada 4	14,8	0,14%	59
Batelada 5	14,5	0,11%	64
Batelada 6	13,9	0,45%	60
Batelada 7	14,8	0,16%	83
Batelada 8	14,8	0,18%	85
Batelada 9	14,8	0,15%	93
Batelada 10	14,9	0,16%	80
Amostra 2	14,8	0,18%	99

Fonte: Aatoria Própria

Na tabela 2 se pode ver claramente que a análise por batelada e a amostra 2 possuíram grande proximidade nas variáveis umidade e cor, porém o mesmo não ocorreu com a viscosidade. A não representatividade da viscosidade nos leva a questionar o porquê da mesma, sendo que as amostras bateladas/bateladas não prevê a viscosidade do tanque final já homogeneizado. Assim, estudos deverão ser realizados para que medidas sejam tomadas para sanar este problema de amostragem e representatividade.

5. CONCLUSÃO

Com a comparação das diferentes amostragens de lecitina na indústria de oleaginosa localizada em Ponta Grossa, Paraná, obteve-se resultados bem satisfatórios referentes às propriedades físico-químicas comparando as duas amostras em questão.

Propriedades como índice de acidez, cor bruta, matéria solúvel e insolúvel em acetona e impureza foram bem representados comparando a amostra 1 e amostra 2.

O índice de peróxido e a umidade, comparando a amostra 1 e 2 não obtiveram valores confiáveis devido a amostra 1 ter sido exposta ao ambiente por muito tempo até que a composta fosse formada e analisada.

A umidade, porém, foi bem representada pelas análises por batelada realizadas separadamente, sendo similar à umidade encontrada no tanque final de viscosidade.

A viscosidade foi a única variável onde a amostra do tanque final acabou sendo diferente da composta de amostras por batelada e das análises realizadas separadamente para cada batelada.

Segundo as descrições acima, o método de amostragem batelada por batelada é eficaz para todas as variáveis, com exceção da viscosidade. Assim, uma ação deverá ser tomada para desenvolver um método de melhor representatividade da viscosidade durante a produção de lecitina, para que o controle das viscosidades de cada batelada represente de forma eficaz a viscosidade do lote final, evitando assim possíveis reclamações de clientes.

6. REFERÊNCIAS

BATISTA LIMA, Carolyn et al. Fatores antinutricionais e processamento do grão de soja para alimentação animal. **Revista Agropecuária científica no semiárido**, v.1, n. 4, p. 24-33, 2014.

GONTIJO MANDARINO, José Marcos; ROESSING, Antônio Carlos. **Tecnologia para produção do óleo de soja**: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos. 1. ed. Londrina, Paraná: Embrapa Soja, 2001. 40 p.

LECITINA DE SOJA. Piracicaba, São Paulo: Florien, 2016. 2 p. Disponível em: <<http://florien.com.br/wp-content/uploads/2016/06/LECITINA-DE-SOJA.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

LECITHIN & Phospholipids Market worth 4.36 billion USD by 2023. **MarketsAndMarkets**, 2018. Disponível em: <<https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/lecithin-phospholipids.asp>>. Acesso em: 06 nov. 2018.

ZAKIR, Mayara Miranda; FREITAS, Irene Rodrigues. Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. **Journal of bioenergy and food science**. p. 10, 2015.

ZULIAN, Sibeles Liane. **Adição de ácido graxo de soja como agente estabilizante da viscosidade de lecitina de soja**. 98 f. 2016. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.