



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ANIMAIS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

DAVID CHAGAS LIMA

**AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DAS CARACTERÍSTICAS DO AMIDO NA
PRODUÇÃO DE DERIVADOS LÁCTEOS**

MOSSORÓ

2023

**AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DAS CARACTERÍSTICAS DO AMIDO NA
PRODUÇÃO DE DERIVADOS LÁCTEOS**

Monografia apresentada à Universidade Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária

Orientador: Jean Berg Alves Da Silva

MOSSORÓ

2023

DAVID CHAGAS LIMA

**AVALIAÇÃO MICROSCÓPICA DAS CARACTERÍSTICAS DO AMIDO NA
PRODUÇÃO DE DERIVADOS LÁCTEOS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido como requisito para
obtenção do título de Bacharel em
MEDICINA VETERINÁRIA.

Defendida em: 14 / 10 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **JEAN BERG ALVES DA SILVA**
Data: 22/10/2023 20:56:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. M.V

Jean Berg Alves da Silva
(UFERSA)

Documento assinado digitalmente
 **LEON DENNER MOREIRA BENICIO**
Data: 22/10/2023 13:35:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. M.V

Leon Denner Moreira
Benício(UFERSA)

M.V Tâmya

Albuquerque

Barros

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

LL732 Lima, David Chagas.
a Avaliação microscópica das características do
amido na produção de derivados lácteos / David
Chagas Lima. - 2023.
45 f. : il.

Orientadora: Jean Berg Alves da Silva.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2023.

1. Amido. 2. Microscopia óptica. 3. Indústria
de produção de alimentos. 4. Derivados lácteos. 5.
Avaliação estrutural. I. da Silva, Jean Berg
Alves, orient. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e principalmente a minha família, em especial minha avó Maria Adeilde Chagas Lima e minha mãe Sheila Maria Chagas Lima por serem meu apoio incondicional desde o meu nascimento e durante a jornada da universidade não foi diferente, todo esforço, que vocês fizeram durante todos esses anos será recompensado e eu não possuo palavras suficientes para expressar o quão grato eu sou por todo o amor, carinho, cuidado e compreensão recebidos por vocês ao longo da vida. Eu amo vocês demais muito obrigado por tudo.

Ainda sobre minha família um grande muito obrigado também aos meus familiares que participaram dessa jornada comigo como principalmente meus primos Paulo Régis Chagas Cavalcante e Lucas Chagas Bezerra por me ajudarem no processo de mudança de vida e de hábitos. Sou muito agradecido pelos ensinamentos e pela paciência do convívio da casa. Também agradecendo aos seus pais, meus tios e tias que tanto nos auxiliaram e tanto cuidaram para garantir nosso bem-estar. Também agradecendo aos meus familiares que também influenciaram nesse caminho como minha Tia Socorro Chagas e Cintya Chagas, Wilson Eduardo, Silvana Chagas, Gustavo Chagas entre tantos da nossa longa família que participaram e contribuíram para meu desenvolvimento nesta universidade.

Quero agradecer também imensamente aos professores da UFERSA e por todo o corpo que participa desse processo de aprendizagem contínuo nesta instituição e dito isso agradecer principalmente ao meu orientador professor Jean Berg Alves por todo o ensinamento, paciência e cuidado durante os anos, e também para todos os meus companheiros de LIPOA, especialmente para a técnica responsável Carolina Mendes, por toda a paciência e ensinamentos com todos nós que fazemos parte desse laboratório diariamente. Obrigado por estar sempre presente por nós todos esse tempo e sempre estar disposta a nos proporcionar o conhecimento da maneira mais correta e ética possível.

Preciso agradecer também a todos os meus amigos que fiz durante essa jornada, tornando-a bem mais leve e divertida. Todos vocês ajudaram a aliviar os dias de tensão, as semanas de provas exaustivas e toda a pressão que o ambiente proporcionava e eu só tenho a agradecer a todos por se fazerem presentes comigo durante esses anos. Então principalmente eu preciso agradecer à duas pessoas que estiveram comigo desde o início e foram de

fundamental importância neste processo que é primeiramente Tamyra Albuquerque, você foi minha primeira amiga na veterinária, obrigado por estar sempre comigo em todos os momentos e Leon Denner muito obrigado por ser esse amigo tão presente que literalmente depois que nos aproximamos não desgradamos mais, você ajudou demais em todos os momentos vividos nessa universidade e eu não consigo imaginar meu trajeto sem vocês dois.

Aos meus outros amigos também que tornavam os dias mais leves e divertidos muito obrigado, Hugo Maciel, Natanael Nascimento, Matheus Limério, Ana Lucelha, Henrique, Alerrandro, Luiza Cordeiro, Marcel Praciano, Thylara e todos os outros que deixaram meus dias mais felizes na UFERSA.

Quero também agradecer para toda a equipe da empresa que me recebeu e principalmente a equipe da microbiologia, para Julia, Vanessa, Silvana e Renata que me receberam bem e que me proporcionaram diferentes vivências durante esse período de estágio que vão contribuir com a minha vida profissional de maneira significativa. Também outras pessoas da equipe merecem ser citadas, como Emanuelle, minha supervisora que também foi muito receptiva e que me ajudou em assuntos onde eu não tinha conhecimento sobre; também para Luciana que tornou meus dias mais leves e também me ajudou bastante com a dinâmica de funcionamento da indústria. Agradeço muito a todos que tanto me ajudaram durante essa caminhada muito obrigado!

이 세상 속에서 반복되는

슬픔 이젠 안녕

수많은 알 수 없는 길 속에

희미한 빛을 난 쫓아가

언제까지라도 함께하는 거야

다시 만난 나의 세계

Deixo para trás a tristeza inacabável desse mundo

Em muitos caminhos desconhecidos eu sigo um pequeno feixe de luz

isso é algo que faremos juntos até o fim

Entrando no meu novo mundo.

Girls Generation

RESUMO

O amido é um homopolissacarídeo composto de cadeias de amilose e amilopectina, sendo utilizado como fonte de energia biológica pelo ser humano. Existem diferentes tipos de amido e as diferentes espécies que produzem este açúcar possuem características que influenciam na cadeia do polissacarídeo e que também vão influenciar na sua eficiência e utilização industrial. A microscopia eletrônica permite a observação de características do amido utilizado na indústria alimentícia e também se a sua função como aditivo emulsificante está sendo desempenhada de maneira eficiente, a partir do conhecimento sobre a molécula do amido, suas características, seu comportamento e como essa molécula interage quando adicionada em produtos alimentícios derivados do leite. O presente trabalho apresentou uma observação do amido usado na indústria alimentícia, atuando como aditivo em produtos lácteos, bem como as características da molécula do polissacarídeo quando observado em microscopia e como suas características influenciam nesses produtos finais, além de avaliar resistência do amido para os tratamentos térmicos utilizados na indústria alimentícia e se esse amido vai possuir suas características desejáveis para a indústria após este processo. Visto isso a observação da utilização do amido como parâmetro de avaliação físico-química é um dos principais objetivos desse trabalho, já que a observação do amido vai ser indicativo de viscosidade do derivado lácteo, parâmetro muito procurado pelos consumidores.

Palavras chave: Amido, microscopia óptica, Indústria de produção de alimentos, Derivados lácteos, avaliação estrutural.

ABSTRACT

Starch is a homopolysaccharide composed of amylose and amylopectin chains, being used as a source of biological energy by humans. There are different types of starch and the different species that produce this sugar have characteristics that influence the polysaccharide chain and that will also influence its efficiency and industrial use. Optical microscopy allows the observation of characteristics of the starch used in the food industry and also whether its function as an emulsifying additive is being performed efficiently, based on knowledge about the starch molecule, its characteristics, its behavior and how this molecule interacts. when added to food products derived from milk. The present work presented an observation of starch used in the food industry, acting as an additive in dairy products, as well as the characteristics of the polysaccharide molecule when observed under microscopy and how its characteristics influence these final products, in addition to evaluating the starch's resistance to treatments. thermal temperatures used in the food industry and whether this starch will have its desirable characteristics for the industry after this process. Given this, observing the use of starch as a physical-chemical evaluation parameter is one of the main objectives of this work, as the observation of starch will be indicative of the viscosity of the dairy product, a parameter highly sought after by consumers.

Keywords: Starch, electron microscopy, Food production industry, Dairy products, structural assessment.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de microscopia de amido na lente de 4x.	19
Figura 2 – Exemplo de microscopia de amido na lente de 10x.	20
Figura 3 - Exemplo de microscopia de amido na lente de 40x.	21
Figura 4 - Exemplo de microscopia de amido na lente de 100x.	22
Figura 5 – Amido de iogurte bandeja na lente de 10x.	24
Figura 6 – Amido de bebida láctea 0% açúcar e 0% gordura vista no aumento de 4x.....	24
Figura 7 - Amido de bebida láctea 0% açúcar e 0% gordura vista no aumento de 10x.....	24
Figura 8 - Amido de bebida láctea 0% açúcar e 0% gordura vista no aumento de 40x.....	25
Figura 9 - Amido de bebida láctea 0% açúcar e 0% gordura vista no aumento de 100x.....	25
Figura 10 – Amido de bebida láctea vista no aumento de 10x.	26
Figura 11 - Amido de bebida láctea vista no aumento de 40x.	27
Figura 12 - Amido de bebida láctea vista no aumento de 100x.	27
Figura 13 – Amido de <i>petit suisse</i> vista no aumento de 4x.....	28
Figura 14 – Amido de <i>petit suisse</i> vista no aumento de 10x.....	28
Figura 15 - Amido de <i>petit suisse</i> vista no aumento de 40x.	29
Figura 16 - Amido de <i>petit suisse</i> vista no aumento de 100x.	29
Figura 17 – Amido de bicamada vista no aumento de 10x.	29
Figura 18 – Amido de bicamada vista no aumento de 40x.	31
Figura 19 - Amido de bicamada vista no aumento de 100x.....	31
Figura 20 – Amido de bebida láctea garrafa vista no aumento de 10x.	32
Figura 21 – Amido de iogurte bandeja íntegro visto no aumento de 10x.....	32
Figura 22 - Amido de iogurte bandeja íntegro visto no aumento de 40x.....	33
Figura 23 - Amido de iogurte bandeja íntegro visto no aumento de 100x.....	33
Figura 24 – Amido de iogurte bandeja infantil visto no aumento de 10x.....	34
Figura 25 - Amido de iogurte bandeja infantil visto no aumento de 40x.	34
Figura 26 - Amido de iogurte bandeja infantil visto no aumento de 100x.	35
Figura 27 – Amido de bebida láctea garrafa infantil vista no aumento de 10x.	36
Figura 28 – Amido de bebida láctea íntegra vista o aumento de 10x.	36

Figura 29 - Amido de bebida láctea íntegra vista o aumento de 40x.	37
Figura 30 - Amido de bebida láctea íntegra vista o aumento de 100x.	37
Figura 31 – Amido de iogurte bandeja rompido no aumento de 10x.	38
Figura 32 – Amido de iogurte bandeja rompido no aumento de 40x.	38
Figura 33 - Amido de iogurte bandeja rompido no aumento de 100x.	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

mL	Mililitro
UHT	<i>Ultra high temperature</i>
UAT	Ultra alta temperatura
BOD	<i>Biological oxygen demand</i>
MLS	Sistema de luminescência bacteriana
DVA's	Doenças vinculadas por alimentos

Sumário

1 - INTRODUÇÃO.....	13
2- OBJETIVOS	14
3- REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1 - Leite.....	15
3.2 - Bebida láctea.	16
3.3 <i>Petit suisse</i>	17
3.4 Leites fermentados.	17
3.5 Amido.....	19
4.0 MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 Descrição do laboratório de microbiologia.....	20
4.2 Produtos que passam por análise do amido	21
4.3 Avaliação microscópica do amido utilizado na fabricação de derivados lácteos. 21	
4.4 Preparo da amostra.	21
4.5 Microscopia do amido.....	22
5 – RESULTADOS E DISCURSÃO.	41
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1. – INTRODUÇÃO

Leites fermentados compreendem uma série de produtos lácteos como iogurte, leites fermentados ou cultivados, leite acidófilo, kefir, kumys, coalhada, *buttermilk*, leite *sweet acidófilo* e outros obtidos pela fermentação do leite por micro-organismos específicos. O iogurte é o produto fermentado lácteo mais conhecido e difundido no mundo, possuindo as principais características como o gel suave e viscoso e o aroma, sabor e consistência delicados (OLIVEIRA, 2010).

Bebidas lácteas são produtos formulados prontos para o consumo, à base de leite ou derivados, com adição de ingredientes como, açúcar, adoçantes, espessantes aromatizantes, concentrado de frutas; classificado de acordo com o pH do produto final, neutro (leites achocolatados, leites com café e leites com sabor de frutas. Já pH baixo (bebidas lácteas fermentadas, contendo leite e suco de frutas e bebidas lácteas com soro de leite). A mais popular dentre as bebidas lácteas é a bebida láctea achocolatada, seguida das bebidas lácteas à base de iogurtes, com concentrados de frutas, cereais, café, aromatizantes e outros ingredientes alimentícios misturados de forma homogênea. As bebidas lácteas são em regra mais fluidas e que os iogurtes, feitas para beber (OLIVEIRA, 2010).

O amido é um polissacarídeo constituído basicamente por polímeros de α -D-glicose, a amilose e a amilopectina. Devido à diversidade biológica e ambiental, os amidos se apresentam como grânulos das mais diversas formas, tamanhos e propriedades (Marcon et al., 2007). A amilose é formada por unidades de glicose unidas por ligações glicosídicas α -1, 4, originando uma cadeia de característica linear; que se opõe à cadeia da amilopectina, que é formada por unidades de glicose unidas por ligações α -1, 4, e α -1, 6, que dá origem a uma cadeia ramificada (ELIASSON, 1996). Essas diferenças de estruturas e de cadeia vão resultar em diferentes tipos de amido e diferentes características presentes nesse amido, o que vai afetar diretamente sua utilização na indústria (WANG; WHITE, 1994). No Brasil a diversidade de matéria prima fornecedora de amido é grande, mas uma muito popular é o amido de milho. Mas também estudos com amido de tuberosas vêm aumentando e com isso também o seu uso na indústria alimentícia. Em termos comerciais o amido é dividido em 3 tipos: o resistente, o pré-gelificado e o modificado. Já quanto aos fatores nutricionais, o amido pode ser classificado como glicêmico e resistente, além disso dentre os amidos classificados como glicêmicos, estes ainda possuem uma divisão em amido rapidamente digerível ou amido lentamente digerido no intestino delgado. O amido resistente difere-se dos citados anteriormente por possuir uma resistência a digestão no intestino delgado, sendo este fermentado no intestino grosso, essa

diferença de absorção e digestão do amido também influenciam na nutrição e no aproveitamento dessa substância pelo corpo (CEREDA ET AL, 2002; FENNEMA ET AL, 2010).

2. - OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a função do amido na produção de derivados lácteos e entender melhor sua molécula e características.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a microscopia do amido e observar as características microscópicas desse polissacarídeo.
- Observar o efeito do tratamento térmico na estrutura do amido.
- Observar as características do amido em diferentes fases da produção do alimento.
- Entender sobre a estrutura do amido e qual sua função na industrialização de derivados lácteos.
- Avaliar a textura e consistência no produto final com amido na formulação.
- Garantir a qualidade do produto final.

3. - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Leite

A instrução normativa N. 51, de 18 de setembro de 2002, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o leite é definido como o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Essa é a definição mais conhecida do leite. O leite possui coloração branco opaco, sabor doce e pH próximo à neutralidade; sendo este uma solução formada pela emulsão de gordura e líquido, sendo principalmente constituída por água. Ainda nessa formulação existem quantidades variáveis de lipídeos, proteínas e carboidratos, além de menores quantidades de minerais e vitaminas (OLIVEIRA, 2010).

O leite é formado por diversos constituintes, possuindo estimativas de até 100 mil diferentes componentes diferentes como: água, proteínas, lipídeos e carboidratos, presentes em maiores quantidades e vitaminas e minerais presentes em menores quantidades nessa solução. Esses componentes são variáveis por uma grande quantidade de variáveis como: raça, espécie, idade, diferenças entre os quartos do úbere, individualidade do animal, sanidade, alimentação, número de parições, estações do ano, doenças, período de lactação, quantidade e frequência de ordenhas e outros (BRIQUES, 2015).

O leite no úbere das vacas sadias é um alimento livre de microorganismos, mas pode ser contaminado com microorganismos patogênicos durante o manuseio e a industrialização. Estocagem e refrigeração também são pontos críticos que podem resultar em contaminação e deterioração do leite (OLIVEIRA, 2010).

O segmento do leite pasteurizado sofreu nesses últimos anos, como 2020, 2021, 2022 um decréscimo importante. 2021 por exemplo apresentou uma queda histórica na produção e consumo, avaliado principalmente por diversos fatores, como a influência da pandemia na economia do país e na renda da população; alto custo de produção no campo, influenciado pelas condições climáticas desfavoráveis em boa parte do ano; aumento dos preços do leite cru e outras variáveis influenciaram negativamente o seguimento de produtivo do leite inspecionado no Brasil (EMBRAPA, 2022).

O leite é produzido na glândula mamária, que possui quatro quartos diferentes, possuindo internamente duas cisternas: a cisterna do teto pode armazenar até 40mL e a cisterna do úbere que possui capacidade para 500mL. Na cisterna do úbere conectam-se os canais lactíferos, que realizam o transporte do leite produzido até as células secretoras. O principal elemento da

estrutura do úbere é o alvéolo, que é formado pelas células secretoras de maneira justaposta. Circundando o alvéolo existem uma rede de capilares, fibras musculares que se contraem ao estímulo liberando o leite do seu interior. Os alvéolos se conectam por condutos para formarem os lóbulos. O leite é composto principalmente por água, gordura, proteínas, lactose, minerais, vitaminas, enzimas, gases. (OLIVEIRA, 2010).

3.2 Bebida Láctea

De acordo com a Instrução Normativa N° 16, de 23 de agosto de 2005 entende-se por bebida láctea o produto lácteo resultante da mistura leite e soro de leite adicionado ou não de produtos ou substâncias alimentícias, gordura vegetal, leite fermentado, fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos (BRASIL, 2005). A bebida láctea pode ser ou não adicionada de outros ingredientes, em que caso adicionado a base láctea deve representar ao menos 51% do total de ingredientes do produto. As bebidas lácteas podem sofrer diferentes tipos de tratamentos térmicos (pasteurização, esterilização, ultra alta temperatura (UHT)) e a legislação possui diferentes requisições de qualidade e das características para a bebida láctea produzida em cada um desses tratamentos térmicos (BRASIL, 2000).

A bebida láctea quando sofre a ação de microorganismos específicos é chamada de bebida láctea fermentada, podendo ser também adicionada de leite fermentado, que não poderá ser submetido a tratamento térmico após o processo da fermentação láctea, podendo esse produto também ser adicionado de ingredientes para sabor, odor e textura, como por exemplo o amido (BRASIL 2000).

O soro de leite é um produto líquido obtido no processo de fabricação do queijo, após a separação do coágulo do leite integral (ORDÓÑEZ, 2005). O soro apresenta sabor variável, de acordo com coagulação do leite e a operação para fabricação do queijo. O soro do leite é um dos principais constituintes das bebidas lácteas, essas que apresentam um crescimento de popularidade no Brasil, uma vez que o consumidor procura por diferentes sabores e novidades nos produtos lácteos. Esse aspecto de inovação está perfeitamente atrelado à bebida láctea, já que esta pode ser constituída por diversos produtos, conferindo a este produto uma característica de poder se diferenciar e atender diferentes tipos de públicos (SOUZA, 2020).

As bebidas lácteas podem ser classificadas de acordo com o processo de tratamento térmico em: bebida láctea pasteurizada, bebida láctea esterilizada, bebida láctea UHT ou UAT, bebida láctea tratada termicamente após fermentação. Já de acordo com a adição ou não de outros ingredientes alimentícios podem ser classificadas como: bebida láctea sem ou com adição.

Também de acordo com a fermentação láctea podem ser classificadas por bebida láctea fermentada com ou sem adição (BRASIL, 2000).

3.3 *Petit Suisse*

Entende-se por *petit suisse*, o queijo fresco, não maturado, obtido por coagulação do leite com coalho e/ou enzimas específicas e/ou de bactérias específicas adicionado ou não de outras substâncias alimentícias. O *petit suisse* é um alimento de consistência pastosa ou “mole”, que pode vir acompanhado de diversos ingredientes como: frutas em pedaços e polpas, mel, cereais, vegetais, especiarias, café, chocolate. Também podem ser adicionados amidos e gelatinas, além de outras substâncias aditivas, para realce de sabor, textura, aroma ou cor. Este produto possui coloração branca ou variando de acordo com as substâncias adicionadas, aroma próprio ou variando de acordo com as substâncias adicionadas e sabor próprio ou variando de acordo com as substâncias adicionadas. O queijo *petit suisse* é um alimento que possui alto valor de umidade e que é comumente utilizado como sobremesa ou como alimentação para o público infantil. (BRASIL, 2000).

3.4 Leites fermentados

Leites fermentados são produtos adicionados ou não de outras substâncias alimentícias, obtidas por coagulação e diminuição do pH do leite, ou reconstituído, adicionado ou não de outros produtos lácteos, por fermentação láctica mediante ação de cultivo de microorganismos específicos (BRASIL, 2007).

O iogurte é o leite fermentado mais conhecido e consumido, sendo definido como originário a partir da fermentação de cultivos protossimbióticos de *Streptococcus salivares subespécie thermophilus* e *Lactobacillus delbruecki subespécie Bulgaricus*. Leites fermentados que são adicionados de açúcares, amidos, substâncias aromatizantes, saborizantes são classificados como leites fermentados adocicados e/ou saborizados (BRASIL, 2007).

Os iogurtes podem ser divididos em diferentes tipos, variando de acordo com produtos adicionados anteriormente ou posteriormente ao processo de pasteurização: iogurtes classificados como tradicionais (sólidos) são aqueles onde sua fermentação ocorre em copos, onde são suas embalagens comerciais; iogurtes de coalho misturado (batido) é fermentado em tanques e adicionado de e bases de frutas, que deve ser agitado antes do consumo, dado sua característica mais líquida e macia. Outra maneira de classificação é conforme aroma e sabor, podendo ser: natural, onde possui sabor ácido bem destacado no produto; aromatizado,

adicionado de aromatizantes, corantes, saborizantes, e adoçantes também existem os iogurtes adicionados de frutas em pedaços, polpas ou geleias de frutas. Outra classificação comumente utilizada como padrão de classificação é quanto a quantidade de gordura, sendo classificados como integral, quando a porcentagem de gordura no produto final é de 3%; parcialmente desnatados, quando a porcentagem de gordura no produto final é de até 2,9% e desnatados, quando o percentual de gordura é de até 0,5% (BRASIL 2007).

O iogurte do tipo polpa é também uma variável desse produto que possui bastante aceitação e consumo no Brasil, tendo como principal produto desse tipo a polpa de morango. A base de frutas utilizada para a elaboração desse tipo de iogurte ocorre na proporção de 10 a 15%, de acordo com a legislação vigente (BRASIL, 2007).

3.5 Amido

O amido é um homopolissacarídeo, um açúcar complexo, formado por cadeias de amilose e amilopectina. A amilose é formada por unidades de glicose agregadas em junções chamadas ligações glicosídicas α (1-4), possuindo uma cadeia de característica linear. Já a amilopectina é formada por unidas por junções glicosídicas do tipo α (1-6), possuindo uma cadeia de característica ramificada. As proporções de amilose e amilopectina no grânulo do amido assim como sua estrutura física são responsáveis pelas características físico-químicas e funcionais do amido, características exclusivas da fonte botânica da qual o amido foi extraído (MUCCILLO, 2009).

A capacidade de expansão do grânulo do amido é influenciada pela sua capacidade de retenção de água e com esse fenômeno expandirem o polissacarídeo, característica que influencia na produção dos alimentos que contém o amido. Essa característica é denominada por insolubilidade; as hidroxilas presentes na cadeia estrutural do amido possuem característica hidrofílica, mas os grânulos do amido possuem característica insolúvel, devido às fortes ligações hidrogênicas presentes nessa molécula. (FRANCO et al., 2002; TEIXEIRA, 2007).

Sobre presença de água e em aquecimento o grânulo do amido será modificado, o que permitirá infiltração de água e os componentes mais solúveis do amido como a amilose serão dissociados e difundidos, passando por uma expansão e aumento de tamanho, esse processo vai ocasionar um aumento da viscosidade desta suspensão de amido e água formando um produto conhecido por pasta. Essa reação é denominada de gelatinização, sendo influenciado pela temperatura de gelatinização, que é a temperatura necessária para que ocorra essa reação. Reação essa que é a base para o processo de aumento de viscosidade dos produtos industriais

que são adicionados de amido, constituindo como uma das principais funções desse polissacarídeo na indústria alimentícia. ROLEE e LEMESTE (1999) afirmam que a gelatinização do amido pode ter variação de acordo com a relação entre amilose e amilopectina; com a cristalinidade; o tamanho do grânulo e a distribuição e a quantidade de componentes menores como lipídeos, proteínas ou enzimas (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2015).

A retrogradação é um fenômeno antecipado pela gelatinização em que ocorre um processo inverso em relação a este. Na retrogradação as moléculas do amido sofrem um processo de reassociação, onde voltam a possuir suas características bases de insolubilidade, formando um gel, que devido a característica rígida de suas ligações expulsa as moléculas de água da estrutura do amido em um efeito chamado de *sinérese*. Tanto a retrogradação quanto a *sinérese* são reações indesejadas para a indústria alimentícia, uma vez que o processo de formação da pasta com ganho de viscosidade é um dos principais motivos do uso desse açúcar na indústria de alimentos (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2015).

O pode ser classificado como amido glicêmico ou amido resistente. O amido glicêmico é caracterizado por possuir uma degradação enzimática das suas moléculas de glicose no trato digestivo, sendo também dividido em amido rapidamente digerível ou lentamente digerível, dependendo do tempo para a degradação dessa glicose pelas enzimas digestivas. Já o amido resistente não é digerido no intestino delgado, mas sofre fermentação no intestino grosso pela microflora bacteriana. Esse amido resistente não possuirá a função base de fornecer glicose para o organismo, ao invés disso irá produzir ácidos graxos de cadeia curta e gases devido ao processo fermentativo originado da fermentação microbiana que passa no intestino grosso. A cristalinidade é uma característica da conformação dos grânulos do amido na sua espécie botânica base (NUNES, 2009).

4. - MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Descrição do laboratório de microbiologia

O local onde foi realizado essa pesquisa científica é em uma empresa produtora de laticínios do Ceará. Especificando sobre o espaço onde ocorreu a pesquisa foi no laboratório de microbiologia desta empresa. O laboratório possui equipamentos como estufas, uma capela para manipulação microbiológica, uma incubadora BOD (*biological oxygen demand*), duas máquinas de banho maria, duas autoclaves para esterilização, 2 geladeiras sendo uma para meios de cultura e outra para amostras respectivamente, 1 microscópio óptico, 1 máquina de MLS (sistema de luminescência microbiana) e outros componentes obrigatórios de laboratórios como ponteiras, Becker, erlenmeyer, tubos de ensaio, pipetas e outros.

A equipe que trabalha no laboratório de microbiologia dessa empresa é composta por 4 funcionários, uma supervisora, bióloga e doutora em microbiologia, que atua no controle da produção e oferece o suporte técnico avançado sobre o conhecimento de microorganismos presentes nos alimentos e também sobre microorganismos em geral e possíveis fontes de contaminação e como controlá-las, além de também desempenhar atividades administrativas e gestacionais; duas técnicas em agroindústria, que atuam em diversas áreas do laboratório como organização e controle das amostras recebidas e analisadas, leitura dos resultados das inoculações e descarte e organização das amostras; possuindo também uma experiente funcionária para fluxo de produção e inoculação de meios de cultura.

4.2 Produtos que passam por análise do amido

O controle da qualidade do amido é realizado em todos os alimentos que vão possuir esse polissacarídeo em sua constituição, tais como iogurte de bandeja, iogurte de bandeja voltado para o público infantil, iogurte natural sem açúcar, iogurte com pedaços de polpa de fruta “bicamada”, queijo *petit suisse*, bebida láctea UHT, bebida láctea com 0% de açúcar e 0% de gordura, bebida láctea em garrafa, bebida láctea em garrafa voltada para o público infantil. Todos estes produtos passam por controle de qualidade e avaliação microscópica sobre as características e qualidade do amido em sua constituição.

4.3 Avaliação microscópica do amido utilizado para fabricação de derivados lácteos

O amido presente em todos estes produtos anteriormente citados deverá ser analisado para o controle de qualidade mais eficiente da produção destes produtos, uma vez que esse polissacarídeo é um indicador de viscosidade que é uma importante característica para a aceitação do público em relação ao produto final. O amido é analisado através da técnica de microscopia, utilizando de amostras diluídas.

4.4 Preparação da amostra

A amostra a ser analisada de amido é identificada com o tipo de produto ao qual será produzido, como: bebida láctea, iogurte, petit, e outros. Para isso em lâmina de microscópio é identificada também a data e hora de produção do produto, para fins de organização de informações e controle de qualidade da indústria.

Posteriormente é preparado a diluição na proporção de 500 microgramas de amostra, diluídas em 1 mililitro de água destilada, utilizando uma pipeta automática, coletando a amostra em uma ponteira. A amostra unida com a água destilada é homogeneizada e posteriormente é coletada uma quantidade equivalente a uma gota da diluição da amostra e posicionada na lâmina de microscópio.

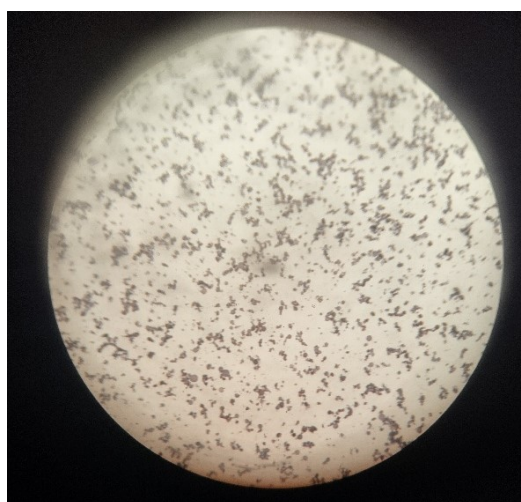
O amido é posteriormente corado, utilizando o corante de lugol para aplicar coloração sobre os grânulos do amido, permitindo a visualização sobre o microscópio. É utilizado duas gotas obtidas por pipeta e aplicadas sobre a diluição anteriormente feita. Após este processo é realizado a homogeneização do corante de lugol com a diluição da amostra, feita por agitação do líquido realizado utilizando a pipeta e após a conclusão desta etapa o preparo da amostra é finalizado com a aplicação da lamínula de microscópio sobre a amostrada corada para ser encaminhada para a visualização sobre o microscópio.

4.5 Microscopia do amido

A microscopia é realizada de maneira delicada e sempre avaliando cada parte da lâmina em questão, o amido para ser analisado é observado sobre todas diferentes lentes de aumento disponíveis no microscópio óptico, as lentes de 4x; 10x; 40x e 100x respectivamente. Inicialmente a lâmina é inserida e ajustada ao microscópio e é feito o ajuste mecânico com a movimentação da mesa de microscópio até achar o ponto do foco na lente de aumento de 4x, sendo essa a lente inicial e que vai nos demonstrar onde está o foco primário da lâmina que está sendo analisada.

No aumento do microscópio de 4x pode-se observar já neste aumento mais básico as estruturas do amido e também observar com pouca especificidade o estado geral da lâmina de amido feita. Nesta lente é feito uma observação geral do estado da lâmina, observando se há casos extremos, onde já nesta lente seja possível de observar grande número de amidos em situação de perda da função esperada e perda de estrutura básica em resultado do alto aquecimento empregado no tratamento térmico do produto. Exemplo de lâmina de microscopia de amido em aumento de 4x. Conforme observada na figura 1.

Figura 1 – Amido na lente de 4x

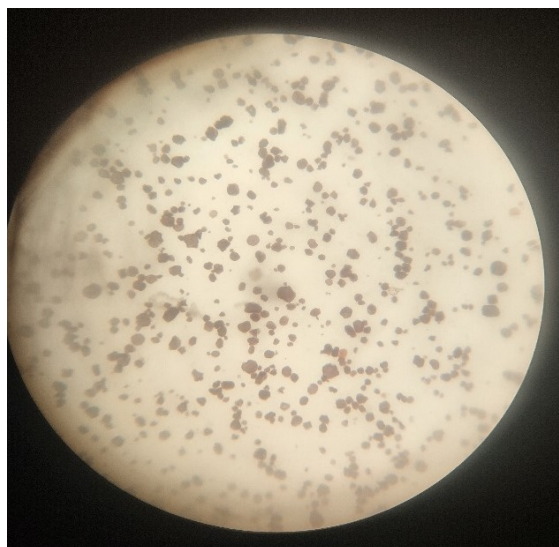


Fonte: Arquivo pessoal

Já no aumento de 10x é possível observar uma grande cadeia de diferentes grânulos de amido diferentes espalhados pela lâmina de microscopia e nessa lente, já podemos ver a estrutura do amido bem definida, mas sem grande riqueza de detalhes, ainda assim sendo a melhor lâmina para avaliar o amido em um padrão de abrangência do estado geral da lâmina, onde em 10x é ótimo se avaliar o estado geral do amido que está sendo usado, uma vez que é possível observar com boa delimitação diversas estruturas diferentes e a partir dessa avaliação averiguar já como está o estado geral do amido e se sua função está sendo preservada pós tratamento térmico. Conforme observada na figura 2.

Exemplo de lâmina de microscopia de amido em aumento de 10x:

Figura 2: Amido na lente de 10x



Fonte: Arquivo pessoal

Para observação das lentes de maiores aumentos, a partir do aumento de 40x deve-se usar o gel de imersão, que vai permitir um aumento da nitidez e foco na lâmina e que seja a lente possa se mover com maior segurança. Nessa lente de 40x é possível identificar a presença nítida dos grânulos de amido na lâmina e a sua também seu estado após o tratamento térmico, sendo possível uma avaliação precisa se o amido ficou pouco cozido, com cozimento ideal ou cozido demais, com isso perdendo suas características de formação da pasta, que são importantes para a indústria no aumento de viscosidade dos seus produtos. Conforme observada na figura 3.

Exemplo de lâmina de microscopia de amido em aumento de 40x:

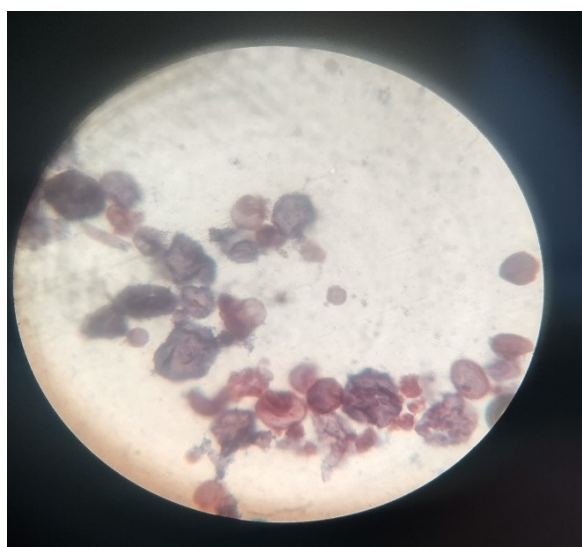


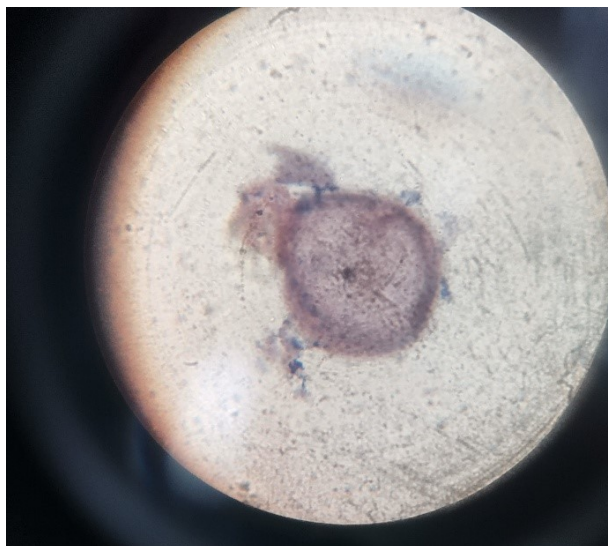
Figura 3: Amido na lente de 40x

Fonte: Arquivo pessoal

No aumento de 100x do microscópio óptico é possível observar os detalhes mais básicos do polissacarídeo do amido, como a sua estrutura e como é a sua formação e agregação de moléculas. Também é possível observar com clareza a estrutura d amido após o tratamento térmico e assim averiguar qual seu estado de cozimento. Apesar disso devido ao grande aumento dessa lente a verificação de estado geral dos grânulos de amido fica prejudicada, uma vez que essa lente é muito focalizada, sendo assim utilizada para veredito e averiguação precisa do estado de um ou de um pequeno grupo de grânulos de amido. Conforme observada na figura 4.

Exemplo de lâmina de microscopia de amido no aumento de 100x:

Figura 4: Amido na lente de 100x



Fonte: Arquivo pessoal

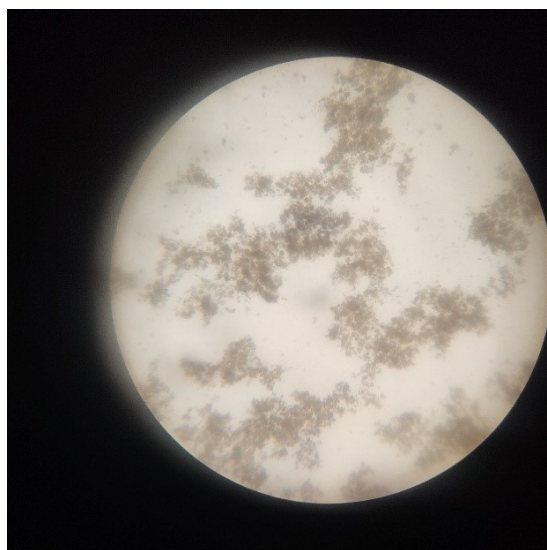
Durante a vivência foi estipulado a realização do teste de amido, uma vez que foi observado que os produtos estavam com deficiência em viscosidade e um acompanhamento mais eficaz deveria ser realizado. Em vista dessa necessidade foi estabelecido um esquema de análise de amido, onde era evidenciado o produto que seria produzido, o dia e a hora para maior controle e organização das amostras analisadas.

Os amidos foram analisados durante o período de 06 de setembro de 2023 até 06 de outubro de 2023. Durante esse período foi observado as características de amidos que nesta janela estavam no período de crise, onde o problema de viscosidade afetava a produção e posteriormente a análise tornou-se de rotina, sendo feita diariamente e esse acompanhamento e as estratégias para superar esse período de crise e suas aplicações negativas na indústria.

Neste trabalho foram recrutadas e exemplificadas amostras de imagens retiradas da avaliação desse amido durante esse intervalo citado, avaliando suas características. Conforme pode ser observado na sequência de figuras seguintes, sendo observadas das figuras 5 até a 33.

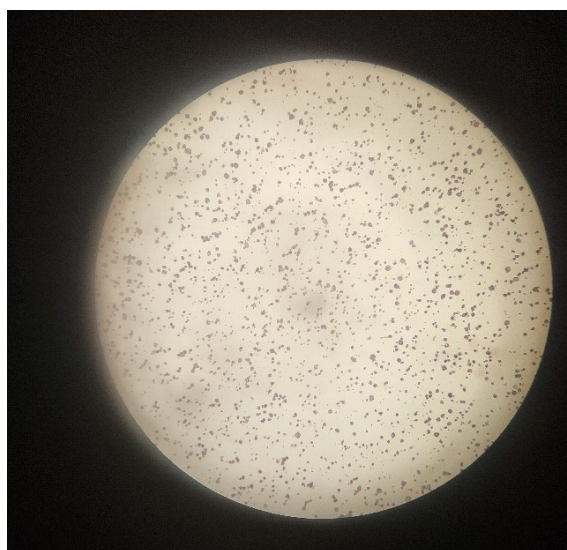
Figura 5: Amido de um iogurte de bandeja visto no aumento de 10x, apresentado como característica principal o rompimento da sua estrutura de pasta, exemplificando que durante o cozimento este amido não manteve suas características ideais. Conforme observado na figura

5.



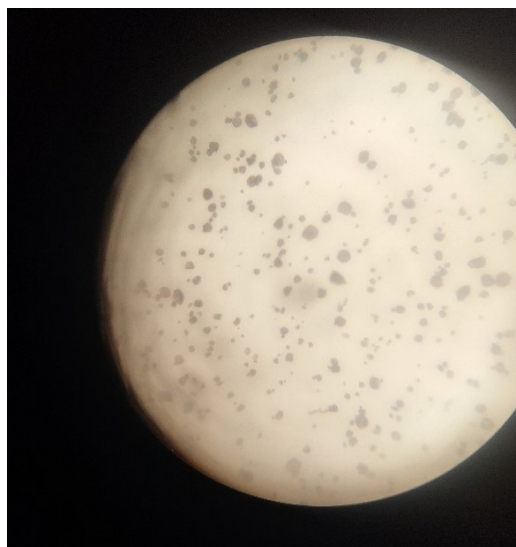
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 6: Amido de bebida láctea 0% gordura e 0% açúcar, visto no aumento de 4x, apresentando como principal característica a integridade dos grânulos de amido e a consequente desejada formação da pasta. Conforme observado na figura 6.



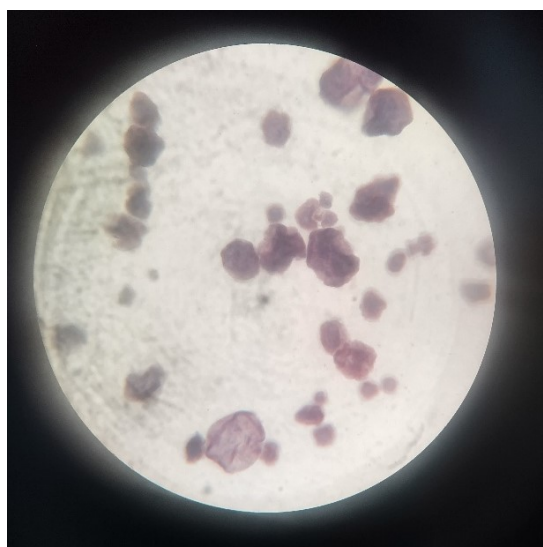
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 7: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 10x. Conforme observado na figura 7.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 8: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 8.

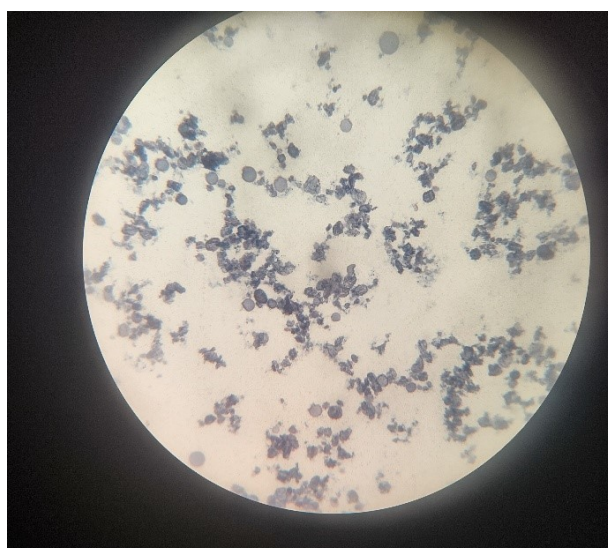


Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 9: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 9.

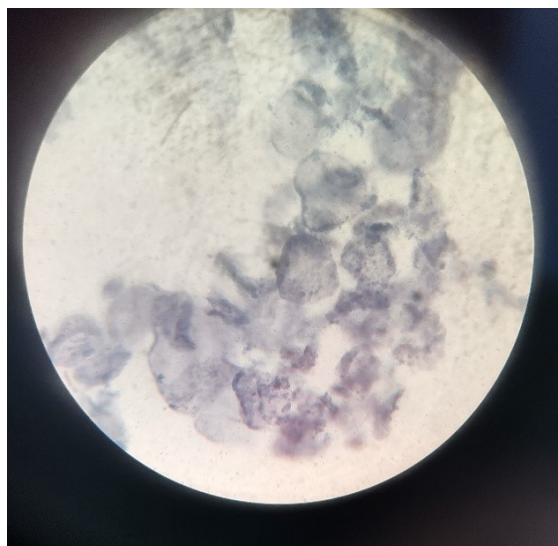


Figura 10: Amido de bebida láctea visto no aumento de 10x, apresentando característica de amido principalmente rompido, apresentando até alguns grânulos íntegros, mas em sua maioria presença de rompimento de amido. Conforme observado na figura 10.



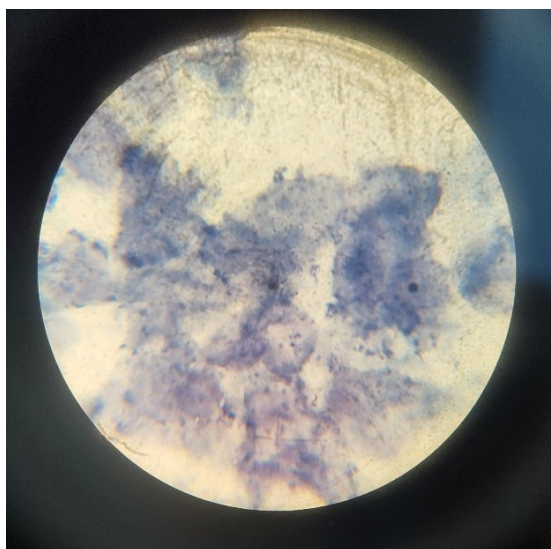
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 11: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 11.



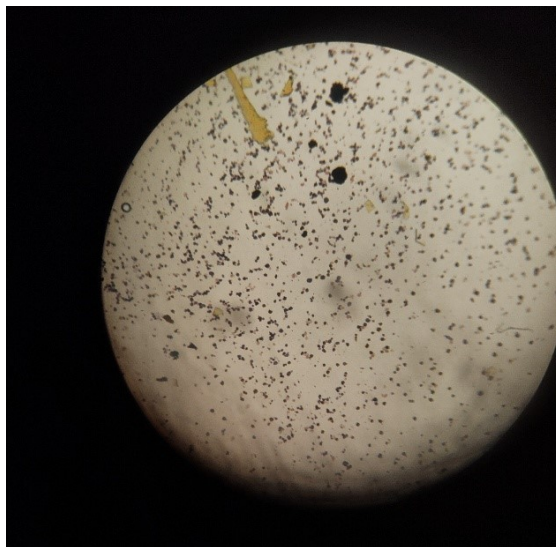
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 12: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 12.



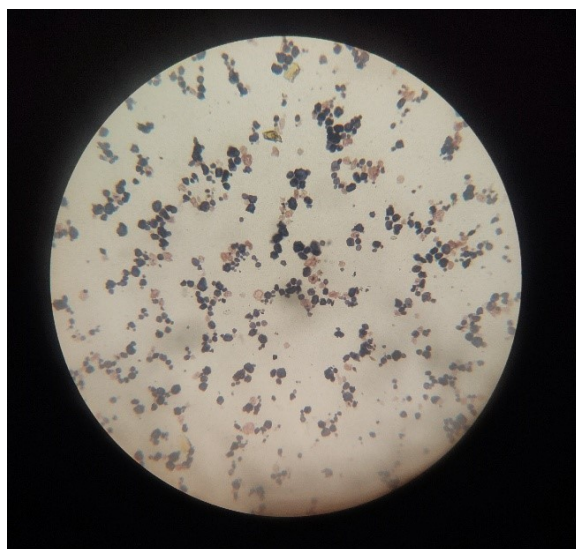
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 13: Amido de *petit suisse*, visto no aumento de 4x, apresentando como característica principal a integridade dos grânulos de amido após o tratamento térmico e a formação da pasta. Conforme observado na figura 13.



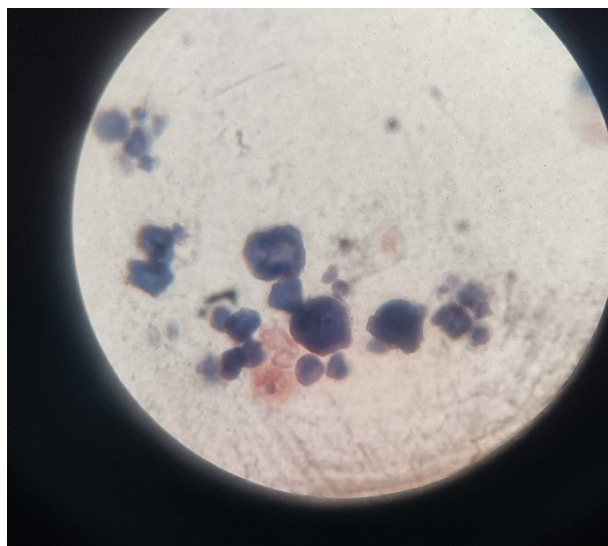
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 14: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 10x. Conforme observado na figura 14.



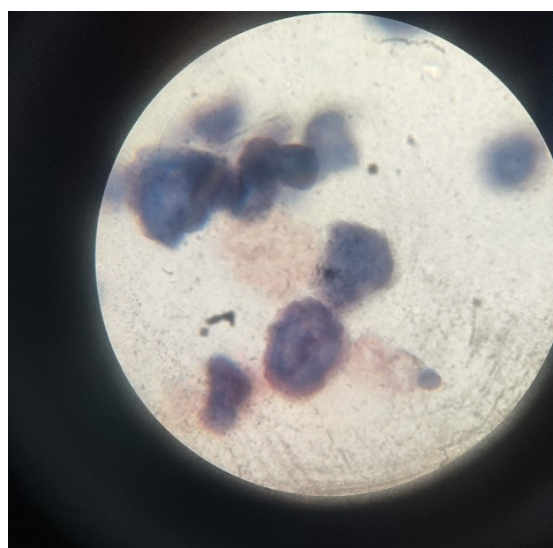
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 15: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 15.



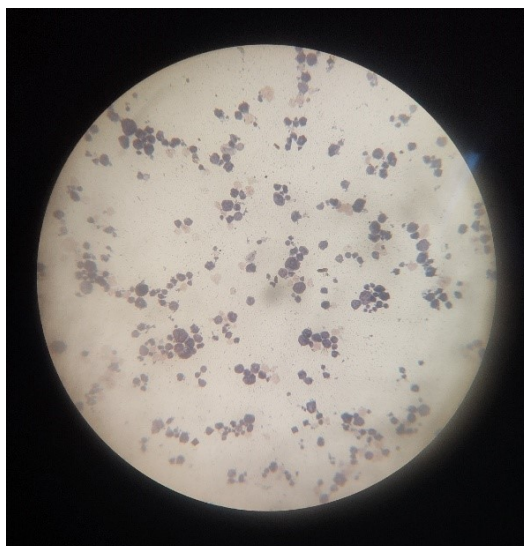
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 16: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 16.



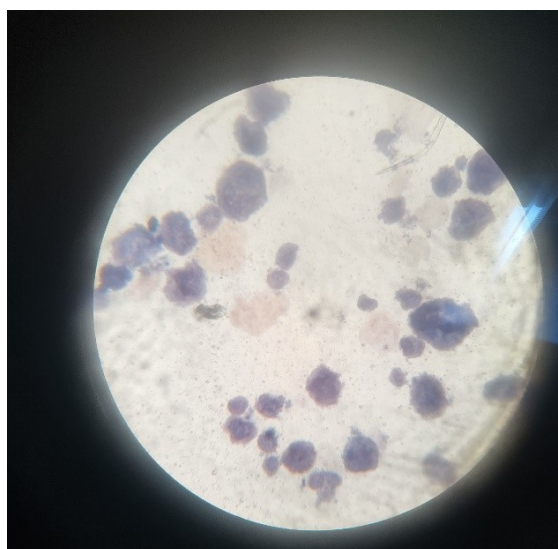
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 17: Amido de produção de iogurte bicamada visto na lente de 10x, apresentando resultado após tratamento térmico de amidos íntegros, com formação da pasta. Conforme observado na figura 17.



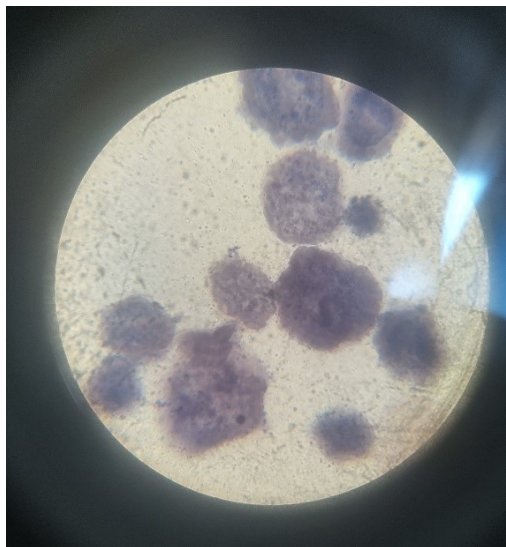
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 18: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 18.



Fonte: Arquivo pessoal

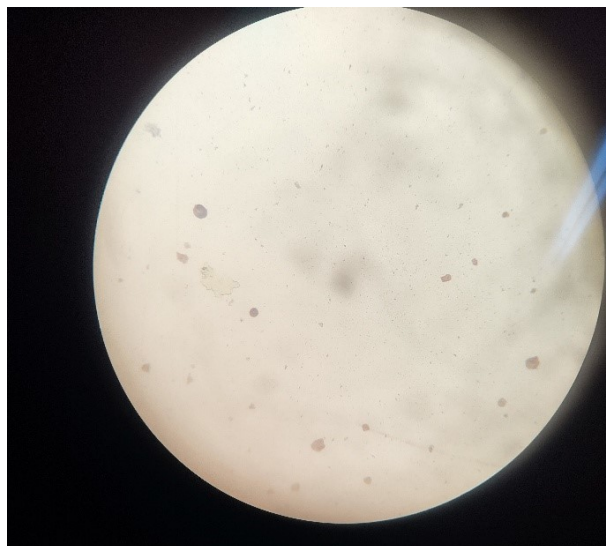
Figura 19: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 19.



Fonte: Arquivo pessoal

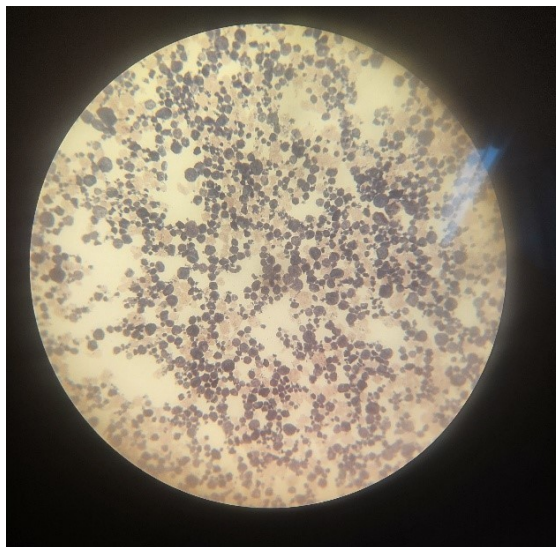
Figura 20: Amido de bebida láctea de garrafa, visto no aumento de 10x, apresentando características únicas deste produto, como a presença de poucos exemplares de grânulos de amidos quando comparado aos outros produtos alimentícios já citados, devido o amido na sua formulação possuir uma quantidade reduzida, evidenciado pelo espaçamento dos grânulos na lâmina. Apesar disso amido de conformação íntegra após processo de tratamento térmico.

Conforme observado na figura 20.



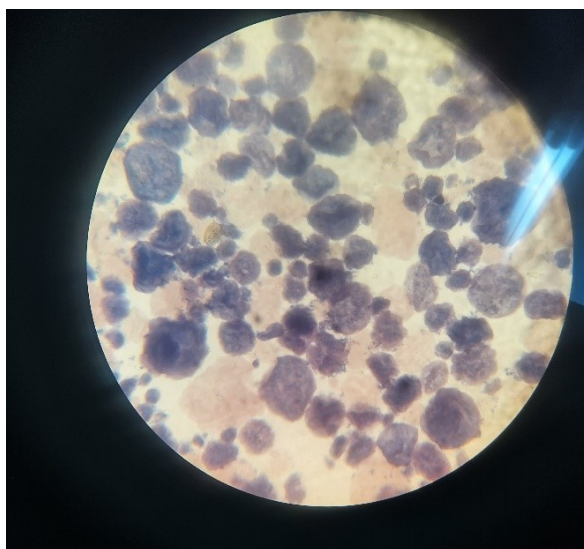
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 21: Amido de produção de iogurte de bandeja visto no aumento de 10x, apresentando características principalmente de amidos íntegros, com grande presença de grânulos íntegros, significando que passou por um bom processo de tratamento térmico, mostrando na lâmina o bom cozimento dos grânulos. Conforme observado na figura 21.



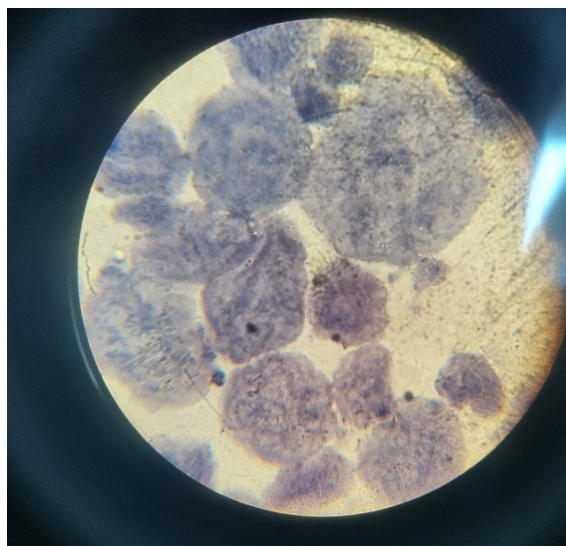
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 22: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 22.



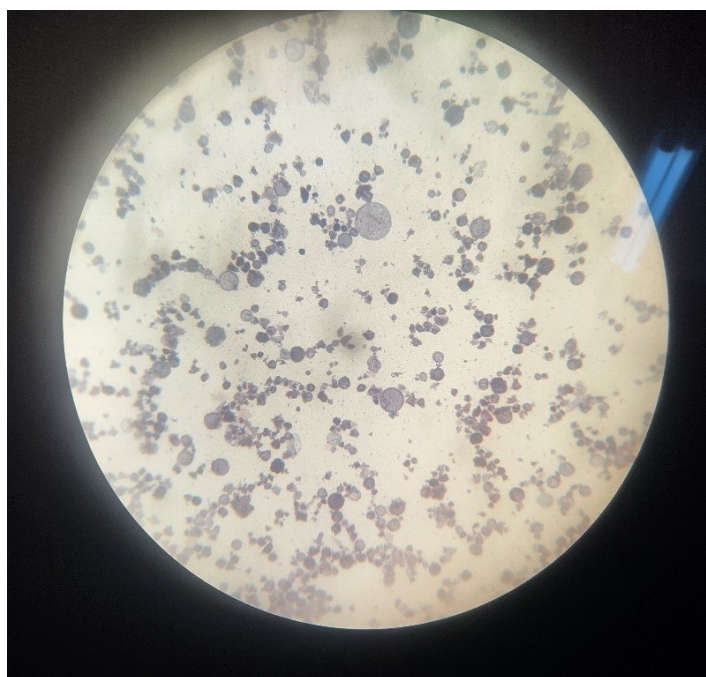
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 23: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 23.



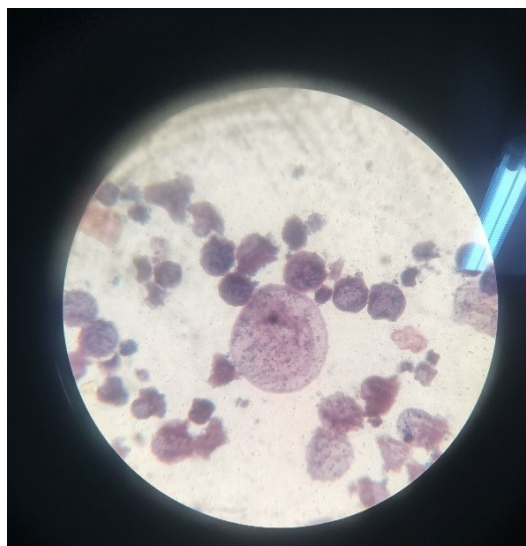
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 24: Amido de iogurte de bandeja com destino ao público infantil na lente de aumento de 10x, apresentando características de amido íntegro, com formação da pasta e bom cozimento após o tratamento térmico. Conforme observado na figura 24.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 25: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 25.



Fonte: Arquivo pessoal

Figura 26: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 26.



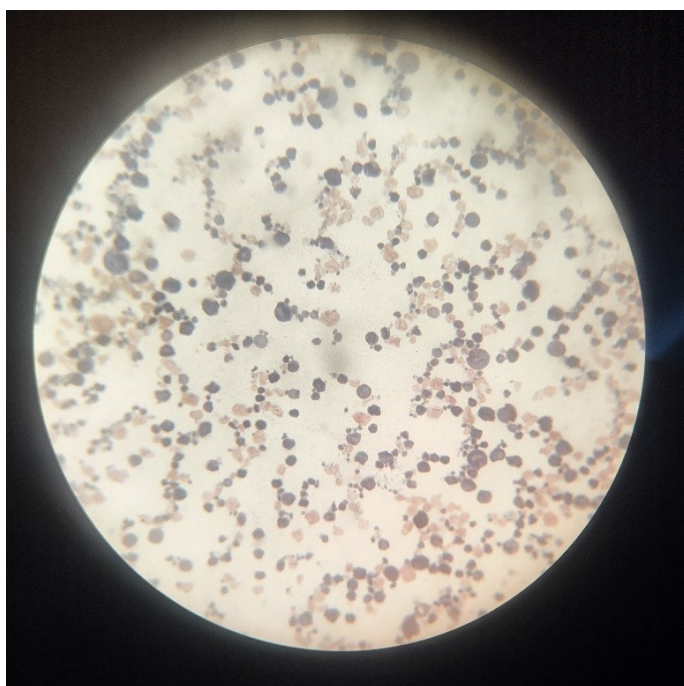
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 27: Amido de bebida láctea de garrafa destinada ao público infantil observada em lente de 10x, apresentando características de amido íntegro, que teve bom cozimento após o tratamento térmico. Lâmina de amido de produto com menores porcentagens de amido na sua fabricação, o que se reflete em uma lâmina com amidos mais escassos. Conforme observado na figura 27.



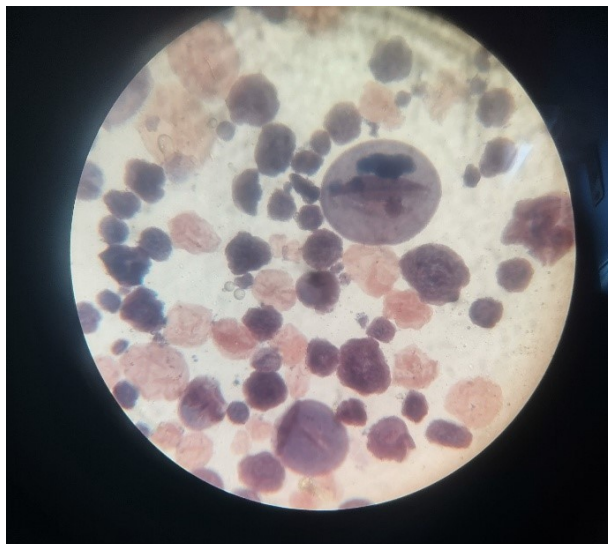
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 28: Amido de bebida láctea em lente de aumento de 10x, apresentando principalmente característica íntegra, passando pelo processo de tratamento térmico com êxito, formando a pasta desejada para a viscosidade. Conforme observado na figura 28.



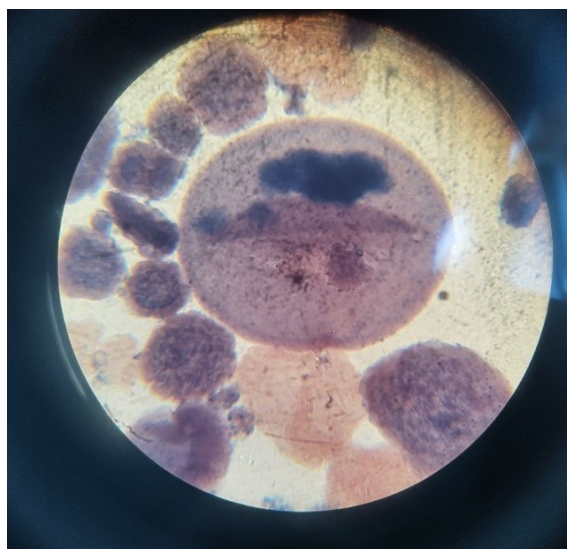
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 29: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 29.



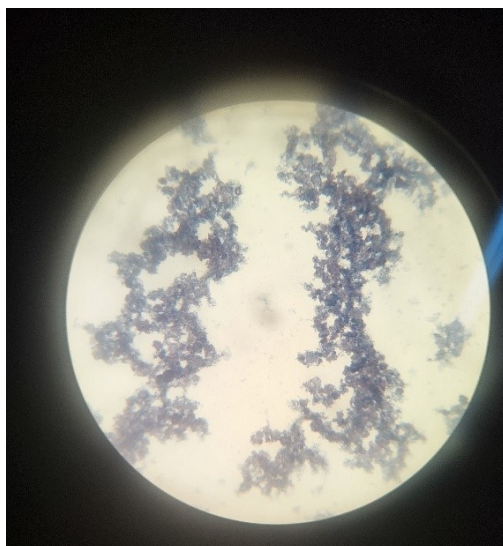
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 30: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 30.



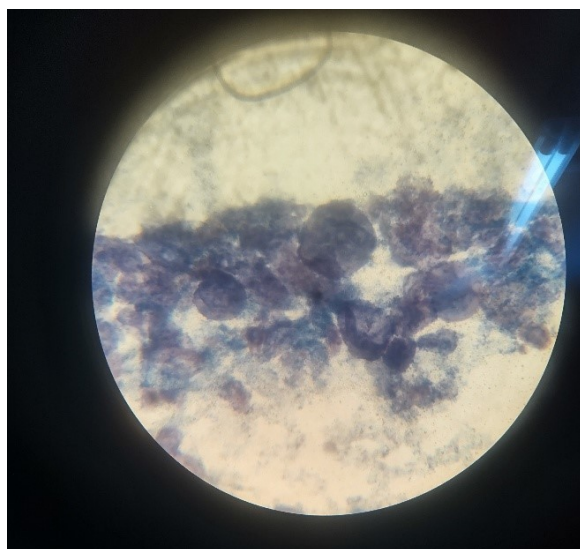
Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 31: Amido de iogurte de bandeja visto na lente de aumento de 10x, amido apresentando característica de rompido, significando que durante o processo de tratamento térmico a estrutura funcional do amido foi perdida no processo de cozimento. Conforme observado na figura 31.



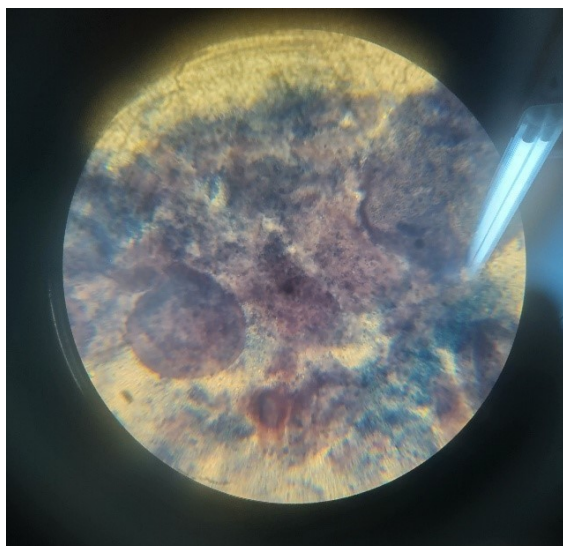
Fonte: Arquivo pessoal

Figura 32: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 40x. Conforme observado na figura 32.



Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 33: Comparativo deste mesmo produto avaliado em diferentes lentes de aumento, na lente de 100x. Conforme observado na figura 33.



Fonte: Arquivo pessoal.

5. - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Qualidade é uma palavra que pode ser explicada por ações, possuindo 3 pilares: o planejamento, a padronização e a dedicação. É necessário para atingir a qualidade que sejam feitas ações planejadas, sejam organizadas e que possuam um padrão a ser seguido e que esse padrão seja feito com excelência. Durante esse período de 06 de setembro até 06 de outubro diversas amostras foram coletadas e analisadas dos mais variados produtos informados. Esse período começou que começou com a crise de perda de viscosidade e consequente perda de qualidade na indústria, levou para essa análise detalhada dos amidos como maneira de reverter essa situação e melhorar a qualidade final dos produtos. Essa decisão foi tomada pela gerência e supervisão do controle de qualidade da empresa, uma vez que apesar do amido não ser um teste que apresente perigos de DVA's (doenças vinculadas por alimentos), é um indicador de aceitação popular e da qualidade final dos produtos produzidos e comercializados (HESS, 2021).

Por isso após os testes se caso forem notificados casos de amidos completamente ou que possuam grande quantidade de seus grânulos rompidos e o teste de viscosidade que confirmará a viscosidade final do produto for muito baixa, o produto pela inspeção do controle de qualidade interno da indústria alimentícia deverá ser condenado, como durante a vivência foi observado, dada a preocupação de comercializar produtos de qualidade e que reforcem a marca e o nome da empresa, além de seus cuidados com todas as fases de fabricação dos seus produtos.

Durante o período de 06 de setembro de 2023 até 13 de setembro de 2023 foi o intervalo da crise dos amidos na empresa, onde a presença de amidos rompidos após o processo de tratamento térmico era frequente, não se fazendo presente em todas as lâminas recebidas e analisadas, mas aparecendo de maneira comum. Após esse período de análise e avaliação e dos amidos da empresa, foi observado que os amidos que eram usados de um determinado fornecedor eram mais eficientes e apresentavam menos casos de rompimento após o processo de tratamento térmico.

Com esse diagnóstico o controle de qualidade com o apoio e comunicação de outros setores da indústria decidiram por mudar o fornecedor do amido e comprarem de os amidos do fornecedor que foi analisado como possuidor dos amidos mais resistentes ao tratamento térmico e que mais conseguiam manter suas qualidades esperadas e desejadas para o produto final, como a formação da pasta pelos grânulos do amido para aferir maior viscosidade para o

produto final. O controle de qualidade abordado é definido por “um conjunto de operações com o objetivo de avaliar a conformidade de matérias primas, materiais de embalagem e do produto acabado, com as especificidades estabelecidas.” Essa definição é um importante parâmetro que orienta as ações do controle de qualidade da empresa (EMERY, 2019).

Essa estratégia de mudança de fornecedor de amido se tornou positiva, uma vez que após esse período de crise e com a mudança do fornecedor de amido, as lâminas apresentaram uma visível mudança de aspecto, onde a partir do dia 14 e 15 de setembro as lâminas de amido apresentaram em sua grande maioria presença de amidos íntegros, que eram correspondentes às expectativas da indústria para um produto de melhor qualidade final e que também leva a característica e o nome da empresa, assim como também sua reputação, algo que é bem delicado e muito importante para o mercado.

Assegurar a qualidade do produto final é um passo a passo constante que precisa de bastante atenção e cuidado, sendo estes cuidados o que vão fazer a diferença em todo o processo da cadeia produtiva e que vão fomentar essa reputação citada, característica muito importante para o comércio, a marca e o nome e crescimento, além de também do estabelecimento e solidificação de uma empresa no mercado. O controle de qualidade baseia suas ações na verificação se o produto trabalhado alcançou requisitos de qualidade específicos, estipulados através de diferentes meios, como neste caso, legislação e outros princípios regentes da produção industrial de alimentos. Caso esse produto não consiga atingir o padrão de qualidade exigido, pode ser feito o descarte ou a reformulação deste mesmo produto (TRIDA; FERREIRA, 2014).

Durante esses testes e análises do amido foi possível observar que um controle adequado desse polissacarídeo vai influenciar na qualidade do produto final, essa atenção é recompensada com a melhor aceitação do público, uma vez que a qualidade da empresa já é conhecida e apreciada e manter esse padrão é algo muito importante. Observar as lâminas de amido virou uma rotina nesta indústria porque se mostrou um teste eficaz para que o produto final esteja com suas características físico-químicas e organolépticas corretas e que assim seja um produto de melhor aceitação e rentabilidade ao público. Essas ações estão baseadas nas ações da qualidade, que são medidas preventivas que devem ser aplicadas em todas as etapas da cadeia produtiva, para garantir que as exigências no produto final sejam atendidas, conseguindo assim um produto com qualidade em todas as fases, desde a industrialização até a expedição e até comercialização (TRIDA; FERREIRA, 2014).

6. - Considerações finais

Após a observação por um período superior a 30 dias das microscopias do amido algumas conclusões se mostraram dignas de citação. O amido é um importante indicador de viscosidade durante a produção do alimento. Estes derivados lácteos que possuem o amido em sua constituição devem ser analisados porque assegurar a viscosidade desses produtos é peça chave na produção deles e também um importante medidor de qualidade do produto final, uma vez que produtos que possuem essa característica mais viscosa em sua constituição apresentado de maneira mais líquida em um produto final irão sofrer uma rejeição do mercado consumidor e consequentemente reduzir as vendas deste produto, afetando até a imagem que este possa ter futuramente e também a reputação da empresa.

A avaliação da integridade ou rompimento do amido é uma alternativa que exige uma paciência, porque na rotina corrida do funcionamento de uma fábrica não é um teste tão rápido de ser realizado, mas ele traz benefícios para toda a cadeia produtiva desses produtos citados, neste caso os derivados lácteos produzidos nesta instituição.

O controle de qualidade trabalha para isso, para assegurar a segurança e a que os produtos estejam em conformidade com a legislação e com as expectativas do público consumidor, uma vez que o produto é o nome e reputação da empresa. Esse trabalho visou demonstrar a importância de ser feito este teste do amido em produtos que possuam este polissacarídeo em sua constituição e como estão suas qualidades e o desempenho da função que foi atribuída para esse aditivo alimentar. Observar após o tratamento térmico a conformação deste amido vai fornecer informação sobre a produção deste alimento e vai tornar o acompanhamento de produção mais eficaz e o controle de qualidade mais eficiente, cuidado esse que vai retornar para a empresa como satisfação do mercado consumidor, aumento de vendas, melhora de reputação e outros benefícios obtidos por ações como esta análise de verificação e melhora no acompanhamento do produto e da qualidade da produção e consequentemente do produto final a ser comercializado.

7. - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASSO, C. **Amido resistente: efeito de processamento, aceitabilidade e resposta glicêmica**. Dissertação de mestrado em tecnologia de alimentos, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2010.
- Biotecnologia de alimentos**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 out. 2023.
- BRASIL, Leis et al. Instrução Normativa N° 84, de 17 de agosto de 2020, Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade, que deve apresentar o produto denominado sobremesa láctea. E 1, S 1, Pg 8.
- BRASIL, Leis et al. Instrução Normativa N° 46, de 23 de outubro de 2007, Regulamento técnico de identidade e qualidade dos leites fermentados, S 1, Pg 4.
- BRASIL, Leis et al. Instrução Normativa N° 53, de 29 de dezembro de 2000, Anexo 1, Regulamento técnico de identidade e qualidade do queijo *petit suisse*, S 1 Pg 60.
- BRASIL, Instrução Normativa N° 16, de 23 de agosto de 2005, Anexo, Regulamento técnico de identidade e qualidade de bebida láctea, S 1, Pg 7.
- BRINQUES, Graziela Brusch (org.). **Bioquímica dos alimentos**. São Paulo: Pearson, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 out. 2023.
- EMERY, Flavio da Silva et al. **Controle de qualidade**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2019. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 18 out. 2023.
- HESS, Cristiane. **Qualidade aplicada**. 1. ed. São Paulo: Labrador, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 18 out. 2023.
- LAJOLO, Franco Maria; MERCADANTE, Adriana Zerlotti. **Química e bioquímica dos alimentos**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 out. 2023.
- MEIRELES, Maria Ângela de Almeida; PEREIRA, Camila Gambini. **Fundamentos de engenharia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 13 out. 2023.
- MUCCILO, T. S. C. R.; **Caracterização e avaliação de amido nativo de pinhão mediante provas funcionais e térmicas**. 2009. Tese de Doutorado do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2009.
- NASCIMENTO, I. A. A.; FONTANA, C. D. **Processo de industrialização de iogurte com geleia de morango de forma contínua e descontínua e sua influência na viscosidade do**

iogurte final, comparando com marcas existentes na região de Ponta Grossa. Trabalho de conclusão de curso de tecnologia em alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, Paraná, 2012.

NUNES, S. L.; **Obtenção de amido de inhame e sua utilização no preparo de alimentos à base de leite.** 2009. Tese de Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande.

OLIVEIRA, Marice Nogueira de. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais.** 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 12 out. 2023.

PASTORE, Gláucia Maria; BICAS, Júliano Lemos; MARÓSTICA JÚNIOR, Mário Roberto. QUIROGA, A. L. B. Amidos. **Food ingredients Brasil.** Nº 35. P 31-56, 2015.

SIEBRA, C. B. **Aumento da eficiência em uma linha de produção de iogurtes.** Trabalho de conclusão de curso de Engenharia Química da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, 2018.

SILVA, B. J. **Elaboração de queijo petit suisse adicionado de abacaxi em calda.** Trabalho de conclusão de curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2016.

SILVA, N. **Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia.** Universidade Federal de Minas Gerais; Escola de veterinária; Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas gerais. Nº 77 de setembro de 2015. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2015.

SOUZA, A. G. B. **Desenvolvimento de uma bebida láctea fermentada prebiótica e saborizada com graviola.** Trabalho de conclusão de curso de Bacharelado em Agroindústria, Universidade Federal de Sergipe. Nossa Senhora da Glória, Sergipe, 2020.

TRIDA, Vanessa Camargo; FERREIRA, Fabio Moreira. **Gestão da qualidade em serviços de alimentação:** como elaborar um manual de boas práticas. 1. ed. São Paulo: Yendis, 2014. *E-book*. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 18 out. 2023.

VIEIRA, C. L. JUNIOR, L. B. J. **Tecnologia de fabricação de bebida láctea.** Comunicado técnico. Belém, Pará, 2005.

ZOCCAL, r. **Consumo de leites e derivados no Brasil.**