



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

GUILHERME ATILA SOUZA LINS

PROCESSAMENTO DE QUEIJO MINAS PADRÃO: uma ferramenta ativa de ensino sobre enzimas (bioquímica na prática)

Planaltina - DF

2024

GUILHERME ATILA SOUZA LINS

PROCESSAMENTO DE QUEIJO MINAS PADRÃO: uma ferramenta ativa de ensino sobre enzimas (bioquímica na prática)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Licenciatura em Biologia do *Campus* Planaltina do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciado em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Alves de Figueiredo Sousa

Planaltina - DF

2024

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, o autor da vida e as pessoas que estiveram ao meu lado ao longo do caminho acadêmico: família, professores e amigos que não mediram esforços para apoio e incentivo todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Às professoras Heloisa Alves de Figueiredo Sousa e Edilsa Rosa da Silva, por serem orientadoras, que contribuíram para a conclusão deste trabalho, pela amizade, parceria e pelas aprendizagens que me proporcionaram.

À Unidade de Ensino e Produção - UEP Bovinocultura de Leite do Instituto Federal de Brasília - IFB Campus Planaltina.

À técnica da Agroindústria Ivanete Alves de Santana Rocha, por todo acolhimento, ajuda, amizade e motivação.

À equipe da Agroindústria, pelos ensinamentos, companheirismo e aprendizagem.

Ao IFB, que é uma instituição de oportunidades e me modificou intensamente nos últimos quatro anos, proporcionando muita aprendizagem e conhecimento.

À professora Silva Dias da Costa Fernandes que como coordenadora da componente Trabalho de Conclusão de Curso e docente do curso de Licenciatura em Biologia muito contribuiu para minha formação e para esse trabalho.

E à professora Ana Paula do Carmo que aceitou participar e contribuir como avaliadora deste trabalho de conclusão de curso.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo propor uma aula prática que possibilite aos estudantes uma aprendizagem dinâmica sobre os conceitos de bioquímica e atividade enzimática através da produção, de queijo Minas Padrão. A proposta de aula teórica e prática foi realizada na unidade de processamento de queijo, na componente de Práticas Profissionais Orientada com estudantes do curso técnico em agropecuária subsequente do Instituto Federal de Brasília – IFB Campus Planaltina. Os recursos utilizados para execução da aula foram obtidos do setor de produção bovinocultura de leite e matérias primas da unidade de produção da Agroindústria. Para a aula prática, foi proposto o uso da enzima quimosina e renina. A aula proposta representa uma alternativa prática, exploratória e de baixo custo, que contribui para o processo de aprendizagem dos estudantes, utilizando recursos disponíveis no cotidiano dos estudantes como leite e agente coagulante enzimático. Os resultados indicaram que o tema gerador da metodologia ativa (processamento do queijo) estimulou a curiosidade científica dos estudantes, que ao observarem os fenômenos bioquímicos ocorrendo na prática cotidiana de fabricação de um produto amplamente consumido, foram instigados a questionar e investigar a ciência de cada etapa do processo e explorar a relação entre as reações bioquímicas presente. Desta forma, conclui-se que a proposta possibilitou o entendimento da bioquímica e outros conhecimentos fundamentais ao desenvolvimento de habilidades e competências necessárias aos profissionais técnicos em agropecuária.

Palavras chave: Alimentos, Enzimologia, Bioquímica da Coagulação do Leite, Prática Pedagógica, Metodologia Experiencial.

ABSTRACT

This work aimed to propose a practical class that allows students to visualize and learn about the concepts of biochemistry and enzymatic activity through the production, in a practical class, of pressed standard Minas cheese. The proposed theoretical and practical class was held at the cheese processing unit, in the Guided Professional Practices component with students from the subsequent agricultural technical course. The resources used to carry out the class were obtained from the dairy cattle production sector and raw materials from the agroindustry unit. For practical classes, the use of the enzyme chymosin and renin was proposed. The proposed class represents a practical, exploratory and low-cost alternative, which contributes to the students' learning process, using resources available in students' daily lives such as milk and enzymatic coagulating agent. The results indicated that the generating theme of the active methodology (cheese processing) stimulated the scientific curiosity of the students, who, when observing the biochemical phenomena occurring in the daily practice of manufacturing a widely consumed product, were encouraged to question and investigate the science of each stage of the process and explore the relationship between biochemical reactions. Therefore, it is concluded that the proposal enabled the understanding of biochemistry and other knowledge that is fundamental to the development of skills and competencies for technical professionals in agriculture.

Keywords: Food, Enzymology, Pedagogical Practice, Experiential Methodology.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
1.1.	Processamento do Queijo como Ferramenta de Ensino de Bioquímica.....	9
2.	METODOLOGIA DA PESQUISA	12
2.1.	Planejamento e Preparo da Proposta de Atividade de Ensino.....	12
2.2.	Seleção das Turmas para realização da Atividade Pedagógica Proposta - Aula Prática	13
2.3.	Realização da Atividade Pedagógica proposta: Processamento do Queijo Minas Padrão Prensado.....	14
2.4.	Avaliação da Atividade Pedagógica Proposta.....	16
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
5.	REFERÊNCIAS.....	19
	Apêndice A – PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO	23
	Apêndice B- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA.....	25
	Apêndice C – QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS	27

1. INTRODUÇÃO

Com a integração da ciência e tecnologia no cotidiano da vida, torna-se necessário reavaliar as metodologias de ensino, visto que estas são fundamentais na produção de conhecimento. Nesse contexto, o principal desafio para os docentes no cenário atual consiste em elaborar estratégias que superem a mera transmissão de conhecimentos teóricos por meio de práticas pedagógicas instigantes e mais direcionadas às demandas de ensino da atualidade. Com isso, o enfoque relacionado ao processo de ensino e aprendizagem deve visar a formação de participantes protagonistas de suas trajetórias, com efetiva transformação do contexto social, unindo, assim, a ciência à sociedade (Kurz, 2020). Desse modo, o ensino deve ser uma vivência empolgante e relevante na trajetória profissional dos estudantes.

Neste contexto, destacam-se como metodologias pedagógicas o desenvolvimento das atividades práticas orientadas. A relevância destas ferramentas nos processos de ensino e aprendizagem, consiste no impacto positivo no desempenho dos estudantes, permitindo que se sintam mais preparados para inserção no mercado de trabalho (Costa; Batista, 2017).

Ao proporcionar a oportunidade de colocar em prática aquilo que foi aprendido nas aulas teóricas, as atividades práticas contribuem para o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a formação integral dos estudantes. Além disso, essas atividades também estimulam a participação ativa, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e envolvente (Cruz *et al.*, 2020; Matos; Mazzafera, 2022; Cuque; Mattar, 2021).

Nesse aspecto, é importante pensar o ensino da ciência bioquímica de forma a unir a teoria do conhecimento e a execução, ou seja, a prática. Ao realizar experimentos, simulações ou projetos, os estudantes têm a oportunidade de adquirir conhecimentos e competências específicas relacionadas à área de estudo. Eles aprendem a aplicar procedimentos técnicos, utilizar ferramentas e equipamentos adequados, além de desenvolver habilidades de observação, análise crítica e resolução de problemas. Essas habilidades práticas são essenciais para a formação acadêmica, preparando-os para a vida profissional (Junges; Lopes, 2023; Santos; Nagashima, 2017).

Desta forma, através da vivência prática da fabricação do queijo Minas Padrão, os estudantes são capazes de compreender a estrutura e composição das biomoléculas presentes nos alimentos, bem como as etapas de pasteurização, coagulação enzimática do leite, corte da coalhada, dessoragem e prensagem, salga e maturação, além de reconhecer o papel das enzimas no desenvolvimento de aroma e textura. Essa aula prática promove o aprendizado de forma

mais dinâmica e enriquecedora, estimulando o desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas na área da bioquímica.

1.1.Processamento do Queijo como Ferramenta de Ensino de Bioquímica

A definição de bioquímica está relacionada ao estudo das reações químicas e processos que ocorrem nos seres vivos. Essa área busca compreender a estrutura, a função e as interações das biomoléculas e seus componentes (Nelson; Cox, 2019). Sendo assim, proporciona o estudo das relações e dos processos químicos e biológicos que ocorrem nos organismos vivos em nível molecular, como as biomoléculas e suas interações influenciam no funcionamento e manutenção da vida.

A bioquímica é uma disciplina interdisciplinar que acompanha diversos cursos técnicos e superiores. Essa disciplina é caracterizada por demandar conhecimentos provenientes de diversas áreas, o que possibilita a troca e integração de conteúdos entre elas. No contexto do curso técnico em agropecuária, a bioquímica permite entender os processos metabólicos das plantas e animais, as transformações ocorridas nos alimentos e a interação entre os organismos e o meio ambiente, proporcionando conhecimentos fundamentais para o profissional técnico (Bezerra *et al.*, 2022).

A bioquímica estuda as diferentes biomoléculas presentes nos seres vivos e os mecanismos de transformação de energia nas células. Além disso, ela também investiga o papel das enzimas na catálise bioquímica, ou seja, na aceleração das reações químicas que ocorrem no organismo. Esses princípios oferecem uma base sólida para o entendimento dos processos biológicos e são essenciais para o desenvolvimento de soluções relacionadas à agropecuária (Percinçula *et al.*, 2023; Costa, 2022).

As biomoléculas, como proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos, desempenham papéis essenciais nos organismos vivos, como suporte estrutural, transporte de substâncias, reserva de energia e informação genética. Conhecer a estrutura dessas moléculas permite compreender como elas desempenham suas funções e como são afetadas por diferentes condições ambientais. Essa compreensão é crucial para o desenvolvimento de técnicas e estratégias que visam melhorar a produção agropecuária (Vieira; Miranda, 2021; Arcilio, 2021).

O estudo das enzimas e da catálise bioquímica é de grande relevância para o profissional Técnico em Agropecuária. As enzimas são moléculas catalisadoras que aceleram as reações químicas no organismo, desempenhando um papel essencial nos processos metabólicos. Compreender o funcionamento das enzimas é fundamental para otimizar a produção agropecuária, uma vez que essas moléculas podem ser utilizadas para o desenvolvimento de

tecnologias que aumentam a eficiência dos processos produtivos. Além disso, o estudo da catálise bioquímica permite a compreensão de como as reações químicas podem ser controladas, possibilitando a criação de estratégias para o controle de doenças e pragas na agropecuária (Vieira, 2023).

Como tema gerador e proposta pedagógica de metodologia ativa, para estudantes do curso técnico em agropecuária subsequente, sugeriu-se a aula prática de processamento de queijo Minas Padrão. Pois o estudo, observação e experimentação que ocorrem durante o processamento do leite para a produção do queijo possibilita o aprendizado da bioquímica aplicada à agropecuária.

O queijo é um alimento que passa por diversas transformações bioquímicas durante o seu processamento. Essas transformações são responsáveis pela formação das características sensoriais, como sabor, aroma e textura, presentes no produto final. Além disso, a bioquímica do queijo também está relacionada à formação de compostos bioativos, como peptídeos e aminoácidos, que podem exercer efeitos benéficos à saúde. Compreender as reações químicas e os processos bioquímicos envolvidos na fabricação do queijo é fundamental para a produção de um produto de qualidade (Oliveira *et al.*, 2020).

No processamento do queijo, ocorrem diversas reações bioquímicas que são responsáveis pela transformação dos componentes do leite. Uma das principais reações é a coagulação do leite, que ocorre com a adição de coalho ou outros coagulantes, resultando na formação da coalhada. Além disso, durante o aquecimento e a maturação, ocorre a ativação de enzimas presentes no leite, como lactase, lipases e proteases, que quebram as moléculas de lactose, gordura e proteína, respectivamente. Essas reações são essenciais para a formação das características sensoriais do queijo (Araújo *et al.*, 2021; Souza, 2020; Fitzum, 2022).

O processamento do queijo envolve vários métodos que incluem a pasteurização do leite, coagulação, o corte da coalhada, a dessoragem e prensagem, a salga e a maturação. Cada etapa desempenha um papel crucial na formação das características desejadas do queijo, como textura, sabor e aroma. Ao aprender sobre esses métodos, os estudantes são capazes de compreender os processos envolvidos na produção do queijo e os fundamentos da bioquímica envolvidos no processo (Sarges, 2022).

A pasteurização consiste na primeira etapa do processamento do queijo e representa o método de conservação do leite, que visa garantir a segurança alimentar, com a morte térmica dos microrganismos patogênicos que podem estar presentes na matéria prima. Essa etapa envolve a aplicação de calor (tempo e temperatura). Posteriormente, tem-se a etapa de coagulação do leite na qual a matéria-prima é acidificada e enzimas são adicionadas para

promover a coagulação das proteínas do leite. O objetivo é formar uma matriz sólida chamada coágulo, composta principalmente de caseína. A coagulação é essencial para a formação da coalhada, que é a base para a produção do queijo. Diferentes métodos de coagulação podem ser utilizados, como a coagulação enzimática ou ácida, dependendo do tipo de queijo que se deseja produzir (Barbosa; Salomão, 2021; Silva *et al.*, 2023).

O corte da coalhada é uma etapa importante no processamento do queijo, que ocorre após a coagulação do leite. Durante essa etapa, o coágulo é cortado em pequenos pedaços, chamados de grãos de coalho. O corte da coalhada ajuda na eliminação do soro, que contém água, lactose e outros componentes solúveis do leite. Além disso, ele também influencia na textura final do queijo, uma vez que o tamanho dos grãos afeta a dessoragem e a formação da estrutura do queijo (Felipe, 2023; Leão, 2021; Lopes, 2022).

O coalho é composto principalmente de duas proteinases, a renina - quimosina e a pepsina, que são enzimas de interesse para a indústria queijeira. A quimosina é a enzima mais importante, dada a sua especificidade pela ligação entre os aminoácidos 105-106 da kappa-caseína, realizando, assim uma clivagem específica na molécula e desestabilizando a micela de caseínas. Por outro lado, a pepsina apresenta ação com menos especificidade, sendo, portanto, mais proteolítica. Por esse motivo, a atividade da pepsina durante a coagulação do leite está muito relacionada ao gosto amargo em queijos (Oliveira, 2015).

A dessoragem e a prensagem são etapas cruciais no processamento do queijo, que ocorrem após o corte da coalhada. Durante a dessoragem, o soro é drenado dos grãos de coalho, reduzindo o teor de umidade do queijo. A prensagem, por sua vez, envolve a aplicação de pressão aos grãos de coalho, compactando-os e permitindo a formação de uma estrutura sólida. Essas etapas contribuem para a remoção do soro e para o desenvolvimento da textura característica do queijo, além de influenciarem o tempo necessário para a maturação e o desenvolvimento de sabor do produto (Oliveira *et al.*, 2023; Daltoé, 2022; Peres, 2022).

A salga e a maturação são processos finais no processamento do queijo. A salga ocorre através da adição de sal aos grãos de coalho, o que ajuda a preservar o queijo, prolongar sua vida útil e conferir sabor. Além disso, o sal também influencia na textura e na atividade das enzimas presentes no queijo. Após a salga, o queijo passa por um período de maturação, durante o qual ocorrem reações bioquímicas que contribuem para o desenvolvimento do sabor, aroma e textura do queijo. A duração da maturação varia de acordo com o tipo de queijo, podendo ser de semanas a meses (Peres, 2022; Araújo *et al.*, 2021).

Desta forma, o processamento do queijo como ferramenta pedagógica para a compreensão sobre enzimas e implementação da aprendizagem da bioquímica na prática, pode

ser um método de ensino eficaz e viável que auxilia no aprendizado dos estudantes e na formação de profissionais qualificados na área de agropecuária.

Assim, o objetivo geral do trabalho foi propor, executar e avaliar o desenvolvimento de uma aula prática, como metodologia de ensino ativa, para estudantes do curso técnico em agropecuária subsequente, com o tema gerador: Processamento de Queijo Minas Padrão uma ferramenta ativa de ensino sobre enzimas (bioquímica na prática). E objetivos específicos promover a vivência prática da fabricação do queijo Minas Padrão como atividade prática profissional orientada e proporcionar a compreensão sobre a estrutura e composição das biomoléculas presentes nas matérias primas leite e no produto pronto queijo através das atividades práticas desenvolvidas.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1. Planejamento e Preparo da Proposta de Atividade de Ensino

O planejamento da atividade prática foi realizado com o intuito de nortear os estudantes na busca da autonomia, da tomada de decisões, da resolução de problemas e principalmente da capacidade de escolher seus caminhos de aprendizagem. O plano de aula e roteiro da aula foram elaborados visando possibilitar aos estudantes a visualização de todas as etapas de processamento, sobretudo relacionando e visualizando os processos bioquímicos e reações enzimáticas na produção do queijo.

A metodologia ativa de aula prática de produção do queijo Minas Padrão, foi elaborada para que os estudantes percebam a importância da bioquímica, reações enzimáticas e composição, no desenvolvimento das atividades como técnicos em agropecuária.

O planejamento não é qualquer tipo de reflexão que se pretende e sim algo articulado. Segundo Silva e Souza (2021) no que diz respeito à docência, cujo objetivo é tornar o ensino de qualidade acessível a todos, precisa-se planejar os processos didático-pedagógicos.

Do planejamento da aula da bioquímica do queijo surgiu a necessidade de dividir a aula em 3 etapas. No primeiro momento, aplicação do questionário 1. E início da explicação sobre o processo de ordenhas do leite, definição de leite e sua classificação microbiológica de forma resumida. Em seguida iniciou-se o processo de filtração e pasteurização do leite explicando e justificando cada etapa do processo.

No segundo momento adicionou-se os ingredientes no leite e iniciou-se a etapa de coagulação. Nesta etapa com duração de 20 a 40 minutos realizou-se a avaliação sensorial do

queijo que foi preparado com antecedência pelo professor responsável. Nesse momento compartilhou-se vivências sobre o consumo de queijo e suas características organolépticas. Este momento foi realizado em um local anexo à sala de processamento.

No terceiro momento retornou-se ao laboratório, demonstrou-se a conclusão da etapa de coagulação e iniciou-se as etapas subsequentes de dessoramento, salga e cozimento da massa, enformagem e finalizou-se na prensa. Concluiu-se a aula fazendo-se as três viradas do queijo e a realização do questionário 2.

O plano de aula foi elaborado (Apêndice A) para uma aula com duração de 4 horas, a metodologia ativa proposta foi aplicada aos estudantes do ensino subsequente técnico em agropecuária.

2.2. Seleção das Turmas para realização da Atividade Pedagógica Proposta - Aula Prática

Foi realizado o estudo das componentes curriculares dos cursos técnicos do Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina, tais como Técnico Integrado em Agropecuária (Ensino Médio), Técnico Subsequente em Agropecuária, Técnico Subsequente e Concomitante em Agroindústria e Técnico Subsequente e Concomitante e Agropecuária em EAD.

A partir da observação de quais disciplinas apresentavam componentes práticas e teóricas sobre bioquímica aplicada ao processamento de matéria primas agropecuárias, selecionou-se a componente do curso práticas profissionais orientadas ofertada aos estudantes do curso técnico subsequente em agropecuária para desenvolvimento da aula teórica e prática de enzimas – bioquímica na prática de processamento de queijo Minas Padrão.

De acordo com o projeto pedagógico do curso técnico em agropecuária (2020), a disciplina de prática profissional orientada do curso de agropecuária foi estabelecida com o objetivo de promover uma integração efetiva entre os conhecimentos teóricos adquiridos e sua aplicação prática em situações reais da produção agropecuária. Trata-se da aplicação dos fundamentos teóricos vivenciados em sala de aula, sendo um componente curricular eminentemente desenvolvido com ações práticas que permitirão a vivência do discente no mundo da Agropecuária, conhecendo sua realidade e o dia a dia. Os objetivos das práticas profissionais orientadas são: promover a aproximação dos estudantes com o contexto de atuação do Técnico em Agropecuária por meio de práticas profissionais relacionadas à produção agropecuária; e fortalecer a articulação entre teoria e prática, visando relacionar atividades

práticas aos fundamentos científicos e tecnológicos desenvolvidos nos componentes curriculares do curso tendo o trabalho como princípio educativo

Desta forma, esta componente curricular do Curso Técnico Subsequente em Agropecuária encontra-se alinhado com os objetivos a serem alcançados pela metodologia proposta neste trabalho.

2.3. Realização da Atividade Pedagógica proposta: Processamento do Queijo Minas Padrão Prensado

Utilizou-se o roteiro de aula prática (Apêndice B) para execução da metodologia proposta. Como materiais e insumos para realização da aula prática foram necessários: leite, cloreto de cálcio, ácido láctico, coagulante (enzimas renina e quimosina), sal e água. Como infraestrutura e equipamentos foram utilizados o Laboratório de Processamento do Queijo e salas anexas, pasteurizador de leite, bancadas de aço inox, utensílios para fabricação de queijo (formas, dessoradores, pás de mexedora, facas, termômetro), prensa, refrigeradores. O fluxograma de produção encontra-se descrito na Figura 1.

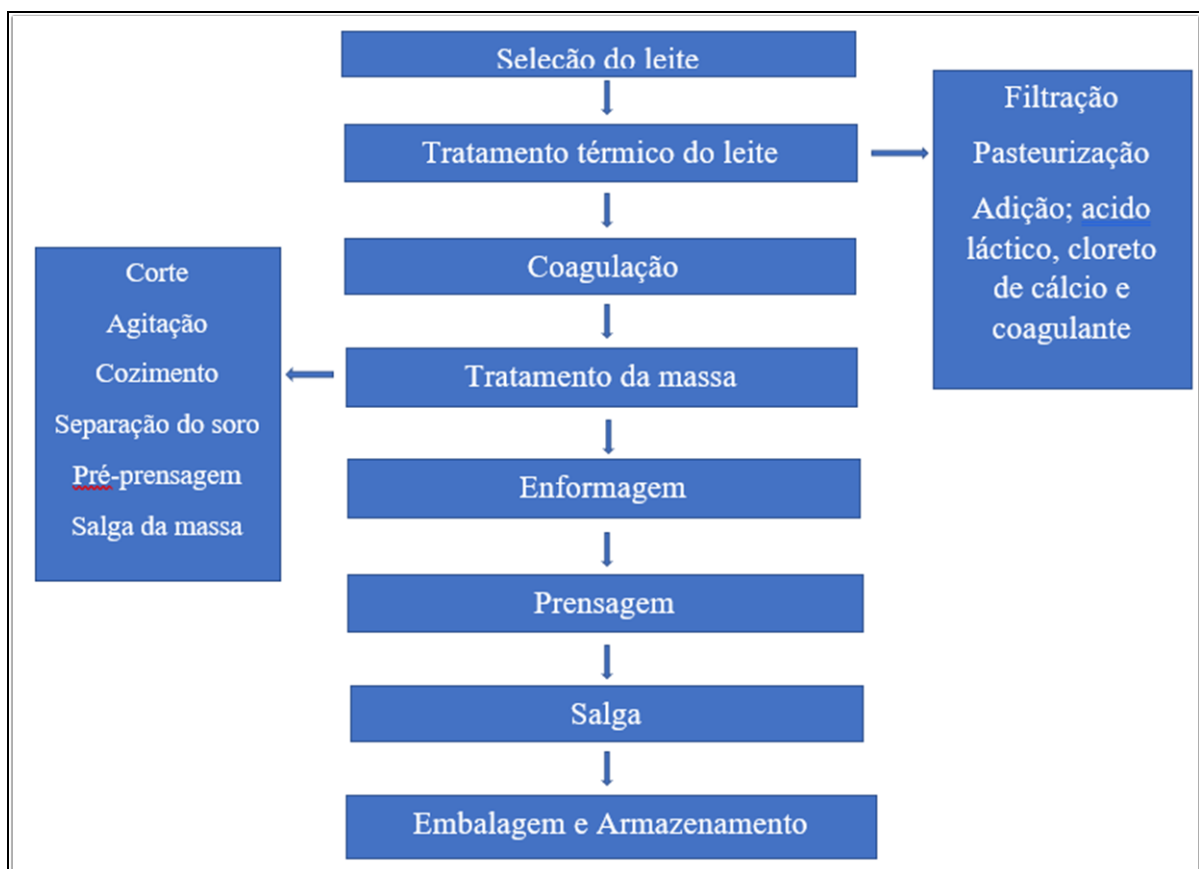


Figura 1. Etapas de Processamento de Queijo Minas Padrão realizada em aula prática. **Fonte:** Próprio autor.

A atividade prática foi realizada no período matutino, totalizando 4 horas relógios. A atividade iniciou com o acolhimento dos estudantes, apresentação do professor, da unidade de processamento, das boas práticas de fabricação e normas gerais de biossegurança (unhas cortadas, sem barba ou bigode, lavagem adequada e constante das mãos) e dos equipamentos de proteção individual (toca, uniforme de cor clara, jaleco, botas plásticas). E aplicou-se o questionário 1 de diagnóstico dos discentes, sobre os conhecimentos prévios sobre a aula prática proposta.

Em seguida, recolheu-se os questionários e os estudantes foram orientados quanto ao funcionamento do pasteurizador em batelada, verificou-se a presença de água na camisa e então liga-se o equipamento. Posteriormente, iniciou-se a filtração dos 100 litros de leite, colocando-o no pasteurizador. Desta forma, iniciou-se a etapa de Pasteurização que consiste no aquecimento do leite a temperatura de 75°C, permanecendo nesta temperatura por 15 segundos, decorridos esse tempo inicia-se a etapa de resfriamento para 40°C, que consiste na temperatura ótima de atuação das enzimas de coagulação. Esta etapa demora em torno de 1h, até que o leite atinja a temperatura desejada. E durante este período é apresentado aos estudantes o conteúdo teórico sobre: o processo de ordenhas do leite, definição de leite e sua classificação microbiológica de forma resumida. Essa apresentação é correlacionada a atuação do profissional técnico em agropecuária, promovendo uma integração de conteúdo abordados ao longo de todo o curso, sobretudo com as disciplinas do módulo de produção animal. Durante a etapa de resfriamento, são separados os ingredientes: ácido láctico, cloreto de cálcio, coagulante e água.

Após a mistura, iniciou-se a etapa de coagulação enzimática do leite. Nesta etapa com duração de 20 a 40 minutos realizou-se a avaliação sensorial do queijo que foi preparado com antecedência pelo professor. Nesse momento compartilhou-se vivências sobre o consumo de queijo e suas características organolépticas. Este momento foi realizado em um local anexo a sala de processamento.

Em seguida, as próximas etapas consistiram na demonstração da conclusão da etapa de coagulação, dessoragem e cozimento da massa, salga enformagem e prensagem. Realizou-se o corte da coalhada, e todos os estudantes participam, alguns realizam o corte na horizontal e outros na vertical, fazendo vários cubinhos na massa de coalhada. Depois do corte vem a primeira mexedura, onde o professor demonstra o procedimento e como se realiza a etapa da dessoragem. E todos os discentes colaboram mexendo a massa até chegar o momento de retirar o soro. Em seguida tem-se a segunda mexedura e depois a terceira. Com a massa sólida do queijo, ligou-se o pasteurizador para fazer o cozimento da massa. Em todas as etapas são

explicados os conceitos de bioquímica, chamando a atenção para as biomoléculas envolvidas, as enzimas atuantes e suas características, os fatores extrínsecos como tempo e temperatura relacionados a atuação das biomoléculas e as biomoléculas na composição da matéria prima leite e no produto pronto queijo.

Na etapa posterior, que consiste na enformagem, a massa do queijo é colocada nas formas e em seguida na prensa, contanto com a participação e trabalho prático de todos os estudantes. Concluiu-se a aula fazendo-se as três viradas do queijo, a realização do questionário 2 e os agradecimentos a participação e contribuição de todos.

2.4.Avaliação da Atividade Pedagógica Proposta

A metodologia de avaliação consistiu na aplicação de questionários (APENDICE C) inicial e final para diagnóstico dos estudantes da turma, com relação aos fundamentos da bioquímica e sobre o processamento do queijo Minas Padrão. No momento final aplicou-se o questionário para verificação dos conhecimentos aprendidos com a aula prática realizada.

A atividade avaliativa levou em consideração pontos importantes para a aprendizagem dos estudantes. Nesta atividade buscou-se verificar a eficácia da metodologia por meio da vivência da fabricação do queijo Minas Padrão como atividade prática profissional orientada, o aprendizado da bioquímica de forma mais dinâmica e enriquecedora e o maior entendimento dos processos bioquímicos que auxiliam na promoção de processos mais eficientes para a agricultura e pecuária. Participaram das atividades práticas propostas e responderam aos questionários um total de 25 alunos do curso Técnico Subsequente em Agropecuária da componente disciplinas de Práticas Profissionais Orientadas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a atividade prática proposta verificou-se um despertar nos estudantes do curso técnico em agropecuária, na disciplina de práticas profissionais orientadas, sobre os fundamentos e uma necessidade de mudança na forma de pensar, com relação às atividades cotidianas. Pois com a aula prática de processamento de queijo Minas Padrão foi possível vivenciar conceitos fundamentais da bioquímica. Foi possível perceber com as respostas dos questionários que os estudantes fixaram e vivenciaram as principais etapas do processamento

do queijo. Com isso promoveu-se o aprendizado da bioquímica de forma mais dinâmica e enriquecedora, por meio do desenvolvimento de habilidades teóricas e práticas na área da bioquímica correlacionada a prática do profissional técnico em Agropecuária.

No contexto profissional, esse aprendizado é fundamental, pois a bioquímica possui diversas aplicações na agropecuária, contribuindo para o desenvolvimento e melhoria dos sistemas de produção. Suas aplicações abrangem áreas como nutrição animal e vegetal, melhoramento genético e biotecnologia, e controle de doenças e pragas. Essas aplicações permitem um maior entendimento dos processos bioquímicos que ocorrem nos seres vivos, auxiliando na promoção de práticas mais eficientes e sustentáveis na agricultura e pecuária (Simoes, 2023; Mazaro *et al.*, 2022; Sousa, 2013; Silva, 2023).

Os estudantes após a contextualização do conteúdo e da prática experimental apresentaram mais experiência e um melhor entendimento sobre: introdução a bioquímica, biomoléculas (proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos) do leite e do queijo, enzimas e processos de catálise bioquímica, etapas de processamento do queijo Minas Padrão Prensado e higiene e boas práticas de fabricação de alimentos.

Foi possível alcançar uma ampla participação dos estudantes e os momentos teóricos foram inseridos durante as etapas que demandam tempo de realização como a pasteurização (70°C por 15 segundos, entretanto demora em média 20 minutos para que o leite alcance os 70°C) e a coagulação (que após do cloreto de cálcio, das enzimas e do ácido láctico demoram de 20 a 30 minutos para formação da massa coagulada). Estes momentos, propiciaram um ambiente favorável de contextualização e aprofundamento sobre os conteúdos relacionados e o surgimento de dúvidas e questionamentos pelos estudantes. Momento de vivência e troca de experiências e conhecimentos.

Coimbra (2017) afirma que as estratégias de ensino podem ser ricas e variadas quando favorecem processos relacionais nos quais professores e estudantes possam superar as ações de, respectivamente, dar e assistir passivamente às tradicionais aulas expositivas. Assim, eles recorrem a novas metodologias de ensino que permitem a ação ativa do estudante, bem como facilitando a construção e a real aprendizagem em prol do conhecimento.

Os momentos de atividade prática possibilitam um ambiente dinâmico e espontâneo que propiciam o processo de aprendizagem ativo, onde os indivíduos se identificam e se tornam agentes de transformação. As fotos apresentadas na Figura 2 evidenciam o engajamento dos estudantes no desenvolvimento da aula prática proposta de produção de Queijo Minas Padrão.



Figura 2. Alunos durante a realização das etapas iniciais da aula prática. **Fonte:** Arquivo pessoal, 2024.

Sousa e Ferreira (2017) registraram que os estudantes se sentem atraídos por aulas diferenciadas, quando comparadas com aulas exclusivamente teóricas. Assim um professor que utiliza práticas simples em sala de aula consegue causar um grande impacto positivo no processo de ensino e aprendizagem de seus alunos e alunas. As fotos apresentadas na Figura 3 confirma a alegria e a participação dos alunos no desenvolvimento das etapas de processamento do queijo minas padrão em aula prática, como forma de aprendizado das enzimas.



Figura 3. Alunos desenvolvendo as etapas de dessoragem e enformagem do processamento do queijo. **Fonte:** Arquivo pessoal, 2024.

Através da análise do questionário aplicado foi possível verificar que os estudantes compreenderam os processos bioquímicos que ocorrem ao longo do processo de transformação biotecnológica do leite em queijo. Estima-se que a compreensão pode contribuir no despertar dos futuros profissionais técnicos agropecuários para a utilização de processos que visam a utilização de práticas mais eficientes e sustentáveis na agricultura e pecuária.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi possível propor uma aula teórica e prática sobre bioquímica através da produção de queijo Minas Padrão. O objetivo da metodologia ativa aplicada como ferramenta de ensino foi alcançado, pois proporcionou aos estudantes uma experiência de aprendizado efetivo com desenvolvimento profissional.

O tema gerador, processamento de queijo, contribuiu com a estimulação da curiosidade científica dos estudantes, que ao observarem os fenômenos bioquímicos ocorrendo na prática cotidiana de fabricação de um produto amplamente consumido, foram instigados a questionar e investigar a ciência de cada etapa do processo e explorar a relação entre as reações bioquímicas.

A prática promoveu o entendimento sobre a bioquímica e outros conhecimentos fundamentais ao desenvolvimento de habilidades e competências aos profissionais Técnicos em Agropecuária.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. S. MACEDO, L. L., VIMERCATI, W. C., BENINCÁ, D. B., MARTINS, P. H. A., PAULA, R. R., COSTA, V. C. Parâmetros importantes para a fabricação de queijos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos: Pesquisa e Práticas Contemporâneas**, v. 2, n. 1, p. 599-608, 2021.

ARCILIO, M. C. **Jogos didáticos e teatro como estratégias para o ensino de bioquímica**. 2021. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Ponta Grossa, Paraná.

BARBOSA, S. B.; SALOMÃO, P. E. A. Boas práticas para produção de queijo. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, p.1-33, 2021.

BEZERRA, A. J. M.; MICHELS, B. R.; PLÁCIDO, R. L. Investigação como prática de integração e protagonismo discente na educação profissional integrada ao ensino médio. **Revista Vivências**, Erechim, v. 18, n. 37, p. 191-206, 2022.

COIMBRA, C. L. A aula expositiva dialogada em uma perspectiva freireana. In: LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; NOVA, S. P. C. C. (Org.) **Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017. cap. 1.

COSTA, D. J. E. D. A. **A qualidade da água na produção de alimentos: uma discussão necessária aos estudantes do curso técnico em agroindústria**. 2022. 24 f. Trabalho de

Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), Campus Mari.

COSTA, G. R.; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, [S. l.], v. 7, n. 12, 2017.

CRUZ, M. O.; MIRANDA, G. J.; LEAL, E. A. As metodologias de ensino ativam o desenvolvimento de habilidades profissionais?. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 17, n. 45, p. 50-65, 2020.

CUQUE, L.; MATTAR, J. Design thinking e o desenvolvimento de competências dos profissionais do século XXI. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, e31210514949, 2021.

DALTOÉ, J. A. **Elaboração de um plano de análise de perigos e pontos críticos de controle para ser implantado em uma agroindústria familiar produtora de queijo artesanal serrano**. 2022. 123 f. Dissertação (Mestrado em Alimentos de Origem Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FELIPE, A. T. M. **Produção de queijo artesanal macio com leite desnatado bovino da Região Nordeste**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Natal, 2023.

FITZTUM, A. C. **Estudo comparativo entre denominações com base nas principais características de queijos semiduros tradicionais brasileiros: uma abordagem quimiométrica**. 2022. 56 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Estadual de Ponta Grossa.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA (IFB CAMPUS PLANALTINA). **Plano de Curso do curso técnico em agropecuária**.

Disponível em:

<https://www.ifb.edu.br/attachments/article/24916/PPC%20SUBSEQUENTE%20.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.

JUNGES, L. J. K., LOPES, P. T. C. Desenvolvimento de habilidades investigativas na iniciação científica: uma revisão de literatura da educação básica ao ensino. **Revista Signos**, Lajeado, ano 44, n. 2, 2023.

KURZ, L. D. **Interfaces do processo de alfabetização científica no ensino de ciências da natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2020. 245 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas - RS.

LEÃO, P. V. T. **Desenvolvimento e rendimento de queijos salmoura**. 2021. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, Rio Verde.

LOPES, J. M. V. **Desenvolvimento e otimização da produção de queijo fresco com ervas**. 2022. 39 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Alimentar) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Viana do Castelo.

- MATOS, S. R.; MAZZAFERA, B. L. Reflexões sobre as metodologias ativas e tecnologias digitais como recursos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem de competências. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e57311932259, 2022.
- MAZARO, S. M., SILVA, J. C., MEYER, M. C., BUENO, A. F. **Desafios na adoção de bioinsumos**. Embrapa, Brasília – DF, 2022.
- NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. 7.ed. Porto Alegre: Artmed/Panamericana Editora Ltda, 2019.
- OLIVEIRA, I. C., TROIANI, C. A. L., SANTI, T., DE CARVALHO, A. F., FILHO, N. D. J. P., SILVA, N. F. N. Processo de produção de Queijo Porungo–valorização de um produto tradicional e artesanal da região sudoeste do estado de São Paulo. **Editora Científica**, v. 12, 203-214p, 2023.
- OLIVEIRA, S. P. P., DO VALE, R. C., SILVA, V. R. O., NOGUEIRA, C. H., DE OLIVEIRA MARTINS, A. D., MARTINS, J. M. **Capítulo 4 - Queijo Minas Artesanal do Serro: maturação e segurança alimentar**. Contribuições para a Área de Alimentos: Experiências do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais, Campus Rio Pomba, p. 72 – 105, 2020.
- OLIVEIRA, V. G. **Processos Biotecnológicos Industriais - Produção de Bens de Consumo com o uso de Fungos e Bactérias**. Editora Saraiva, 2015.
- PERCINCULA, M.; CONSENTINO, J. M. B.; MARIANI, V. D. C. P. **Meio Ambiente, Sustentabilidade e Educação Profissional: um estudo sobre a formação de técnicos em agropecuária**. Anais do II SSAPEC - Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências, UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo, 2023.
- PERES, J. **Queijo Minas artesanal do Cerrado mineiro: uma revisão**. 2022. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) - Universidade Federal de Uberlândia, Campus Patos de Minas.
- SANTOS, D. M.; NAGASHIMA, L. A. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, Universidade Cruzeiro do Sul, Brasil, v. 8, n. 3, p. 476-491, Julho-Setembro, 2017.
- SARGES, L. G. C. **Queijos artesanais: revisão de literatura**. 2022. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém.
- SILVA, A. F. R., JUNIOR, E. F., CARRASQUEIRA, A., CARACINI, L. G. Agroindústria de queijo do tipo Minas frescal. **Revista Interface Tecnológica**, v. 20, n. 1, p. 447-457, 2023.
- SILVA, A. O. **Uso de microrganismos promotores de crescimento na produção, qualidade e bioquímica de microverdes de hortaliças em ambiente indoor**. 2023. 45f. Dissertação de Mestrado, USP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Piracicaba – SP.
- SILVA, O. S. F.; SOUZA, D. C. Formação docente para práticas multiletradas com jogos digitais na Matemática: compreendendo o jogo. **Com a Palavra, O Professor**, v. 6, n. 16, p. 138-159, 2021.
- SIMOES, V. J. L. P. **Qualidade físico-hídrica e bioquímica do solo em sistema integrado de produção agropecuária sob diferentes estratégias de adubação**. 2023. 152f. Tese de

doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, RS.

SOUSA, A. K.; FERREIRA, M. L. Percepção dos discentes sobre aula prática no ensino de Química como potencializadora da teoria. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, suplementar, p. 476-491, 2017.


SOUSA, G. O. **Estoque de carbono, composição bioquímica em diferentes partes da planta e análise econômica de plantios de açaizeiros (Euterpe oleracea Mart.) em sistemas agroflorestais no Município de Tomé-Açu, PA.** 2013. 97f. Tese de doutorado, Universidade Federal Rural da Amazônia, Ciências Agrárias, Belém, PA.

SOUZA, P. H. **Temas geradores no ensino de bioquímica: o caso do queijo e do doce de leite.** 2020. 115 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Goiás, Campus Central. Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Anápolis-GO.

VIEIRA, E. F. T.; MIRANDA, P. H. C. **Modelagem e impressão 3D de ferramentas didáticas para o curso de Agronomia.** 2021. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Universitário de Belém.

VIEIRA, V. F. B. **Estudo das biomoléculas presentes nos alimentos: uma possibilidade para a aprendizagem das funções orgânicas.** 2023. 98 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Química, São Carlos – SP.

Apêndice A – PLANEJAMENTO DIDÁTICO PEDAGÓGICO

PLANO DE AULA	
IDENTIFICAÇÃO	
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIA E TECNOLOGIA- CAMPUS PLANALTINA	
	Professor: Guilherme Atila Componente curricular: Práticas Profissionais Orientadas Série: 3º Semestre do Curso Técnico Subsequente em Agropecuária Turma: APA3 Período: Matutino
TEMA	
Processamento de queijo Minas Padrão Prensado: uma ferramenta de ensino sobre enzimas (bioquímica na prática)	
OBJETIVO GERAL	
Desenvolver a aula prática de Processamento de Queijo Minas Padrão Prensado, como metodologia de ensino ativa sobre enzimas e bioquímica na prática.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Estudar e Aplicar enzimas no desenvolvimento de queijo Minas Padrão. • Reconhecer a importância da bioquímica no dia-dia. • Aprender a produzir queijo Minas Padrão Prensado. • Reconhecer as biomoléculas presentes nas matérias primas agropecuárias leite e queijo. 	
BASES TECNOLÓGICAS	
Introdução a Bioquímica; Biomoléculas (Proteínas, carboidratos, lipídios e ácidos nucleicos) do leite e do queijo; Enzimas e processos de catálise bioquímica; Etapas de processamento do queijo Minas Padrão Prensado; Higiene e Boas Práticas de Fabricação de Alimentos.	
RECURSOS DIDÁTICOS	
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratório de Processamento de Produtos de Origem Animal: Leite; • Equipamentos e Utensílios para o Processamento do Queijo • Insumos e Matérias Primas para o Processamento de Queijo; • Material didático e Plataforma Digital de Ensino. 	
METODOLOGIA	

A aula terá duração de 4 horas , e será dividida em três partes:

No primeiro momento, aplicação do questionário 1. E Início da explicação sobre o processo de ordenhas do leite, definição de leite e sua classificação microbiológica de forma resumida. Em seguida inicia-se o processo de filtração e pasteurização do leite explicando e justificando cada etapa do processo.

No segundo momento adiciona-se os ingredientes no leite e inicia-se a etapa de coagulação. Nesta etapa que demora de 20 a 40 minutos realiza-se a avaliação sensorial do queijo que foi preparado com antecedência pelo professor. Nesse momento compartilha-se vivências sobre o consumo de queijo e suas características organolépticas. Este momento é realizado em um local anexo a sala de processamento.

No terceiro momento retorna-se ao laboratório, demonstra-se a conclusão da etapa de coagulação e inicia-se as fases seguintes de dessoramento, salga e cozimento da massa, enformagem e finaliza-se na prensa. Conclui-se a aula fazendo-se as três viradas do queijo e a realização do questionário 2.

AVALIAÇÃO

A avaliação constará das seguintes atividades:

- 1) Questionário 1 com 3 questões. Nota 10
- 2) Questionário 2 com 3 questões. Nota 10

O questionário 1 é realizado no início da aula, antes da realização da atividade prática. E o Questionário 2 foi realizado ao final da realização da atividade prática.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Vanessa da G. Processos Biotecnológicos Industriais - Produção de Bens de Consumo com o uso de Fungos e Bactérias . [Digite o Local da Editora]: Editora Saraiva, 2015. E-book. ISBN 9788536520025. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536520025/>. Acesso em: 22 fev. 2024.

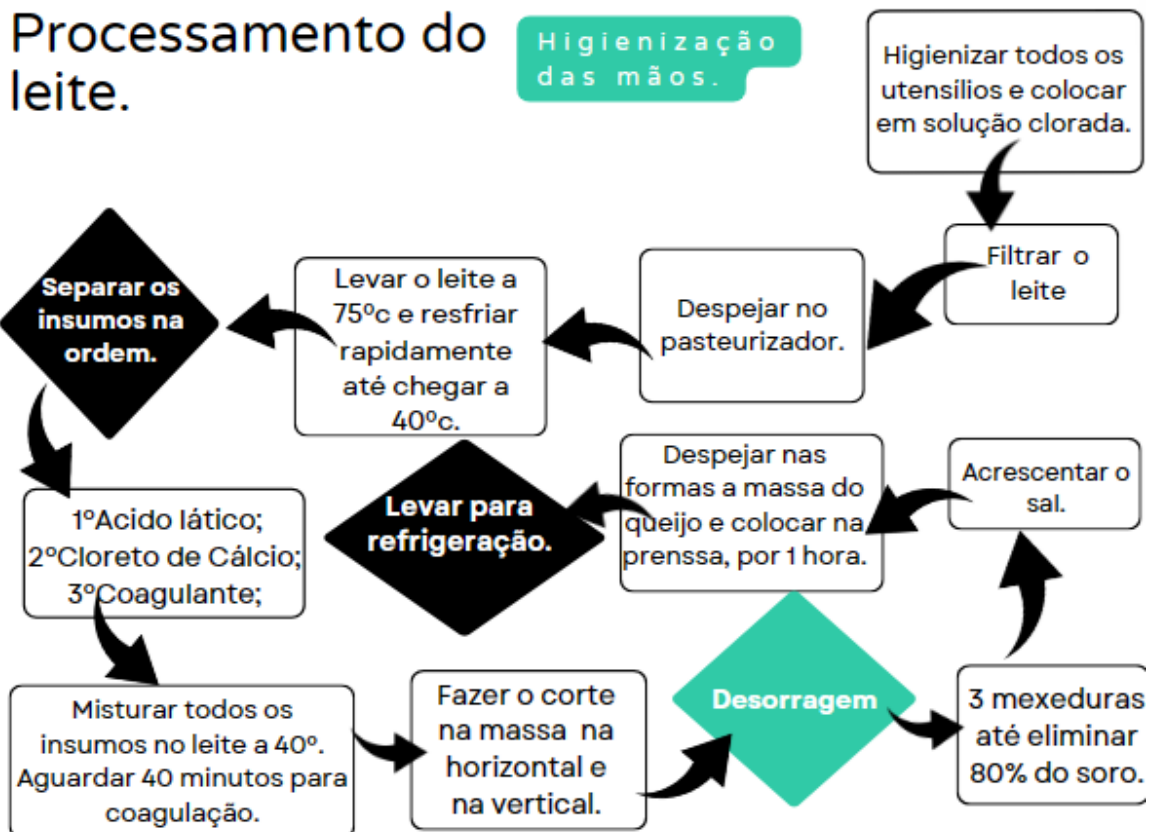
Apêndice B- ROTEIRO DA AULA PRÁTICA

Apresentação Inicial do Tema

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 66, DE 21 DE JULHO DE 2020, Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade que deve apresentar o produto denominado queijo Minas Padrão. Definição: queijo Minas Padrão é o produto obtido por coagulação do leite pasteurizado, por meio de coalho, outras enzimas coagulantes apropriadas, ou com ambos, complementada pela ação de bactérias lácticas específicas. É um queijo maturado, de massa crua ou semi-cozida, dessorada, prensada e salgada.

Ingredientes obrigatórios: cloreto de sódio; coalho ou outras enzimas coagulantes; cultivo de bactérias lácticas; e, leite ou leite reconstituído, isolado ou em combinação, padronizados ou não em seu teor de gordura, proteína ou ambos.

Fluxograma:



Etapas de processamento (formulação):

1. 100 L de leite

2. Filtre e Pasteurize o Leite.

A pasteurização visa eliminar os microrganismos patogênicos, preservar a saúde do consumidor e padronizar a qualidade do produto final.

Existem dois processos de pasteurização do leite: a) Pasteurização rápida: temperatura de 72 a 75°C durante 15 a 20 segundos, sendo resfriado imediatamente. b) Pasteurização lenta: temperatura de 62 a 65°C durante 30 minutos, sendo resfriado imediatamente. Lembre-se que é fundamental a agitação constante (mexer o leite durante todo período).

Resfrie o leite para a temperatura de coagulação entre 35 e 37°C.

3. Adicione o Cloreto de Cálcio ao Leite sob agitação, 25 mL de solução de cloreto de cálcio.

Deve ser adicionado para repor o cálcio perdido com a pasteurização. O cálcio é importante para garantir firmeza a massa da coagulada de caseína (proteína do leite);

4. Adicione o Coagulante ao Leite também sob agitação, 14 mL de coagulante.

O coalho é um enzima, renina ou quimosina, responsável pela coagulação da proteína do leite, caseína.

5. Coagulação acontece de 20 a 40 minutos, o ponto da coalhada é verificado introduzindo-se a limada de uma faca na massa e observando-se a sua consistência gelatinosa e firme, e o surgimento do soro.

6. Corte a coalhada, deve ser feita com a lira ou com a faca, no sentido vertical e horizontal, visando a saída do soro.

7. Faça a primeira mexedura da coalhada, primeira mexedura em forma de 8, deve ser feita lentamente para promover a saída do soro sem quebrar a massa.

8. Dessoragem, em relação ao volume de leite, retira-se 20 a 30% de soro.

O soro é nutricionalmente muito importante, é composto pelas soroproteínas utilizada para fazer a ricota, bebida láctea, soro em pó (que entra na formulação de diversos complementos nutricionais);

9. Adicione o sal na massa a quantidade de sal deve ser de 0,5 a 1% em relação ao volume de leite utilizado, no caso 50 a 100 g de sal para os 10L. Realize a mexedura do sal na massa.

10. Realize a enformagem: coloque a massa nas formas. Deve-se utilizar formas plásticas próprias para o queijo. A cada 15 minutos vire os queijos, por 3 vezes isso vai facilitar a dessoragem e moldagem do queijo.

11. Realizar a prensagem dos queijos, realizando o empilhamento e colocando um peso correspondente a 5 vezes o peso do queijo, por exemplo um queijo de 1 Kg, deve-se colocar o peso de 5Kg para realização da prensagem. Realize a prensagem por 2 horas inicial, vire os queijos e realize a prensagem novamente, por mais 2 horas.

12. Em seguida coloque os queijos sob refrigeração.

13. Desenforme o queijo, lave.

14. O queijo segue em refrigeração para a etapa de cura (maturação, perda de água), todos os dias lave e vire os queijos.

15. Embale os queijos.

16. Rotule os queijos.

17. Mantenha o armazenamento sob refrigeração a temperatura de 1 a 8°C.

Apêndice C – QUESTIONÁRIOS AVALIATIVOS

Questionário 1 – Avaliação Diagnóstica e Avaliação Final

1- O que você aprendeu sobre a Bioquímica aplicada a fabricação do queijo Minas Padrão Prensado?

2- Qual a Enzima utilizada no processamento de queijo?

3- Selecione, abaixo, os itens que você considera matérias-primas para produção de queijo Minas Padrão Prensado.

- () Leite; () Bactérias; () Renina e Quimosina; () Sal;
 () Gorduras; () Restos de frutos e verduras.

4- Você acha que é possível utilizar da biotecnologia no cotidiano?

- () Sim
 () Não

Questionário 2 – Parte Avaliativa após realização da aula planejada

1- Você acha que a Bioquímica é importante para o dia a dia das pessoas?

- () Sim
 () Não

2- Você acha que, com mais estudos na área, seria possível fazer outros materiais com Biotecnologia e Enzimas?

- () Sim
 () Não

Se sim, Quais:

3- Comente sobre a aula prática. Você gostou da experiência? O que você acha de aulas práticas em laboratório de processamento?



Curso Superior de Licenciatura em Biologia

ATA DE DEFESA DO TCC

Às 9h25 do dia 14/05/2024, na sala da Agroindústria do Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, situado na rodovia DF 128, Km 11, Planaltina DF, reuniu-se a banca examinadora do Trabalho de Conclusão de Curso sob a presidência da orientadora Heloisa Alves de Figueiredo Sousa e participação das examinadoras Edilsa Rosa da Silva e Ana Paula do Carmo, para avaliar o TCC intitulado: **Processamento de queijo minas padrão: uma ferramenta ativa de ensino sobre enzimas (bioquímica na prática)**, apresentado pelo discente **Guilherme Atila Souza Lins**, como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Biologia. A presidência declarou instalados os trabalhos, dando início à mencionada apresentação que durou cerca de 9h40 minutos. Em seguida, foram realizadas as perguntas das examinadoras. Na sequência a sala foi esvaziada para que a banca deliberasse secretamente. Em seguida, todos foram convidados para voltar à sala, ocasião em que a presidência leu o resultado alcançado pelo(a) discente que é o seguinte:

MÉDIA igual a 9,0

Recomendação:

- () Aceito sem modificação
- (X) Aceito com modificação, tendo o prazo de 15 dias para entrega da versão final
- () Recusado

Nada mais havendo para ser tratado, a presidência deu por encerrados os trabalhos às 11h20, agradecendo aos presentes e lavrando esta ata, que depois de lida e aprovada, é assinada por todos os membros da banca examinadora e pelo discente.

Obs: caso o discente não entregue a versão final, haverá restrições relativas à emissão de documentos por parte do registro acadêmico, tais como: declaração de conclusão de curso, histórico escolar completo, diplomas e outros documentos inerentes às informações comprobatórias de conclusão deste curso.

Assinaturas:

Documento assinado digitalmente
gov.br HELOISA ALVES DE FIGUEIREDO SOUSA
Data: 20/05/2024 18:27:07-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br EDILSA ROSA DA SILVA
Data: 20/05/2024 23:20:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br ANA PAULA DO CARMO
Data: 20/05/2024 19:34:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br GUILHERME ATILA SOUZA LINS
Data: 21/05/2024 06:20:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento Digitalizado Público

TCC do Guilherme Átila Souza Lins

Assunto: TCC do Guilherme Átila Souza Lins
Assinado por: Sílvia Fernandes
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Sílvia Dias da Costa Fernandes, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO**, em 17/09/2024 13:47:41.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/09/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 624642

Código de Autenticação: da7f2f0715

