

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**PROBLEMATIZAÇÃO DO COTIDIANO DE ESTUDANTES DA ZONA RURAL NO
CONTEXTO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: A TEMÁTICA LEITE E O ENSINO
DE QUÍMICA**

**Bagé
2019**

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**PROBLEMATIZAÇÃO DO COTIDIANO DE ESTUDANTES DA ZONA RURAL NO
CONTEXTO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: A TEMÁTICA LEITE E O ENSINO
DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciado em
Química.

Orientadora: Renata Hernandez
Lindemann

**Bagé
2019**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais)

M311p Maraschin, André de Azambuja

Problematização do cotidiano de estudantes da zona rural no contexto do residência pedagógica: a temática leite e o ensino de química / André de Azambuja Maraschin.

110 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do Pampa, QUÍMICA, 2019.

"Orientação: Renata Hernandez Lindemann".

1. Leite. 2. Narrativas. 3. Problematização. I. Título.

ANDRÉ DE AZAMBUJA MARASCHIN

**PROBLEMATIZAÇÃO DO COTIDIANO DE ESTUDANTES DA ZONA RURAL NO
CONTEXTO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA: A TEMÁTICA LEITE E O ENSINO
DE QUÍMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química da Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para
obtenção do Título de Licenciado em
Química.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 21 de novembro de
2019.

Banca examinadora:



Profa. Dra. Renata Hernandez Lindemann
Orientadora
UNIPAMPA



Profa. Dra. Márcia Von Frühauf Firme
UNIPAMPA



Profa. Dra. Maria do Carmo Galiazzi
FURG

Dedico este trabalho à minha família, que foi importante durante toda essa caminhada acadêmica. Também, às colegas Gleice Queli Fonseca Simões (*in memorian*) e Mayra Fernandes Santos (*in memorian*), que mesmo não estando mais ao nosso lado, seguiram vivas em nossos corações. Essa conquista é nossa!

AGRADECIMENTO

A Deus, que não me deixou desistir quando o cansaço e a ansiedade chegavam, me fortalecendo durante nossas conversas no silêncio das noites

Aos meus familiares (Mãe Ildara, pai Julio, irmão de sangue Andrei e irmão de alma Toby), pelo incentivo de cada semestre, entendendo as muitas madrugadas em claro e perdendo as ausências e o mau-humor que quase sempre se faziam presentes

Aos padrinhos, que mesmo residindo em outras cidades, jamais deixaram de acompanhar e participar das minhas conquistas

À Prof. Dra. Renata Hernandez Lindemann, mais que uma orientadora, uma amiga e parceira de reflexões. Pessoa que se angustiou comigo enquanto as muitas dúvidas sobre esse trabalho emergiam e também aquela que me ajudou a encontrar as respostas para elas

Aos professores do curso de Química – Licenciatura, por cada momento de construção e constituição docente dentro e fora da sala de aula

Às professoras da banca: Prof. Dra. Márcia Von Frühauf Firme, Prof. Dra. Elena Maria Billig Mello e Prof. Dra. Maria do Carmo Galiuzzi, que gentilmente aceitaram ler e contribuir com ideias para essa escrita, visando sua qualificação

A todos os colegas de curso, que dividiram alegrias e frustrações ao longo desses cinco anos na graduação. O convívio com cada um me mostrou a pluralidade de crenças e atitudes que o ser humano possui, e fez com que eu me mantivesse sempre aberto às novas ideias

À toda comunidade das escolas José Gomes Filho, IFSul campus Bagé e Barão de Aceguá, que me mostraram através da organização e acolhimento, que a educação em nosso país ainda é o caminho

Ao grupo Ninguém Solta a Mão de Ninguém, composto pelas colegas Catiucia Funari, Gabriela Magalhães e Jeanine Machado, que se tornaram parte da minha família. Com elas chorei, sorri e vivi intensamente esse período no Ensino Superior. Descobri outras formas de amar! Além delas, à colega Thainá Machado, minha amiga/irmã que esteve e ainda está presente em todos os momentos da minha vida, me permitindo fazer parte da sua vida também. Por fim e não menos importante, à colega Ariâni Pacheco, que esteve unida ao grupo do “Ninguém Solta”, sendo uma mãezona para todos

“Gosto de ser gente porque, inacabado, sei que sou um ser condicionado, mas, consciente do inacabamento, sei que posso ir mais além dele”.

Paulo Freire

RESUMO

Este trabalho investiga uma intervenção de ensino no ensino médio balizada pela Abordagem Temática. Assumiu-se alguns princípios da Investigação Temática Freireana e conceitos propostos pela Educação Estético-Ambiental a fim de relacionar os saberes técnicos com os saberes populares e questões histórico-culturais vivenciadas no cotidiano dos sujeitos. Como objetivo geral, buscou-se problematizar e discutir, a partir de uma intervenção de ensino com três aulas, a importância da temática “Leite/dinheiro” com alunos do terceiro ano de uma escola campo, integrante do Programa Residência Pedagógica. Consideram-se seus conhecimentos, percepções da região e contexto local. A metodologia dividiu-se em três etapas: a) Pré-intervenção, assumindo uma metodologia de pesquisa do tipo exploratória através de estudos bibliográficos sobre os referenciais teóricos, sendo analisada qualitativamente através de narrativas elaboradas pelos alunos em um viés da pesquisa narrativa; b) Intervenção, analisada a partir da aproximação com a transcrição naturalista de cenas de sala de aula; e c) Pós-intervenção, analisada também de forma qualitativa, problematizando e comparando as construções iniciais e finais desse processo a partir da resignificação dos saberes e atitudes dos discentes. A proposta elucidou muitas possibilidades da temática leite que podem ser trabalhadas no ensino médio de Química. O diálogo entre a Abordagem Temática Freireana e a Educação Estético-Ambiental mostrou-se promissora, pois articula a importância do diagnóstico da realidade com o sentimento de pertencimento dos diferentes espaços ocupados pelos sujeitos, permitindo assim uma leitura mais clara de mundo. Os alunos se apropriaram de muitas evidências construídas coletivamente, porque as ações aconteceram dentro de um ambiente que lhes é familiar, cheio de sentido e que carrega um sentimento único pelo que representa em sua criação. Em outras palavras, conhecer algumas ideias dos alunos possibilita o planejamento e problematização de situações reais, bem como apresenta uma visão nova de sala de aula. Diante do exposto argumenta-se a respeito de uma abordagem do ensino de Química comprometida com o diálogo e construção colaborativa, horizontalizando o processo de aprender, no sentido de que todos participam ativamente, com base no que conhecem, mediados pelo professor.

Palavras-Chave: Leite. Narrativas. Problematização.

ABSTRACT

This paper investigates an intervention in high school based on the Thematic Approach. Some principles of Freirean Thematic Research and concepts proposed by Aesthetic-Environmental Education were assumed in order to relate technical knowledge with popular knowledge and historical-cultural issues experienced in the daily lives of the participants. As a general objective, it was sought to problematize and to discuss, from a teaching intervention with three classes, the importance of the theme “Milk/money” and its beneficitation with senior year students of a escola-campo, part of the Programa Residência Pedagógica. Considering their knowledge and perceptions of the region and local context. The methodology was divided into three stages: a) Pre-intervention, assuming an exploratory research methodology through bibliographical studies on the theoretical frameworks, being qualitatively analyzed through narratives elaborated by the students in a narrative research bias; b) Intervention, analyzed from the approximation with the naturalistic transcription of classroom scenes; and c) Post-intervention, also analyzed qualitatively, problematizing and comparing the initial and final constructions of this process based on the resignification of students' knowledge and attitudes. It is considered that the proposal has elucidated many potentialities of the theme milk that can be studied in the high school Chemistry subject. The dialogue between the Freirean Thematic Approach and Aesthetic-Environmental Education was promising, as it articulates the importance of diagnosing reality with the feeling of belonging of the different spaces occupied by the participants, thus allowing a clearer reading of the world. The students were able to appropriate many of the collectively constructed evidences because the actions took place within a meaningful and familiar environment that carries a unique feeling for what it represents in their creation. In other words, knowing the students' ideas enables the planning and problematization of real situations, as well as presents a new view of the classroom. Given the above it is argued about an approach to chemistry teaching committed to dialogue and collaborative construction, horizontalizing the process of learning, meaning that everyone actively participates, based on what they know, mediated by the teacher.

Keywords: Milk. Narrative. Problematization.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Relação entre a etapa de intervenção e a etapa de pós-intervenção	29
Figura 2 – Narrativa A1	33
Figura 3 – Narrativa A2, parte 1	33
Figura 4 – Narrativa A2, parte 2	34
Figura 5 – Pistas A1 sobre a potencialidade da codificação leite-alimento	35
Figura 6 – Pistas A2 sobre a potencialidade da codificação leite-alimento	35
Figura 7 – Produção leiteira em Aceguá no ano de 2018	36
Figura 8 – Pistas A1 sobre o cuidado com o animal e sua alimentação	36
Figura 9 – Pistas A2 sobre o cuidado com o animal e sua alimentação	37
Figura 10 – Quadro sobre o trabalho no cotidiano	39
Figura 11 – <i>Pré-dipping</i>	40
Figura 12 – Teteiras utilizadas pelos alunos para ordenhar as vacas	41
Figura 13 – Sanitizantes e detergentes para limpeza das teteiras	42
Figura 14 – Resfriador	46
Figura 15 – Resfriador com mexedor	50
Figura 16 – Quadro sobre as relações leite/dinheiro	52
Figura 17 – Algumas percepções particulares sobre leite/dinheiro, parte 1	55
Figura 18 – Algumas percepções particulares sobre leite/dinheiro, parte 2	56
Figura 19 – <i>Brainstorming</i> das respostas sobre leite/dinheiro	57
Figura 20 – <i>Brainstorming</i> das respostas sobre a composição do leite	58
Figura 21 – Quadro sobre os componentes do Leite	59
Figura 22 – Observações da turma	60
Figura 23 – Leite sendo talhado	61
Figura 24 – Separação da caseína	61
Figura 25 – Caseína obtida	61
Figura 26 – Albumina precipitada	62
Figura 27 – Apresentação oral do grupo logurte, parte 1	83
Figura 28 – Apresentação oral do grupo logurte, parte 2	83
Figura 29 – logurte produzido pelo grupo	84
Figura 30 – Apresentação oral do grupo Ambrosia	85
Figura 31 – Ambrosia produzida pelo grupo	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Organização e coleta de dados da pesquisa	28
Quadro 2 – Organização das aulas sobre a temática Leite	31
Quadro 3 – Análise da pesquisa escrita de cada grupo	79
Quadro 4 – Avaliação das apresentações orais do seminário	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Informação nutricional para 100 mL de leite integral e desnatado	68
Tabela 2 – Primeiro fragmento de informações nutricionais	68
Tabela 3 – Segundo fragmento de informações nutricionais	69
Tabela 4 – Terceiro fragmento de informações nutricionais	70
Tabela 5 – Quarto fragmento de informações nutricionais	70
Tabela 6 – Composição centesimal do leite de várias espécies de animais	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AT - Abordagem Temática

BIC - Bolsa de Iniciação Científica

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CRE - Coordenadoria Regional de Educação

EEA - Educação Estético-Ambiental

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EM - Ensino Médio

ES - Ensino Superior

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC - Iniciação Científica

ICJ - Iniciação Científica Júnior

IES - Instituição de Ensino Superior

IFSul - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense

MEC - Ministério da Educação

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

RP - Residência Pedagógica

TCC - Trabalho de Conclusão de Curso

UFPeI - Universidade Federal de Pelotas

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UNIPAMPA - Universidade Federal do Pampa

SUMÁRIO

1	A CONSTITUIÇÃO DOCENTE E ESCOLHA DA TEMÁTICA	15
1.1	O IFSul campus Bagé e a trajetória estudantil: de bolsista a monitor	15
1.2	A Unipampa campus Bagé: aprender a perceber o outro	17
1.3	O Programa Residência Pedagógica: última etapa da formação inicial	18
1.4	Propostas de abordagens: construções e reflexões	20
2	CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1	A Abordagem Temática Freireana e a Educação Estético-Ambiental	22
3	METODOLOGIAS: A PESQUISA E A INTERVENÇÃO	27
3.1	A pesquisa	27
3.2	A intervenção	30
4	OS ACHADOS DA PRÉ-INTERVENÇÃO E DA INTERVENÇÃO	32
4.1	Os achados da pré-intervenção	32
4.2	Os achados da intervenção	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS: REFLEXÕES E PROPOSIÇÕES	87
	REFERÊNCIAS	89
	APÊNDICE A – PLANOS DE AULA DA INTERVENÇÃO	93
	ANEXO 1 – MODELO DE AUTORIZAÇÃO ASSINADO PELOS ALUNOS	107
	ANEXO 2 – ENTREVISTAS E PROPOSTAS DE RENDA EXTRA	108

1 A CONSTITUIÇÃO DOCENTE E ESCOLHA DA TEMÁTICA

Antes de mais nada, os primeiros parágrafos deste texto serão destinados à apresentação da caminhada estudantil do autor, pois a temática escolhida surge através de diferentes experiências estimulantes no decorrer dos últimos seis anos. Por conta disso, em alguns momentos, os verbos serão utilizados na primeira pessoa do singular. Este capítulo foi subdividido em quatro seções, apresentadas a seguir e discutidas mais adiante neste trabalho.

- O IFSul campus Bagé e a trajetória estudantil: de bolsista a monitor;
- A Unipampa campus Bagé: aprender a perceber o outro;
- O Programa Residência Pedagógica: última etapa da formação inicial;
- Propostas de abordagens: construções e reflexões.

1.1 O IFSul campus Bagé e a trajetória estudantil: de bolsista a monitor

Segundo o *site* oficial da instituição¹, o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense (IFSul), integrante da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica, foi criado a partir do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Sul (CEFET-RS), mediante Lei nº11.892, de 29 de dezembro de 2008. O campus Bagé está situado no município de Bagé-RS e integra a fase II do plano de Expansão da Rede Federal, contando com muitas iniciativas locais para a sua implantação. As atividades acadêmicas foram iniciadas em 04 de outubro de 2010, em sede provisória na Escola Municipal São Pedro. No ano de 2011, a sede oficial, localizada na Avenida Leonel de Moura Brizola, 2501 – Bairro Pedra Branca – passou a ser utilizada. O Campus Bagé do IFSul traz uma proposta de ensino diferenciada, preocupando-se não apenas com a formação escolar/técnica, mas também, com a formação cidadã dos sujeitos que frequentam a instituição, aliando o ensino, a pesquisa e a extensão, para que os alunos tenham cada vez mais contato com problemáticas do cotidiano e possam refletir sobre como resolvê-las. Atualmente, o Instituto recebe alunos das cidades de Aceguá, Bagé, Hulha Negra, Candiota, dentre outras, totalizando mais de 600 alunos distribuídos nos turnos da manhã, tarde e noite.

¹ Site do IFSul - <http://www.bage.ifsul.edu.br/mapa>

Em 2010 prestei vestibular para o campus Bagé e ingressei em 2011 no curso técnico integrado em informática, que tem duração de 4 anos. Acredito que a vida é feita de oportunidades, mas para quem corre atrás, quem está disposto a sair da sua zona de conforto e ir lutar pelo que deseja. Durante meus 4 anos no Instituto, participei de muitos projetos, viagens, eventos científicos *etc.* Reconheço, com muito orgulho, que o currículo que me foi proporcionado pelo IFSul, não seria proporcionado por nenhuma outra escola daqui de Bagé (infelizmente!).

Logo no meu primeiro ano, já desenvolvi minha primeira pesquisa, na componente de Orientação Educacional, sobre Homofobia e Homossexualidade nas escolas. Com esta pesquisa, veio o primeiro evento, na cidade de Charqueadas/RS, me permitindo as primeiras experiências de apresentação e compartilhamento de ideias com estudantes de várias cidades, que abordavam diferentes problemáticas. Após o evento de Charqueadas, tive a chance de ir a um evento da Região Sul do Brasil, em Blumenau/SC, onde o IFSul conquistou o primeiro prêmio científico. Nosso projeto ficou em terceiro lugar no eixo temático, motivo de orgulho para todos nós. Mais adiante, demos sequência na pesquisa, realizando ações extensionistas, onde levávamos palestras para alunos e professores das escolas de Bagé (MARASCHIN; HAMPEL, 2011; MARASCHIN; HAMPEL, 2012)².

No segundo ano, tive a oportunidade de ser bolsista de Iniciação Científica Júnior do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (ICJ/CNPq). O projeto de pesquisa contemplava o estudo do patrimônio histórico, artístico e cultural da cidade. Com ele, tive a oportunidade de participar de vários eventos, apresentando os resultados parciais e finais de um ano de investigações (MARASCHIN; VIEIRA, 2012; MARTINS; MARASCHIN; VIEIRA, 2012a; MARTINS; MARASCHIN; VIEIRA, 2012b). Ao final dessa bolsa, ingressei como bolsista substituto de Iniciação Científica do IFSul (BIC/IFSul) no projeto que estudava a importância da Filosofia para os cursos técnicos. Também estive presente em diversos eventos, enfatizando as feiras de Charqueadas, onde conquistamos o segundo lugar no nosso eixo temático e Pelotas. (MARASCHIN; SANTOS JUNIOR, 2013).

² No decorrer dessa seção e das próximas que integram o capítulo 1, as referências entre parênteses correspondem a algumas produções realizadas e publicadas, correspondentes ao que está sendo relatado.

Com o fim do projeto da filosofia, já na metade do terceiro ano, tive a grata satisfação de ser mais uma vez bolsista BIC/IFSul, agora pesquisando sobre Interdisciplinaridade nos cursos técnicos do IFSul Bagé. Essa pesquisa foi e ainda é muito especial para mim, pois fechou meu ciclo de apresentações e participações em eventos, com a medalha de ouro no peito, ou seja, trabalho destaque em Charqueadas e um terceiro lugar geral na Jornada de Iniciação Científica do IFSul, realizada naquele ano em Bagé (MARASCHIN; VIEIRA; SANTOS JUNIOR, 2014; MARASCHIN *et al.*, 2014; VIEIRA; SANTOS JUNIOR; MARASCHIN, 2014).

Por fim, já no meu último ano de curso técnico integrado, me inscrevi para a bolsa de monitoria de Química, foi naquele momento eu tive a certeza do que queria cursar no Ensino Superior (ES): Química por ter afinidade com a área; e Licenciatura por gostar sempre de ajudar a todos, por ser consciente de que mesmo cursando informática, nunca desenvolvi algo na área, mas sim, no campo do ensino e da educação; por encontrar na minha trajetória enquanto estudante, professores que me inspiraram, mesmo com todos os desafios e angústias, que seguiram firmes por amor a profissão, vendo o lado positivo das situações e buscando o melhor para seus alunos.

1.2 A Unipampa campus Bagé: aprender a perceber o outro

Segundo o *site* oficial da universidade³, a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) fez parte do programa de expansão das universidades federais no Brasil a partir de um acordo de Cooperação Técnica firmado entre o Ministério da Educação (MEC), a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), ampliando o Ensino Superior na metade sul do estado do Rio Grande do Sul a partir da lei nº 11.640, de 11/01/2008. Os principais objetivos para sua implementação foram o desenvolvimento regional, a permanência dos estudantes em sua região de origem, o impulso do progresso da região e o desenvolvimento social, cultural e econômico.

Ingressei em Licenciatura em Química no campus Bagé no ano de 2015. Naquele mesmo ano, quando me encontrava no segundo semestre do curso, foi aberto o edital de seleção para suplente a bolsista do Programa Institucional de

³ *Site* da Unipampa - <https://unipampa.edu.br/portal/universidade>

Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O processo de avaliação se deu pela análise do currículo Lattes, por uma carta que justificasse o interesse em participar do programa e por uma entrevista presencial. Fui selecionado e logo comecei minha participação como bolsista voluntário, com o intuito de já ir me familiarizando com essa nova experiência.

Fui encaminhado para a Escola Estadual José Gomes Filho, que possui ensino regular (fundamental e médio) e modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola está localizada na periferia da cidade, tendo um ambiente muito agradável e acolhedor. Fui muito bem recebido pela equipe diretiva, professora supervisora do programa na escola e colegas pibidianas. Ali começara mais um momento de grande importância para minha caminhada enquanto futuro professor. A partir de 2016 passei a integrar o PIBID como bolsista e atuei como pibidiano até o ano de 2018, desenvolvendo intervenções pedagógicas e produções acadêmico-científicas (MARASCHIN *et al.*, 2016).

Além desse contexto, pude participar de vários eventos científicos, ter contato com diferentes metodologias de ensino durante as componentes curriculares (SANTOS *et al.*, 2016; SANTOS *et al.*, 2016; FUNARI *et al.*, 2017; MARASCHIN; DANTAS; DE BASTOS, 2017; SANTOS FILHO *et al.*, 2018; DANTAS; MARASCHIN; DE BASTOS, 2018), estagiar no IFSul (minha segunda casa) e participar de grupo de pesquisa sobre inclusão e diversidade na educação básica e ensino superior (MARASCHIN *et al.*, 2018). Na conclusão desse ciclo acadêmico, surgiu a oportunidade que hoje considero a “cereja do bolo” para minha formação profissional e humana: o Programa Residência Pedagógica.

1.3 O Programa Residência Pedagógica: última etapa da formação inicial

Segundo o *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁴, o Programa de Residência Pedagógica (RP) foi instituído pela Portaria Nº 38, de 28 de fevereiro de 2018. Trata-se de uma ação de aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de licenciatura, onde os licenciandos passam a ser inseridos em escolas de educação básica, contemplando atividades de regência em sala de aula, intervenções pedagógicas e demais

⁴ *Site* da CAPES - <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>

propostas metodológicas orientadas por um docente de Instituição de Ensino Superior (IES) e um professor da escola campo com experiência na área de ensino.

Realizei a residência na Escola Estadual de Ensino Médio Barão de Aceguá, situada no município de Aceguá, no estado do Rio Grande do Sul. As atividades desenvolvidas corresponderam ao Subprojeto Multidisciplinar Ciências, Biologia, Química, Física e Matemática, do núcleo Física e Química, da UNIPAMPA campus Bagé. Junto a mim, mais quatro colegas integraram o corpo docente enquanto residentes: Andressa Machado, Clarice Tavares, Jeanine Machado e Romuel Silva.

Outro fator importante a ser destacado é que a Prof^a. Ma. Hélen Giorgis Santos, nossa supervisora na escola (denominada pelo Programa como preceptora), é egressa do curso de Química – Licenciatura da UNIPAMPA, bem como dos cursos de Especialização em Educação e Diversidade Cultural e Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, também desta IES.

A escola está localizada no município de Aceguá-RS, na Avenida Internacional Gaspar Silveira Martins, pertencendo a 13^a Coordenadoria Regional de Educação (13^a CRE), sediada na cidade de Bagé-RS (60 km de distância). É a única escola de ensino médio do município, recebendo alunos de quatro escolas municipais, uma estadual e alunos do país vizinho, Uruguai. Alguns alunos do ensino médio regular são da sede do município, da zona rural, aproximadamente 30 km de distância da escola. Foi fundada em 1941 para atender alunos provenientes das comunidades rurais, inicialmente com educação infantil e séries iniciais, e, mais tarde contemplando toda a Educação Básica de Ensino e EJA. Atualmente, atende cerca de 300 alunos nos turnos da tarde e noite⁵.

As turmas assumidas na regência foram: uma no ensino médio regular, ministrando conteúdos referentes ao terceiro ano do ensino médio; duas na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), ministrando conteúdos referentes ao primeiro ano do ensino médio, vivendo a experiência da docência compartilhada com o colega Romuel. Cabe destacar que as aplicações ora descritas neste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foram realizadas na turma de ensino médio regular, pois a turma já havia passado pelos conteúdos de Química do primeiro e segundo ano do ensino médio (podendo resgatar alguns conceitos) e estava estudando conteúdos de Química Orgânica que poderiam ser associados à temática

⁵ Informações retiradas do Projeto Político-Pedagógico da escola, atualizado em 2018, disponível para consulta na secretaria da escola

que seria proposta. Esta turma era constituída por 22 alunos, com média de idade entre 17 e 18 anos.

1.4 Propostas de abordagens: construções e reflexões

Como dito anteriormente, o contato com a Interdisciplinaridade desde o Ensino Médio (EM) e com diferentes metodologias de ensino no nível Superior, me possibilitaram chegar a este momento com certa tranquilidade para experimentar diferentes propostas como a que será apresentada a seguir. Além disso, acredito que duas componentes curriculares cursadas no primeiro semestre de 2019 tornaram-se fundamentais para a escolha dessa intervenção, sendo elas:

- Estudos Freireanos e o Ensino de Ciências: ambiente acadêmico que oportunizou repensar alguns processos de aprendizagem dos sujeitos, levando em consideração a criticidade e a leitura de mundo. Em outras palavras, me mostrou o sentido de ensinar para além da sala de aula, onde o diagnóstico da realidade em que o professor está inserido e o contato com seus alunos apontarão caminhos e oferecerão subsídios às demandas histórico-culturais e educacionais impostas pela sociedade contemporânea.
- Tópicos em Educação Estético-Ambiental: espaço que favoreceu exercitar um olhar diferente para o que está ao nosso redor. Enfatizou as preocupações com as interações entre os indivíduos e entre indivíduos e o ambiente, ou seja, fez com que eu compreendesse que a formação do ser humano integral é sensível e necessária, perpassando o conhecimento técnico e se preocupando também com as relações entre seres, fenômenos e objetos.

Partindo desses pressupostos, este TCC traz como questão de pesquisa: **Quais possibilidades a temática Leite apresenta para o ensino de Química no nível médio, considerando aspectos teóricos de sala de aula e práticos da cultura local?**, tendo como objetivo geral: problematizar e discutir, a partir de uma intervenção de ensino, a importância da temática Leite e seu beneficiamento com alunos do terceiro ano de uma escola campo, integrante do Programa Residência Pedagógica, considerando seus conhecimentos e percepções da região e contexto local. Como objetivos específicos, pretendeu-se:

- Levantar aspectos da rotina de trabalho de estudantes de uma escola campo integrante do Programa Residência Pedagógica;
- Identificar os conhecimentos dos estudantes a respeito da temática proposta;
- Apresentar discussões balizadas pela Abordagem Temática Freireana e Educação Estético-Ambiental em uma sequência de três aulas;
- Possibilitar aos alunos reflexões sobre suas práticas.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo trará as ideias que nortearam a intervenção e a pesquisa. Nele mostra-se um pouco dos caminhos adotados durante o planejamento e execução das atividades pedagógicas/educacionais e de pesquisa. É composto pela seção: A Abordagem Temática Freireana e a Educação Estético-Ambiental.

2.1 A Abordagem Temática Freireana e a Educação Estético-Ambiental

Educar para Paulo Freire exige compromisso com o outro, sendo assim, pode ser considerado um ato de amor. As relações interpessoais fazem parte de um processo de transformação do mundo, pois as aproximações entre os seres possibilitam os movimentos de conhecer, compreender e libertar. Portanto, para ocorrer mudança, é preciso existir comunicação. Os objetivos da educação pautada na perspectiva freireana, compreendem a disposição para ensinar e aprender; disposição para o pensar; e também disposição para observar atenta e criticamente as coisas a nossa volta, propondo soluções. Segundo Auler; Dalmolin; Fenalti (2009, p. 68), o fazer educacional de Freire:

[...] parte do pressuposto da vocação ontológica do ser humano em “ser mais” (ser sujeito histórico e não objeto), havendo, para tal, a necessidade da superação da “cultura do silêncio”. Ainda, segundo Freire, alfabetizar, muito mais do que ler palavras, deve propiciar a “leitura crítica do mundo”. (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 68).

Trata-se tão logo de aproximar sujeito e realidade a partir de vivências do cotidiano que proporcionem sentido ao que é apresentado e/ou discutido. O diálogo permite isso, porque aproxima diferentes pensamentos, culturas e crenças, nos quais, dependendo do contexto onde estão inseridos, podem apontar para dois caminhos: O primeiro deles para o entendimento de que todas as pessoas podem contribuir umas com as outras, universalizando a capacidade do ser humano em transformar-se e se tornar melhor em suas falas e atitudes no campo da “práxis” (ação-reflexão-ação); O segundo para a sobreposição das relações entre sujeitos ou entre sujeito e mundo, tornando tais processos seletivos e criando a relação opressor-oprimido (FREIRE, 2011).

Este segundo leva-nos a discorrer sobre outros aspectos da lógica Freireana. O ser humano, quando consciente, sabe o que o condiciona e o que o liberta, deparando-se assim com barreiras a serem vencidas, denominadas situações-limites. É possível entendê-las a partir de dois pontos de vista: da consciência real, a partir do obstáculo (onde não se pode ou não se deseja superar, restando apenas a adaptação enquanto seres oprimidos); e da consciência máxima possível, a partir de atitudes (que se conhece e se deseja superar, havendo empenho por entenderem que tais situações podem conduzir à descoberta do “inédito viável”, retomando a consciência em busca do “ser mais”) (FREIRE, 2011).

Neste sentido, a educação deve estimular a consciência. Freire (2011) critica um modelo de educação denominado “educação bancária”, ou seja, um ato de depósito em que os educandos recebem e o educador deposita. Este autor ainda complementa, dizendo que o educador não se comunica com os educandos, mas sim, faz comunicados. Assim, os educandos recebem, memorizam e reproduzem, sendo que a palavra pela palavra não possui significado algum (FREIRE, 2011). O educando é detentor de um conhecimento prévio, mas cabe ao educador conduzi-lo nos processos de ensino e aprendizagem a partir de problematizações que emergem da busca inquieta e permanente pelo saber.

Pensar criticamente oportuniza aprender com diferentes perspectivas e sujeitos integrantes de uma comunidade. Problematizar conceitos e as contradições sociais, identificando temas ou temáticas que possam ser superados a partir de um coletivo, ganha sentido a partir do momento que a busca pelo novo auxilia no enfrentamento dos problemas significativos e reais presentes no cotidiano. Tal pensamento corrobora com Schneider *et al.* (2018, p. 154):

A reestruturação curricular pautada pela AT procura, portanto, construir uma organização estruturada por temas do contexto real, rompendo com a perspectiva tradicional de ensino, onde os conceitos científicos estão organizados com um fim em si próprios, materializando-se em conteúdos estruturados em forma de listas a serem cumpridas. (SCHNEIDER *et al.*, 2018, p. 154).

No entanto, sugerimos como possibilidades temáticas: uma principal e outra secundária. Uma temática principal é aquela que faz parte do cotidiano, que pode ser percebida ao redor dos alunos e os insere no processo de ensino e aprendizagem. Uma temática secundária é aquela que não faz parte do cotidiano

dos alunos, mas que é conhecida a nível global e possui importância nas discussões histórico-sociais, estando fortemente articulada à primeira.

É a partir deste momento que a Educação Estético-Ambiental (EEA) pode contribuir para essa escolha. Ela busca valorizar as experiências e estimular a apreensão do conhecimento, a partir do exercício de sensibilização, que integra o aluno no processo de ensino e aprendizagem, permitindo ao mesmo, alguns embasamentos e percepções de forma concreta sobre a sucessão de acontecimentos que os rodeiam. Terra, Freitas e Estévez (2016) enfatizam que uma base emocional que se relaciona com a realidade, permite o desenvolvimento de atitudes, posturas e princípios com relação às pessoas, seres vivos e o meio ambiente.

Nessa mesma perspectiva, pode-se dizer que a Educação Estético-Ambiental assume um papel para além da sala de aula, perpassando as barreiras conceituais e conteudistas, indo ao encontro do “núcleo do ser humano” que é composto por sentimentos e emoções. Estévez (2008, p. 21) ratifica que:

Los valores estéticos (creo que lo dije en alguna de mis cartas) ejercen una función “integradora” de la conciencia. Quiere decir, que pueden estar presentes en los más disímiles fenómenos naturales, sociales y creaciones del pensamiento. Dicho de otro modo: todo fenómeno u objeto puede ser valorado estéticamente y ser catalogado como feo o bello, bajo o elevado, trágico o cómico, agradable o desagradable, etcétera, en cualesquiera de las posibles relaciones que establece el hombre con el mundo circundante: en las relaciones hombre – hombre, hombre – naturaleza y hombre – sociedad. (ESTÉVEZ, 2008, p. 21).

A aprendizagem que envolve e valoriza sentimentos e emoções faz o sujeito sentir-se bem e “em casa”, podendo contribuir para que os estudantes obtenham melhores resultados, porque aos conhecimentos científicos, somam-se os conhecimentos prévios deles e suas relações com o homem e o mundo. Em outras palavras, trata-se de aliar o ensino às rotinas e tarefas que em grande parte do nosso dia já estão automatizadas, e que por consequência disso, precisam ser ressignificadas para darem conta das demandas de ensino da atualidade. Tais argumentos corroboram com Dolci (2014) *apud* Rezende; Simões; Silva (2018, p. 3), que assumem a EEA enquanto possibilidade de:

[...] sensibilização do sujeito por meio do reencontro consigo mesmo e com o outro, das relações com o mundo vivenciado efetivamente, e que possibilite o despertar do posicionamento crítico e solidário diante das problemáticas das relações sociais presentes na sociedade contemporânea. (DOLCI, 2014 *apud* REZENDE; SIMÕES; SILVA, 2018, p. 3).

Rezende; Simões; Silva (2018, p.4) destacam mais uma ideia de Dolci (2014, p. 45), que diz respeito à preocupação da EEA com os ambientes ocupados pelas pessoas, bem como suas ações e atitudes que afetam diretamente esses espaços.

A Educação Estético-Ambiental busca promover um repensar nas ações para alcançar novas ações, sendo a base para um agir reflexível. A Educação Estético-Ambiental é efetivada quando se tem como princípio compreender a realidade concreta, a fim de transformá-la, permitindo o entendimento do movimento das relações que definem a vida em sociedade. A Educação Estético-Ambiental está presente quando sinto que estou interligada aos sujeitos e às coisas; quando compreendo que pertenço ao lugar onde vivo e busco ter atitudes ambientais. (DOLCI, 2014, p. 45 *apud* REZENDE; SIMÕES; SILVA, 2018, p. 4).

A mediação dessas duas visões (abordagem temática e educação estético-ambiental) aproxima, através do diálogo e da problematização, os sujeitos e o objeto de conhecimento, vinculados também na dimensão sócio-política que compõe a formação integral do indivíduo.

Nos alicerçamos em princípios da Investigação Temática (FREIRE, 2011) com o intuito de eleger temas significativos do contexto de adolescentes da região da campanha gaúcha. É preciso destacar que o tema assumido não é um Tema Gerador, pois sua identificação não foi realizada por diferentes profissionais e membros da comunidade, com diferentes visões. As etapas da Investigação Temática foram apresentadas por Paulo Freire em seu Livro *Pedagogia do Oprimido*, mais precisamente no capítulo 3. Alguns autores sistematizaram de forma sintética a descrição das etapas de Investigação Temática como podemos observar em Auler; Dalmolin; Fenalti (2009, p. 70):

[...] 1ª) levantamento preliminar: faz-se um levantamento das condições da localidade, onde, através de fontes secundárias e conversas informais com os indivíduos, realiza-se a “primeira aproximação” e uma recolha de dados; 2ª) análise das situações e escolha das codificações: faz-se a escolha de situações que encerram as contradições vividas e a preparação de suas codificações que serão apresentadas na etapa seguinte; 3ª) diálogos decodificadores: Os investigadores voltam ao local para os diálogos decodificadores, sendo que, nesse processo, obtêm-se os temas geradores; 4ª) redução temática: consiste na elaboração do programa a ser desenvolvido na 5ª etapa. A partir do trabalho de uma equipe interdisciplinar, identifica-se e selecionam-se conhecimentos necessários à compreensão dos temas identificados na etapa anterior; 5ª) trabalho em sala de aula: somente após as quatro etapas anteriores, com o programa estabelecido e o material didático preparado, que ocorre o trabalho de sala de aula. (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p. 70).

As etapas 1, 2 e 3 auxiliaram a organização das atividades de ensino e foram também responsáveis pela seleção prévia da temática Leite, como poderá ser visto no capítulo 3 deste trabalho.

3 METODOLOGIAS: A PESQUISA E A INTERVENÇÃO

Este capítulo apresentará as metodologias utilizadas durante cada etapa do TCC. Será possível perceber como foram feitas as conexões entre objetivo da pesquisa e abordagens definidas (temática e estético-ambiental). Está subdividido em duas seções, sendo elas:

- A pesquisa;
- A intervenção.

3.1 A pesquisa

Na intenção de atender ao objetivo geral, seguindo a sugestão dada anteriormente, em que entende-se que a temática utilizada neste TCC classifica-se como principal, buscou-se problematizar e discutir a importância da temática Leite e seu beneficiamento com alunos do terceiro ano, considerando seus conhecimentos e percepções da região e contexto local, apostando em uma metodologia que proporcionasse maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito para o pesquisador. Logo, classificou-se a metodologia da pesquisa como sendo do tipo exploratória (GIL, 2008).

Para isso, realizou-se o levantamento bibliográfico inicial, que contemplou o estudo sobre a AT em Freire e a EEA, a fim de verificar possibilidades de trabalho em sala de aula. Foram também coletadas narrativas dos alunos, onde eles contaram um pouco sobre as atividades rotineiras que cumprem com seus pais durante o trabalho no campo. Com esses dados foi possível realizar a análise prévia, sendo ela qualitativa e estruturada pelo viés da primeira e segunda etapa da investigação temática (levantamento preliminar; análise das situações e escolha das codificações), traçando o planejamento da intervenção de ensino. Contudo, optou-se por ir além da análise prévia (apenas do pesquisador), na tentativa de validar ou seguir outros caminhos relacionados ao que foi diagnosticado *a priori*.

O Quadro 1 traz a organização metodológica da pesquisa, que está subdividida em pré-intervenção, intervenção e pós-intervenção, além de explicitar as atividades desenvolvidas, metodologia/método analítico e instrumentos da pesquisa.

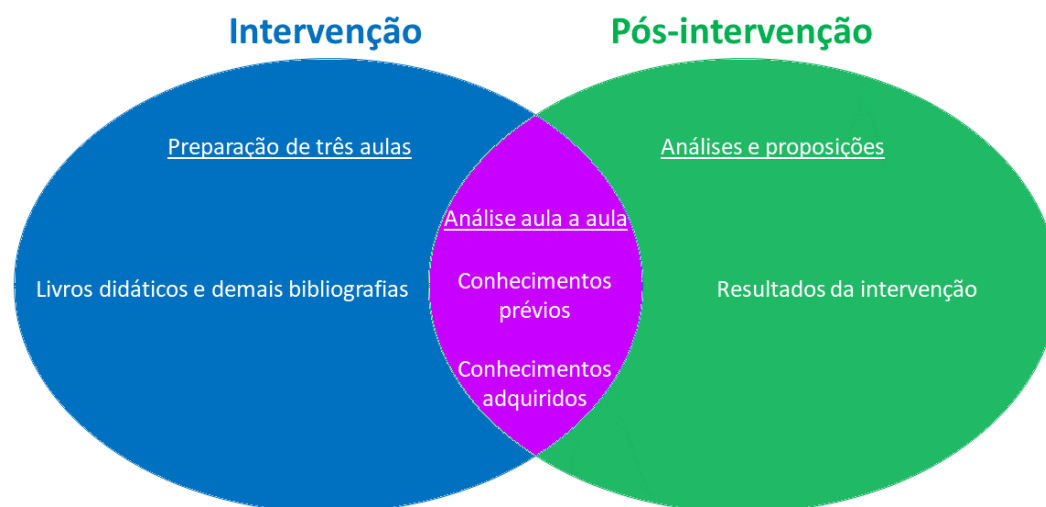
Quadro 1 - Organização e coleta de dados da pesquisa

Etapa da pesquisa	Atividades desenvolvidas	Metodologia/Tipo de análise	Instrumentos da pesquisa
Pré-intervenção	- Levantamento bibliográfico; - Entrevistas; - Planejamento pedagógico;	Pesquisa-exploratória/análise qualitativa, com princípios da pesquisa narrativa	- Livros e artigos; - Narrativas dos alunos.
Intervenção	- Três aulas sobre a temática Leite.	análise qualitativa, a partir da aproximação de uma transcrição naturalista	- Livros didáticos e demais bibliografias; - Conhecimentos prévios dos alunos; - Conhecimentos construídos durante as aulas.
Pós-intervenção	- Análise dos dados coletados;	análise qualitativa	- <i>Feedback</i> de cada aula; - Resultados da intervenção (trabalho escrito e apresentação de seminário).

Fonte: Autor (2019)

A etapa denominada de pré-intervenção foi realizada a fim de buscar evidências de temáticas significativas a partir de relatos espontâneos de estudantes da escola, referentes a suas rotinas nas propriedades familiares. A etapa que denominamos de intervenção está relacionada ao momento em que as ações pedagógicas foram realizadas no contexto de três encontros, de 90 minutos, distribuídos em seis semanas. A etapa pós-intervenção configurou-se pelo momento em que o pesquisador realizou análises (sem se dissociar da etapa de intervenção), buscando responder sua questão de pesquisa. A Figura 1 demonstra como as análises foram realizadas.

Figura 1 - Relação entre a etapa de intervenção e a etapa de pós-intervenção



Fonte: Autor (2019)

Percebe-se que as etapas da intervenção e pós-intervenção não se dissociaram completamente, pois houve um momento em que o pesquisador realizou análises “aula a aula”, configurando uma interseção entre as duas etapas, focada nas singularidades que se revelaram durante cada momento do processo de ensino e aprendizagem.

Como método analítico da etapa de pré-intervenção, utilizou-se princípios da metodologia pesquisa narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Tais princípios baseiam-se na coleta e no estudo de histórias narradas a partir de experiências vividas e contadas pelos próprios sujeitos. A narrativa permite a compreensão do ser enquanto agente de interações de um contexto social. Nos referimos a princípios e não à própria metodologia, pois ela baseia-se em um método de estudo no qual o pesquisador deve interpretar os textos e a partir deles, criar uma nova escrita, com a sua visão. A nova escrita não foi realizada por não ser o foco das análises propostas. Duas narrativas (de dois alunos) foram recebidas, em que o pesquisador buscou analisar e explicitar a sua visão de codificação a respeito do tema.

Na etapa de intervenção, a análise foi realizada retratando-se a cenas de sala de aula por meio da transcrição de aspectos significativos, vivenciados enquanto pesquisador, com o intuito de contemplar os objetivos propostos e responder à questão de pesquisa assumida neste trabalho. Segundo Bailey (2008), as transcrições consistem na síntese, interpretação e redução de conversas orais, dando significado ao diálogo, a partir das interpretações dos pesquisadores. Além disso, Davidson (2009, p.37) a transcrição é vista “as a process that is theoretical,

selective, interpretive, and representational” (como um processo teórico, seletivo, interpretativo, e representacional). Corroborando com esses autores, entende-se que a transcrição das cenas de sala de aula contribuem para o diagnóstico e significação das experiências compartilhadas pelos alunos, aproximando ainda mais a temática proposta das reflexões propostas.

O tipo de transcrição utilizado aproxima-se do tipo naturalista, que segundo Oliver *et al.* (2005), configura-se pela transcrição fiel daquilo que é dito, mantendo os diferentes elementos das falas, sendo eles os conteúdos verbais, não-verbais, o contexto e as interações entre os sujeitos participantes. Houve a transcrição exata de tudo o que foi dito, tendo em vista as interações que ocorreram, porém, não retratou todos os conteúdos não-verbais das falas dos sujeitos.

Na etapa da pós-intervenção, além da análise concomitante (aula a aula), o seminário sobre o leite e seu beneficiamento recebeu uma atenção especial. Tal análise foi feita a partir da parte escrita entregue pelos grupos e da apresentação oral deles.

3.2 A intervenção

A intervenção foi organizada para ser desenvolvida em três encontros de duas horas/aula, espaçados entre si. Essa intervenção buscou garantir a dialogicidade e a problematização da vida no campo de adolescentes do meio rural de Aceguá. A intervenção utilizou-se dos objetivos específicos deste TCC para que pudesse contemplar por completo o objetivo geral descrito anteriormente. Dentre eles, identificaram-se os conhecimentos prévios dos estudantes, por meio de uma sequência de aulas balizadas pelos princípios da Abordagem Temática Freireana e alguns conceitos sobre a Educação Estético-Ambiental, já apresentados no capítulo 2, possibilitando reflexões sobre as práticas cotidianas dos estudantes. Antes de apresentar cada aula, no Quadro 2 explicitamos a divisão das mesmas e seus objetivos. Os planos de todas as aulas poderão ser encontrados no Apêndice A.

Quadro 2 - Organização das aulas sobre a temática Leite

Aula	Objetivos de ensino e aprendizagem	Objetivos da pesquisa	Recursos e estratégias
1	<ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar ideias prévias; - Conhecer a presença da temática no cotidiano; - Investigar os principais componentes do Leite; - Discutir a importância do Leite e seu beneficiamento no contexto socioeconômico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar aspectos da rotina de trabalho; <li style="padding-left: 20px;">- Identificar conhecimentos prévios; - Apresentar discussões balizadas por AT e EEA; <li style="padding-left: 20px;">- Reflexões sobre a própria prática. 	<p>Recursos: celulares com gravador e câmeras (foto)</p> <p>Estratégias: Aula experimental</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> - Abordar o Leite e seu consumo; - Discutir os principais componentes do Leite, aliados a conceitos químicos; - Acompanhar a organização dos grupos para a apresentação do seminário. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resgatar e estruturar as ideias e construções coletivas provenientes da aula 1; - Estabelecer relações entre teoria (conceitos) e prática (aquilo que é observado diariamente pelos alunos). 	<p>Recursos: celulares com gravador</p> <p>Estratégias: Aula expositiva e dialogada</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar socialização do trabalho colaborativo de grupo sobre a temática leite; - Entregar trabalho escrito sobre a temática leite. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avaliar os grupos por meio de seminário sobre o beneficiamento do leite; <li style="padding-left: 20px;">- Comparar os resultados entregues na parte escrita da pesquisa com a apresentação oral; - Problematicar os resultados apresentados. 	<p>Recursos: celulares com câmeras (foto)</p> <p>Estratégias: Avaliação na forma de seminário</p>

Fonte: Autor (2019)

4 OS ACHADOS DA PRÉ-INTERVENÇÃO E DA INTERVENÇÃO

Neste capítulo, os resultados obtidos nas etapas de pré-intervenção e intervenção serão apresentados e discutidos. Ele foi subdividido em duas seções, sendo elas:

- Os achados da pré-intervenção;
- Os achados da intervenção;

4.1 Os achados da pré-intervenção

As narrativas fornecidas via *Whatsapp*, com o relato sobre as atividades rotineiras do trabalho no campo, foram realizadas por dois alunos. Destaca-se que o envio delas foi espontâneo. Eles (alunos) foram identificados pelo pesquisador por Aluno 1 ou A1, e Aluno 2 ou A2, e seguiram denominados assim até o final da pesquisa. Os demais alunos, que surgirem no decorrer das cenas de sala de aula, receberão as próximas numerações na contagem (aluno 3, aluno 4 *etc.*). As Figuras 2, 3 e 4 apresentam as narrativas:

Figura 2 - Narrativa A1

Acorda as 4:45 levanta vai buscar as vacas na pastagem antes de começar a tirar leite lava a maquina com sanitizante depois tira leite. Logo após é usado o produto pós- dipping nos tetos para higienização e proteção até a próxima ordenha. Quando termina lava a maquina com acido e detergente alcalino e depois da leite pros terneiros

Durante a ordenha trata as vacas com ração e mineral e após ordenha tratamento com silagem (milho) e depois as leva para a pastagem

Depois entra pra tomar café e volta pra lavar o galpão depois trata os terneiros fora do leite e as novilhas com silagem e feno

Em seguida vai pro campo fazer a limpeza "roçar", adubar, plantar ou gradear (esporadicamente.. não é todo dia) depois volta pra almoçar logo após deita pra se estiar e quando acorda faz o q precisa ser feito hahahahaah como voltar a fazer o q estava fazendo (roçar plantar gradear) ou consertar alguma coisa ou sla depois ta na hora de buscar as vacas na pastagem da silagem pra elas entra pra tomar café depois vai lavar a maquina tira leite durante a ordenha da ração e mineral quando termina lava as maquinas de novo e da leite pros terneiros e leva as vacas novamente pra pastagem entra olha tv, janta, toma banho e vai dormir

Alguns dias do ano tem q vacinar todo gado como vacina reprodutiva e vermifugo com intervalos de 3 meses

Fonte: Autor (2019)

Figura 3 - Narrativa A2, parte 1

A rotina na colônia começa de manhã cedo quando se acorda para ordenhar as vacas depois normalmente se entra pra dentro de casa pra tomar café da manhã aí volta pro serviço que pode variar muito da época do ano ou se estragou algum maquinário ou algo do tipo, aqui em casa por exemplo enquanto o meu pai toma café da manhã eu vou dar silo para as vacas e as novilhas (isso é o que tenho feito nos últimos dias, vária muito da época do ano), agora por ser "inverno" é só mais isso que se faz isso que eu acabei de contar de manhã e de tarde

Se faz pastagem de verão e a pastagem de inverno também pode-se fazer silo de verão e de inverno, as pastagens de verão normalmente são sorgo forrageiro ou milho sudã (pelo menos são esses que me vem a cabeça) e a pastagem de inverno pode variar muito podendo ser azevém, aveia, trevo, (tem mais só

Fonte: Autor (2019)

Figura 4 - Narrativa A2, parte 2

não me lembro delas de cabeça), as silagem de inverno podem ser feitas de milho ou sorgo, a de milho é rica em proteína e fazendo o gado da mais leite já a de sorgo não tem muito nutrientes serve mais mesmo só pra manter o gado (mas é bastante usada na produção de leite por ser mais barata que a de milho), as silagens de verão são feitas das mesmas coisas que são plantadas como pastagens (só que hoje em dia não se é mais muito comum de fazer, se prefere fazer uma silagem de milho/sorgo para durar o ano todo) Também se faz feno para manter o gado que por ser só palha seca não ajuda em muita coisa mas é ótimo para criar terneiros ou novilhas O leite que a gente vende a pago um valor base por litro e mais os acréscimos pela qualidade do leite (bacterianas, células somáticas, níveis de gordura, proteína, etc) e se não tiver dentro dos padrões não se ganha esses bônus

23:03

Fonte: Autor (2019)

As conclusões prévias, que foram levantadas após a leitura das narrativas, indicaram pistas sobre a potencialidade de codificações, conforme discutido no item 3.1, do capítulo 3 deste trabalho. A codificação pensada pelo pesquisador após as leituras foi: leite/alimento. Será demonstrado abaixo, nas Figuras 5 e 6, algumas pistas identificadas pelo pesquisador, que indicam essa potencialidade leite/alimento:

Figura 5 - Pistas A1 sobre a potencialidade da codificação leite-alimento

Acorda as 4:45 levanta vai buscar as vacas na pastagem antes de começar a tirar leite lava a maquina com sanitizante depois tira leite.

Durante a ordenha trata as vacas com ração e mineral e após ordenha tratamento com silagem (milho) e depois as leva para a pastagem

buscar as vacas na pastagem da silagem pra elas entra pra tomar café depois vai lavar a maquina tira leite durante a ordenha da ração e mineral quando termina lava as maquinas de

Fonte: Autor (2019)

Figura 6 - Pistas A2 sobre a potencialidade da codificação leite-alimento

A rotina na colônia começa de manhã cedo quando se acorda para ordenhar as vacas depois

enquanto o meu pai toma café da manhã eu vou dar silo para as vacas e as novilhas (isso é o que tenho feito nos últimos dias, varia muito da época do ano), agora por ser "inverno" é só mais isso que se faz isso que eu acabei de contar de manhã e de tarde

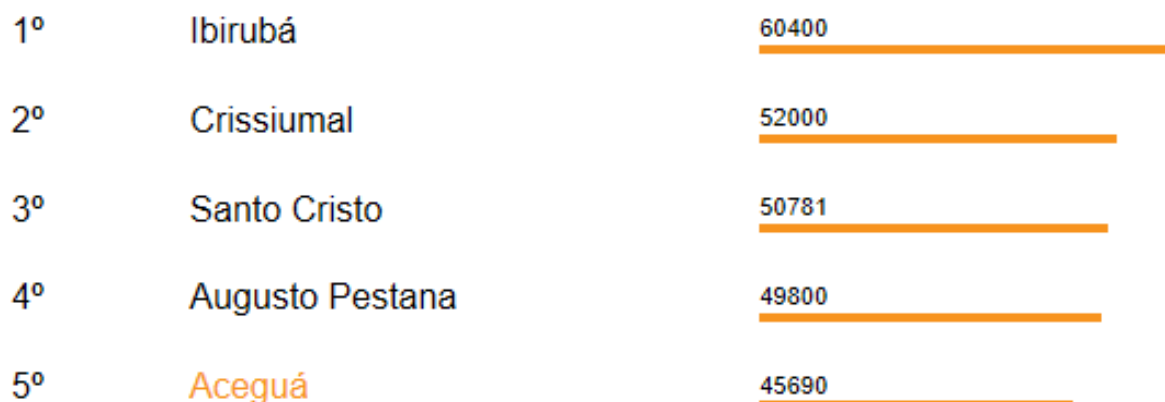
O leite que a gente vende a pago um valor base por litro e mais os acréscimos pela qualidade do leite (bacterianas, células somáticas, níveis de gordura, proteína, etc) e se não tiver dentro dos padrões não se ganha esses bônus

23:03

Fonte: Autor (2019)

Isso se deve ao fato de que em ambas existe fortemente a presença do leite enquanto atividade fixa, duas vezes ao dia, independente da época do ano. Segundo o *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Aceguá ocupou o 5º lugar no estado do Rio Grande do Sul em quantidade produzida de leite, no ano de 2018 (Figura 7):

Figura 7 - Produção leiteira em Aceguá no ano de 2018

ACEGUÁ NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2018)

Tais dados sinalizam a importância do leite para as comunidades pertencentes ao município de Aceguá-RS. Em complemento a isso, identificou-se que essa fonte de renda é garantida pelo cuidado com o animal e sua alimentação (Figuras 8 e 9).

Figura 8 - Pistas A1 sobre o cuidado com o animal e sua alimentação

mineral quando termina lava as maquinas de novo e da leite pros terneiros e leva as vacas novamente pra pastagem entra olha tv, janta,

Fonte: Autor (2019)

Figura 9 - Pistas A2 sobre o cuidado com o animal e sua alimentação

Se faz pastagem de verão e a pastagem de inverno também pode-se fazer silo de verão e de inverno, as pastagens de verão normalmente são sorgo forrageiro ou milho sudã (pelo menos são esses que me vem a cabeça) e a pastagem de inverno pode variar muito podendo ser azevém, aveia, trevo, (tem mais só não me lembro delas de cabeça), as silagem de inverno podem ser feitas de milho ou sorgo, a de milho é rica em proteína e fazendo o gado da mais leite já a de sorgo não tem muito nutrientes serve mais mesmo só pra manter o gado (mas é bastante usada na produção de leite por ser mais barata que a de milho), as silagens de verão são feitas das mesmas coisas que são plantadas como pastagens (só que hoje em dia não se é mais muito comum de fazer, se prefere fazer uma silagem de milho/sorgo para durar o ano todo) Também se faz feno para manter o gado que por ser só palha seca não ajuda em muita coisa mas é ótimo para criar terneiros ou novilhas

Fonte: Autor (2019)

Nota-se que a alimentação dos animais é diversificada e que em algumas propriedades, conforme a fala dos alunos, pode variar com a época do ano. O que mais chama a atenção é o conhecimento cultural de muitos produtores, que acaba sendo passado de geração para geração. Destaca-se que o último fator indicativo da potencialidade da codificação leite-alimento sustentou-se pela grande possibilidade

de discussões conceituais, econômicas, científicas, históricas e culturais que poderiam emergir das simples narrativas entregues pelos alunos.

4.2 Os achados da intervenção

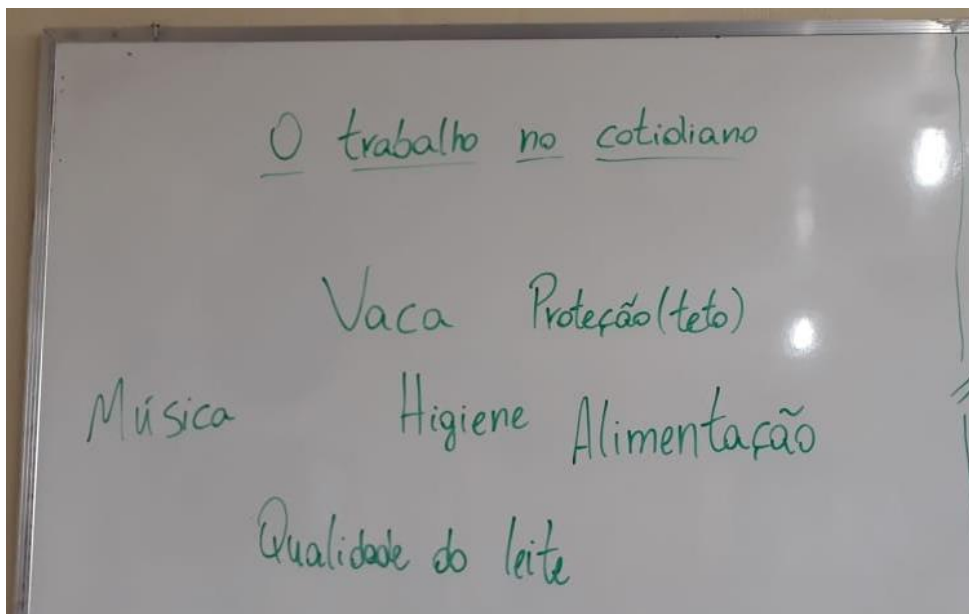
Nesta seção serão apresentados os achados das três aulas através da análise “aula a aula”, indicada no item 3.1 do capítulo 3. A aula 1 consistiu na construção coletiva da temática e identificação da sua importância social para os alunos. Além disso, um processo investigativo, por meio de uma prática experimental, foi realizado para que todos pudessem compreender melhor os constituintes do leite. A aula 2 consistiu em abordar de forma conceitual a Química presente no leite, resgatando as descobertas da aula 1, na intenção de aliar teoria e prática. A aula 3 consistiu em analisar, na forma de seminário, as pesquisas realizadas pelos alunos. Após as apresentações, a problematização final foi realizada, resgatando tudo o que foi conversado nos três encontros e julgando a importância das atividades para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos no que tange sua formação integral.

Aula 1 – As construções coletivas e seus significados

A aula 1 foi estruturada através da primeira e segunda etapa da investigação temática, pois como dito na seção anterior, as conclusões prévias retiradas da leitura das narrativas indicavam a potencialidade da codificação leite-alimento. Nesta aula, desejou-se validar a análise anterior, através da codificação de uma temática que fosse significativa para os alunos e descodificação das problematizações emergentes. Ela foi dividida em dois momentos: 1º - O leite no cotidiano, a importância do mesmo para os alunos e suas famílias e os conhecimentos prévios; 2º - A investigação dos componentes do Leite e a apresentação das próximas atividades.

No primeiro momento, o professor solicitou aos alunos que narrassem um pouco do trabalho no campo. Foram descritas atividades de ordenha, cuidados com o gado e limpeza de equipamentos. Após cada fala, palavras-chave iam sendo elencadas pelos discentes para compor um espaço do quadro branco, destinado à sistematização do trabalho no cotidiano (Figura 10).

Figura 10 - Quadro sobre o trabalho no cotidiano



Fonte: Autor (2019)

Serão apresentadas abaixo, algumas transcrições de cenas importantes da sala de aula, que justificam a construção do quadro anterior. A primeira delas diz respeito ao termo “vaca”, anotado no mesmo:

- O termo VACA

Professor: Eu vou solicitar que quem me mandou o relato, ou então quem não me mandou mas queira contribuir neste momento, rapidamente, não precisa descrever todos os detalhes, conte rapidamente aos colegas o que faz, como é que trabalha, quais são as atividades do cotidiano, e a gente vai colocando algumas palavras principais que vocês acham que precisamos destacar naquele primeiro quadro à esquerda. Então vou colocar o nome do primeiro quadro, que será: O trabalho no cotidiano. Quem de vocês quer contar rapidamente como é a sua rotina?

Aluno 1: Acordo cinco ou cinco e meia da manhã e vou buscar as vacas. Coloco no galpão e lavo os tetos.

Aluno 2: Pra lavar os tetos tem os “produtinhos”, pré-dipping.

Aluno 3: Tem que secar.

Professor: Por que tem que lavar os tetos?

Aluno 2: Por causa das bactérias, sujeiras, senão a bacteriana depois no leite “dispara”. E se a bacteriana tá muito alta tu perde alguns centavos no leite.

Professor: Então lavei os tetos da vaca, com o que?

Aluno 2: Com água e Pré-dipping.

Professor: O que é o Pré-dipping?

Aluno 2: É tipo um sabão, um antisséptico, que tu passa, e para secar precisa um papel seco.

A Figura 11 apresentada a seguir, traz a imagem do Pré-dipping, amplamente utilizado pelos alunos em suas propriedades.

Figura 11 - Pré-dipping



Fonte: Autor (2019)

Esse antisséptico é utilizado para reduzir ao máximo o número de bactérias presentes nos tetos, prevenindo a mastite/mamite⁶. Também é utilizado após a ordenha, conforme será evidenciado na sequência. Prosseguindo com o diálogo:

Aluno 3: Um papel toalha.

Professor: Por que um papel toalha?

Aluno 1: Porque aí tu descarta.

Aluno 2: É que tu não pode, por exemplo, pegar um pano e passar em todas as vacas, senão pode passar as bactérias de uma para a outra.

Professor: Então será que já temos uma palavra para começar a compor aqui o primeiro quadro?

Aluno 4 (com o aceite dos demais colegas): Vamos colocar vaca.

⁶ Mastite ou mamite – Inflamação na glândula mamária causada por bactérias

Foi possível perceber que o termo vaca foi escolhido por se tratar da primeira atividade do dia dos alunos e seus familiares. Os cuidados destinados a esse animal trazem consigo uma “grande bagagem” de conhecimento e que pode ser explorada por muitos professores. Destacamos como possibilidades, os momentos em que os discentes iniciam os cuidados pré e pós ordenha, abrindo possibilidades de trabalho interdisciplinar, visto que várias componentes curriculares podem abordar conceitos referentes à sua área do saber (Química: composição química dos produtos e processos bioquímicos; Biologia: seres vivos, cadeia alimentar, bactérias e doenças; História: evoluções tecnológicas no processo de ordenha; Geografia: dados sobre a bacia leiteira e índices de produção/doenças do gado; etc.). Na sequência de falas a seguir, apresentamos o que denominamos de episódio que foi explicitado o segundo termo identificado na aula:

- O termo HIGIENE:

Professor: O que eu faço depois que lavei o teto da vaca?

Aluno 5: Conecta as teteiras.

Aluno 2: Coloca as teteiras nele.

A Figura 12 demonstra as teteiras utilizadas pelos alunos:

Figura 12 - Teteiras utilizadas pelos alunos para ordenhar as vacas



Fonte: Autor (2019)

As teteiras vieram para facilitar e agilizar o trabalho de ordenha, que antigamente era feito manualmente. Contudo, é necessário um cuidado muito grande de higiene para que o leite não seja comprometido. A conversa seguiu:

Aluno 3: Esqueceu de falar que tem que colocar comida ali.

Aluno 1: Tem gente que coloca a comida depois da ordenha.

Aluno 6: No caso meu pai coloca ração pra depois lavar os tetos das vacas, pra elas não ficarem “coiceando”.

Aluno 2: Que aí a vaca fica mais tranquila, come e fica quieta.

Professor: Tá, então vamos trabalhar na perspectiva que alimentei a vaca, lavei o teto e agora vou ordenhar. Como é esse processo de ordenha na casa de vocês?

Aluno 2: Com a máquina.

Professor: E vocês lavam a máquina também?

Aluno 3: A máquina já estava limpa.

Aluno 2: É que geralmente quando tu termina a ordenha tu lava ela pra usar na próxima vez.

Professor: E como é que tu lava a máquina?

Aluno 2: As normas lá pedem água a 70°C, aí tem os produtos. Se tu colocar água acima de 80°C cozinha o leite ali dentro, não tira as bactérias. Muito abaixo da temperatura também não tira. 70°C seria a temperatura exata.

Professor: E vocês sabem que produtos são esses que usam na máquina?

Aluno 1: Sanitizantes, detergentes alcalinos.

A Figura 13 representa o material de limpeza das teteiras:

Figura 13 - Sanitizantes e detergentes para limpeza das teteiras



Fonte: Autor (2019)

Alguns desses materiais, além de serem usados na limpeza das teteiras, podem ser utilizados para higienização de outras máquinas que serão descritas mais adiante. Dando sequência ao diálogo:

Aluno 2: Não é recomendado usar escova para limpar as teteiras, porque arranha a borracha e acaba criando bactérias ali.

Professor: Tem mais alguma palavra pra gente colocar no nosso quadro?

Aluno 4 (com o aceite dos demais colegas): Higiene.

O termo higiene revelou-se após todos terem tomado consciência dos motivos pelos quais lavam as máquinas e sobre os materiais utilizados para isso. O potencial de discussão pode ser encontrado nas falas que citam as presenças de bactérias e suas relações com as atitudes tomadas para combatê-las. Além disso, pode-se problematizar o fator limpeza da máquina, que é realizado após a ordenha e não antes. Estes são aspectos que sinalizam o potencial de abertura para outras áreas do conhecimento como forma de enriquecer os diálogos, a apreensão da realidade e as aprendizagens. A conversa na sala prosseguiu e o termo “proteção (teto)” foi explicitado:

- **PROTEÇÃO (TETO):**

Professor: Ordenhei a vaca, e agora, o que eu faço?

Aluno 2: Põe o pós-dipping, que é...

Aluno 6: Um negócio verde...

Aluno 1: Ou laranja...

Professor: E para que serve?

Aluno 2: Para a vaca poder ir pro campo, pros tetos não racharem, pra caso ela entre em um lugar com barro o teto não fica tão desprotegido, pra não entrar nenhuma bactéria.

Aluno 7: Porque ela vai pro campo né e em seguida da ordenha a teta da vaca fica aberta.

Aluno 2: E vaca geralmente, se tá meio frio, gosta de fazer o esterco dela e se deitar em cima para se aquecer.

Aluno 4: Então a próxima palavra é proteção.

Aluno 2: Pra proteger.

Aluno 4 (com o aceite dos demais colegas): Proteção do teto então.

Proteção do teto foi desvendada após a percepção de que depois da ordenha existem riscos para o animal, que podem comprometer a atividade econômica familiar. Nessa situação, o potencial pode ser explorado em cima desses riscos descritos pelas falas acima, incluindo a matemática na proposta interdisciplinar sugerida anteriormente, a partir dos planejamentos econômicos (com estimativas de perdas e lucros) para as famílias dos alunos. O termo “alimentação” foi explorado na sequência do diálogo:

- ALIMENTAÇÃO:

Professor: E aí coloquei a vaca para o campo, depois, o que eu faço?

Aluno 2: A limpeza do galpão.

Aluno 3: Antes disso eu dou leite para o terneiro.

Professor: Mas depois que eu passo produto no teto eu deixo o terneiro mamar?

Aluno 3: Não, é do leite que eu já tirei.

Professor: Mas por que eu não posso deixar o terneiro mamar direto no teto?

Aluno 2: Porque não é vantajoso.

Professor: Por que não é vantajoso?

Aluno 2: Porque o terneiro pode mamar muito e dar diarreia. Pesquisas foram feitas e, comparando um terneiro que foi criado direto da vaca, com um terneiro que tu dá dois litros de leite de manhã e dois litros de leite de tarde, em um ano esse segundo dá melhor resultado.

Professor: E como é que vocês descobriram essa pesquisa?

Aluno 2: Com as cooperativas. Algumas vezes elas fazem reunião e dão palestras com orientação. Na verdade eles querem vender os seus produtos.

Professor: Certo, agora vou fazer a limpeza do galpão. Como eu limpo o galpão?

Aluno 7: Com água, mangueira.

Professor: Lavei o galpão, mais alguma atividade que eu faço? Isso tudo é de manhã, né?

Aluno 2: De tarde tu faz a mesma coisa.

Aluno 6: Tem que fazer choque, preparar o campo para as vacas.

Aluno 8: Sim a parte da plantação.

Aluno 2: É, o manejo, no caso.

Professor: Fazer choque?

Aluno 2: Não é fazer choque. É que tu tem que fazer as cercas para delimitar onde as vacas vão pastar.

Aluno 9: O senhor vai cercar aquele quadradinho para elas comerem um dia ali. No outro dia em outro lado.

Aluno 2: Porque aí elas vão comer toda aquela pastagem, não vão pisotear mais do que comer.

Aluno 8: E dá para fazer rodízio também.

Aluno 6: Ou as vacas vão para o silo. Mas aí depende de como está.

Aluno 2: Se tem silo.

Aluno 8: Se tem e pela qualidade do pasto.

Professor: E a pastagem e o silo que dão para a vaca comer, tem diferença para o leite de vocês?

Aluno 6: Tem. O silo faz o leite baixar muito.

Professor: Baixar o que?

Aluno 2: A falta do silo, porque tem proteína.

Professor: Faz produzir menos leite?

Aluno 2: Isso. Se não tem, se bota silo, as vacas produzem mais.

Professor: O silo tem proteína e então faz produzir mais?

Aluno 2: É.

Aluno 8: A pastagem muda o gosto do leite também.

Aluno 2: Tu bota a vaca na pastagem de trevo, até a coloração do leite chega a mudar um pouco. O gosto também, se tu já tá acostumado com o leite.

Aluno 4: Então alimentação da vaca aí.

Professor: Tem mais alguma palavra aí?

Aluno 4 (com o aceite dos demais colegas): Alimentação.

O termo alimentação foi escolhido depois dos sujeitos trazerem aspectos esclarecedores sobre como e por que alimentam os animais das suas propriedades. Além de receberem informações de pesquisas científicas, é notável o conhecimento adquirido a partir da observação. A temática leite, que será considerada na sequência pelos alunos, agora parece fazer muito sentido e é a partir dela que vários debates podem emergir no decorrer dessa pesquisa. E o assunto continuou, com o termo “qualidade do leite” se apresentando para ser anotado no quadro:

- QUALIDADE DO LEITE:

Professor: Beleza, tirei o leite. O que eu faço com esse leite?

Aluno 2: Deixa no freezer.

Aluno 6: Até o caminhão vir.

Aluno 2: É, só que para o caminhão levar ele tem que estar numa temperatura de uns 4°C. Porque na laticínios tem um galpão de resfriamento para mandar para não sei onde. Aí tem que chegar lá 7°C, no máximo, estourando, 9°C que o leite pode chegar ali por causa das bactérias, pois acima disso elas estão muito ativas.

Professor: Então vocês têm refrigerador e essas coisas?

Aluno 2: Sim, é obrigatório ter.

A Figura 14 mostra um resfriador utilizado nas propriedades dos alunos:

Figura 14 - Resfriador



Fonte: Autor (2019)

O refrigerador é uma das peças mais importantes, pois sem ele, não há garantias de que o leite se mantenha nas condições aceitáveis para transporte até seu destino industrial. O diálogo prosseguiu:

Professor: E quanto mais ou menos vocês tiram de leite por dia?

Aluno 6: Depende da quantidade de vaca.

Aluno 8: Por vaca mais ou menos?

Aluno 2: Depende da vaca.

Aluno 7: Depende da época também.

Professor: Mas em média?

Aluno 2: Uma vaca Holandesa, de grande porte, uns 26 litros. Uma vaca Jersey já é menos, de 18 a 20 litros.

Aluno 8: Mas também depende muito de animal para animal. Pode ser da mesma raça, até uma cria, umas podem dar mais ou menos.

Aluno 2: Também, uma vaca de 10 anos dá diferença para uma de 4 anos.

Professor: Sim, a mais velha produz menos?

Aluno 2: Isso.

Professor: Tá, tirei o leite e botei no refrigerador. E agora?

Aluno 2: Aí vem o caminhão.

Professor: Aí vem o caminhão e leva?

Aluno 6: Tem uma ficha lá que o cara do caminhão assina.

Aluno 2: Ele mede também para saber...

Professor: O cara do caminhão assina uma ficha?

Aluno 2: Não, é que tem uma régua dentro do freezer que é para ver, por exemplo, ali em casa a régua tem 72 centímetros, onde cada milímetro é uma quantidade de litros.

Professor: Tá, aí vê quantos litros tem?

Aluno 2: Aí por exemplo, deu 690 milímetros, então tu vai na tabela, que cada freezer tem sua tabela, e vê a conversão do lado para litros. Aí ele bota na ficha.

Professor: E o cara do caminhão confere a temperatura?

Aluno 2: Sim.

Aluno 8: Tem um termômetro, uma caixinha que vai geralmente na parede perto que diz a temperatura.

Aluno 2: E mais a amostra ainda, que eles têm um frasquinho. Ele recolhe o leite, aquela amostra, e leva.

Professor: E leva para onde? Para a empresa?

Aluno 2: Para fazerem os testes.

Aluno 8: No caminhão o leite todo mistura, então eles tiram as amostras para fazer os testes das bactérias e qualidade, mamite.

Aluno 7: Por que se o teu leite estragar o dos outros...

Aluno 2: Tu paga todo o caminhão, todo o teu tanque, pois o caminhão tem geralmente de três a quatro tanques.

Professor: Então vocês testam antes também esse leite para não dar problema?

Aluno 2: Eles testam geralmente, eles têm uma “pistolinha” que eles botam no alizarol⁷. Se o leite cortar ou talhar é porque está fraco, está ácido, aí eles não podem levar esse leite.

Professor: E na hora eles te dizem que não vão levar?

Aluno 2: É. Aí tu tens as opções: ou tu pega todo aquele leite, faz queijo ou doce, e te vira; ou senão tu só abre a boca do freezer e deixa a campo.

Aluno 10: Se a vaca estiver com antibiótico também dá problema.

Aluno 2: Aí uma vaca com antibiótico estraga um freezer de mil ou dois mil litros.

Aluno 8: Geralmente são utilizados uns baldes ao invés do transferidor normal. Tem uns baldes “separadinhos” para aquele leite que geralmente dão para os terneiros, gatos, cachorros.

Aluno 4 (com o aceite dos demais colegas): Então aí a gente tem qualidade do leite.

Como explicação para a escolha do tema qualidade do leite, podemos destacar as falas em que os alunos relatam os procedimentos adotados antes e durante o momento da entrega do leite para o caminhão. Todos os testes realizados podem ser explicados biológica, física e quimicamente, podendo ser abordados para explicar alguns conceitos no ensino médio. A temática dinheiro, que será considerada na sequência pelos alunos, começa a adquirir sentido, visto que o episódio acima deixa explícito que toda a atividade leiteira tem um fim, o sustento das famílias, e qualquer descuido pode gerar prejuízos financeiros. Na sequência, o termo música foi eleito pelos alunos a partir do seguinte episódio:

- O termo MÚSICA:

Professor: Então o cara do caminhão faz o teste antes de colocar o leite no caminhão. Vocês não fazem teste nenhum?

Aluno 2: Não.

Aluno 8: Não.

Professor: Só faz o teste com essa “pistolinha” aí que vocês falaram?

Aluno 9: É. Também cada um tem que ter noção, né!? Se tu vacinou uma vaca, tu não vai colocar o leite da vaca.

⁷ Alizarol – Utilizado como indicador de acidez e estabilidade térmica do leite, é uma solução contendo indicador de pH alizarina (corante e pigmento vermelho)

Aluno 2: Se tu tá dando uma má alimentação para a vaca o leite vai ficar fraco. Se faltar sais minerais, por exemplo, que tu bota em um canto, no “cocho” para as vacas comerem, ou na ração mesmo no galpão. Se tu te esquecer e não der por um tempo, teu leite vai ser fraco também, vai estar faltando nutriente para a vaca.

Professor: Tá, e que sais minerais vocês dão para elas?

Aluno 11: São vários, diz no pacote. Tem um “cheirinho” muito bom.

Aluno 2: Existem vários tipos. O pré-parto, o pós-parto, durante a lactação, o para “vaca seca”, vários tipos. Tem o com proteínas.

Aluno 10: Tem para cada vaca. Tem para vaca de leite, para vaca de corte e para as que estão por dar cria.

Aluno 9: Lá em casa vai um cara vender um monte de coisa desse tipo para tratamento.

Professor: E já deu algum problema para vocês, de não poder mandar o leite?

Aluno 2: Já.

Aluno 3: Na greve dos caminhões não mandamos.

Professor: E por problemas com o leite, por estar mais ácido ou contaminado? Muito seguido? Quais cuidados vocês tomam para isso?

Aluno 2: Cuidar a alimentação. Já deu problema.

Professor: Mas nunca de mandar e ter que pagar o caminhão?

Aluno 2: Já aconteceu comigo, de deixar escapar uma vaca com antibiótico. É de vaca para vaca, por exemplo, o antibiótico tem um tempo de quatro dias, oito ordenhas, mas tem vacas que o antibiótico vai sair depois de doze ordenhas e tem outras que em seis ordenhas não tem mais.

Professor: Aí tu tens que ter esse cuidado.

Aluno 10: É, lá em casa a gente bota uma cordinha no pescoço.

Aluno 9: Sim, porque tem muita vaca igual, não tem como reconhecer.

Aluno 2: É, lá em casa por exemplo quando o pai dá um antibiótico para uma vaca, ele antes de mandar o leite, manda uma amostra só daquela vaca para a empresa, para testar. Porque já aconteceu de botar o leite no tanque e condenar tudo.

Professor: E aí já teve que pagar?

Aluno 2: É.

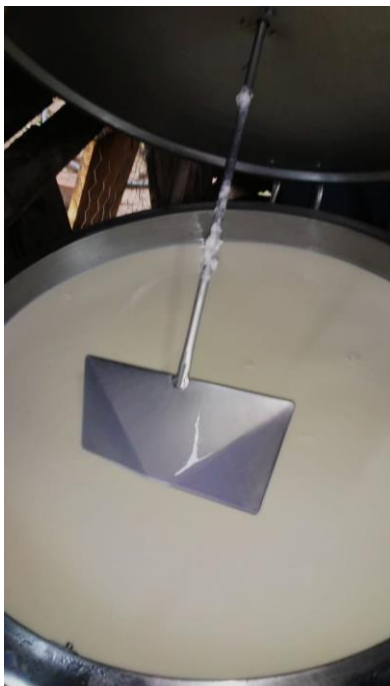
Aluno 10: Tem uns marcadores também, tipo um marca-texto.

Aluno 2: É, vem uns tubos grandes com tinta que tu passa no animal.

Aluno 10: No freezer tem um mexedor dentro, parecido com um liquidificador, só que mais lento, para não deixar o leite congelar, mantendo sempre em movimento.

A Figura 15 mostra o resfriador com o mexedor:

Figura 15 - Resfriador com mexedor



Fonte: Autor (2019)

Como o leite possui um teor elevado de água, o mexedor auxilia para que ele não congele. Um dos motivos para evitar o congelamento é o rompimento dos glóbulos de gordura, que afetará diretamente na estabilidade da gordura do leite (SANTOS, 2008). Dando prosseguimento à aula:

Aluno 6: E depois que leva o leite, tem que lavar o tanque, senão fica “aquele queijo” na borda.

Professor: E como eu lavo esse tanque aí?

Aluno 2: Com água, água sanitária e detergente neutro. Pega uma escova e passa.

Professor: Aí vai limpando até eu enxergar meu reflexo? Bota uma “musiquinha” também para animar?

Aluno 7: As vacas adoram.

Aluno 3: Para as vacas tem que ter música.

Aluno 12: Tem que colocar “musiquinha” para as vacas.

Professor: Capaz?

Aluno 2: É fato!

Professor: Não é no tanque?

Aluno 2: Não, é para a vaca, durante a ordenha.

Professor: Durante a ordenha, tem que por música para a vaca porque ela fica mais relaxada?

Aluno 8: E tem vaca temperamental. Lá em casa quando a gente tinha, dependendo do estilo da música que tava tocando, era como ela se comportava.

Professor: Mas tu também não vai colocar uma “boate azul”⁸ para a vaca, né!?

Aluno 4: Aí a vaca cria uns chifres, né!?

Aluno 2: Professor, mas pior que anos atrás teve um estudo feito também, que mostrou que com certos tipos de música a vaca ficava mais calma.

Professor: Tá, e que tipo de música vocês colocam para a vaca?

Aluno 3: A que tocar na rádio.

Professor: E será que não interfere, dependendo do ritmo da música para agitar mais a vaca?

Aluno 11: Não, se estiver sem música elas começam a coicear desesperadamente.

Professor: Porque daqui a pouco tu coloca uma “ragatanga”⁹, quero ver que leite a vaca vai dar, né!?

Aluno 6: Meu pai no lugar das músicas só dá ração pra elas ou então ata as patas.

Aluno 2: E por exemplo, lá as vacas estão acostumadas todos os dias com as mesmas pessoas. Se entra alguém diferente as vacas estranham, elas querem te correr dali a coice.

Professor: Mais alguma palavra então para a gente concluir o nosso quadro um?

Aluno 7 (com o aceite dos demais colegas): Música.

O tema música surgiu despreziosamente, mas foi fruto de mais conversas sobre o cuidado e manuseio para com o leite e limpeza de equipamentos, possuindo capacidade para proporcionar um ensino de ciências contextualizado e preocupado com a realidade dos sujeitos. Em outras palavras, este tema trouxe a conexão entre

⁸ Boate azul – Canção composta por Benedito Sevierio, gravada originalmente pela dupla Joaquim e Manuel, que percorre décadas fazendo sucesso em vozes como das duplas Milionário e José Rico, e Bruno e Marrone

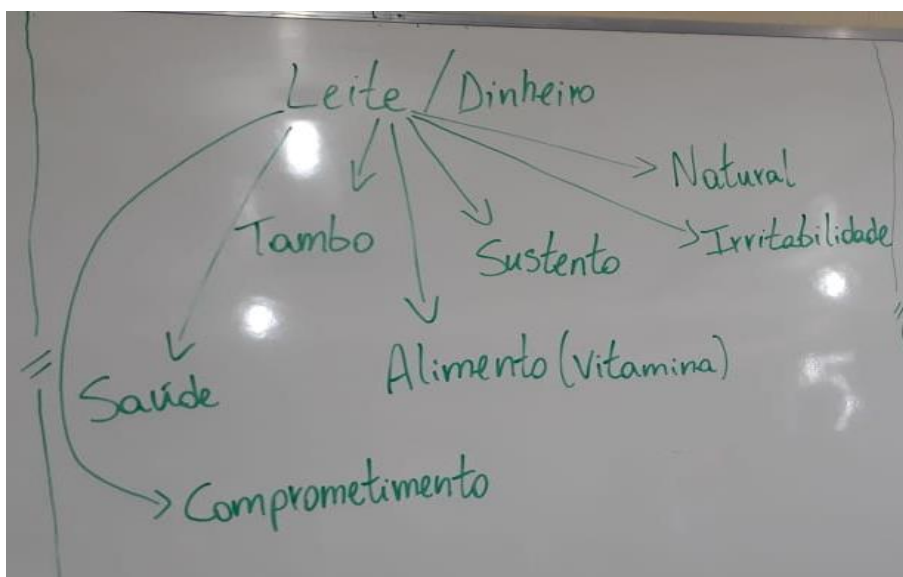
⁹ Ragatanga – Versão brasileira da canção espanhola Asereje, cantada pelo grupo Las Ketchup. Foi traduzida por Rick Bonadio e interpretada pelo grupo Rouge

as temáticas leite e dinheiro, relatando a última parte das atividades realizadas no trabalho do campo.

Todas as recordações e contribuições dos alunos que foram transcritas acima fortalecem a proposta baseada na Educação Estético-Ambiental. Os resgates das rotinas que foram feitos nesse momento, possibilitam um olhar reflexivo e crítico sobre as relações que cercam os discentes e seus familiares, sendo eles mesmos os responsáveis por todo o processo, no formato em que ocorre. Isso tende a fortalecer o sentimento de pertencimento à sociedade e ao lugar que ocupam. (REZENDE; SIMÕES; SILVA, 2018)

Com a estrutura inicial montada, o docente fez o seguinte questionamento: O que há em comum entre todas as falas? O consenso foi de que ambas levavam os alunos a pensarem sobre leite e dinheiro. Com essas respostas, mais um espaço do quadro branco foi utilizado, agora destinado para que os alunos descrevessem com palavras o que entendiam por leite e dinheiro (Figura 16).

Figura 16 - Quadro sobre as relações leite/dinheiro



Fonte: Autor (2019)

Da mesma forma, apresentamos neste momento, algumas cenas importantes para a construção do quadro anterior. Ele serviu para nos mostrar que a codificação leite-alimento (realizada apenas pelo professor) não era o que realmente fazia sentido para os alunos, mas sim, a codificação leite-dinheiro. Anteriormente, segundo o método freireano, havíamos realizado a investigação do contexto, organizando esse processo em pensamentos subjetivos do pesquisador e em

seguida por palavras que se encontram presentes no universo dos alunos. Agora, o processo inverso foi realizado, estimulando os mesmos a pensarem sobre os significados sociais e culturais da sua rotina, para que, tomando consciência do mundo codificado, dessem sentido às palavras elencadas no primeiro quadro para descodificar a realidade.

- Surgimento da codificação leite/dinheiro pela descodificação coletiva:

Professor: Agora eu peço que a gente analise o quadro um e identifique alguma coisa que tenha em comum em todas aquelas palavras. Precisamos definir, por exemplo, um tema que contemple todas aquelas palavras que organizamos ali.

Aluno 6: Leite.

Aluno 3: E dinheiro.

Professor: Vamos colocar leite/dinheiro então, pode ser?

Aluno 6 (com o aceite dos demais colegas): Isso.

Professor: Então agora me respondam o que vem na cabeça de vocês quando falamos essas duas palavras: leite e dinheiro? O que vocês entendem por leite e por dinheiro?

Aluno 3: Tambo.

Professor: O que é o tambo?

Aluno 2: Tambo, ordenha.

Aluno 4: É essa função mesmo, da ordenha.

Professor: O que mais? O que é o leite?

Aluno 4: Sustento.

Professor: Leite é sustento?

Aluno 6: Geralmente é sustento.

Professor: O que mais?

Aluno 7: Alimento.

Aluno 13: Vitamina também.

Professor: Vamos por alimento e vitamina entre parênteses, pode ser?

Aluno 13: Pode.

Aluno 7: Saúde.

Professor: Leite é saúde?

Aluno 7: O nosso sim, agora, os que vendem de “caixinha” nem sempre.

Aluno 6: É muito melhor tu tomar direto do tanque do que pegar um de “caixinha”.

Professor: O que mais é o leite?

Aluno 4: Natural, comparado ao de “caixinha”.

Professor: Mais alguma palavra?

Aluno 10: Irritabilidade.

Professor: Por que irritabilidade?

Aluno 2: É que imagina, professor: Tu acordar às cinco horas da manhã, “deitando água”, ir lá no meio do campo buscar as vacas.

Aluno 10: E depois no meio do tambo.

Aluno 2: Aí vai manter a paciência...

Aluno 6: E as “mimosas” que começam a coicear o cara no meio da ordenha, isso é chato.

Aluno 2: Imagina só a situação: O senhor acorda 5 horas da manhã...

Aluno 10: Comprometimento

Aluno 2: Imagina só a situação: O senhor acorda 5 horas da manhã, chovendo, o senhor chega lá para buscar as vacas e elas arrebetam todos os choques. O senhor tem que ir buscar lá no vizinho, aí tu passa um trabalho danado pra encerrar e ao invés de começar a tirar leite cinco e meia, seis horas, tu vai começar às oito porque foi a hora que tu conseguiu juntar elas. Aí te enchem a “colaço” e coice lá dentro, querem te matar, tu quer matar elas (risos)...

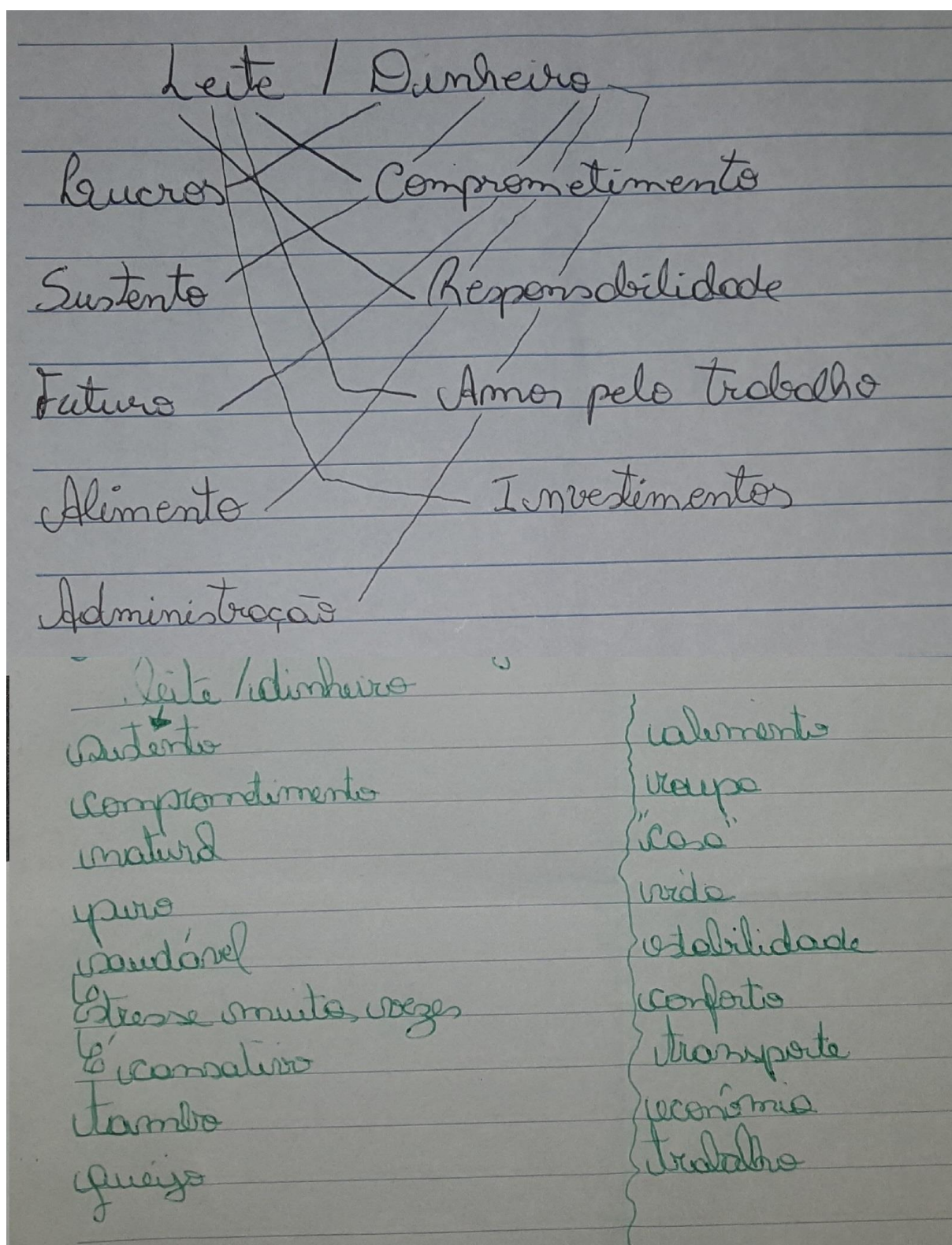
Aluno 4: Aí não pode matar elas porque é o sustento (risos)...

Aluno 2: Aí tu lembra que no fim do mês tu vai precisar delas

Aluno 7: Quem disse? É sustento para o ano todo (risos).

Algumas falas podem ser destacadas, pois durante o exercício de reflexão, realizado de forma colaborativa com a turma, os significados sociais e culturais que foram trazidos à tona evidenciaram a lógica de reconstrução da temática. Por exemplo, o momento em que os discentes se remetem ao tambo para conectar as palavras leite e dinheiro, indo além da palavra pela palavra, mas sim, buscando significado em suas ações e práticas. Outro destaque cabe ser feito ao momento em que dizem que leite é sustento, deixando de forma implícita que o sustento mencionado diz respeito ao financeiro. Mais um, quando relatam que o leite proveniente de suas propriedades é saúde, fazendo a comparação com os comercializados pelos supermercados. A reflexão que fizeram nesse momento leva em consideração as fontes naturais do leite, antes dele passar por um processo de

Figura 18 - Algumas percepções particulares sobre leite/dinheiro, parte 2



Fonte: Autor (2019)

Nessas tramas, percebemos principalmente a conexão entre as temáticas. As visões expostas nos remetem à compreensão de que alguns alunos conseguem estabelecer as ligações entre aquilo que se faz, por que se faz e em que se aplica.

Figura 20 - *Brainstorming* das respostas sobre a composição do leite



Fonte: Autor (2019)

Percebe-se que grande parte dos alunos conhece a maioria dos componentes do leite, que são: Água, lipídios, proteínas, carboidratos, minerais e vitaminas. Da mesma forma, algumas palavras chamam a atenção, como por exemplo:

- Nutrientes: Os nutrientes são divididos em macromoléculas (carboidratos, proteínas, lipídios e água) e micromoléculas (vitaminas, minerais e fibras), logo, ao mencionar essa palavra, estaríamos contemplando quase todas as respostas. Contudo, percebeu-se que os alunos desconheciam ou não perceberam tal conceito.

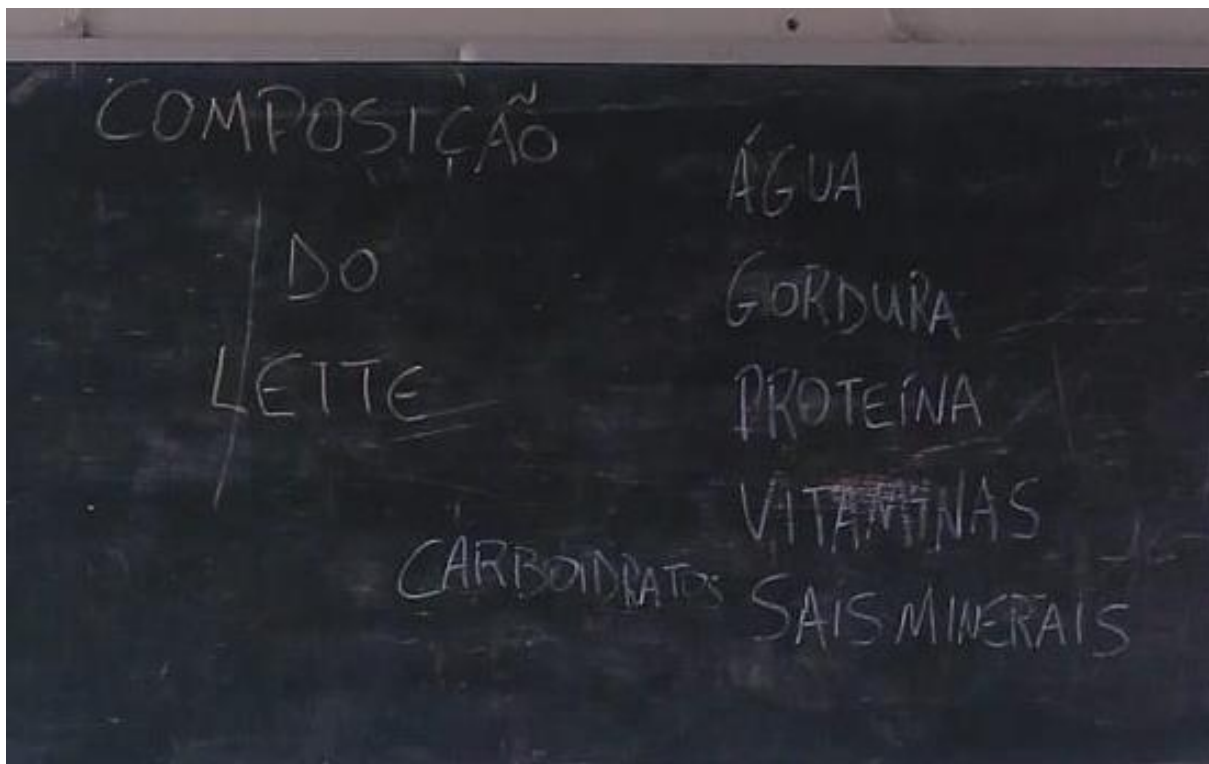
- Ácidos: O ácido mais conhecido quando se fala em Leite é o ácido láctico, proveniente do processo de fermentação da lactose pela ação de uma bactéria.

- Glicose: O carboidrato (açúcar) presente no leite é a lactose, um dissacarídeo que possui a glicose como um dos monossacarídeos constituintes. Alguns alunos responderam glicose e lactose em um mesmo papel. Nota-se aqui um erro conceitual.

- Lipídios: Alguns alunos responderam lipídios e outros responderam gorduras. Ambos acertaram. Todavia, alguns alunos responderam com esses dois termos em um mesmo papel, ou seja, indicando mais um erro conceitual.

Após o docente ter recolhido as respostas, propôs a construção de mais um quadro (Figura 21), com as principais palavras. Um erro conceitual não foi citado anteriormente, pois emergiu durante a construção do terceiro quadro, e diz respeito ao termo carboidrato, que não era entendido como açúcar por todos os estudantes.

Figura 21 - Quadro sobre os componentes do Leite

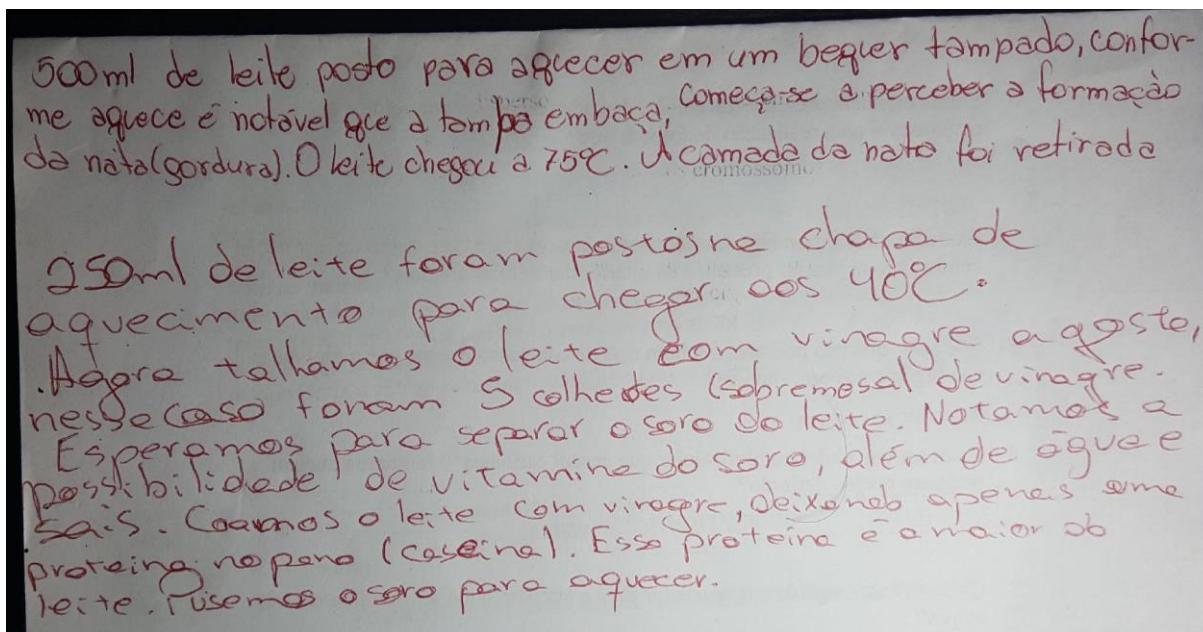


Fonte: Autor (2019)

As palavras que compuseram o quadro acima ratificam a ideia de que os alunos conhecem alguns componentes principais do leite. Destaca-se que durante a construção dele, houve a mediação para que os erros conceituais citados anteriormente não se repetissem. Ao final da construção do último quadro, o segundo momento da aula foi iniciado, e consistiu em determinar por meio de uma prática experimental, alguns componentes do leite (a prática encontra-se descrita no plano de aula 1).

Uma aluna foi eleita para anotar as observações da turma durante os experimentos. A cada comentário feito por um aluno, proveniente de uma observação, o professor atuava como mediador, questionando sobre as possibilidades e fazendo com que os alunos pudessem relacionar a prática com a construção de palavras feita no quadro, alguns momentos da aula serão ilustrados mais adiante neste texto. Os apontamentos feitos pela turma encontram-se na Figura 22.

Figura 22 - Observações da turma



Fonte: Autor (2019)

Ressalta-se que a última etapa da parte prática (precipitação da albumina) não foi observada durante a aula de Química. Quando a precipitação ocorreu os alunos estavam com outro professor, desta forma, o professor de Química levou o béquer para que a turma pudesse perceber a existência dessa proteína.

Os alunos conseguiram relacionar o fato de a tampa embaçar com a presença de água no leite, comprovando a primeira palavra elencada no quadro três. A segunda palavra foi gordura, possível de ver ainda no primeiro experimento, com a formação da nata na superfície do leite. Neste momento o docente fez o seguinte questionamento: *Retiramos um pouco da água e um pouco da gordura, podemos dizer que não temos mais o leite aqui?* Os alunos responderam que ainda poderiam dizer que havia leite lá, pois ainda estavam no béquer todos os componentes sugeridos (incluindo água e gordura).

No segundo experimento, os alunos conseguiram ver que o leite possui mais de uma fase, que não é perceptível a olho nu. Ao talhar o leite, foi possível identificar a presença da terceira palavra descrita no quadro, a proteína. Após a acidificação com vinagre, foi possível separar a proteína caseína (chamada de massa pelos alunos, utilizada para fabricação de queijo - ilustração nas Figuras 23, 24 e 25). Após separar a caseína do soro, os alunos levantaram algumas hipóteses corretas: *Esse soro ainda possui água, além de sais minerais e algumas vitaminas.* Se faz necessário valorizar esse envolvimento de todos, pois o processo de investigação e

de livre criação do pensamento, quando mediado, pode mostrar-se eficaz no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. O professor então questionou: *Agora sim, após retirar a caseína, não tenho mais o leite?* Os alunos foram além, resgatando conceitos do primeiro ano do ensino médio e respondendo que o leite era uma mistura heterogênea e que naquele momento estava acontecendo a separação dos seus componentes.

Figura 23 - Leite sendo talhado



Fonte: Autor (2019)

Figura 24 - Separação da caseína



Fonte: Autor (2019)

Figura 25 - Caseína obtida



Fonte: Autor (2019)

Apesar de não ser possível identificar por meio desse experimento a presença da lactose, os alunos demonstraram ter conhecimento sobre esse componente do leite. O fato não esperado por eles foi a obtenção da albumina (Figura 26). Para todos, ao separar a caseína, (Figura 25) não haveria mais nenhuma proteína. O

professor explicou rapidamente como o fator temperatura e pH afetavam as proteínas e combinou que na próxima aula os conceitos químicos seriam resgatados, bem como mais informações relevantes para o andamento das atividades até o dia de apresentação do seminário.

Figura 26 - Albumina precipitada



Fonte: Autor (2019)

Aula 2 – A Química por trás do leite e sua presença no nosso cotidiano

A aula 2 foi pensada para apresentar a visão nutricional do leite e seu consumo, além de trabalhar de forma conceitual a Química dele. Ela também foi dividida em dois momentos: 1º - Leitura colaborativa de um texto selecionado pelo professor, que apresentava as concepções de uma nutricionista, buscando identificar quais conhecimentos conceituais os alunos possuíam; 2º - Abordagem dos conteúdos de Química (plano de aula 2, no apêndice A) e sondagem sobre a organização dos grupos e andamento do trabalho para o seminário da Aula 3.

No primeiro momento, o docente lembrou as atividades realizadas na Aula 1, com a intenção de resgatar os componentes do leite identificados pela experimentação. Em seguida, o texto começou a ser lido e discutido em algumas etapas:

Texto intitulado “Benefícios do leite”¹⁰, de autoria da nutricionista Marília Pinheiro, publicado no *site* “Tua Saúde”. Ele foi adaptado para uma linguagem mais

¹⁰ PINHEIRO, Marília. Benefícios do leite. Portugal: Tua Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-leite/>. Acesso em: 14 out. 2019.

clara aos alunos. Para distinguir melhor os textos, evitando confusões com o texto deste TCC, colocaremos o texto da nutricionista dentro de uma caixa de texto.

Benefícios do leite

Marília Pinheiro

O leite é um alimento rico em proteínas e em cálcio, sendo muito importante para prevenir problemas como osteoporose e para manter uma boa massa muscular. A origem do leite varia de acordo com a sua forma de produção, pois além do leite de vaca, existem também bebidas vegetais que são conhecidas como leites vegetais, que são feitas a partir de grãos como soja, castanha e amêndoas. O consumo regular do leite de vaca integral, que é o leite que ainda possui a sua gordura natural, traz os seguintes benefícios para a saúde:

- **Prevenir a osteoporose**, por ser rico em cálcio e conter vitamina D;
- **Ajudar no crescimento dos músculos**, pois é rico em proteínas;
- Melhorar a flora intestinal, por conter oligossacarídeos, nutrientes que são consumidos pelas bactérias benéficas do intestino;
- **Melhorar o funcionamento do sistema nervoso**, por ser rico em vitamina do complexo B;
- **Ajudar a controlar a pressão alta**, pois é rico em aminoácidos com propriedades anti hipertensivas.

O leite integral contém as vitaminas A, E, K e D, que estão presentes na gordura do leite. Por outro lado, o leite desnatado, como não tem mais gordura, perde esses nutrientes. Além disso, é importante lembrar que, apesar dos seus benefícios, o leite de vaca não deve ser oferecido para crianças menores de 1 ano de idade.

O docente interrompeu a leitura:

Professor: Paramos aí, por enquanto. Então, o que a gente está vendo de benefício? Contribuir para a prevenção da osteoporose. Quem é que está lá no leite que faz principalmente esse papel?

Aluno 2: Cálcio.

Professor: O cálcio, né? O que o cálcio é dentro daquelas classificações que vimos?

O texto é introduzido ressaltando a importância das proteínas e do cálcio para o corpo humano. Entretanto, por mais que não se conheçam suas definições e composições, sempre é possível relacioná-los com algo. Parece ser unanimidade pensar em carne quando mencionamos o termo “proteínas”, e da mesma forma, pensar em osso quando mencionamos o termo “cálcio”. O que se buscou nessa aula, era compreender qual a classificação de cada componente do leite e seu papel benéfico para os seres humanos. Como os alunos tiveram dificuldade para responder essa pergunta, o professor solicitou que anotassem uma questão que deveria ser respondida no decorrer da aula a partir do que estudariam: *O que é o cálcio?*

A aula seguiu:

Aluno 13: Professor, será só essa pergunta ou terão mais?

Professor: Também não sei, vocês que me mostrarão se terão mais perguntas.

Crescimento dos músculos é outro benefício, né? Quem é responsável por ajudar no crescimento dos músculos?

Aluno 4: Proteínas.

Professor: E principalmente qual delas? Lembro que falei na outra aula. Quais foram as proteínas que identificamos no leite mesmo?

Aluno 10: Caseína e albumina.

Professor: E vocês me perguntaram algo semelhante a isso quando eu trouxe a albumina aqui em sala, após o soro ferver, lembram? Quando comentei que tinha albumina na casca do ovo e vocês lembraram de alguns suplementos que o pessoal toma quando faz academia.

Aluno 2: Isso mesmo.

Professor: Melhorar a flora intestinal, olha que bonito, pois contém oligossacarídeos. O que são os oligossacarídeos?

Aluno 4: Açúcares.

Professor: Açúcares, beleza. E por que do prefixo oligo?

Nota-se que os alunos começam a ficar mais à vontade para responder aos questionamentos. Pelas respostas acima, parecem existir indícios de que houve uma

compreensão melhor para o termo “proteínas”. Quando questionados sobre o que são oligossacarídeos, responderam sem titubear que eram açúcares, por conta da terminação “sacarídeos”. Contudo, ao serem perguntados sobre o prefixo oligo, tiveram novamente dificuldade para responder. Por isso, o professor solicitou que anotassem mais uma questão que deveria ser respondida no decorrer da aula: *O que são oligossacarídeos, ou melhor, o que representa o prefixo oligo?*

A conversa seguiu:

Professor: Ajudar a controlar a pressão alta, pois é rico em aminoácidos. O que será que são os aminoácidos? Onde estão presentes os aminoácidos no leite?

Aluno 4: Na massa.

Professor: Na massa?

Aluno 4: É, quando separa o soro.

Aluno 14: No soro.

Professor: No soro? Pode ser... Então vamos tentar descobrir.

Aluno 4: Professor, ainda acho que estão na caseína.

Professor: Então temos na massa, que é a caseína, e temos também outra resposta, que é o soro. Precisamos descobrir isso.

As percepções dos alunos começam a fazer mais sentido e se aproximar de respostas mais concretas. Tanto o aluno 7, quanto o aluno 14, estavam corretos, porém, ainda parece haver dúvida sobre o que são aminoácidos. Por conta disso, o professor solicitou que mais uma questão fosse anotada: *O que são e onde estão presentes os aminoácidos?*

O diálogo teve sequência:

Professor: E vocês sabem por que não se dá leite de vaca para crianças menores de um ano de idade?

Aluno 7: Tem que dar leite de mãe para as crianças.

Professor: Tem que dar leite de mãe, mas por que não se deve dar leite de vaca?

Aluno 6: Porque é muito forte.

Professor: Por que é muito forte, mas em que sentido? O que representa ser muito forte para a criança o leite de vaca?

Aluno 4: Porque tem mais proteína.

Aluno 6: Tem mais gordura.

Aluno 7: Acho que por ter mais gordura.

Professor: Tem mais proteína e tem mais gordura? Como vocês sabem que um tem mais gordura que o outro?

Aluno 6: Já tomei os dois (risos)

Professor: Ah, já estão vendo na tabela que vamos discutir mais para frente!?! Então essa é outra pergunta.

Essas provocações talvez sejam as que mais “desacomodaram” os discentes. Novamente, suas respostas fazem sentido e começam a adquirir uma lógica no pensamento. O intestino dos recém-nascidos é sensível para os alimentos, não conseguindo digerir as proteínas complexas que existem no leite de vaca, que possui também mais gorduras e sódio (que pode sobrecarregar os rins da criança). Na esperança de que todos concluam suas linhas de pensamento que começaram bem encaminhadas, o professor lançou o questionamento: *Por que não se pode dar leite de vaca para crianças menores de um ano?*

Outro aluno seguiu com a leitura do texto:

Tipos de Leite de Vaca

O leite de vaca pode ser integral, que é quando contém a gordura natural dele, semidesnatado, que é quando parte da gordura foi retirada, ou desnatado, que é quando a indústria retira toda a gordura do leite, deixando apenas a sua porção de carboidratos e proteínas.

Além disso, de acordo com o processo de fabricação, o leite pode se classificar da seguinte forma:

- **Leite de vaca puro ou natural:** é o leite retirado da vaca que vai diretamente para a casa do consumidor, sem passar por nenhum processo industrial;
- **Leite Pasteurizado:** é o leite de saco que fica armazenado na geladeira. Ele foi aquecido a 65°C por 30 minutos ou a 75°C durante 15 a 20 segundos com o objetivo de eliminar as bactérias.
- **Leite UHT:** é o leite de caixa ou conhecido como "leite longa vida", que não precisa ser guardado na geladeira antes de aberto. Ele foi aquecido a 140°C

durante quatro segundos, também para eliminar as bactérias.

- **Leite em pó:** ele é feito a partir da desidratação do leite de vaca integral. Assim, a indústria retira toda a água do leite líquido, fazendo ele virar um pó que pode ser reconstituído ao adicionar água novamente.

Todos esses leites, com exceção do leite de vaca natural, podem ser encontrados nos supermercados nas versões integral, semidesnatado ou desnatado.

O professor interrompeu a leitura:

Professor: Todo mundo conhece todos esses tipos de leite de vaca?

Aluno 7 (com a confirmação de toda a turma): Sim.

Professor: Já consumiram quais deles?

Aluno 7: Todos.

Professor: Todos?

Aluno 6: Só o de vaca e o de mãe mesmo.

Professor: O em pó todo mundo já consumiu?

Aluno 7: Eu já.

O aluno continuou a leitura:

Informação Nutricional do leite

A tabela a seguir traz a informação nutricional para 100 mL de cada tipo de leite:

Tabela 1 - Informação nutricional para 100 mL de leite integral e desnatado

Componentes	Leite integral (100 mL)	Leite desnatado (100 mL)
Energia	60 kcal	42 kcal
Proteínas	3 g	3 g
Gorduras	3 g	1 g
Carboidratos	5 g	5 g
Vitamina A	31 mcg	59 mcg
Vitamina B1	0,04 mg	0,04 mg
Vitamina B2	0,36 mg	0,17 mg
Sódio	49 mg	50 mg
Cálcio	120 mg	223 mg
Potássio	152 mg	156 mg
Fósforo	93 mg	96 mg

Fonte: Pinheiro (2007-2019)

Optou-se por dividir a tabela em partes, fazendo assim a sua análise da forma que ocorreu em sala de aula.

Tabela 2 - Primeiro fragmento de informações nutricionais

Componentes	Leite integral (100 mL)	Leite desnatado (100 mL)
Energia	60 kcal	42 kcal
Proteínas	3 g	3 g
Gorduras	3 g	1 g

Fonte: Pinheiro (2007-2019)

O professor novamente interrompeu a leitura:

Professor: Paramos aí. Faz sentido o integral ter mais gordura do que o desnatado?

Aluno 7: Sim.

Professor: Por quê?

Aluno 6: Porque o desnatado tira a nata, tira a gordura.

Professor: E faz sentido ter mais energia no integral do que no desnatado?

Aluno 6: Faz.

Professor: Por quê?

Aluno 6: Porque nosso corpo produz energia a partir da gordura também.

As respostas dadas pelos alunos acima demonstram que já possuíam um conhecimento prévio sobre as indagações do professor. O exercício de analisar uma tabela por partes, comparando os dados e refletindo sobre eles, aparece sempre como uma dificuldade de alunos do ensino médio e até mesmo do ensino superior. Acredita-se que esse momento foi um dos mais proveitosos da aula, por estimular essa prática, mediada pelo docente.

A leitura teve sequência:

Tabela 3 - Segundo fragmento de informações nutricionais

Carboidratos	5 g	5 g
--------------	-----	-----

Fonte: Pinheiro (2007-2019)

O professor perguntou novamente:

Professor: Faz sentido ter o mesmo número de carboidratos, mesma quantidade de carboidratos? Carboidrato é o que mesmo?

Aluno 4: Açúcar.

Professor: Açúcar! Faz então sentido?

Aluno 4: Faz.

Professor: E as proteínas, que não falamos anteriormente? Faz sentido ter a mesma quantidade?

Aluno 6: Faz também.

Os alunos conseguiram associar muito bem alguns conceitos básicos sobre energia, proteínas, gorduras e carboidratos, principalmente no que diz respeito às quantidades em cada tipo de leite. Até esse momento, os discentes têm apresentado respostas que aparentam ter sido construídas no decorrer da aula 1, ocorrida há duas semanas. Seguindo a interpretação da tabela:

Tabela 4 - Terceiro fragmento de informações nutricionais

Vitamina A	31 mcg	59 mcg
Vitamina B1	0,04 mg	0,04 mg
Vitamina B2	0,36 mg	0,17 mg
Sódio	49 mg	50 mg
Cálcio	120 mg	223 mg

Fonte: Pinheiro (2007-2019)

Novamente a leitura foi interrompida:

Professor: Paramos aí. Por que será que o leite desnatado tem mais vitamina A e o leite integral tem mais vitamina B2? E ainda, por que será que o leite integral tem menos cálcio que o desnatado? São questões que temos que buscar responder também.

Aluno 7: Tem quase o dobro de cálcio, né...

Esses dados causaram muitas dúvidas na turma. Optou-se então por incluí-los como questionamentos: *O que é a vitamina A, o que é a vitamina B2, por qual motivo essas vitaminas estão em proporções diferentes e por que o leite desnatado tem mais cálcio em comparação ao leite integral?*

O aluno concluiu a leitura da tabela:

Tabela 5 - Quarto fragmento de informações nutricionais

Potássio	152 mg	156 mg
Fósforo	93 mg	96 mg

Fonte: Pinheiro (2007-2019)

Esses dados não causaram estranheza para os leitores. Por fim, o último parágrafo foi lido antes de iniciar o próximo tópico do texto:

Algumas pessoas podem apresentar uma dificuldade para digerir a lactose, que é o carboidrato do leite, sendo diagnosticadas com Intolerância à Lactose.

O professor realizou mais algumas perguntas:

Professor: Tem algum intolerante à lactose aqui?

Aluno 8 (acompanhado dos demais colegas): Não.

Professor: E na família de vocês?

Aluno 8: Sim.

Aluno 13: Sim.

Aluno 14: Sim.

Professor: Desde sempre ou descobriu depois?

Aluno 14: Desde bebezinho.

Professor: Porque tem gente que adquire a intolerância depois de adulto.

Aluno 7: Minha cunhada e a mãe dela têm, então quando eu faço doce, tem que ser tudo zero lactose e é tudo mais caro pra quem tem.

Aluno 8: Muito mais caro! Meu pai foi descobrir depois dos 40 anos.

Apesar de não ser o foco direto deste Trabalho de Conclusão de Curso, a intolerância à lactose é uma realidade para muitas pessoas. O que nos chama a atenção, é ainda assim a presença da codificação leite-dinheiro nesse diálogo, não em uma relação primária (entre produtor rural e empresa), mas em uma relação secundária (entre empresa e consumidor).

A leitura encaminhou-se para o último tópico:

Leites Vegetais

Os leites vegetais, que devem ser chamados de bebidas vegetais, são bebidas feitas a partir da trituração de grãos com água. Assim, para fazer leite de amêndoas, por exemplo, deve-se bater os grãos de amêndoas com água morna e depois coar a mistura, retirando a bebida nutritiva. As bebidas vegetais mais utilizadas são feitas a partir de grãos como soja, arroz, castanhas e amêndoas, além da bebida vegetal de coco. No entanto, é importante ressaltar que cada uma dessas bebidas têm seus próprios nutrientes e benefícios, e não são semelhantes às características do leite de vaca.

Com a conclusão do texto, o docente iniciou o segundo momento da aula: a abordagem dos conceitos químicos. Não serão trazidos todos os conteúdos abordados em aula para este espaço, pois como dito, eles encontram-se no apêndice A. Entretanto, será dado destaque para mais uma tabela (Tabela 2), contida no material de aula, e que também foi interpretada pelos alunos com a mediação do professor. Ela traz a quantidade de cada componente que vem sendo estudado, para diferentes tipos de leite.

Tabela 6 - Composição centesimal do leite de várias espécies de animais

Espécie	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	Cinzas (%)	Água (%)
Humana	1,5	3,5	7,0	0,2	87,8
Bovina	3,5	3,8	5,0	0,7	87,0
Caprina	4,0	3,0	4,8	0,8	87,4
Ovina	5,4	8,2	4,8	0,9	80,7
Equina	2,6	1,6	6,1	0,4	89,3
Búfala	4,1	7,7	4,8	0,7	82,7

Fonte: Oliveira (1986) *apud* Aquarone *et al.* (2001, p. 229)

O docente estimulou as primeiras análises e em seguida deixou em aberto para que fizessem comparações e considerações:

Professor: Então vamos olhar essa tabela, que traz a composição centesimal do leite de várias espécies de animais. O leite humano tem 1,5% de proteína, e se a gente for comparar com o leite bovino, com 3,5%, são 2,0% a mais de proteína que o leite

bovino possui. A gordura em ambos está semelhante, pois o leite humano tem 3,5% e o leite bovino 3,8%. Sobre a lactose, o leite humano é mais doce que o leite bovino, com 2,0% a mais de lactose. As cinzas, também conhecidas como os minerais, estão presentes em 0,2% do leite humano e 0,7% do bovino. E por fim, a água também regula. Mas é legal ver essa comparação entre as quantidades de água em todos os leites. Qual leite possui mais água?

Aluno 2: O equino.

Professor: E a gente imagina que o equino, ou todos esses outros leites, têm essa quantidade de água descrita na tabela? Ou seja, quando olhamos para o leite, dá para pensar que quase tudo é água?

Aluno 4: Na verdade, sim.

Professor: Na verdade, sim? Por quê?

Aluno 4: Porque se tu vai ver tudo o que está compondo o leite, nada disso é tão aquoso quanto a água, então o que faz o leite ser líquido é a água e não a gordura ou qualquer outro componente.

Professor: Alguém mais concorda?

Aluno 6: Concordo.

Aluno 7: Concordo.

Professor: Mais alguma coisa nessa tabela que vocês queiram destacar? Algum dado que achem legal comparar?

Aluno 15: O leite com mais gordura, da espécie ovina.

Professor: Vocês esperavam que o leite de ovelha fosse mais gorduroso?

Aluno 6: Eu já ouvi falar, mas não sabia que era tanto assim.

Professor: Onde tu já ouviu falar?

Aluno 6: Pelo meu pai.

Professor: Mais alguém já tinha ouvido falar?

Aluno 3: Eu já ouvi e vi.

Professor: Como é que tu viu e depois fez a comparação?

Aluno 3: Ele é mais grosso e mais amarelo.

Professor: Que legal! Mais algum dado para vermos aqui?

Aluno 4: O que tem mais cinzas, também ovino.

Professor: Será que faz sentido para nós?

Aluno 4: Ele tem grande quantidade de proteína, é o que mais tem. Tem menos lactose que os demais, só empata com o de cabra e búfala. Mas aparenta realmente ser o mais forte de todos.

Aluno 6: E é o que menos tem água. Não tem tanta água, mas é o que tem mais gordura.

Professor: Show de bola!

Mais uma vez os alunos deram valiosas contribuições a partir do que escutaram e presenciaram com suas famílias, vinculando esses conhecimentos ao exercício de interpretação de dados. Ao final do segundo momento, consequentemente final da aula, foi solicitado a todos que escrevessem sobre os conceitos trabalhados, no sentido de indicarem quais eram conhecidos e quais não eram. Além disso, poderiam dizer quais acharam mais importantes e se algum não ficou bem compreendido.

Passamos agora para a análise de algumas respostas dadas aos cinco questionamentos elaborados durante a leitura do texto da nutricionista e também sobre os conceitos trabalhados. Alguns deles foram respondidos durante a abordagem dos conteúdos e outros foram pesquisados *online* por alguns alunos durante a aula:

- Questão 1: O que é o cálcio?

Aluno 15 – Cálcio é um mineral essencial para a construção e manutenção dos ossos e dos dentes, além de ser muito importante para a transmissão de impulsos nervosos.

Aluno 16 – Sais minerais são compostos por cloro, fósforo, sódio e principalmente cálcio, e estão agregados às proteínas.

Aluno 3 – É um mineral essencial para nosso organismo, fornece estrutura e força ao esqueleto. Fonte de manutenção das células do organismo.

Algumas das respostas obtidas com a questão 1 foram destacadas acima. Elas foram construídas a partir dos diálogos em sala de aula e indicam que os alunos passaram a compreender a classificação do cálcio enquanto um sal mineral, bem como sua importância para o corpo humano. O que nos auxilia a argumentar que a aprendizagem ganha significado quando vinculada ao contexto e às

interações realizadas entre discentes e seus familiares e entre esses sujeitos com o mundo.

- Questão 2: O que são oligossacarídeos, ou melhor, o que representa o prefixo oligo?

Aluno 15 – São açúcares formados pela união de duas a dez moléculas de monossacarídeos. Nessa união os açúcares combinam-se através de ligações covalentes que passam a ser chamadas ligações glicosídicas.

Aluno 16 – São açúcares formados pela união de dois a dez monossacarídeos.

A questão 2 recebeu respostas também construídas a partir do conteúdo trabalhado pelo professor. Os alunos puderam ver quimicamente como acontece uma ligação glicosídica, ficando admirados por tratar-se de algo tão próximo a eles. O prefixo oligo já havia sido trabalhado em Biologia, porém, não foi lembrado em um primeiro momento.

- Questão 3: O que são e onde estão presentes os aminoácidos?

Aluno 17 – São moléculas orgânicas essenciais para que haja a formação de proteínas no corpo humano. A estrutura molecular dos aminoácidos é constituída de átomos de C, H, O e N. No leite e derivados, os aminoácidos estão presentes na forma de proteínas.

Aluno 4 – São compostos quaternários de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio, às vezes, contendo enxofre. São essenciais para a formação de proteínas. Estão presentes no soro do leite.

Aluno 3 – [...] estão presentes na massa (caseína) e no soro.

Nota-se que a questão 3 apresenta alguns destaques interessantes. O aluno 17 tratou de abordar uma definição mais geral de aminoácidos. O aluno 4 acertou ao responder que os aminoácidos se encontram no soro do leite na forma de proteínas (albumina e globulina). Já o aluno 3 conseguiu compreender por completo a presença de aminoácidos, tanto na “massa” (caseína), quanto no soro.

- Questão 4: Por que não se pode dar leite de vaca para crianças menores de um ano?

Aluno 17 – Bebês com idade inferior a 1 ano não devem receber o leite de vaca integral, pois ele contém concentrações de alguns nutrientes, principalmente de proteínas, que não são interessantes para o organismo do bebê.

Aluno 15 – O leite de vaca só deve ser dado para o bebê após ele completar 1 ano de vida, pois antes disso o seu intestino ainda é muito imaturo para digerir esse leite, que pode acabar causando problema como diarreia, alergias e baixo peso.

Aluno 1 – O leite de vaca tem proteínas complexas e de difícil digestão. Além disso, o leite de vaca não tem uma boa composição de gorduras para essa fase da vida do bebê.

Aluno 11 – Pois ele contém concentrações de alguns nutrientes, principalmente de proteínas, que não são interessantes para o organismo do bebê.

A questão 4 foi respondida com auxílio de pesquisas *online* durante a aula. Um dos alunos indicou sua fonte de pesquisa¹¹, porém, percebe-se que todos tendem a um mesmo caminho nas suas justificativas.

- Questão 5: O que é a vitamina A, o que é a vitamina B2, por qual motivo essas vitaminas estão em proporções diferentes e por que o leite desnatado tem mais cálcio em comparação ao leite integral?

Aluno 15 – Vitamina A é um micronutriente encontrado em fontes de origem animal e vegetal. A B2 ou riboflavina, é uma vitamina pertencente ao complexo B e é considerada um nutriente essencial. Só está presente no nosso organismo por meio da nossa alimentação. A vitamina B2 é muito importante para o bom funcionamento do nosso corpo porque tem muita influência na “construção” das nossas células. Os níveis de cálcio não mudam do leite integral para o desnatado, a diferença é a quantidade de gordura contida neles.

Aluno 1 – A vitamina A é um micronutriente essencial, pertencente ao grupo de vitaminas lipossolúveis. Os compostos que formam a vitamina A são o retinol, o ácido retinóico, retinal e os carotenoides. A vitamina B2 é um composto orgânico, do grupo das flavinas (riboflavina) e faz parte do grupo de vitaminas que formam o complexo B. Todos os tipos de leite têm a mesma quantidade de cálcio, no entanto,

¹¹ ESCOBAR, Ana. **Leite de vaca faz mal para bebês? Tire suas dúvidas**. Bem Estar – G1. Anhanguera-GO, 27 out. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/blog/doutora-ana- responde/post/leite-de-vaca-faz-mal-para-bebes-tire-suas-duvidas.html>. Acesso em: 16 out. 2019.

já existem opções de leite desnatado com mais cálcio, vitaminas e ferro, que beneficiam o fortalecimento dos ossos do nosso corpo, sendo também é uma boa opção para quem quer perder peso ou tem colesterol alto.

Aluno 4 – Todos os tipos de leite têm a mesma quantidade de cálcio, porém, há variação nos tipos de leite desnatado (mais cálcio, ferro, entre outros benefícios).

Por fim, a questão 5 também foi respondida com auxílio de pesquisas. Alguns alunos conseguiram enxergar contradições nos achados e foram atrás de outras possibilidades de respostas, como por exemplo, os alunos 1 e 4. Isso porque identificaram que a vitamina A é lipossolúvel, logo, possui afinidade com compostos apolares (por exemplo, a gordura do leite). No entanto, observaram que o leite desnatado apresentado pelo texto da nutricionista, mesmo com menos gordura que o leite integral, possuía maior quantidade de vitamina A. Outro fator contraditório foi a presença de mais cálcio no leite desnatado, quando o esperado era que ambos tivessem a mesma quantidade.

Através do aprofundamento na pesquisa, os referidos alunos encontraram em algumas fontes¹² que já existem no mercado algumas marcas de leite desnatado com adição de mais nutrientes.

Sobre os conceitos trabalhados e importância da aula, os alunos destacaram o seguinte:

Aluno 17 – Todas as dúvidas foram sanadas em sala de aula de maneira contundente. O conceito desconhecido era sobre os oligossacarídeos e os demais já tinha ouvido falar em algum momento. Achei importante a parte que crianças com idade inferior a um ano não devem ingerir leite de vaca pois ainda não necessitam de todas as proteínas presentes nele.

Aluno 15 – Os conceitos que eu conhecia era sobre a quantidade de gordura presentes nos diferentes tipos de leite e também sabia o que era o cálcio. Os demais conceitos eu não tinha conhecimento.

Aluno 16 – O cálcio presente nos diferentes tipos de leite eu achei importante.

¹² Por exemplo: LEMGRUBER, Roberta. **Leite**: compare os diferentes tipos e escolha o mais benéfico para sua saúde. Brasil: Minha Vida, 03 nov. 2016. Disponível em: <https://www.minhavidade.com.br/alimentacao/galerias/16472-leite-compare-os-diferentes-tipos-e-escolha-o-mais-benefico-para-sua-saude>. Acesso em: 16 out. 2019.

Aluno 4 – Nenhum conceito me era extremamente comum, mas com a explicação em aula, mais as pesquisas feitas, pude esclarecer minhas dúvidas. A questão sobre o leite de vaca para crianças menores de 1 ano de vida foi a mais importante.

Aluno 2 – Conhecia muitos conceitos do leite, mas não sabia que ainda tinha alguma coisa no soro do leite como a albumina e a globulina.

Aluno 3 – Não sabia exatamente o conceito e aplicação das vitaminas e nem dos oligossacarídeos, o resto já tinha uma noção.

Ficou evidente que os alunos possuíam dúvidas particulares, referentes a partes específicas do conteúdo visto. Logo, essa construção coletiva e pesquisa mediada pelo docente foram determinantes para um maior esclarecimento a respeito da temática leite/dinheiro e suas relações com a Química. Esse exercício corrobora com as ideias Freireanas (FREIRE, 2011) e de Educação Estático-Ambiental (REZENDE; SIMÕES; SILVA, 2018), pois possibilitou a compreensão da realidade, objetivando realizar a transformação de pensamentos e práticas a partir do que entendem pelas relações em sociedade, preocupados com a formação integral do ser, sendo ele integrante de um meio ambiente, que participa de decisões sociais, culturais e políticas.

Aula 3 – A apresentação do que foi descoberto

A aula 3 foi pensada para que os alunos fossem protagonistas, socializando suas pesquisas e descobertas a respeito da temática leite/dinheiro, no que se refere ao beneficiamento e possibilidades de renda extra, bem como a Química presente nas propostas apresentadas. Essa aula estava prevista para acontecer uma semana antes, contudo, devido às fortes chuvas que ocorreram em toda a região da Fronteira Oeste e Campanha do estado do Rio Grande do Sul, o transporte escolar ficou impossibilitado de chegar até a escola. No entanto, os alunos mostraram-se muito preocupados e solidários com o docente, propondo que a entrega da parte escrita da pesquisa se mantivesse na semana anterior, mas por e-mail, dando subsídios iniciais ao professor para a análise da aula 3.

Apresentaremos no Quadro 3, a análise da pesquisa dos estudantes:

Quadro 3 - Análise da pesquisa escrita de cada grupo

(continua)

Grupo	Requisito 1	Requisito 2	Requisito 3
-	Entrevista/relato de alguém que produz o derivado, ou então, alguma receita de fontes bibliográficas	Técnica de produção, ingredientes, tipos dos derivados, custos para a produção, cuidados para a produção/armazenamento/ transporte e Química envolvida	Proposta de atividade de beneficiamento para uma renda extra, contendo cálculo de produção e lucro
logurte	Contemplou, apresentando a entrevista com um familiar de uma integrante do grupo	Contemplou todos os itens. A relação com a Química foi feita a partir dos nutrientes presentes no leite	Contemplou todos os itens
Nata	Contemplou, apresentando a entrevista com uma moradora da comunidade	Contemplou quase todos os itens. Não abordou completamente os cuidados para produção/armazenamento/ transporte. A relação com a Química foi feita a partir dos nutrientes presentes no leite	Não apresentou proposta
Ambrosia	Contemplou, apresentando entrevista com uma moradora da comunidade e outras receitas	Contemplou todos os itens. A relação com a Química foi feita a partir da propriedade coligativa: tonoscopia ¹³	Contemplou todos os itens

¹³ Ao caramelizar o açúcar antes de se acrescentar o leite, o tempo de preparo da ambrosia é menor. Quando adicionamos um soluto a um solvente, a tendência é que as moléculas que iriam se volatilizar interajam com ele e sua evaporação acabe demorando por conta da diminuição da pressão máxima de vapor.

Quadro 3 - Análise da pesquisa escrita de cada grupo

			(conclusão)
Queijo	Contemplou, apresentando uma receita caseira. Não especificou se foi realizada uma entrevista com alguém	Contemplou quase todos os itens. Não abordou completamente os cuidados para armazenamento/transporte A relação com a Química foi feita a partir dos nutrientes presentes no leite, apresentando estruturas e ligações químicas	Não apresentou proposta

Fonte: Autor (2019)

As entrevistas e propostas de renda extra encontram-se no Anexo 2. O quadro acima mostra que dois grupos atenderam a todos os requisitos solicitados na primeira aula, através das orientações entregues aos grupos. Mesmo que os outros dois grupos não tenham atendido por completo as exigências, é possível destacar a riqueza de suas escritas. O grupo do iogurte trouxe uma discussão interessante sobre o pH para obtenção da proteína caseína precipitada. O grupo da nata assemelhou-se com o grupo anterior, falando sobre o efeito do pH no processo fermentativo. O grupo da ambrosia trouxe a relação desse doce com aspectos históricos da culinária portuguesa e até mesmo a mitologia grega (doce conhecido como manjar dos deuses do Olimpo). Finalmente, o grupo do queijo destacou a existência de regras de vigilância sanitária para a produção dos derivados. Isso nos mostra que houve um envolvimento e preocupação de todos para com o seminário, o que resultou em diferentes aprendizagens colaborativas (entre os integrantes do grupo), dando autonomia aos alunos para realizarem suas buscas.

No dia da apresentação dos seminários, a ordem de apresentação dos grupos foi sorteada. A avaliação deles se deu da seguinte forma (Quadro 4):

Quadro 4 - Avaliação das apresentações orais do seminário

(continua)

	Conteúdo (temática, importância do beneficiamento e relação Química)	Conhecimentos adquiridos (domínio e compreensão do que é apresentado, segurança na fala)	Postura (gírias, vícios de linguagem, chiclete <i>etc.</i>)	Tempo (8 – 12 min)
Grupo	-	-	-	-
Nata	Não apresentou uma proposta de beneficiamento. Trouxe mais uma vez as relações com a Química que foram apresentadas na parte escrita	Apresentou domínio do beneficiamento e inclusive produziu o derivado para a aula. Mostrou-se um pouco inseguro nas falas relacionadas aos conceitos químicos	A postura foi considerada satisfatória, ocorrendo apenas alguns vícios de linguagem	7 minutos (não atingiu o tempo mínimo)
logurte	Apresentou a proposta de beneficiamento e renda familiar. Trouxe várias relações com a Química que foram apresentadas na parte escrita e acrescentou em suas falas os efeitos no corpo humano	Apresentou domínio do beneficiamento apresentado e inclusive produziu o derivado para a aula. Mostrou-se muito seguro em todas as falas, principalmente as relacionadas aos conceitos químicos	A postura foi considerada muito satisfatória	11 minutos

Quadro 4 - Avaliação das apresentações orais do seminário

				(conclusão)
Queijo	Apresentou a proposta de beneficiamento e renda familiar que não havia sido apresentada na parte escrita. Trouxe as relações com a Química que foram apresentadas na parte escrita	Apresentou domínio do beneficiamento apresentado. Mostrou-se muito seguro em todas as falas, principalmente as relacionadas com a produção de queijo	A postura foi considerada regular, por conta de algumas gírias e apresentação com as mãos nos bolsos	9 minutos
Ambrosia	Não fugiu da temática. Apresentou a proposta de beneficiamento e renda familiar. Trouxe o conceito apresentado na parte escrita	Apresentou domínio do beneficiamento apresentado, trouxe várias curiosidades. Produziu o derivado para a aula. Mostrou-se seguro nas falas, porém, nervosismo nos conceitos	A postura foi considerada muito satisfatória	15 minutos (ultrapassou o tempo máximo)

Fonte: Autor (2019)

O quadro acima mostra mais uma vez as particularidades de cada grupo. Conforme planejado, ao final de cada apresentação o docente lançou problematizações para os grupos. Algumas observações encontram-se organizadas abaixo:

Grupo Nata – O professor questionou ao grupo sobre o que consideravam importante na pesquisa, obtendo como resposta a possibilidade de aprender mais sobre Química de uma maneira diferenciada, mais perceptível para eles. Como não apresentaram proposta de beneficiamento, suas respostas concentraram-se apenas na importância da Química abordada nos três encontros.

Grupo logurte – Já durante sua apresentação, esse grupo destacou a importância de conhecer Química para buscar uma melhor qualidade de vida. A apresentação foi extremamente organizada a nível visual e de conhecimento. A Figura 27 apresenta alguns momentos da apresentação oral desse grupo e a Figura 28 apresenta o derivado produzido pelos componentes dele:

Figura 27 - Apresentação oral do grupo logurte, parte 1



Fonte: Autor (2019)

Figura 28 - Apresentação oral do grupo logurte, parte 2



Fonte: Autor (2019)

Figura 29 - Iogurte produzido pelo grupo



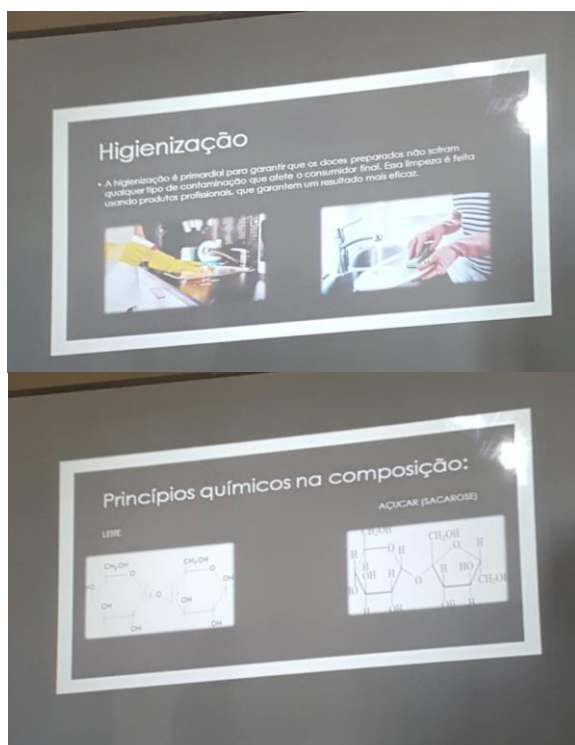
Fonte: Autor (2019)

O professor questionou sobre alguns aspectos que o grupo considerava positivos e/ou negativos, com relação à realização da pesquisa. Alguns integrantes responderam que nunca tinham pensado em pesquisar como era a produção de iogurte e muito menos sobre a composição do leite, mesmo sendo uma prática diária. Acharam muito positivo o fato de terem que se mobilizar para pesquisar, “colocando a mão na massa”. Outros indicaram que a proposta foi proveitosa, ainda mais sendo uma área que se envolvem bastante e gostam, conseguindo entender coisas que estão “na nossa cara”, mas que nunca tinham visto com tantos detalhes.

Grupo Queijo – Os integrantes desse grupo problematizaram de forma autônoma sua proposta de beneficiamento durante a apresentação. Em suas falas, destacaram que a produção de queijo é uma possibilidade de lucro extra para o produtor de leite, tendo em vista que ele já possui quase todos os materiais e ingredientes, necessitando comprar apenas o coalho. Todos enxergaram a produção de queijo como um bom beneficiamento, pois segundo eles, seria uma forma de não perder o leite e em alguns casos reembolsar possíveis prejuízos (como foi na greve dos caminhões). Também, apresentaram uma informação importante: 10 litros de leite produzem aproximadamente 1 quilograma de queijo e dentro da sua comunidade, em dias de boa venda, é possível lucrar mais ou menos 60 reais/dia. Com isso, o docente questionou sobre uma informação contida na parte escrita, as regras de vigilância. Um dos alunos respondeu que sua mãe produz queijo, mas que essa produção é em baixa escala (apenas quando recebe encomenda). Geralmente, as pessoas daquela comunidade que produzem algum tipo de derivado, acabam vendendo uns para os outros, sem expandir os negócios para outros locais.

Grupo Ambrosia – O último grupo que se apresentou também se destacou pela riqueza de conteúdos abordados. A apresentação foi extremamente rica em aspectos históricos, culturais e científicos. A Figura 29 apresenta alguns momentos da apresentação oral desse grupo e a Figura 30 apresenta o derivado produzido pelos componentes dele:

Figura 30 - Apresentação oral do grupo Ambrosia



Fonte: Autor (2019)

Figura 31 - Ambrosia produzida pelo grupo



Fonte: Autor (2019)

O professor questionou sobre o que sentiram realizando a pesquisa e o que aprenderam com ela. Os alunos responderam que foi uma experiência inusitada, sendo que alguns inicialmente consideraram “meio sem noção”. Outros ainda acharam curioso, estudar a produção de um doce em Química, porém, foi unanimidade a conclusão de que aprenderam mais sobre a Química enxergando-a presente em nosso meio, em todas as coisas. Além disso, sinalizaram que foi possível perceber a temática construída em aula, relembrar todas as conversas dos encontros e aprender um pouco mais do que apenas comer um doce sem saber o que era, como era e por que era, aprendendo a prepará-lo no final.

Finalizando a aula, o professor começou a fazer o resgate sobre os principais aspectos que foram dialogados durante os três encontros, mas antes que pudesse concluir sua fala, foi surpreendido positivamente por dois alunos:

Aluno 4: A gente nunca para pra pensar sobre a Química por trás das coisas e a gente aprendeu a Química por trás de um doce. Também, quando estávamos fazendo o trabalho, paramos pra perceber que o senhor tinha dado uma pincelada de como seria o trabalho nos explicando o leite, separando os tópicos no quadro, explicando parte por parte e indagando coisas sobre o leite e como era mantido. Depois a gente acabou fazendo a mesma coisa no trabalho: nos perguntamos como iríamos manter a nossa produção, como iríamos higienizar as coisas, era mais ou menos o mesmo papo, então tudo se integrou no final e fez sentido. Gostei, a gente foi bem encaminhado, bem guiado e conseguimos fazer um trabalho legal. Não vi pontos negativos.

Aluno 5: De início eu me senti meio nervosa, por não saber como abordar da forma que foi solicitada, mas graças a tua paciência em explicar tudo pausadamente, se tornou mais fácil. No final das contas, eu até achei interessante fazer esse trabalho, foi um desafio bom.

As falas acima apenas ratificam a importância da proposta e findam esse processo da melhor forma, pois durante essa etapa de problematização, aluno e professor buscaram superar uma primeira visão mágica por uma visão crítica do mundo, partindo para a transformação do contexto vivido, ou pelo menos percebendo possibilidades de transformação (FREIRE, 2011).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: REFLEXÕES E PROPOSIÇÕES

Através deste TCC, foi possível perceber que existem muitas possibilidades na temática leite para serem trabalhadas no Ensino de Química de nível médio. A proposta de diálogo entre a Abordagem Temática Freireana e a Educação Estético-Ambiental mostrou-se eficaz, sendo possível articulá-las bem nos três momentos da intervenção de ensino, quando uma sempre foi capaz de complementar a outra. Os alunos conseguiram se apropriar de muitas evidências construídas coletivamente porque as ações aconteceram dentro de um ambiente que lhes é natural, cheio de sentido e que carrega um sentimento único pelo que representa em sua criação. Conhecer o que todos sabiam, para assim planejar as próximas etapas, foi de suma importância. Todos os aspectos problematizados possibilitaram aos alunos uma visão diferente de sala de aula, de formas de aprendizagem e de escola, pautadas nas reflexões de suas práticas cotidianas e visando a transformação através de atitudes.

Nota-se que foi possível também conhecer algumas perspectivas quanto à produção, comércio e futuro dos jovens que lá se encontram (naquela comunidade). Muitos pensam sobre como melhorar sua fonte de renda ou até mesmo em buscar novas oportunidades de crescimento pessoal e profissional. Foi gratificante fazer com que se envolvessem em uma pesquisa, possibilitando que experimentassem a mesma sensação que este pesquisador viveu durante seu período no ensino médio.

Como perspectivas futuras, pretende-se a partir deste trabalho, estabelecer na perspectiva interdisciplinar outras intervenções, pois durante a implementação das aulas, no diálogo com os alunos, no aprofundamento da pesquisa que envolveu o leite e os aspectos de contextos, percebeu-se as interfaces interdisciplinares possíveis. Não descartamos a possibilidade de um retorno à escola, para o desenvolvimento em outras turmas e em parceria com professores de outras áreas, na intenção de qualificar e legitimar essa proposta através de outras pesquisas.

Por fim, e não menos importante, se faz necessário destacar os aprendizados da intervenção junto ao Programa Residência Pedagógica. Foi possível entender ainda mais a importância de um planejamento que corresponda à realidade dos estudantes, tornando o processo de ensino mais prazeroso e instigante. O Programa fortaleceu as esperanças, deste quase professor, no processo educacional, mostrando que propostas nesse viés podem ser um desafio com sucesso

inalcançável, ou então, agentes de transformação, sendo possível aos participantes atingir a consciência máxima possível e permitindo a busca do “ser mais” aos sujeitos. Também, a possibilidade de o autor se constituir durante os encontros, como professor pesquisador, perpassando a condição de pesquisador de um Trabalho de Conclusão de Curso. Isto porque houve constantes análises, reflexões e planejamentos norteados pelas conexões encontradas nas interações de sala de aula, que indicaram quais caminhos poderiam ser seguidos na intenção de aliar o conhecimento prático e disciplinar, permitindo melhor fundamentação do processo de tomada de decisão dos sujeitos.

REFERÊNCIAS

- AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida. **Biotecnologia industrial**. v. 4. ed. Blucher, São Paulo, 2001.
- AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009.
- BAILEY, Julia. First steps in qualitative data analysis: Transcribing. **Family Practice**, 25(2), 127–131, abr. 2008. Disponível em: <https://academic.oup.com/fampra/article/25/2/127/497632>. Acesso em: 27 out. 2019.
- CLANDININ, Jean; CONNELLY, Michael. **Pesquisa narrativa**: experiência e história em pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- DANTAS, Lucas Maia; MARASCHIN, André de Azambuja; DE BASTOS, Amélia Rota Borges. Escala tátil de pH: A temática das funções inorgânicas ácido-base utilizando o indicador natural extrato de repolho roxo. *In*: Simpósio Brasileiro de Educação Química, 16., 2018, Rio de Janeiro-RJ. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.abq.org.br/simpequi/2018/trabalhos/90/643-24222.html>. Acesso em 06 out. 2019.
- DAVIDSON, Christina. Transcription: Imperatives for qualitative research. **International Journal of Qualitative Methods**, 8(2), 36–52, 2009. Disponível em: <https://journals.library.ualberta.ca/ijqm/index.php/IJQM/article/view/4205>. Acesso em 27 out. 2019.
- ESCOBAR, Ana. **Leite de vaca faz mal para bebês? Tire suas dúvidas**. Bem Estar – G1. Anhanguera-GO, 27 out. 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/blog/doutora-ana-responde/post/leite-de-vaca-faz-mal-para-bebes-tire-suas-duvidas.html>. Acesso em: 16 out. 2019.
- ESTÉVEZ, Pablo René. **Los Colores del Arco Iris**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2008.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 50. Ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.
- FUNARI, Catiucia Anselmo; MARASCHIN, André de Azambuja; VINHOLES, Maeli Veiga Dias; FIRME, Marcia Von Fruhauf. Estágio Supervisionado: Um olhar de pesquisador durante o período de regência. *In*: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9., 2017, Santana do Livramento-RS. **Anais [...]**. UNIPAMPA, Santana do Livramento, v. 9, nº 1, 2017. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/29271/14785>. Acesso em 06 out. 2019.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2018. **IBGE Cidades: Pecuária Aceguá – Quantidade de leite de vaca produzida – 2018.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/acegua/pesquisa/18/16459?tipo=ranking&indicador=16559&ano=2018>. Acesso em: 10 nov. 2019.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **Programa de Residência Pedagógica.** Disponível em: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/programa-residencia-pedagogica>. Acesso em: 04 set. 2019.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA SUL-RIO-GRANDENSE. **O IFSul – Campus Bagé.** Disponível em: <http://www.bage.ifsul.edu.br/mapa>. Acesso em: 04 set. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; DANTAS, Lucas Maia; DE BASTOS, Amélia Rota Borges. Escala de pH adaptada: Uma proposta de ensino de Química para alunos com deficiência. *In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 9., 2017, Santana do Livramento-RS. Anais [...]. UNIPAMPA, Santana do Livramento, v. 9, nº 1, 2017.* Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/29195/14709>. Acesso em 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; FUNARI, Catiucia Anselmo; MAGALHÃES, Gabriela Machado; PACHECO, Ariâni Machado Alvira; PORTO, Chaiane Barbosa; CASARTELLI, Maria Regina de Oliveira. Iniciação Científica na modalidade Educação de Jovens e Adultos: Temática do PIBID Química Bagé-RS. *In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 8., 2016, Uruguaiana-RS. Anais [...]. UNIPAMPA, Uruguaiana, v. 8, nº 1, 2016.* Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/19595>. Acesso em 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; HAMPEL, Alissandra. Homofobia: Buscando uma sociedade sem preconceitos. *In: Mostra de Ciências e Tecnologias de Charqueadas, 4., 2012, Charqueadas-RS. Anais [...]. Charqueadas: Totta, 2012. 1 CD-ROM.*

MARASCHIN, André de Azambuja; HAMPEL, Alissandra. Homofobia: Mais perto do que você imagina, mais real do que você pensa.... *In: Jornada de Produção Científica da Educação Profissional e Tecnológica da Região Sul, 4., 2011, Blumenau-SC. Anais [...]. Blumenau, 2011. Eixo temático: Ambiente, Saúde e Segurança, p. 66.* Disponível em: http://ivjornada.ifc.edu.br/docs/anais__IV_Jornada_Sul.pdf. Acesso em: 05 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; MARTINS, Claudete da Silva Lima; MACHADO, Thainá Pedroso; BRIZOLLA, Francéli. *In: Seminário de Extensão Universitária da Região Sul*, 36., 2018, Porto Alegre-RS. **Anais** [...]. UFRGS, Porto Alegre, 2018, p. 743-744. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/seurs36/2018/12/20/publicados-os-anais-do-seurs-36/>. Acesso em: 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; SANTOS JUNIOR, Nei Jairo Fonseca dos. A disciplina de Filosofia e os cursos técnicos. *In: Jornada de Iniciação Científica*, 6., 2013, Pelotas-RS. **Anais** [...]. Pelotas, 2013, p. 127. Disponível em: http://mostradeproducao.ifsul.edu.br/static/core/pdf/resumos/livro_de_resumos_jic_2013.pdf. Acesso em 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; SCHIEVELBEIN, Bruna Silva; VIEIRA, Giulia D'Avila; SANTOS JUNIOR, Nei Jairo Fonseca dos. Interdisciplinaridade: uma visão unitária do saber. *In: Jornada de Iniciação Científica*, 7., 2014, Bagé-RS. **Anais** [...]. Bagé, 2014, p. 97. Disponível em: http://mostradeproducao.ifsul.edu.br/static/core/pdf/resumos/livro_de_resumos_jic_2014.pdf. Acesso em 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; VIEIRA, Giulia D'Avila; SANTOS JUNIOR, Nei Jairo Fonseca dos. A disciplina de Filosofia e os cursos técnicos. *In: Jornada de Iniciação Científica*, 6., 2013, Pelotas-RS. **Anais** [...]. Pelotas, 2013. Grande área: Ciências humanas, Comportamentais e Artes, p. 74-75. Disponível em: http://biblioteca.ifsul.edu.br/pergamum/anexos_sql_hom81/00003f/00003fd2.pdf. Acesso em 06 out. 2019.

MARASCHIN, André de Azambuja; VIEIRA, Sandra Corrêa. Práticas em educação patrimonial: um olhar para o palacete Pedro Osório. *In: Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica*, 5., 2012, Sapucaia do Sul-RS. **Anais** [...]. Sapucaia do Sul, 2012. Grande área: Linguística, Letras e Artes, p. 157. Disponível em: http://mostradeproducao.ifsul.edu.br/static/core/pdf/resumos/livro_de_resumos_jic_2012.pdf. Acesso em 06 out. 2019.

MARTINS, Andressa Nunes; MARASCHIN, André de Azambuja; VIEIRA, Sandra Corrêa. Cartografias tumulares: Um olhar sensível sobre o cemitério de Bagé. *In: Mostra de Ciências e Tecnologias de Charqueadas*, 4., 2012b, Charqueadas-RS. **Anais** [...]. Charqueadas: Totta, 2012b. 1 CD-ROM.

MARTINS, Andressa Nunes; MARASCHIN, André de Azambuja; VIEIRA, Sandra Corrêa. Outros espaços: cartografando a arte tumular do cemitério de Bagé. *In: Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica*, 5., 2012a, Sapucaia do Sul-RS. **Anais** [...]. Sapucaia do Sul, 2012a. Grande área: Linguística, Letras e Artes, p. 147. Disponível em: http://mostradeproducao.ifsul.edu.br/static/core/pdf/resumos/livro_de_resumos_jic_2012.pdf. Acesso em 06 out. 2019.

OLIVER, Daniel; SEROVICH, Julianne; MASON, Tina. Constraints and opportunities with interview transcription: Towards reflection in qualitative research. **Social Forces**, 84(2), 1273–1289, 2005. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1400594/>. Acesso em: 27 out. 2019.

PINHEIRO, Marília. **Benefícios do leite**. Portugal: Tua Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-leite/>. Acesso em: 14 out. 2019.

REZENDE, Pauline Apolinário Czarneski; SIMÕES, Juliana Duarte; SILVA, Josineide Ribeiro da. Educação Estético-Ambiental: ações transformadoras na prática docente por meio da linguagem teatral. **RELACult – Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v.04, edição especial, p.1-14, nov. 2018, artigo nº 969. Disponível em: <http://periodicos.claec.org/index.php/relacult/article/view/969/539>. Acesso em 29 out. 2019.

SANTOS, Marcos Veiga. **O tempo de armazenamento do leite cru afeta a vida de prateleira do leite pasteurizado**. Site MilkPoint. Pirassununga-SP, 2008. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/o-tempo-de-armazenamento-do-leite-cru-afeta-a-vida-de-prateleira-do-leite-pasteurizado-42450n.aspx>. Acesso em: 14 out. 2019.

SANTOS FILHO, Carlos Alberto Soares dos; WELKE, Morgana; MARASCHIN, André de Azambuja Maraschin; MARTINS, Claudete da Silva Lima. Instrumentos avaliativos: Buscando perspectivas para o ensino de Química no contexto escolar. *In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, 38., 2018, Canoas-RS. **Anais [...]**. ULBRA, Canoas, 2018. Disponível em: <http://edeq.com.br/submissao/index.php/EDEQ/38edeq/paper/view/494/38>. Acesso em 06 out. 2019.

SANTOS, Geovana Santos dos; MARASCHIN, André de Azambuja; FUNARI, Catiúcia Anselmo; MARTINS, Márcio Marques. Geometria Molecular: Modelo didático para o ensino de química. *In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 8., 2016, Uruguaiana-RS. **Anais [...]**. UNIPAMPA, Uruguaiana, v. 8, nº 1, 2016. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/19540>. Acesso em 06 out. 2019.

SANTOS, Mayra Fernandes; MARASCHIN, André de Azambuja; MARTINS, Claudete da Silva Lima; SALOMÃO DE FREITAS, Diana Paula. Interdisciplinaridade e Contextualização: Investigando práticas pedagógicas de uma escola estadual do município de Bagé-RS. *In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão*, 8., 2016, Uruguaiana-RS. **Anais [...]**. UNIPAMPA, Uruguaiana, v. 8, nº 1, 2016. Disponível em: <http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/19570>. Acesso em 06 out. 2019.

SCHNEIDER, Tatiani Maria; PANIZ, Catiane Mazocco; MAGOGA, Thiago Flores; FERREIRA, Marinês Verônica; MUENCHEN, Cristiane. Os Três Momentos Pedagógicos e a Abordagem Temática na Educação em Ciências: um olhar para as diferentes perspectivas. **Ensino & Pesquisa**, v.16, n.1, p.150-172, 2018. Disponível em: http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/1286/pdf_60. Acesso em: 07 out. 2019.

TERRA, Wagner Silveira; FREITAS, Diana Paula Salomão de; ESTÉVEZ, Pablo René. Educação Estético-ambiental. **Revista Presença Pedagógica**, 129 Dicionário Crítico da Educação. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA. **Universidade**. Disponível em:
<https://unipampa.edu.br/portal/universidade>. Acesso em: 04 set. 2019

VIEIRA, Giulia D'Avila; SANTOS JUNIOR, Nei Jairo Fonseca dos; MARASCHIN, André de Azambuja. Interdisciplinaridade no ensino técnico integrado. **Revista da 12ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa Congrega 2014**, EDIURCAMP, Bagé, p 487-497, out. 2014. Disponível em:
<http://trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/jpgp/issue/viewIssue/8/7>. Acesso em 06 out. 2019.

APÊNDICE A – PLANOS DE AULA DA INTERVENÇÃO

PLANO DE AULA 01

Escola: E.E.E.M. Barão de Aceguá

Componente: Trabalho de Conclusão de Curso II

Discente: André de Azambuja Maraschin

Horário de fechamento: 14h15min

Horário de início: 12h45min

Data: 02/10/2019

1- Conteúdo:

A química do leite – composição e conceitos envolvidos

2- Objetivo(s):

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos a respeito da temática Leite;
- Conhecer a presença desta temática no cotidiano dos alunos e suas famílias;
- Investigar os principais componentes do Leite por meio de experimentação;
- Discutir a importância do Leite e seu beneficiamento no contexto socioeconômico da comunidade local.

3- Materiais e métodos:

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada com experimentação. Os recursos materiais e de pessoal utilizados serão: quadro branco; canetões; copos de béquer de 500 mL e 250 mL; vidro de relógio; chapa aquecedora; leite integral; termômetro; coador; panos finos; bastão de vidro; e vinagre.

4- Introdução:

- Relato dos alunos (identificação das situações codificadas):

O professor dividirá o quadro em três partes e utilizará um dos espaços para registros importantes dessa etapa. Todos eles deverão constar no caderno dos alunos, pois serão utilizados no decorrer desta aula. O professor gravará as manifestações com auxílio de um celular

A aula será introduzida solicitando que os alunos que enviaram seu depoimento sobre a rotina no campo relatem aos demais colegas um breve resumo. Os alunos que não enviaram seu relato, poderão fazê-lo nesse momento da aula. Na sequência, o professor fará a seguinte pergunta: *O que há em comum entre todas as falas?* (espera-se que pelo menos algum aluno perceba a temática leite como norteadora de todas as atividades vivenciadas e desempenhadas pelos colegas). Todas palavras-chave que surgirem durante as respostas, sendo sobre a temática leite ou não, serão anotadas em um pedaço do quadro, buscando considerar as diferentes ideias e situações que se mostram implícitas durante as falas. Esse exercício, além de conhecer melhor o contexto estudado, possibilitará a condução das próximas problematizações. Essa organização introdutória permite a análise do que está codificado dentro do tema estudado.

5- Desenvolvimento:

- Reflexão sobre as falas (descodificação das situações com problematização e diagnóstico da temática abordada):

O professor utilizará o quadro que foi organizado anteriormente para conduzir as problematizações dessa etapa. Nela, os alunos deverão realizar a entrega das suas respostas sobre os questionamentos feitos pelo professor. Aqui, os outros dois espaços do quadro serão utilizados para registrar palavras significativas que partirão dos alunos durante as reflexões. O professor também gravará as manifestações com auxílio de um celular

Com o quadro organizado anteriormente e as conexões feitas entre as falas e as palavras selecionadas, um novo questionamento será feito: *O que você conhece pela palavra “leite”?* (espera-se que a maioria ou todas as respostas estejam vinculadas ao seu trabalho diário e/ou sobre a importância socioeconômica do mesmo para as famílias da zona rural). Os alunos terão cinco minutos para responderem em um pedaço de papel e entregarem ao professor. Após a entrega, eles comentarão suas respostas, e junto ao professor, sistematizarão novamente algumas palavras no quadro.

Antes da realização da prática proposta, o professor instigará os discentes à reflexão do campo da química sobre a composição do leite: *De que é composto o leite? É uma substância ou uma mistura? Qual a sua importância?* Os alunos terão mais cinco minutos para responderem em um pedaço de papel e entregarem ao professor. Após a entrega, eles comentarão e sistematizarão mais uma vez algumas palavras no quadro.

- Experimentação (Köhnlein et al., 2013, p. 149-151 – adaptado):

Será eleito um representante da turma para que faça as anotações, para entregar, de tudo o que foi observado durante a prática, bem como as considerações a respeito do que aconteceu. Destaca-se ainda que o roteiro a seguir será apenas para orientação do docente durante a prática. Optou-se por não o entregar aos alunos para que a atividade não assuma um caráter mecanizado e sem reflexão

- Experimentação:

Vamos descobrir quais as substâncias presentes no leite. Partindo do princípio de que o leite pode apresentar componentes diferentes e em quantidades diferentes, como é possível identificar isso na prática?

Para responder a essa questão, siga as orientações:

Os alunos ficarão distribuídos pelas bancadas. O professor apresentará as vidrarias e equipamentos que serão utilizados e em ambos os experimentos (A e B), solicitará a ajuda de voluntários para cada parte procedimental. Um aluno deverá fazer os registros solicitados e entregá-los quando necessário. Alguns dos voluntários poderão também registrar os momentos da prática por meio de fotografias e vídeos.

Experimento A:

Materiais e reagentes:

- uma panela ou leiteira com tampa (ou um béquer de 500 mL e um vidro de relógio que cubra o copo);
- sistema para aquecimento (chapa aquecedora);

- 200 mL de leite;
- coador, funil, colheres e outros materiais que possam ser usados para separar a nata do leite;
- termômetro.

Procedimento:

- 1º) em uma panela ou leiteira, aqueça o leite até a sua fervura (cuide para não deixá-lo derramar);
- 2º) desligue o aquecimento, tampe a panela e aguarde um minuto;
- 3º) retire a tampa com cuidado, virando-a para cima. Observe as gotículas formadas sobre ela. De onde provêm essas gotas? Com o que se parecem? Existe água no leite?;
- 4º) enquanto aguarda o esfriamento do leite, observe sua camada superficial. O que mais você observa sobre a superfície do leite?;
- 5º) após o resfriamento do leite, o que surge sobre sua superfície? Como você caracteriza esse material? De onde ele provém? Como ele é produzido?;
- 6º) como você separaria a nata do leite? Discuta com seu grupo e com o professor qual o melhor procedimento para separar a nata do leite, e realize-o.
- 7º) por fim, observe o líquido restante da separação. Podemos dizer que ainda é leite? Há outras substâncias no leite além das que você já identificou? Este líquido é uma substância pura ou uma mistura de substâncias? Essa mistura é homogênea ou heterogênea? Por quê?

Experimento B:

Materiais e reagentes:

- uma panela ou leiteira e um copo de vidro (ou dois béqueres de 250 mL);
- sistema para aquecimento (chapa aquecedora);
- dois pedaços de pano fino (20 cm x 20 cm aproximadamente);
- uma colher de cabo longo, ou um bastão de vidro;
- 200 mL de leite;
- 10 mL de vinagre;
- dois béqueres de 250 mL ou potes.

Procedimento:

- 1º) aqueça o leite na panela ou em um dos copos, até ficar morno – cuide para não ferver, pois ele pode derramar!;
- 2º) retire-o do fogo e acrescente vinagre aos poucos. O que você observa?;
- 3º) o material formado é uma das proteínas do leite: a caseína. Coe a caseína utilizando um dos pedaços de pano e coloque num dos béqueres de 250 mL. Coloque o soro no copo de vidro ou outro béquer;
- 4º) lave a panela ou béquer que continha o leite, para utilização na próxima etapa;
- 5º) observe e descreva o aspecto do soro. Compare o soro com o leite e com água pura. Este líquido poderia ser chamado de leite? Poderia ser chamado de água? Seria ainda uma mistura?;
- 6º) aqueça agora o soro deixando-o ferver;
- 7º) após algum tempo de fervura, o que você observa?;
- 8º) o novo material formado, de aspecto similar a uma cola, é outra proteína do leite: a albumina. Tal como procedeu com a caseína, coe o material para reter a albumina no pano e recolha o soro no béquer, que já deverá estar limpo;
- 9º) compare as quantidades de caseína e de albumina que seu grupo obteve. Qual se formou em maior quantidade?

- Problematização.

Como indicado na primeira etapa desta aula: “Relato dos alunos”, todos possuem em seus cadernos os registros do que foi dialogado e estruturado nos três quadros. A partir disso, o professor dialogará sobre o que foi construído coletivamente e observado, tendo como objetivo a reconstrução dos saberes e de novas perspectivas. Essa etapa abre caminhos para que o docente atue enquanto mediador sobre outras práticas ou formas de beneficiamento do leite e viabilidades de renda extra.

6- Fechamento:

O professor solicitará que quatro grupos sejam formados, visando a continuidade das atividades dos próximos dois encontros. Uma delas consistirá na identificação/resgate com familiares, pessoas próximas da família ou fontes bibliográficas, algumas práticas de produção de derivados do leite, sendo eles sorteados para cada grupo (queijo, iogurte, nata e ambrosia). Todos os grupos receberão um roteiro que orientará os próximos passos para coleta de informações e escrita final (Apêndice 1). A outra atividade consistirá na apresentação da pesquisa em formato de seminário. Como fechamento do conteúdo, o professor resgatará no quadro os conceitos abordados durante a aula prática, bem como os componentes descobertos a partir da mesma. Eventuais dúvidas que possam existir poderão ser sanadas.

7- Avaliação:

A avaliação se dará ao longo do processo, ou seja, pela fala e participação dos alunos durante a construção dos quadros (Relato dos alunos (identificação das situações codificadas)), bem como pelos registros entregues em sala (Reflexão sobre as falas (descodificação das situações com problematização e diagnóstico da temática abordada)) e no laboratório (Experimentação (Köhnlein *et al.*, 2013, p. 149-151 – adaptado)). Em outras palavras, a avaliação se dará pela análise dos conhecimentos prévios, presença do Leite no cotidiano dos alunos e reflexões sobre sua importância e possibilidades de beneficiamento no contexto local.

8- Referências Bibliográfica:

FILHO, João R de Freitas; FREITAS, Wandemberg Rocha; LIMA, Rodrigo da Silva; SILVA, Mábio Silvan José da; LIMA, Roberta Timóteo; SOUZA, Higor Borges; LIMA, Vânia A. Macário Lima. Avaliação do teor de caseína e albumina no leite de vacas da raça Girolanda. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 1: p. 42-48, 2009. UTFPR. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/359/299>. Acesso em 01 out. 2019.

KÖHNLEIN, Mônica Michele; SCHMITT, Fernanda Eloísa; DE MAMAN, Andréia Spessatto; GONZATTI, Sônia Elisa Marchi. Componentes presentes no leite – análise de dados e experimentação. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4: p. 145-152, 2013. CETEC/UNIVATES. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/334/329>. Acesso em 30 set. 2019.

SOUZA, Karina Ap. de Freitas Dias de; NEVES, Valdir Augusto. **Análise de alimentos: pesquisa dos componentes do leite**. [20--]. Universidade Estadual de São Paulo. Disponível em: http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/analise_leite/analise_leite.htm. Acesso em 01 out. 2019.

PLANO DE AULA 02

Escola: E.E.E.M. Barão de Aceguá Componente: Trabalho de Conclusão de Curso II Discente: André de Azambuja Maraschin Horário de fechamento: 14h15min	Horário de início: 12h45min Data: 16/10/2019
---	---

1- Conteúdo:

A química do leite – composição e conceitos envolvidos

2- Objetivo(s):

- Abordar o Leite e seu consumo;
- Discutir os principais componentes do Leite aliados a conceitos químicos;
- Acompanhar a organização dos grupos para a apresentação do seminário no próximo encontro.

3- Materiais e métodos:

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada. Os recursos materiais e de pessoal utilizados serão: quadro branco; canetões; e folha resumo disponibilizada pelo professor.

4- Introdução:

O professor entregará um texto inicial sobre os benefícios do leite. Ele contém uma visão nutricional, abordando os componentes do leite discutidos na aula anterior, além de trazer termos químicos que serão trabalhados nesta aula. O professor gravará as manifestações com auxílio de um celular

A aula será introduzida com o texto intitulado “Benefícios do leite”, de autoria da nutricionista Marília Pinheiro, publicado no *site* “Tua Saúde”. Ele foi adaptado para uma linguagem mais clara aos alunos.

Benefícios do leite

Marília Pinheiro

O leite é um alimento rico em proteínas e em cálcio, sendo muito importante para prevenir problemas como osteoporose e para manter uma boa massa muscular. A origem do leite varia de acordo com a sua forma de produção, pois além do leite de vaca, existem também bebidas vegetais que são conhecidas como leites vegetais, que são feitas a partir de grãos como soja, castanha e amêndoas. O consumo regular do leite de vaca integral, que é o leite que ainda possui a sua gordura natural, traz os seguintes benefícios para a saúde:

- **Prevenir a osteoporose**, por ser rico em cálcio e conter vitamina D;
- **Ajudar no crescimento dos músculos**, pois é rico em proteínas;
- Melhorar a flora intestinal, por conter oligossacarídeos, nutrientes que são consumidos pelas bactérias benéficas do intestino;
- **Melhorar o funcionamento do sistema nervoso**, por ser rico em vitamina do complexo B;
- **Ajudar a controlar a pressão alta**, pois é rico em aminoácidos com propriedades anti hipertensivas.



O leite integral contém as vitaminas A, E, K e D, que estão presentes na gordura do leite. Por outro lado, o leite desnatado, como não tem mais gordura, perde esses nutrientes. Além disso, é importante lembrar que, apesar dos seus benéficos, o leite de vaca não deve ser oferecido para crianças menores de 1 ano de idade.

Tipos de Leite de Vaca

O leite de vaca pode ser integral, que é quando contém a gordura natural dele, semidesnatado, que é quando parte da gordura foi retirada, ou desnatado, que é quando a indústria retira toda a gordura do leite, deixando apenas a sua porção de carboidratos e proteínas.



Além disso, de acordo com o processo de fabricação, o leite pode se classificar da seguinte forma:

- **Leite de vaca puro ou natural:** é o leite retirado da vaca que vai diretamente para a casa do consumidor, sem passar por nenhum processo industrial;
- **Leite Pasteurizado:** é o leite de saco que fica armazenado na geladeira. Ele foi aquecido a 65°C por 30 minutos ou a 75°C durante 15 a 20 segundos com o objetivo de eliminar as bactérias.
- **Leite UHT:** é o leite de caixa ou conhecido como "leite longa vida", que não precisa ser guardado na geladeira antes de aberto. Ele foi aquecido a 140°C durante quatro segundos, também para eliminar as bactérias.
- **Leite em pó:** ele é feito a partir da desidratação do leite de vaca integral. Assim, a indústria retira toda a água do leite líquido, fazendo ele virar um pó que pode ser reconstituído ao adicionar água novamente.

Todos esses leites, com exceção do leite de vaca natural, podem ser encontrados nos supermercados nas versões integral, semidesnatado ou desnatado.

Informação Nutricional do leite

A tabela a seguir traz a informação nutricional para 100 mL de cada tipo de leite:

Componentes	Leite integral (100 mL)	Leite desnatado (100 mL)
Energia	60 kcal	42 kcal

Proteínas	3 g	3 g
Gorduras	3 g	1 g
Carboidratos	5 g	5 g
Vitamina A	31 mcg	59 mcg
Vitamina B1	0,04 mg	0,04 mg
Vitamina B2	0,36 mg	0,17 mg
Sódio	49 mg	50 mg
Cálcio	120 mg	223 mg
Potássio	152 mg	156 mg
Fósforo	93 mg	96 mg

Algumas pessoas podem apresentar uma dificuldade para digerir a lactose, que é o carboidrato do leite, sendo diagnosticadas com Intolerância à Lactose.

Leites Vegetais



Os leites vegetais, que devem ser chamados de bebidas vegetais, são bebidas feitas a partir da trituração de grãos com água. Assim, para fazer leite de amêndoas, por exemplo, deve-se bater os grãos de amêndoas com água morna e depois coar a mistura, retirando a bebida nutritiva. As bebidas vegetais mais utilizadas são feitas a partir de grãos como soja, arroz, castanhas e amêndoas, além da bebida vegetal de coco. No entanto, é importante ressaltar que cada uma dessas bebidas têm seus próprios nutrientes e benefícios, e não são semelhantes às características do leite de vaca.

Referência:

PINHEIRO, Marília. Benefícios do leite. Portugal: Tua Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-leite/>. Acesso em: 14 out. 2019.

5- Desenvolvimento:

O professor resgatará aspectos do texto anterior para abordar a química do leite. Além disso, as observações realizadas na última aula sobre a experimentação serão

relembradas visando explicá-las de forma mais conceitual. O professor também gravará as manifestações com auxílio de um celular

- Discussão sobre a Química do Leite:

Segundo Dürr; Fontaneli; Burchard (2000) *apud* Freitas Filho *et al.* (2009, p. 43):

Os componentes naturais do leite podem ser classificados como principais e secundários quanto a sua contribuição por unidade de massa. Os principais são a água, a gordura, as proteínas e a lactose, enquanto os componentes secundários englobam basicamente os minerais e as vitaminas [...] (DÜRR; FONTANELI; BURCHARD (2000) *apud* FREITAS FILHO *et al.* (2009, p. 43)).

Oliveira (1986) *apud* Aquarone *et al.* (2001, p. 229) apresentam um quadro (Quadro 1) da composição centesimal do leite de várias espécies de animais:

Quadro 1 - Composição centesimal do leite de várias espécies de animais

Espécie	Proteína (%)	Gordura (%)	Lactose (%)	Cinzas (%)	Água (%)
Humana	1,5	3,5	7,0	0,2	87,8
Bovina	3,5	3,8	5,0	0,7	87,0
Caprina	4,0	3,0	4,8	0,8	87,4
Ovina	5,4	8,2	4,8	0,9	80,7
Equina	2,6	1,6	6,1	0,4	89,3
Búfala	4,1	7,7	4,8	0,7	82,7

Fonte: Oliveira (1986) *apud* Aquarone *et al.* (2001, p. 229)

Freitas Filho *et al.* (2009, p. 45) indicam que uma série de fenômenos ocorrem quando o leite é aquecido, em razão “de seus constituintes se apresentarem em solução (sais minerais e lactose); em emulsão (lipídeos) e em estado coloidal (proteínas) e das possíveis interações químicas entre estes”

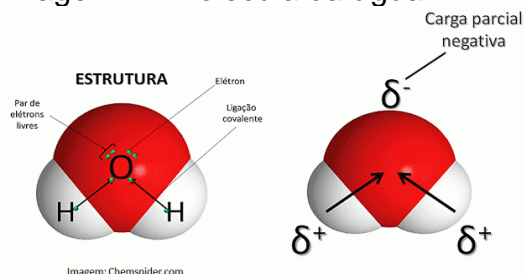
Ao analisarmos a explicação do **experimento A**, proposta por Köhnlein *et al.* (2013, p. 149-150), veremos a presença de alguns desses constituintes:

Explicação: o componente mais abundante no leite é a água, embora existam muitas outras substâncias dissolvidas. A água pode ser identificada por meio das gotas condensadas que ficam na tampa da panela quando se ferve o leite. Quando aquecemos um certo volume de água, rapidamente observamos a liberação de bolhas de gás – mesmo antes da fervura. Isso ocorre porque a solubilidade dos gases diminui com o aumento da

temperatura. Menos solúveis, os gases que estavam dissolvidos formam bolhas e saem do líquido. No leite, entretanto, o gás ou vapor ainda fica “aprisionado” no líquido. O leite tem uma série de substâncias capazes de estabilizar essas bolhas. Quando a temperatura do leite aumenta, os gases que estavam dissolvidos têm sua solubilidade reduzida e formam bolhas que sobem até a superfície por causa da diferença de densidade entre elas e o líquido. Quando as bolhas chegam à superfície do leite, não conseguem romper a camada superficial do líquido, pois as gorduras e proteínas que estão dissolvidas no leite e que se acumulam em sua superfície dão muita resistência à película superficial. Consequentemente, as bolhas inteiras, sem arrebentar, empurram para cima a camada superficial do líquido, formando espuma. O gás se expande com o aumento da temperatura e, então, as bolhas ficam cada vez maiores. Com várias bolhas de gás, o leite vai gradativamente aumentando de volume, e acaba derramando. Podemos dizer, então, que o leite é uma emulsão que apresenta como principal emulsionante a caseína. Já a formação de nata e de gotículas amarelas semelhantes ao azeite indica a presença de gordura no leite. Para que os alunos relacionem suas observações com as observações da embalagem, sugere-se que observem a superfície do leite fervido (KÖHNLEIN *et al.*, 2013, p. 149-150).

A **água** é o principal componente do planeta Terra, das células do corpo humano e também do leite. Sua classificação quanto à polaridade da molécula é: POLAR. Segundo Campbell; Farrell (2015), essa natureza polar determina as propriedades solventes, onde compostos iônicos e compostos polares com cargas parciais (dipolos) tendem a se dissolver em água por conta da atração eletrostática (forças intermoleculares).

Imagem 1 - Molécula da água

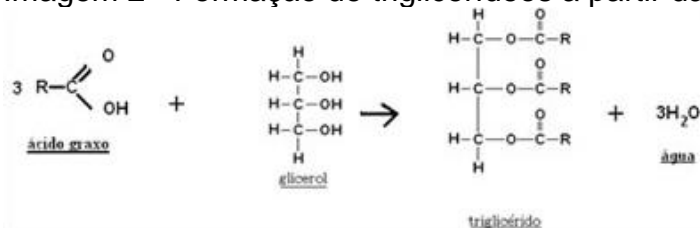


Fonte: Mendes (2013)

Neste sentido, é possível compreender o motivo pelo qual o leite é classificado como uma mistura, tendo em vista que seus diferentes componentes se encontram ou dissolvidos, ou suspensos em água. Em outras palavras, pode-se dizer que a água pode estar ligada às proteínas, carboidratos, minerais, ou então livre.

As **gorduras** são moléculas apolares, logo, não se misturam com moléculas e encontram-se dispersas em fase aquosa. Segundo Souza; Neves ([20--]) existem no leite, gotículas e glóbulos de gordura (principalmente triglicerídeos) revestidos por uma película de fosfolipídios, proteínas e vitamina A. Os triglicerídeos são formados através da reação entre ácidos graxos, ou seja, ácidos carboxílicos (estando presentes no leite de vaca aproximadamente 440 ésteres, como por exemplo o ácido butanoico (C_4H_8O), o ácido palmítico ($C_{16}H_{32}O_2$) e o ácido oleico ($C_{18}H_{34}O_2$)) e álcoois. Segundo Fogaça ([20--a]), existem vitaminas lipossolúveis associadas aos glóbulos de gorduras (A, D, E e K) e as demais hidrossolúveis na fase aquosa do leite.

Imagem 2 - Formação de triglicerídeos a partir da reação de esterificação



Fonte: Fogaça ([20--b])

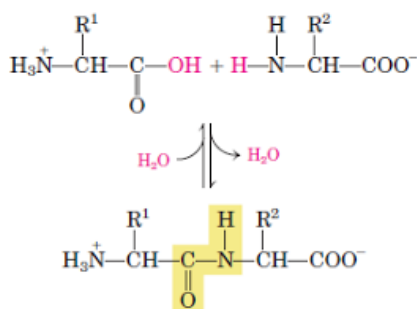
Ao analisarmos a explicação do **experimento B**, proposta por Köhnlein *et al.* (2013, p. 151), veremos a presença de outros constituintes:

Explicação: a adição de vinagre após o primeiro aquecimento (sem ferver) provoca formação de grumos de um material branco, que é a caseína. Já os grumos formados no segundo aquecimento (após algum tempo de fervura) são de outra proteína do leite: a albumina. A albumina também é encontrada na clara do ovo (KÖHNLEIN *et al.*, 2013, p. 151).

A formação dos grumos se dá pelo processo de acidificação (estimulando a ação de bactérias acidulantes) que quebrará as proteínas globulares (talhar o leite). As **proteínas** são polímeros (moléculas grandes formadas por moléculas pequenas chamadas monômeros) naturais. Sua formação se dá através da condensação de grupos amina e carboxila por meio de ligações peptídicas. Para entender melhor:

Aminoácidos (monômeros) – Segundo Campbell; Farrell (2015), são possíveis de encontrar 20 aminoácidos em proteínas. Sua estrutura geral inclui um grupo amina (-NH₂) e um grupo carboxila (-COOH). Os mesmos autores destacarão que aminoácidos individuais podem ser unidos e que a “ligação é formada entre o grupo α-carboxila de um aminoácido e o grupo α-amina do seguinte” (CAMPBELL; FARREL, 2015, p. 69). Veja a imagem:

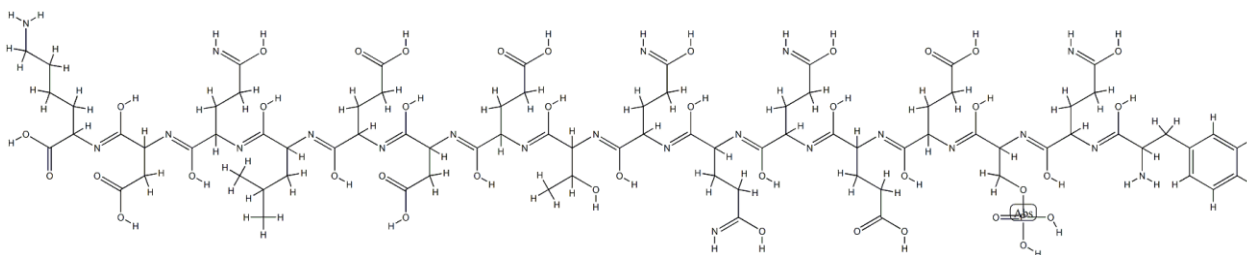
Imagem 3 - Ligação peptídica



Fonte: Castro (2016)

- Caseína: Dias ([20--]) relata que a caseína possui diversos aminoácidos, auxiliando no desenvolvimento da massa muscular e unindo moléculas de água e gordura, representando 80% das proteínas do leite. Souza; Neves ([20--]) chamam atenção ao fato de a caseína fazer parte da fase coloidal.

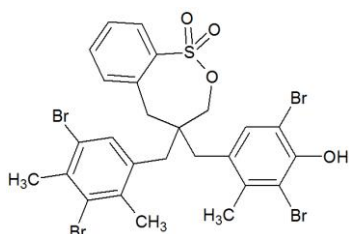
Imagem 4 - Fórmula estrutural da caseína



Fonte: Chemical Book ([20--b])

- Albumina e Globulina: Dias ([20--]) aponta que a globulina protege anticorpos no nosso organismo e a albumina é responsável pelo transporte de substâncias na corrente sanguínea. Souza; Neves ([20--]) relatam que a albumina representa 16% e a globulina 4% das proteínas no leite e que ambas são solúveis em água (por isso são encontradas no soro).

Imagem 5 - Fórmula estrutural da albumina

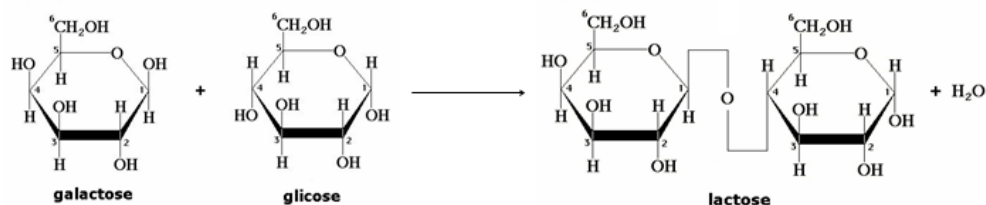


Fonte: Dias ([20--b])

Apesar de não comporem a investigação experimental, não há como esquecer de alguns de outros dois componentes fundamentais: Carboidratos (açúcares) e Sais minerais.

O **carboidrato** do leite é a lactose ($C_6H_{12}O_{11}$). É um dissacarídeo, formado pelos monossacarídeos galactose e glicose, a partir de uma ligação glicosídica. Campbell; Farrell (2015, p. 462) vão definir uma ligação glicosídica como ligações que podem assumir várias formas, onde “o carbono anomérico de um açúcar pode estar ligado a qualquer um dos grupos -OH em um segundo açúcar para formar uma ligação α ou β -glicosídica”. A imagem abaixo representa uma ligação glicosídica de formação da lactose:

Imagem 6 - Ligação glicosídica de formação da lactose



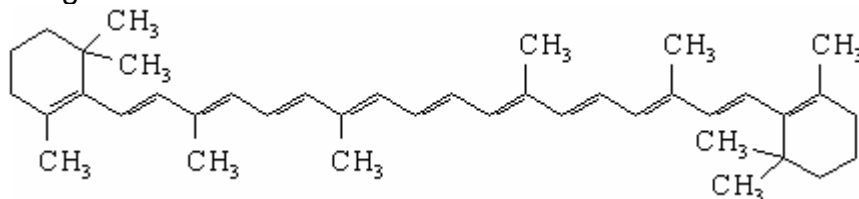
Fonte: Souza; Neves ([20--])

Os **sais minerais** como o cloro, fósforo, sódio, cálcio *etc.* encontram-se, segundo Souza; Neves ([20--]), como sais orgânicos e inorgânicos (dissolvidos em solução ou estado coloidal agregados às proteínas para manutenção de suas estabilidades, como por exemplo a caseína).

Souza; Neves ([20--]) consideram que o leite bovino contém praticamente todas as **vitaminas**, porém em menores quantidades. Concluem também que o leite pode não ser considerado fonte de vitaminas por conta do tratamento térmico que ele é submetido (perdendo principalmente as vitaminas B1, B12 e C).

O principal **pigmento** presente no leite é o caroteno, que segundo Souza; Neves ([20--]) chega a conferir coloração amarelada ao leite.

Imagem 7 - Beta-caroteno.



Fonte: Souza; Neves ([20--])

6- Fechamento:

Como fechamento do conteúdo, o professor solicitará que os alunos entreguem em uma folha, a opinião sobre quais conceitos não conheciam e que tenham achado importantes durante as discussões. Além disso, poderão escrever algum conceito que não tenham compreendido e que será retomado.

7- Avaliação:

A avaliação se dará ao longo do processo, ou seja, pela fala e participação dos alunos durante a leitura do texto e explicação do conteúdo (compartilhando seus conhecimentos e experiências), bem como pela folha entregue ao final da aula.

8- Referências Bibliográfica:

AQUARONE, Eugênio; BORZANI, Walter; SCHMIDELL, Willibaldo; LIMA, Urgel de Almeida. **Biotecnologia industrial**. v. 4. ed. Blucher, São Paulo, 2001.
 CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. **Bioquímica** [tradução e revisão técnica] Robson Mendes Matos. 2ª ed. ed. Cengage Learning, São Paulo, 2015. Tradução da 8ª edição norte-americana.

CASTRO, Felipe. Ligação peptídica é favorável?. **Blog Science Night Club**. [S./],

- 05 mar. 2016. Disponível em: <http://sciencenightclub.blogspot.com/2010/03/ligacao-peptidica.html>. Acesso em: 01 out. 2019.
- CHEMICAL BOOK. **Casein**. [S.l.]. Disponível em: https://m.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB8677929.htm. Acesso em 02 out. 2019.
- DIAS, Diogo Lopes. Química do leite. **Brasil Escola**. Goiania: Rede OMNIA, [20--]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/quimica-leite.htm>. Acesso em: 02 out. 2019.
- FILHO, João R de Freitas; FREITAS, Wandemberg Rocha; LIMA, Rodrigo da Silva; SILVA, Mábio Silvan José da; LIMA, Roberta Timóteo; SOUZA, Higor Borges; LIMA, Vânia A. Macário Lima. Avaliação do teor de caseína e albumina no leite de vacas da raça Girolanda. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 3, n. 1: p. 42-48, 2009. UTFPR. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/359/299>. Acesso em 01 out. 2019.
- FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. Gorduras do Leite. **Mundo Educação**. Goiania: Rede OMNIA, [20--a]. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/gorduras-leite.htm>. Acesso em: 01 out. 2019.
- FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. O que são triglicerídeos?. **Brasil Escola**. Goiania: Rede OMNIA, [20--b]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/o-que-sao-triglicerideos.htm>. Acesso em: 01 out. 2019.
- KÖHNLEIN, Mônica Michele; SCHMITT, Fernanda Eloísa; DE MAMAN, Andréia Spessatto; GONZATTI, Sônia Elisa Marchi. Componentes presentes no leite – análise de dados e experimentação. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 5, n. 4: p. 145-152, 2013. CETEC/UNIVATES. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/334/329>. Acesso em 30 set. 2019.
- MENDES, Maximiliano. A água: propriedades e importância para os organismos. **Blog Resumos de Biologia**. [S.l.], 07 fev. 2013. Disponível em: <http://maxaug.blogspot.com/2013/02/a-agua-propriedades-e-importancia-para.html>. Acesso em: 01 out. 2019.
- PINHEIRO, Marília. Benefícios do leite. Portugal: Tua Saúde, 2018. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/beneficios-do-leite/>. Acesso em: 14 out. 2019.
- SOUZA, Karina Ap. de Freitas Dias de; NEVES, Valdir Augusto. **Análise de alimentos: pesquisa dos componentes do leite**. [20--]. Universidade Estadual de São Paulo. Disponível em: http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/analise_leite/analise_leite.htm. Acesso em 01 out. 2019.

PLANO DE AULA 03

Escola: E.E.E.M. Barão de Aceguá	
Componente: Trabalho de Conclusão de Curso II	
Discente: André de Azambuja Maraschin	Horário de início: 12h45min
Horário de fechamento: 14h15min	Data: 06/11/2019

1- Conteúdo:

A química do leite – composição e conceitos envolvidos

2- Objetivo(s):

- Realizar socialização do trabalho colaborativo de grupo sobre a temática leite;
- Entregar trabalho escrito sobre a temática leite;

3- Materiais e métodos:

A aula se dará através de uma metodologia expositiva e dialogada. Os recursos materiais e de pessoal utilizados serão: quadro branco; canetões; datashow; e notebook.

4- Introdução:

O professor organizará a ordem de apresentação dos grupos por meio de um sorteio. Em seguida, explicará os critérios de avaliação dos grupos.

5- Desenvolvimento:

Os grupos farão suas apresentações conforme a ordem de sorteio, tendo de 8 a 12 minutos. Ao final da fala de cada grupo, o professor poderá problematizar questões que se mostrem significativas.

6- Fechamento:

Como fechamento, ao final de todas as apresentações, o professor estimulará o diálogo coletivo sobre as aprendizagens, os pontos positivos e negativos adquiridos com esse trabalho. Serão retomados alguns aspectos importantes de cada aula da intervenção, instigando os alunos a refletirem sobre o que passaram a compreender a partir da pesquisa.

7- Avaliação:

A avaliação se dará ao longo do processo, ou seja, pela entrega da parte escrita da pesquisa, apresentação oral dos grupos e participação dos alunos durante as problematizações.

8- Referências Bibliográfica:

Não se aplica.

ANEXO 1 – MODELO DE AUTORIZAÇÃO ASSINADO PELOS ALUNOS**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E VOZ**

Eu, _____, nacionalidade _____, portador(a) do RG nº _____, inscrito no CPF nº _____, residente à _____, nº _____, município _____, AUTORIZO o uso de imagem e voz de _____, nacionalidade _____, portador(a) do RG nº _____, inscrito no CPF nº _____, em todo e qualquer material a ser utilizado pelo acadêmico André de Azambuja Maraschin, brasileiro, portador do RG nº 8103486761, inscrito no CPF 024.860.840-10, residente à Rua Coronel José Otávio, nº 174, município de Bagé. Estou ciente de que tais recursos irão compor parte do material analisado no Trabalho de Conclusão de Curso do referido acadêmico e serão de uso pessoal dele. Também, que nenhum nome, áudio ou imagem será revelado antes, durante e depois da pesquisa.

_____, ____ de _____ de 2019

Assinatura

ANEXO 2 – ENTREVISTAS E PROPOSTAS DE RENDA EXTRA

Grupo ambrosia

- Receita: “Coloque o açúcar pra caramelizar depois coloque uma xícara de água quente e deixe dar uma fervida. Depois desligue e espere esfriar. Porque se colocar quente não forma as bolinhas (característica da ambrosia) e se vira uma pasta. Pegue 12 ovos e bata, depois bata novamente só que dessa vez com o leite. A quantidade de leite usada vai ser a mesma que você usou de açúcar. Coloque na panela em que se encontra o açúcar caramelizado e ligue o fogo. Deixe por mais ou menos uma hora, acrescente cravo e canela, lembrando de mexer quando começar a ferver para ficar homogêneo. Depois que estiver pronto deixe resfriar”.

- Proposta de renda extra: O valor gasto no preparo da ambrosia se torna bem baixo quando se trabalha com a venda de leite, pois não há a necessidade de comprar o mesmo, e como é feita com ingredientes que geralmente são encontrados em casa, o único gasto que o produtor pode ter é com as embalagens. Para caso de o produtor precisar comprar o leite e todos os demais ingredientes, o custo será de aproximadamente: R\$ 3,00 pelo litro de leite, R\$ 3,00 pelo quilo de açúcar e R\$ 8,00 pela dúzia de ovos, totalizando R\$ 14,00. Por fim montamos uma atividade de beneficiamento para a nossa renda familiar, com a produção de ambrosia. Os gastos que levamos em conta foram referentes ao gás de cozinha, ao açúcar, aos ovos e as embalagens, visto que o leite é um produto que temos em abundância. Uma receita rende dois potes e visando vender cada um por R\$ 15,00 iremos obter R\$ 900,00 ao final de 30 dias. Os gastos estimados com as variáveis citadas acima atingem R\$ 330,00 e renderiam para as famílias R\$ 390,00/mês.

Grupo iogurte

- Receita: “Aqueça 5 litros de leite a 85°C e deixe esfriar até 43°C. Misture 170 g de iogurte natural. Acrescente 400 g de açúcar e 250 g de morango. Cubra com um prato, embrulhe em três toalhas e coloque em um lugar escuro. Deixe descansar por 5 horas. Desembrulhe, cubra com um plástico filme e leve à geladeira. Dica: Separe uma parte desse iogurte e guarde para o próximo preparo dele. Iogurte com sabor e textura: Forre o interior de um funil ou peneira com um pano limpo, coloque o iogurte, cubra com plástico filme e leve à geladeira. Deixe o líquido escorrer por 12h e você terá o iogurte”.

- Proposta de renda extra: Temos os seguintes gastos com a produção: 5 litros de Leite (R\$ 1,33/L) = R\$ 6,65; 1 copo iogurte Natural = R\$ 2,70; 1 bandeja de morango 250 g = R\$ 8,00; 400 g Açúcar = R\$ 1,05. Valor base = R\$ 18,40 (R\$ 3,68/L). Rendimento base = 5 litros. Aumentando a escala em 10 vezes, temos: 50 litros de Leite = R\$ 66,50; 10 copos de iogurte natural = R\$ 27,00; 10 bandejas de 250 g de morango = R\$ 80,00; 4 kg de açúcar = R\$ 10,50; Gasto base = R\$ 184,00; Rendimento base = 50 litros. Adicionando uma média de R\$2,00/L para cobrir despesas como energia, higiene e botijão de gás, obtemos o valor de R\$ 5,68 que cobre os custos. Vendendo cada litro numa base de R\$ 8,00 obtém-se o lucro de R\$ 2,32 a cada litro. Ou seja, R\$ 116,00 na escala de 50 litros de iogurte.