

## A adulteração do leite como proposta de abordagem CTS no Ensino de Química

Roberto Lopes Lima<sup>1</sup> (IC)\*, Julia Eisenhardt de Mello<sup>1</sup> (IC), Karine Radünz<sup>1</sup> (IC), Valéria Cruz<sup>1</sup> (FM), Matheus Vilanova<sup>1</sup> (IC), Marcele Oliveira<sup>1</sup> (IC), Márcia Von Frühauf Firme<sup>1</sup> (PQ).

*loppes2010@hotmail.com*

1- UNIPAMPA - Campus Bagé Endereço: Travessa 45, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170.

2- Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido Endereço: Av. General Osório, nº1, centro, Bagé, RS- CEP:96400-100

*Palavras-Chave: CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), Ensino de Química, Leite.*

**RESUMO:** ESTE TRABALHO FOI DESENVOLVIDO COM DUAS TURMAS DE 3<sup>os</sup> ANO DA ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO FREI PLÁCIDO, NA CIDADE DE BAGÉ-RS, PELOS BOLSISTAS DO PIBID QUÍMICA, COM O INTUITO DE DESENVOLVER AULAS MAIS CONTEXTUALIZADAS E INTERATIVAS EM QUE OS ALUNOS POSSAM SE POSICIONAR QUANTO A ASSUNTOS QUE ESTÃO EM EVIDÊNCIA E QUE DE ALGUMA FORMA AFETA A SOCIEDADE. FOI UTILIZADO A ABORDAGEM CTS, COM A TEMÁTICA LEITE, ONDE OS ALUNOS SE TORNARAM OS RESPONSÁVEIS PELA INTERPRETAÇÃO E DEFESA DO SEU GRUPO SOCIAL, EXPLICITANDO TAMBÉM, O SEU POSICIONAMENTO COMO CONSUMIDOR QUANTO AS ADULTELAÇÕES NO LEITE. O PROJETO POSSIBILITOU AO ALUNO O POSICIONAMENTO CRÍTICO COMO CIDADÃO ATUANTE NA SOCIEDADE E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA ATRAVÉS DA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA DO CONTEÚDO DE QUÍMICA ORGÂNICA, TRABALHADO EM SALA DE AULA.

### INTRODUÇÃO

No Rio Grande do Sul, o leite tem gerado grandes discussões pelo fato das adulterações que este produto vem sofrendo. Desta forma, foi desenvolvido pelos alunos do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – Química), em uma escola da rede estadual de ensino do município de Bagé-RS, um projeto onde pudesse acontecer uma maior mobilização dos alunos para com o tema, havendo o posicionamento, buscando informações e gerando a discussão sobre o assunto. Com intuito de motivar os alunos para uma melhor aprendizagem no ensino de química, utilizou-se como método a abordagem Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), visando o uso de temas geradores em sala de aula. Para De Jesus e colaboradores (2015, p.10):

Os Temas Geradores são obtidos a partir da problematização da prática de vida dos educandos, retirando os conteúdos de ensino com uma metodologia dialógica. As pessoas e os grupo envolvido nesta ação pedagógica, possuem em seu próprio ser os conteúdos necessários para a formulação de “temas geradores”, gerando uma nova relação com a experiência de vida dos educandos além da transmissão de conteúdos.

É possível perceber no fragmento acima a importância de abordagem de temas no qual os alunos se sentem incluídos, através da relação do conhecimento em sala de aula com o seu meio, tornando-os sujeitos ativos e construtores de novos saberes.

Corroborando com esta proposta Da Silva e Hussein (2015, p.7) ancorado em Freire (2002), destacam a importância do professor enquanto mediador, conduzindo atividades que motivem os educandos a investigação e criticidade em sala de aula. Deste modo, “[...] estimulando o aluno a refletir sobre a realidade na qual vive levando-o à compreensão de que é um ser ativo no contexto social e histórico, proporcionando a construção de um cidadão crítico e consciente de suas ações”.

Com o uso desta metodologia, o projeto visou à construção de um posicionamento crítico do estudante como cidadão atuante na sociedade e a aprendizagem significativa através da abordagem contextualizada do conteúdo de química orgânica que vêm sendo trabalhado em sala de aula.

A escolha da temática baseou-se em um assunto de evidência pelas adulterações encontradas no leite no estado do Rio Grande do Sul, na qual os alunos estão inseridos neste contexto por serem consumidores desse alimento, bem como de seus derivados. Também vale ressaltar, que a região é um berço produtor de leite atendendo ativamente a industrialização do mesmo, o que torna de grande relevância o uso desta temática no contexto escolar.

Este tema gera a interação entre os conteúdos que abordam cadeias carbônicas, lipídios, carboidratos e proteínas, envolvendo o conteúdo a ser discutido normalmente no 3º ano. Este trabalho foi realizado com duas turmas de 3º ano da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido, com o intuito de gerar aulas mais interativas que além de discutir a respeito da composição química dos alimentos, os alunos possam se posicionar quanto a assuntos que estão em evidência e de relevância social como a adulteração do leite.

## **METODOLOGIA**

Para realizar a abordagem deste tema, primeiramente realizou-se uma sondagem prévia através de um questionário com a intenção de investigar o tipo de alimentação que os alunos consomem diariamente; como: produtos industrializados, leite, derivados do leite, frutas e verduras.

Após esta sondagem, os bolsistas do PIBID, organizaram uma palestra, com o objetivo de mostrar como deve ser uma alimentação saudável, a importância de todas as vitaminas no organismo e quais os resultados obtidos após a sondagem inicial realizada por meio da análise do questionário sobre os principais alimentos consumidos por eles, como a maionese.

Seguindo as atividades, após a palestra foi apresentado aos alunos o objetivo do trabalho de poder fazer a interação do tema a ser debatido, criar o senso crítico e de posicionamento em relação a assuntos que tangem a sociedade e que diz respeito a saúde em geral, acrescentando um maior conhecimento de química e suas diversas áreas de abrangência e aplicação. Em seguida, dividiu-se a turma em seis grupos chamados de representantes Sociais, sendo eles: Produtores de leite, Transportadores de leite, Consumidores, Indústria, Família e Fiscalização.

Os grupos tiveram que fazer um levantamento de dados referentes à fraude do leite em jornais, revistas, artigos entre outros meios de informação para embasar a

defesa de acordo com seu grupo social. Os argumentos, construídos a partir da pesquisa de cada grupo, foram apresentados no dia do debate. Neste dia, também realizaram a entrega de um relatório escrito sobre a defesa do seu respectivo grupo, juntamente com seu posicionamento em relação à Fraude do Leite; sinalizando, a partir da pesquisa, quais seriam os principais envolvidos na adulteração do leite.

Em parceria com a Universidade Federal do Pampa, os bolsistas convidaram a professora de Bioquímica dessa instituição para dialogar a respeito dos componentes químicos presente no leite, adulterantes e esclarecer dúvidas referentes aos conceitos científicos envolvidos na linguagem química dos produtos apresentados durante a palestra.

Para a finalização do projeto, realizou-se no laboratório de ciências da escola juntamente com os alunos, uma aula prática, mostrando as fases de separação do leite, como ele é constituído (água, gorduras, proteína), relatando sobre como os compostos envolvidos para fraudar o leite, interferem em sua qualidade e na saúde humana. Foi utilizado para a prática, leite de saquinho pasteurizado, produzido na região. A prática, encontrada no Livro Lições do Rio Grande, que tem como título "Leite é um alimento completo?", foi realizada em quatro etapas: primeiramente foi distribuído aos alunos um roteiro sobre a atividade que seria desenvolvida; logo após, realizou-se uma leitura e discussão a respeito das proteínas do leite com enfoque na albumina e caseína. Em seguida, foi realizado o experimento com os alunos de maneira que eles pudessem manusear e concluir a atividade proposta. Foi utilizado para a prática, panela, béqueres, bastão de vidro, leite, vinagre e um pedaço de pano.

Por fim, aplicou-se um questionário investigativo com o objetivo de avaliar o conhecimento adquirido pelos alunos durante toda aplicação do projeto.

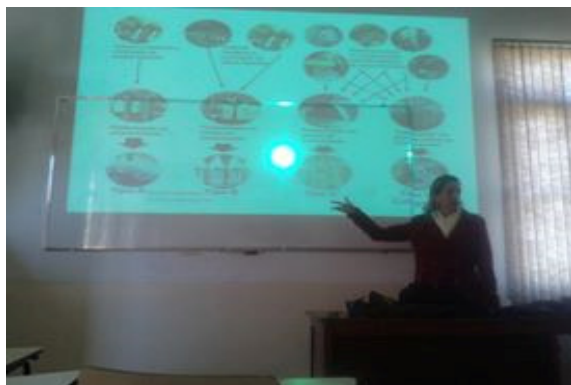
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da observação da rotina escolar e análise dos questionários, foi possível perceber que os alunos consomem muitos alimentos gordurosos incluindo em grande maioria alimentos de alto índice glicêmico. Sabendo que o consumo excessivo de gorduras e pouco de frutas e verduras são responsáveis pelo desencadeamento de diversos problemas de saúde, além disso, pode gerar indisposição, preguiça dos alunos durante o andamento das aulas. Pensando nisso, eclodiu a iniciativa de aplicar uma metodologia CTS com foco no ensino temático abordando problemáticas bastante influentes na região a "adulteração do leite".

Dando sequência a essa abordagem foi elaborado um questionário com fins investigativos para constatar o que já havia sido observado. De acordo com o questionário realizado, podemos perceber que a maioria dos alunos possui uma alimentação diária rica em gorduras e produtos industrializados. O maior número de alimentos consumidos por eles diariamente foram: maionese, bolacha recheada, macarrão instantâneo e salgadinhos. Outra informação apontada pelo questionário é de que esses adolescentes não consomem frutas e legumes diariamente. Quando questionado sobre o consumo de leite, a maioria dos alunos acusou que não consomem este alimento. Porém, quando se perguntou se consumiam derivados do leite, estes afirmaram consumir diariamente o queijo, requeijão e iogurte.

Após a apresentação desses resultados aos alunos, ocorreu a palestra conforme ilustra as Figuras 1 e 2, cujo objetivo foi despertar o interesse pela reeducação alimentar, gerando a discussão dos índices apresentados aos alunos e

problematizando ao longo da apresentação a falta de alimentos naturais e frescos na dieta dos alunos.



**Figura 1: Palestra foi ministrada pelos bolsistas e supervisora do PIBID**



**Figura 2: Publico da palestra**

Como relatado na metodologia, a próxima etapa do projeto foi a divisão das turmas em grupos, os representantes sociais. Observou-se o envolvimento dos alunos com o setor que representavam pelo empenho em apresentar argumentos para defesa de seu grupo em forma de seminário conforme ilustra a Figura 3. Após a apresentação e defesa dos argumentos de cada grupo, ocorreu um debate (Figura 4), onde os alunos expuseram suas conclusões a respeito da pesquisa realizada defendendo seu grupo social independente de sua opinião pessoal.



**Figura 3: Alunos realizando a defesa dos grupos sociais**



**Figura 4: Debate dos alunos referente aos seus grupos sociais**

No decorrer do projeto foi ministrada a palestra pela professora da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA com a finalidade de esclarecer dúvidas que ainda estavam pendentes em relação ao leite e suas adulterações além de contribuir com a construção dos argumentos de cada setor social representado. Foi observado que a adulteração do leite ocorre há muito tempo, porém antes não era evidenciado pela mídia.

Para finalizar o projeto, houveram duas atividades, uma delas em que foi realizada uma aula experimental com foco em comparar os benefícios do leite natural e

do leite industrial rotulado, cujo o leite natural apresentou dados melhores que o rotulo do industrial que por sua vez não satisfazia a descrição apresentada na embalagem. Além disso, a prática teve a intenção de manusear, separar e comprovar a existência das proteínas no leite (Figura 5).



**Figura 5: Aluno observando a separação das proteínas**



**Figura 6: Proteínas obtidas ao final da prática**

A segunda atividade proposta nesse dia foi um questionário investigativo, composto por três questões, tendo como objetivo diagnosticar o aprendizado dos alunos da prática com as demais etapas do projeto, ou seja, a química dos alimentos.

O primeiro questionamento realizado aos alunos foi quanto a relação da atividade experimental desenvolvida com o tema que estava sendo discutido. Os alunos fizeram as seguintes considerações:

**Aluno A:** *“Foi mostrado o isolamento da caseína e da albumina, duas substâncias presentes no leite, que foi mostrado a real quantidade composta no leite.”*

**Aluno B:** *“Na prática pude entender bem todo esse processo de adulteração. Os estudos foram necessários e prática completou.”*

**Aluno E:** *“Mostrando as proteínas trazidas no leite para as pessoas, no qual é usado o meio de separação para diferenciarmos as proteínas, caseína e albumina.”*

Percebe-se nas falas, que os alunos A e E, compreenderam a atividade proposta, apropriando-se dos conceitos relacionados sobre os tipos de proteínas que compõem o leite, enfatizando principalmente a caseína e albumina. O aluno A, ainda relatou sobre a importância das quantidades das proteínas encontradas no leite.

Por sua vez, o aluno B obteve uma maior percepção sobre a adulteração em si, ressaltando que a prática desenvolvida foi esclarecedora, auxiliando-o no aprendizado das demais etapas realizadas durante o projeto.

Percebeu-se que a maioria dos alunos envolvidos compreenderam a importância da atividade desenvolvida e puderam verificar os principais componentes do leite e suas proporções. Foi evidenciado também que grande parte dos alunos perceberam que o leite trata-se de uma mistura, tendo grande quantidade de água em sua composição, uma vez que as proteínas presentes na marca de leite analisada se encontram em pouca quantidade.

A segunda questão solicitava aos alunos que fizessem uma relação entre a prática desenvolvida no laboratório com a palestra anteriormente ministrada pela professora de Bioquímica da Universidade.

**Aluno A:** *“Ambas tratam do uso de substâncias incorretas no leite, e também das informações mentirosas no rótulo, que na verdade não contém toda a quantidade dita.”*

**Aluno C:** *“Que o leite adulterado é vendido com uma composição na qual a população não está informada e assim nos causa grandes problemas de saúde.”*

**Aluno D:** *“Na palestra do leite a professora comentou que há muitas adulterações no leite e explicou o que cada composto do leite faz, na aula prática se comprovou tudo que ela falou e que não dá para acreditar 100% do que diz no rótulo.”*

**Aluno F:** *“A indústria altera os rótulos, usando o lucro ignorando a necessidade do consumidor.”*

O que mais chama atenção dos alunos foram as informações incorretas que contém no rótulo do leite e a sua adulteração. O aluno F além de ter a percepção do problema de rotulagem, elencou um possível motivo para a adulteração do rótulo, demonstrando uma visão mais crítica com relação ao assunto. O aluno C, cita as consequências que essas alterações podem causar a nossa saúde. Nesta questão fica bastante claro o entendimento por parte dos alunos sobre as adulterações de algumas marcas de leite verificadas no desacordo do produto com sua rotulagem. Essas adulterações despertam nos estudantes a consciência das práticas incorretas feitas pela indústria leiteira.

O terceiro e último questionamento, buscava a reflexão dos estudantes quanto a adição de adulterantes no leite, se acaba alterando ou não a estrutura do produto e como poderia ocorrer esse processo.

**Aluno D:** *“Muda, as vezes não é visível, mas o efeito no nosso organismo, dependendo do produto ali adicionado, pode causar danos a nossa saúde.”*

**Aluno F:** *“Sim. Além da mudança nutricional, a adição de substâncias pode trazer problemas de saúde para o consumidor.”*

**Aluno G:** *“Sim, pois muda a quantidade de gorduras, sódio, cálcio entre outras que até possam prejudicar a saúde do consumidor principalmente crianças que são mais sensíveis.”*

**Aluno H:** *“Sim, o leite fica menos puro, além dele não ser puro, os que vem na caixa, esses adulteramentos são muito prejudiciais, pois tem muita coisa que misturada prejudica a saúde.”*

Verifica-se nesta questão que os estudantes por unanimidade, concordam que o leite não é uma substância pura e sim uma mistura e que os adulterantes afetam a estrutura do produto, com algumas particularidades quando questionados do motivo disso ocorrer.

Os alunos D, F e G enfatizam sobre os prejuízos à saúde, sendo que o aluno G, ainda chama atenção quanto a gravidade do problema quando relacionado a crianças, por consumirem uma quantidade maior e por serem mais sensíveis e frágeis. O aluno H, faz uma descrição visual do leite quando adulterado, o que nos leva a refletir que alguns estudantes confundiram a adulteração ocorrida com a atividade de identificação de proteínas do leite, prática que foi realizada em laboratório juntamente com os alunos.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se ao final deste trabalho, que foi possível perceber claramente como resultado a visão crítica dos alunos sobre o tema abordado. Ancoradas em premissas que lhes possibilitou desenvolver um olhar sólido e conciso em relação à temática trabalhada, também como desfrutar de conhecimentos de processos químicos envolvendo o leite e suas alterações dentro de um contexto gerador social econômico, incluindo desta maneira uma maior preocupação com a saúde, como forma de conscientizar sobre bons hábitos alimentares e os cuidados que devem ser tomados com laticínios industriais. Não foi possível perceber uma mudança significativa nos hábitos alimentares dos alunos, mas percebeu-se clara mudança em sua consciência em relação ao assunto. Essas mudanças ocorreram tanto na forma de comentários sobre os alimentos e aditivos químicos, quanto nas observações que passaram a fazer a respeito da ambição financeira que pode ser observada em muitas indústrias nos dias atuais, ainda que isso prejudique a sociedade como um todo.

Pode-se perceber também, que a abordagem CTS, possibilita a prática de aulas mais dinâmicas, trazendo resultados para o aluno que está pesquisando e se formando sobre o tema proposto, gerando interação, posicionamento e desenvolvendo a leitura, a expressão oral e escrita durante a construção e apresentação dos argumentos. Para o professor, essa abordagem ainda permite a formação de novas práticas em sala de aula, desafiando-se e conseguindo o envolvimento de toda a turma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE JESUS, Maísa Pereira; DA SILVA, Arthur Borges; SANTOS, Rafaela Cristina da Silva; CRUZ, Maria Clara Pinto; SANTOS, Kátia Regina Rodrigues. **Contextualização do Ensino de Química por meio do enfoque CTS atrelado a Pedagogia de Paulo Freire.** In: **9º encontro internacional de encontro de formação de professores.** vol.8, n.1, 2015.

DA SILVA, Katiane Pereira; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. **Uma atitude interdisciplinar para trabalhar a formação de professores e estudantes da Educação de jovens e adultos.** In: Formação de Educadores de Jovens e Adultos. V Seminário Nacional, 2015.

Rio Grande do Sul. Secretaria de Estado da Educação. **Lições do Rio Grande:** livro do aluno. Leite é um alimento completo? 137-144. Porto Alegre: SE/DP, 2009.