



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

Investigando os alimentos: uma proposta de trabalho visando o desenvolvimento de competências por meio de experimentação

*Eduarda B. Fehlberg (IC)^{1,2}, Bruna G. Höher (IC)^{1,2}, Lisandra C. do Amaral (PQ)¹. *eduarda.fehlberg@acad.pucrs.br

¹ Faculdade de Química PUCRS – (FAQUI), ² Programa de Educação Tutorial PET-Química.

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade. Alimentos. Experimentação.

Área Temática: Experimentação no Ensino - EX

RESUMO: DESENVOLVER UMA PROPOSTA DE TRABALHO VISANDO O ENSINO DE QUÍMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS É UMA TAREFA COMPLEXA, POIS PRECISA-SE CONHECER O PERFIL DE ALUNO PARA ENTÃO BUSCAR AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO MAIS ADEQUADAS PARA QUE ESSA APRENDIZAGEM SEJA PARTICIPATIVA. NÃO PODEMOS CONSIDERAR QUE OS ESTUDANTES SÃO APENAS OUVINTES, PELO CONTRÁRIO O ALUNO DEVE SER ATIVO NA CONSTRUÇÃO DAQUELE NOVO CONHECIMENTO QUE ESTÁ SENDO DESVENDADO. PROPORCIONAR A CONSTRUÇÃO DE UM NOVO CONHECIMENTO DEVE SER O OBJETIVO PRINCIPAL DAS AULAS DE QUÍMICA, POIS É A PARTIR DESSES QUESTIONAMENTOS QUE PODE-SE DESENVOLVER ATIVIDADES MAIS COMPLEXAS, A FIM DE APERFEIÇOAR E INFORMAR AQUELE GRUPO. PENSANDO NOS QUESTIONAMENTOS DOS ALUNOS, CRIOU-SE UMA PROPOSTA DE TRABALHO ATRAVÉS DA EXPERIMENTAÇÃO, COM O OBJETIVO DE TRABALHAR O TEMA “INVESTIGANDO OS ALIMENTOS”, ENFATIZANDO AÇÕES INTERDISCIPLINARES ENTRE QUÍMICA E BIOLOGIA. A INVESTIGAÇÃO SERÁ CONSTANTEMENTE NAS ATIVIDADES, ALÉM DO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PARA DESENCADear NA CONSTRUÇÃO DE NOVOS CONHECIMENTOS.

INTRODUÇÃO

O estudante precisa identificar a importância, a necessidade e a aplicabilidade dos conhecimentos da Química e da Biologia como algo que está inserido na sua vida e que lhe desperte a vontade de aprender (LUCA & SANTOS, 2010). Ao escolher o tema alimentos como foco para o trabalho, buscamos trazer o prazer da cozinha para dentro de um laboratório, utilizando os “reagentes” da nossa alimentação como material de estudo, e assim analisá-los e investigá-los. Ao explorar esse tema é possível problematizar e investigar substâncias que fazem parte do nosso dia-a-dia aproximando os conhecimentos produzidos no espaço escolar com a vida dos estudantes.

Com o desenvolvimento de um tema bastante próximo do cotidiano do estudante é possível proporcionar o questionamento constante durante as atividades, utilizando a pergunta do aluno como ponto de partida e também como ponto de chegada para a construção dos saberes.

Muitas escolas ainda não possuem um espaço de laboratório de Química formal para a realização de experimentos, mas isso não pode se configurar como um problema para um professor que assume um trabalho criativo, buscando alternativas para proporcionar a experimentação. Um



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

laboratório pode ser construído em um espaço não utilizado na escola; de um refeitório com mesas grandes; ou até mesmo na própria sala de aula com as classes organizadas de uma forma diferente da disposta no dia-a-dia, nesse sentido:

“A cozinha em si é um espaço de experimentações, onde podemos sentir, cheirar, saborear... Além da cozinha que faz parte da realidade dos estudantes em suas casas, em estabelecimentos e instituições, muitas escolas também possuem um espaço de laboratório formal. Porém quando este for inexistente, é possível criá-lo, inventá-lo; garantindo assim o espaço das experimentações que devem ser oportunizadas nas aulas de Química” (LUCA & SANTOS, 2010).

Neste caso é importante seguir as normas de segurança fazendo uso de reagentes laboratoriais que devem ser substituídos por materiais alternativos, mais baratos e de fácil acesso. As vidrarias podem ser trocadas por objetos que encontramos em casa, pois o objetivo principal é proporcionar aos alunos um ambiente diferenciado do espaço sala de aula, possibilitando o desenvolvimento de metodologias que desperte a observação, o levantamento de hipóteses, o questionamento, o confronto de ideias produzindo novos saberes por meio do experimento estudado, com base nos seus conhecimentos prévios.

Neste processo é por meio da pesquisa que o estudante conhece a realidade, e cabe ao professor desencadear ações problematizadoras, incentivando o conflito, cognitivo para, assim, ocorrer à argumentação, a interpretação, até a resolução do problema. A aprendizagem pode originar-se de um questionamento inicial, o que movimenta o processo de pesquisar e de aprender. (ETCHEVERRIA, 2008).

Na dinâmica da construção da aprendizagem se faz necessário considerar a capacidade do estudante de construir e mobilizar diversos recursos para interagir e intervir em situações complexas de modo a resolver problemas e alcançar objetivos derivados de projetos pessoais e coletivos. Neste sentido, a *competência* é um conceito integrador, capaz de mobilizar – em múltiplas realidades e contextos – estruturas cognitivas, conhecimentos, conteúdos, saberes, experiências, valores, linguagens, habilidades, entre outros. (UMBRASIL, 2010)

Buscando elaborar uma proposta de trabalho viável que possa ser aplicada em diversas escolas independente de ter um espaço de laboratório de Química, escolheu-se trabalhar através da experimentação e, a partir dos questionamentos do grupo de alunos, com o tema “alimentos” a fim de oportunizar o desenvolvimento de competências por meio da experimentação.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O ensino de ciências necessita ser ativo, no sentido de envolver os alunos, diretamente, na manipulação de materiais e na realização de experimentos que eles mesmos possam planejar e modificar (MORAES &



34^o EDEQ
INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

RAMOS, 1988). A experimentação é uma proposta metodológica que possibilita uma aproximação do aluno com o conteúdo, pois o mesmo se sente inserido no contexto da “investigação”, o que proporciona a curiosidade em aprender.

À medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais (FRANCISCO JR, FERREIRA & HARTWIG, 2008). De nada adianta trabalhar conceitos prontos em um quadro negro e giz sem nenhuma ligação concreta com o cotidiano dos alunos; não adianta utilizar de termos científicos sem mostrar o lado prático e a utilidade do mesmo; não adianta partir do complexo sem antes mesmo investigar os conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre aquele assunto. O aluno precisa participar ativamente dessa construção, compartilhando seus conhecimentos com os colegas e principalmente com o professor, pois é ele, o mediador, que saberá utilizar esses conhecimentos para evolução em termos conceituais.

Trabalhar com a experimentação significa criar um ambiente diferenciado, onde o aluno participe ativamente, investigue, analise, crie suas hipóteses, discuta e trabalhe em grupo, de maneira a envolvê-lo na busca por conclusões e conceitos que afirmem sua teoria. Ao utilizar a experimentação, associando os conteúdos curriculares ao que o educando vivenciou, o educador trabalhará de forma contextualizada, pois não é o problema proposto pelo livro ou a questão da lista de exercício, mas os problemas e as explicações construídas pelos atores do aprender diante de situações concretas (GUIMARÃES, 2009).

PROGRAMAÇÃO E EXECUÇÃO

Para contemplar as discussões feitas, foram desenvolvidas atividades com caráter experimental com alunos de terceiro ano de uma escola Estadual de Ensino Médio do município de Porto Alegre. Cada um dos experimentos selecionados abordavam as principais estruturas bioquímicas que podem ser encontradas nos alimentos, como carboidratos, proteínas e vitaminas. As três ações das atividades experimentais foram realizadas no tempo equivalente de duas horas-aula.

As atividades práticas foram orientadas por roteiros investigativos, elaborados com questionamentos adequados para cada experimento, possibilitando desta forma, que o aluno desenvolva uma aprendizagem significativa ao decorrer do experimento. Os roteiros planejados com este objetivo permitem que o aluno seja desafiado para explicar suas ideias, construindo o conhecimento no processo de explicação de um fenômeno novo que está sendo observado ou uma decisão, tomando como base um determinado saber (GUIMARÃES, 2009).

Os materiais escolhidos para a execução dos experimentos são muito acessíveis, podendo ser encontrados em farmácias, como: tintura de iodo,



34^o EDEQ

INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

peróxido de hidrogênio a 3% e vitamina C. Os alimentos investigados são facilmente encontrados na cozinha de qualquer residência. As atividades experimentais foram realizadas no laboratório da escola, mas também poderiam ser desenvolvidas na própria sala de aula convencional, devido à simplicidade dos experimentos e pela isenção de risco dos reagentes empregados.

No primeiro dia de atividade, antes de iniciar o experimento, os alunos foram instigados sobre a composição dos alimentos, visando à construção dos conceitos que seriam abordados durante a aplicação das atividades como: Em quais alimentos podemos encontrar carboidratos? Qual suco de frutas possui mais vitamina C? Como podemos saber que os alimentos e quais podem conter proteínas? Para responder essas perguntas, os alunos usaram seus conhecimentos prévios e não hesitaram em se posicionar frente aos questionamentos realizados pelo professor. Então neste momento, os alunos foram provocados a comprovar as respostas dadas ao professor através da investigação experimental de alguns alimentos escolhidos.

A primeira atividade prática realizada foi denominada de “Detectando amido em alimentos”. A turma foi dividida em dois grupos e um roteiro da prática foi entregue para cada aluno, onde poderiam fazer anotações das suas observações do experimento. Desta forma, investigo-se uma variedade de alimentos como amido, batata, pão, macarrão, biscoito e alimentos sem amido, como queijo e maçã. Estes alimentos foram distribuídos de forma aleatória, e os alunos desconheciam quais alimentos apresentavam amido em sua composição. No teste, pequenos pedaços dos alimentos citados estavam dispostos lado a lado, em cima de um filme plástico, e logo após os alunos gotejavam a tintura de iodo em cada um. Então os alimentos que continham presença de amido obtiveram uma coloração azul escura causada pelo complexo de amido e iodo. Ao final do experimento foi construída uma tabela com os dados oriundo dos grupos, onde expuseram as diferenças encontradas em cada alimento e as conclusões de quais tinham amido e quais não tinham.

Na segunda atividade foi realizada a investigação da presença de proteínas por meio de um teste para enzimas, considerando que são catalisadores formados por grupos peptídicos. O termo enzima foi primeiramente questionado e depois foi elucidado com a realização do experimento para que desta forma, os alunos pudessem construir suas conclusões. Para cada grupo foram distribuídas três amostras de alimentos, como carne, batata e aipo. Em três copos pequenos foram adicionados uma quantidade suficiente para o experimento de peróxido de hidrogênio a 3%, e em seguida foi colocado um pedaço de cada amostra para cada um dos três copos. Os alunos tiveram que observar qual das amostras possuía ação enzimática, pela formação de gás oxigênio, obtido da decomposição da água oxigenada. No final da prática, os grupos foram questionados com a seguinte pergunta: Em qual das amostras podemos encontrar proteínas? E como podemos concluir isto? De acordo com o posicionamento que os alunos



34^o EDEQ

INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLÍTECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

tinham, o termo enzima foi explicado pelo professor a modo de complementar as observações e apontamentos realizados pela turma.

No segundo dia de atividade o experimento realizado permitiu a investigação da quantidade de vitamina C que se pode encontrar em sucos de diferentes frutas. Para a atividade foram selecionados três tipos de sucos: laranja, limão e maracujá. Cinco copos foram numerados e em todos eles foram adicionados uma solução de amido de milho e água. No copo número um ficou apenas a solução de amido, no copo dois foi adicionado 5mL de uma solução de vitamina C e nos demais foi adicionado em cada copo 5mL de cada um dos sucos. Em seguida foi pingado gota a gota de tintura de iodo até o aparecimento de uma coloração azul permanente, contando e anotando o número de gotas que foram adicionadas. Esta etapa foi realizada para cada um dos cinco copos. A cor azul se dá pela formação do complexo entre o amido e o iodo, e como a vitamina C é antioxidante, ela reduz iodo a iodeto, fazendo com que a cor desapareça. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico o alimento investigado contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura de amido irá desaparecer e maior a quantidade de gotas de solução de iodo será necessária para restabelecer o equilíbrio na formação do complexo (SILVA, FERREIRA & SILVA, 1995). Ao final do experimento, alguns questionamentos foram realizados aos alunos como: Em qual dos sucos houve um maior consumo de tintura de iodo, quando comparamos com a solução de vitamina C? Com base nas observações dos grupos, a turma conseguiu relacionar a quantidade de vitamina dos sucos de acordo com a solução do comprimido efervescente, indicando o suco com mais ácido ascórbico.

Para concluir as ações experimentais foi realizada uma apresentação com os grupos da turma sobre os resultados e conclusões obtidos nas práticas investigativas. Também nesta etapa de aplicação do projeto, os estudantes apresentaram suas dúvidas e críticas relacionadas aos métodos empregados além de sugestões para qualificá-los. Neste momento oportunizou-se uma reflexão a respeito da relação entre a experimentação e a construção do conhecimento.

ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre as ações experimentais são oriundos da aplicação das mesmas com uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual, localizada no município de Porto Alegre – RS. Para a avaliação das aulas experimentais foram levados em consideração tópicos como: produção textual dos alunos; envolvimento dos mesmos com as atividades; interação professor-aluno; questionamentos; posicionamentos e argumentação, dentre outros. Foram produzidos também dois questionários avaliativos sobre as atividades, com o objetivo de complementação e aperfeiçoamento dos roteiros usados nas ações experimentais.



Os questionários avaliativos foram realizados tendo uma escala de cinco pontos descrita por Likert, onde “1” significa discordo totalmente e “5” concordo totalmente.

Seguem no quadro 1 os resultados obtidos com o questionário referente às ações experimentais.

Quadro 1: Avaliação referente à organização e execução dos experimentos

Afirmações	Média
1. As atividades experimentais foram aplicadas adequadamente.	5,00
2. As ações experimentais foram desenvolvidas de uma forma que eu pudesse colocar minha opinião ou crítica durante a atividade.	5,00
3. O roteiro da prática experimental foi elaborado de maneira simples, em que pudesse explicar os fenômenos observados.	5,00
4. Consegui entender as explicações sobre as atividades.	5,00
5. Consegui relacionar as atividades experimentais com o cotidiano.	5,00

As análises dos resultados disponíveis no quadro 1 revelam que a maior parte dos alunos aprovou a aplicação das atividades e, principalmente, conseguiram acompanhar o desenvolvimento das mesmas.

No quadro abaixo, são apresentados os resultados da avaliação referente ao protagonismo do aluno, a aprendizagem, ao questionamento e posicionamento dos mesmos após a realização das atividades propostas.

Quadro 2: Avaliação referente ao posicionamento dos alunos diante as atividades experimentais

Afirmações	Média
1. A partir das discussões consegui compreender as principais estruturas bioquímicas encontradas em alimentos.	4,90
2. Com as atividades propostas senti motivação para aprender.	4,90
3. Através das discussões em grupo e das atividades, consegui compreender melhor as reações que se dão na identificação da composição dos alimentos.	5,00
4. Consegui perceber as relações entre os questionamentos dos roteiros e dos fenômenos observados.	5,00
5. Depois da realização das atividades experimentais consegui associar os conteúdos trabalhados com os de sala de aula e do cotidiano.	5,00

A respeito dos resultados obtidos no quadro 2, foi possível identificar que grande parte dos alunos conseguiram compreender, relacionar e associar os tópicos abordados nos experimentos. E que as discussões e as observações realizadas em aula, contribuíram assim para o desenvolvimento das competências mobilizando estruturas cognitivas, os conhecimentos, e os conteúdos, trabalhados por meio da experimentação.

Além dos questionários avaliativos, foram realizados relatos individuais dos alunos com o objetivo de identificar a percepção dos alunos. Este momento também se configura como um processo avaliativo da estrutura do projeto aplicado. Assim é possível realizar modificações e



34º EDEQ

INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

aperfeiçoar as atividades segundo o ponto de vista dos participantes para futuras aplicações em outros grupos. Abaixo apresentamos alguns relatos:

“Achei o experimento muito legal, super criativo e foge um pouco dos padrões de aulas que temos, eu gostei bastante.” (S. D.)

“Em relação à aula prática achei bastante interessante, pois é uma maneira diferenciada de aprender determinados conteúdos. Muito criativo!” (J. P. S.)

“A aula foi excelente, criativa, interessante, diferente, saiu da mesmice...” “... Nós prestamos mais atenção nas explicações da professora e aprendemos mais” (L. B.)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo da proposta de trabalho, identificamos que as atividades experimentais revelaram a possibilidade do estudante ser protagonista da aula. Em todos os momentos de experimentação, foi possível observar o papel do professor como mediador da construção dos saberes dos estudantes envolvidos. Esta proposta permitiu, além do desenvolvimento das competências e construção do conhecimento, o fortalecimento da relação entre aluno e professor motivando ambos para o desenvolvimento das atividades.

Com a aplicação do teste, os estudantes realizaram uma avaliação do que realmente aprenderam e utilizando as médias e relatos dos alunos, podemos considerar que o trabalho atingiu os objetivos esperados, como participação, questionamentos e interações. Desta forma, identificamos como objetivos para novas aplicações a ampliação dos experimentos abordados com o intuito de aprofundar novos conhecimentos e instigar novos questionamentos.

REFERÊNCIAS

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. **A problematização no processo de construção de conhecimento.** In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. Aprender em Rede na Educação em Ciências. Ijuí/RS: Editora Unijuí, 2008, p. 77-89 (Coleção educação em Ciências).

FRANCISCO JR, Wilmo E.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a aplicação em salas de aula de Ciências.** Química Nova na Escola, v. 30, p. 34-41, 2008.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. **Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa.** Química Nova na Escola, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

LUCA, Anelise G. de. SANTOS, Sandra A. dos. **Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas: contextualizando os alimentos química e biologicamente.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.



34º EDEQ

INOVAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA:
METODOLOGIAS, INTERDISCIPLINARIDADE E POLITECÍNIA

UNISC
UNIVERSIDADE DE SANTA CRUZ DO SUL

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Guntzel. **Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de ciências**. Sagra, 1988.
SILVA, Sidnei Luis A. da; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; SILVA, Roberto Ribeiro da. **Experimentação no ensino de química: à procura da vitamina C**. Química Nova na Escola, n. 2, 1995.
UMBRASIL. **PROJETO EDUCATIVO DO BRASIL MARISTA**: nosso jeito de conceber a Educação Básica. . Brasília: União Marista do Brasil (UMBRASIL), 2010.