

## Produção de etanol com materiais de baixo custo: um caminho para a experimentação no ensino de química

Vinicius Casimiro Rosas<sup>1\*</sup>, Julia Nobre Pires<sup>1</sup>, Kassia Marina Moreira Alves<sup>1</sup>, Natália Nascimento Neves<sup>2</sup>, William Ferreira Alves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente da Universidade Federal do Acre, Curso de Licenciatura em Química, Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Rio Branco, Acre, Brasil. <sup>2</sup>Supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, Rio Branco, Acre, Brasil. <sup>3</sup>Professor da Universidade Federal Acre, Centro de Ciências da Biológicas e da Natureza, Rio Branco Acre, Brasil. \*[vinicius.rosas@sou.ufac.br](mailto:vinicius.rosas@sou.ufac.br)

Recebido em: 21/10/2023

Aceito em: 17/05/2024

Publicado em: 31/07/2024

<https://doi.org/10.29327/269504.6.1-29>

### RESUMO

Ao longo dos anos, o Ensino de Química vem experienciando mudanças positivas, com base na aplicação de novas metodologias de ensino. Dentre as diversas ideias existentes, a experimentação com materiais de fácil acesso e baixo custo surge com o objetivo de causar uma evolução ainda maior na qualidade do ensino e aprendizagem no contexto da Educação Básica. Assim, a “educação de qualidade” encontra-se em uns dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que são prioridade para as instituições nacionais e internacionais. Uma vez que a realidade de algumas escolas impossibilita a realização das atividades experimentais como, tradicionalmente, são conduzidas em um laboratório de Química, devido a falta de estrutura, de materiais e reagentes para realização dos experimentos, este artigo apresenta a possibilidade de executar aulas práticas, dentro ou fora do laboratório, com materiais de baixo custo e fácil acesso, analisando sua utilização no contexto das atividades do Subprojeto Química do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID/UFAC), realizadas na Escola Estadual de Ensino Médio Senador Adalberto Sena, no período de outubro a dezembro de 2022, apresentadas no presente artigo no formato de relato de experiência.

**Palavras-chave:** Novas metodologias. Experimentação. Ensino de Química.

## Ethanol production with low-cost materials: a path for experimentation in chemistry teaching

### ABSTRACT

Over the years, Chemistry Teaching has experienced positive changes, based on the application of new teaching methodologies. Among the various existing ideas, experimentation with easily accessible and low-cost materials appears with the aim of causing an even greater evolution in the quality of teaching and learning in the context of Basic Education. Thus, “quality education” is included in one of the 17 Sustainable Development Goals (SDGs), which are a priority for national and international institutions. Since the reality of some schools makes it impossible to carry out experimental activities as they are traditionally carried out in a Chemistry laboratory, due to the lack of structure, materials and reagents to carry out the experiments, this article presents the possibility of carrying out practical classes, inside or outside the laboratory, with low-cost and easily accessible materials, analyzing their use in the context of the activities of the Chemistry Subproject of the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program (PIBID/UFAC), carried out at the Senador Adalberto Sena State High School, from October to December 2022, presented in this article in the format of an experience report.

**Keywords:** New methodologies. Experimentation. Chemistry teaching.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, a disciplina de química vem sendo desprezada por muitos alunos no âmbito escolar. Alguns a consideram como chata, entediante ou muito difícil de se aprender. Isso se dá por conta da falta de metodologias ativas e por motivo do ensino tradicional aplicado em sala de aula. Damásio et al., (2015) apontam que um dos motivos que ocasionam dificuldade no aprendizado da disciplina de Química é a falta de aulas experimentais. Uma vez que estas quando aplicadas de forma correta, despertam interesse nos discentes. Assim sendo, a experimentação no ensino de química surge como uma forma de facilitar a compreensão dos conteúdos dessa matéria, afim despertar interesse nos discentes que a estudam.

Segundo Rehotnek (2021), uma opção para superar exemplos descontextualizados no ensino de química é a experimentação investigativa e problematizadora. Dessa forma, o propósito por trás da aplicação deste modelo de atividade em sala de aula que, os estudantes adquiram conhecimento através da prática e do “fazer” por meio de situações-problemas, sendo que eles instigados a pensar e investigar sobre os conteúdos estudados e desenvolverem experiência com base nas vivências no dia a dia.

Vale ressaltar que, conforme citado no primeiro parágrafo, que os discentes possuem maior interesse nas atividades experimentais, uma vez que estas tendem a fixar atenção dos alunos na aula, trazendo o aspecto da contextualização do objeto de conhecimento na prática, melhorando assim o seu desempenho. De acordo com Merçon (2013) e Giordan (1999), os autores afirmam que a experimentação possui caráter motivador, fazendo com que o aluno desperte interesse em aula. As atividades experimentais são consideradas mais atraentes pelos discentes pelo fato de torná-los protagonistas da prática e os professores, os facilitadores do ensino.

As atividades experimentais estimulam o interesse dos estudantes em sala de aula aumentando as relações de ensino e aprendizagem, e tornando-as mais significativa diante de um contexto articulado e de propósito científico, sendo assim, espera-se que com estas atividades os estudantes tenham uma maior atenção, bem como, relacionem os conhecimentos químicos aprendidos em sala de aula com o cotidiano. (RECHOTNEK et al., 2021, p. 510).

Embora sejam interessantes aos alunos, as aulas experimentais podem ter alguns impasses em sua realização. Dentre os quais se pode citar a falta de estrutura dos laboratórios, o difícil acesso a materiais, vidrarias e reagentes, o descuidado da equipe

responsável para com o laboratório, fazendo assim o uso errado do ambiente laboratorial e diversos outros motivos existentes que impossibilitam a realização de atividades práticas com os alunos. Essa realidade se apresenta ainda mais adversa quando consideramos o contexto das Escolas Públicas de Rio Branco, já que muitas escolas não dispõem de laboratório de ciências, equipamentos, vidrarias ou mesmo reagentes. Barbosa et al., (2015) afirma que a falta de profissionais e de laboratório nas escolas prejudicam o ensino da disciplina, pois a Química depende da aplicação de atividades práticas para explicação dos conteúdos.

A produção de etanol é feita a partir da fermentação do caldo de cana, quando as leveduras entram em contato com a garapa. A reação ocorre durante 7 dias e neste período é gerada uma enzima chamada de invertase que catalisa a hidrólise da sacarose até formarem glicose e frutose (DALLE MOLLE, FÁBIO REIS, 2007). Após, outra enzima é gerada que também atua no processo de conversão das hexoses livres da sacarose em etanol. Na reação também ocorre a formação de bolhas de ar (MENEZES, 1980).

Com isso, o presente trabalho tem por objetivo relatar as experiências de uma atividade experimental, desenvolvida com materiais de baixo custo e aplicada por alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), realizada em uma escola estadual da educação básica, situada em Rio Branco – Acre.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi desenvolvido na escola Senador Adalberto Sena de Rio Branco-AC no ano de 2022, dentro da disciplina Unidade 2U2S2: “Energizando com a Química” da Rota de Aprofundamento de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Participaram dessa pesquisa os alunos da 2ª série do ensino médio que estudavam no período vespertino.

Dessa forma, o trabalho foi executado em três etapas:

### ***1ª etapa:***

Aula teórica com a professora regente, onde houve uma introdução sobre a reação de fermentação e o processo industrial de produção do etanol, trabalhando os aspectos teórico e representacional do conhecimento químico.

### **2ª etapa:**

Parte prática com os alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), onde foram utilizados potes de vidro, elástico, colher e luvas de procedimento.

#### *Reagentes:*

- 10g de fermento biológico;
- 1L de caldo de cana;
- Água morna.

#### *Métodos:*

- Dissolver o fermento biológico em água morna;
- Acrescentar o caldo de cana;
- Tampar o pote de vidro com a luva e prender com o elástico;
- Deixar a mistura reagir por 7 dias.

### **3ª etapa:**

Os estudantes foram divididos em grupos e orientados a descrever o processo experimental utilizando desenhos e pequenas frases no formato de cartaz, o objetivo era possibilitar que os materiais, reagentes e métodos fossem explicados, de modo que o procedimento pudesse ser compreendido, em seu passo a passo, mesmo por quem não tivesse participado da execução do procedimento experimental. Nessa etapa, foram registradas fotografias dos cartazes produzidos pelos estudantes e, posteriormente, os mesmos foram expostos na sala de aula.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As atividades desenvolvidas no segundo ano do ensino médio na unidade Rota de Aprofundamento de Ciências da Natureza, abordaram o empreendedorismo e a química na produção de indústrias. Ferreira (2016), descreve a importância das metodologias ativas na formação de professores em ensino-aprendizagem. Isto é, a contribuição para desenvolver habilidades críticas e de aprendizagem por meio de novas metodologias. De maneira semelhante, Silva et al., (2017), aborda a utilização de materiais de baixo custo para experimentação em sala, que consiste em elevar a importância de aulas experimentais no ensino de química para alunos de ensino médio e de escolas públicas, possibilitando a realização desse tipo de atividade em escolas que não dispõem de

laboratórios, reagentes e materiais. Dessa maneira, em consideração a necessidade de uma metodologia alternativa que trouxesse a atenção dos alunos para a aula e que ao mesmo tempo possibilitasse uma forma divertida e diferente para aprender e despertar sua curiosidade e criatividade, dentro de uma aula de química. Ainda observando que há uma dificuldade de aprendizado com métodos comuns e contínuos. Pensando nisso, instituiu-se um experimento que trouxesse interesse e discussões, e ainda ligado ao conteúdo programático curricular.

Baseado na proposta de uma diversificação no ensino, voltada para o empreendedorismo, eixo estruturante do ensino da Unidade de Rota em questão, dividiu-se uma atividade em dois momentos, sendo eles realização do experimento de produção de etanol com materiais de baixo custo e uma atividade proposta, onde os alunos realizaram a confecção de cartazes relatando o passo do experimento de produção de etanol feito anteriormente.

Os resultados obtidos foram a participação dos alunos no passo a passo da mistura de materiais, e na identificação visual e olfativa de fermentação e produção de etanol. O que levantou discussão entre eles sobre outros modos de produção que levam características semelhantes ao que estava sendo apresentado, como o preparo de bebidas alcoólicas. E também a noções de empreendedorismo com produções históricas e atuais da indústria, que tem como base a fermentação, e reagentes dentro do processo e a produção de refrigerantes industriais e caseiros.

Dentro do processo da experimentação foram atribuídos alguns questionamentos aos alunos. Sendo eles:

***Questionamentos:***

- *Qual é a função do fermento biológico?*
- *Que composto do caldo de cana será convertido em etanol?*
- *Por que dissolver o fermento biológico em água morna?*
- *Que evidências podem comprovar a produção de etanol?*
- *Que reação química ocorre? Qual a sua representação?*
- *Além do etanol, que outra substância é produzida na reação?*

Segue abaixo o resultado do experimento de produção de etanol a partir do caldo de cana, Figura 1.

**Figura 1** - Imagem do experimento de produção de etanol. As luvas presas nos potes indicarão a formação de gases durante o processo.



Fonte: Os autores, 2022.

A segunda parte da atividade abordou a criatividade dos alunos, já que estes estavam divididos em grupos e realizaram desenhos, com a finalidade de se tornar um cartaz expositivo do passo a passo da produção de etanol realizado no experimento em sala, e que seria exposto para que os alunos pudessem observar durante as aulas. Isto fez com que, os alunos desenvolve-se a formação de trabalho em equipe e a coletividade, com isso foi observado que, alguns alunos tiveram mais facilidade em desempenho da habilidade artística em desenhar, enquanto em outros alunos, tiveram o esforço em apresentar um bom resultado dentro de suas habilidades e conhecimentos, Figura 2.

**Figuras 2** - Nas imagens de (a), (b), (c) e (d) mostram os alunos fazendo o desenho do sobre a produção de álcool.



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Os autores, 2022.

Mesmo com as dificuldades de infraestrutura para realização de experimentos em aulas de química relatado por Gonçalves et al., (2016) e verificado na prática, pela realidade da escola onde as atividades foram conduzidas, foi possível sua realização, tendo em vista as adaptações de materiais, reagentes e métodos. Ainda assim, compreendendo que uma estrutura apropriada com as vidrarias e materiais necessários, fariam total diferença, até mesmo com a possibilidade de cada aluno ter sua própria experiência pelo fato de poder realizar e não apenas observar. Contudo, a participação discursiva pelos alunos mostrou que a utilização da dinâmica contribui com construção do saber científico a partir do conhecimento empírico dos alunos. Além de motivar o docente a buscar meios de aperfeiçoar o ensino-aprendizagem para os alunos.

## CONCLUSÃO

A aplicação de metodologias inovadoras, como as Unidades das Rotas de Aprofundamento, favorece a participação ativa dos estudantes, valorizando abordagens diferenciadas. A experimentação no ensino de química realça o aprendizado prático, superando métodos tradicionais. Este estudo evidencia que é viável realizar atividades experimentais em ambientes não convencionais, com recursos adaptados, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de garantir educação inclusiva, de qualidade e equitativa para todos.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES pelo apoio e financiamento do projeto. Ao coordenador do subprojeto de química do PIBID, Alcides L. Santos, pelo auxílio e orientação.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, W. R.; SETE, D. G.; SOUSA, T. C. A falta de laboratórios de química e professores licenciados no ensino médio das escolas públicas de Poxoréu-MT. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO. 3. 2017, Primavera do Leste. **Anais [...]**, Primavera do Leste: Instituto Federal do Mato Grosso: JENPEX, 2017.

DALLE MOLLE, F. R. **Atividade de enzimas do catabolismo de sacarose em plântulas de *Hymenaea courbaril* L. (Hayne) Lee & Lang, durante a mobilização do xiloglucano de reserva.** 59 f. 2007. Dissertação (Mestre em Biodiversidade Vegetal Meio Ambiente) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

DA SILVA, J. N.; AMORIN, J. S.; MONTEIRO, L. P.; FREOTAS, H. G. Experimentos de baixo custo aplicados ao ensino de química: contribuição ao processo ensino-aprendizagem. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017.

FERREIRA, A. E. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem: uma experiência com docentes da educação básica. **Realização**, v. 3, n. 6, p. 12-22, 2016.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

MENEZES, T. J. B. **Etanol, combustível do Brasil.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres Ltda., p. 141 - 178, 1980.

MERÇON, F. A experimentação no ensino de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. 2003, Bauru. **Anais [...]**. Bauru: ENPEC, p. 25-29, 2003.

RECHOTNEK, F.; PRICINOTTO, G. A fermentação alcoólica em uma atividade experimental investigativa para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 2, p. 509-524, 2021.