



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

---

## XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



### **RESPIRAÇÃO ANAERÓBICA: A QUÍMICA E A BIOLOGIA PRESENTES NO FERMENTO BIOLÓGICO**

Anelise Grünfeld de Luca (Escola de Educação Básica UNIDAVI)  
Augusto Gabriel Isotton (Escola de Educação Básica UNIDAVI)  
Sandra Aparecida dos Santos (Escola de Educação Básica UNIDAVI)

#### Introdução

A fermentação é um importante processo usado pela humanidade por milênios para a produção de alimentos e bebidas, sendo importantíssimo no metabolismo de diversos seres vivos, incluindo nós humanos.

É um processo anaeróbico de quebra de glicídios com fim de produzir energia. Por ser anaeróbico, não envolve mitocôndrias nem oxigênio, sendo totalmente enzimático.

Os fungos microscópicos *Saccharomyces cerevisiae*, também chamados de fermento, são utilizados desde as mais remotas épocas para a produção de alimentos fermentados, como pão, cerveja e vinho. Esses fungos representam apenas um entre os diversos organismos que realizam fermentação, processo bioquímico que leva à liberação de energia contida na molécula de glicose (que possui seis carbonos) sem a participação do gás oxigênio. (CONDEIXA e FIGUEIREDO, 2006, p. 236)

O ensino conceitual apenas teórico é por muitas vezes insuficiente para a construção de um conceito. Uma possibilidade, é a apresentação do mesmo experimentalmente, que além de motivar os alunos, apresenta o conceito de forma concreta e investigativa.

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006), a abordagem para a experimentação no ensino deve ser pautada em situações reais, vivenciada pelos alunos ou criadas na sala de aula; defendem “[...] uma experimentação que, não dissociada da teoria, não sejam pretensos ou meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização [...]” (BRASIL, 2006, p. 117)

Considerando os conteúdos conceituais da Química e da Biologia inerentes ao processo de fermentação, propôs-se a investigação do tema em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, da Escola de Educação Básica UNIDAVI, visando verificar, por meio de uma abordagem experimental, “as condições físico-químicas necessárias para a ocorrência da fermentação, a partir do fermento biológico”. Tal investigação encontra-se apresentada no respectivo trabalho.

#### Metodologia

Partindo da utilização do livro “Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas: contextualizando alimentos química e biologicamente”, conteúdos conceituais da Química e da Biologia foram abordados nas aulas curriculares.

Primeiramente, o conceito da fermentação foi apresentado nas aulas de Biologia durante estudos da anatomia e fisiologia humanas, mais precisamente durante a apresentação do sistema locomotor, na fisiologia muscular, ao se falar da possibilidade da respiração anaeróbica muscular, em momentos de falta de oxigenação.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



A partir daí, durante as aulas de Química, foi realizado no laboratório escolar, o experimento abaixo descrito:

Experimento 5 – Você precisará de 1 tablete de fermento biológico, açúcar, farinha de trigo, água morna, seis etiquetas e seis tubos de ensaio.

Numere de 1 a 6 os tubos de ensaio e em cada um deles disponha:

\* 1 = uma fração de fermento (levedura);

\* 2 = uma fração de fermento + uma colher pequena de açúcar;

\* 3 = uma fração de fermento + água morna (até cobri-lo);

\* 4 = uma fração de fermento + uma colher pequena de açúcar + água morna (até cobrir);

\* 5 = uma fração de fermento + uma colher pequena de farinha de trigo + água morna (até cobrir);

\* 6 = uma fração de fermento + uma colher pequena de açúcar + uma colher pequena de farinha de trigo + água morna (até cobrir).

Após a montagem observe as reações em cada um dos tubos de ensaio, lembrando que os ingredientes usados são os mesmos utilizados na confecção de pão. (LUCA e SANTOS, 2010, p. 162)

Os alunos foram organizados em seis grupos, contendo quatro participantes; cada grupo desenvolveu o experimento proposto, registrando os dados obtidos até a primeira etapa, ou seja, montaram e discutiram quimicamente os resultados observados.

Os tubos preparados ficaram dispostos no laboratório durante aproximadamente 45 minutos; após o respectivo intervalo, na aula de Biologia, foram levados diretamente ao laboratório de microbiologia, dando sequência a segunda etapa experimental, descrita abaixo:

“Dissolva da fração restante do fermento (0,25g) em 10 mL de água mineral, goteje a suspensão sobre uma lâmina e leve-a ao microscópio, observando com a lente de menor aumento. Percorra todo o material com atenção e produza um registro biológico.” (LUCA e SANTOS, 2010, p. 163)

A visualização nos microscópios foi feita como descrita no procedimento acima citado, porém, ao invés de utilizar a suspensão sugerida anteriormente, foram utilizadas, para preparação das lâminas, amostras de cada um dos tubos de ensaio; os registros biológicos foram confeccionados para cada uma das lâminas.

Os dados observados juntamente com os registros biológicos confeccionados compuseram a elaboração de relatório experimental, conforme metodologia específica (adaptada a partir da metodologia proposta por JUNIOR, MOITA, NETO e SOUSA, 2004).

## Resultados e Discussão

Na abordagem experimental desenvolvida constatou-se o envolvimento dos alunos, em todas as etapas propostas, evidenciando o estabelecimento de relações conceituais entre as áreas de ensino e dos conteúdos conceituais com o tema da fermentação.

A partir da realização do experimento pelos grupos, segue abaixo resultados discutidos e obtidos por um dos seis grupos de alunos.

Tubo 1: não houve mudança durante o tempo de descanso. Sob aumento de 100x no microscópio óptico, podia-se perceber flocos quadrangulares negros que compunham o fermento biológico (seco), o que indica que os mesmos eram sólidos e maciços. Um floco foi



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



esmagado e espalhado sobre a lâmina, tendo seu volume diminuído para passagem de luz, foi possível observar um padrão de milhares de círculos conjuntos, formadores do floco.

Tubo 2: não houve mudanças durante o tempo de descanso. Depois de preparada a lâmina e colocada sob aumento de 100x no microscópio óptico, podia-se perceber os mesmos flocos quadrangulares negros do tubo 1, porém, em conjunto destes, haviam grandes cristais semi-transparentes que definitivamente eram formados por açúcar; a única substância que diferenciava o tubo 1 do 2.

Tubo 3: houve expansão da mistura, havia cheiro forte e azedo e, formação leve de gás, percebido pelas bolhas que saíam, caracterizando ativação metabólica dos fungos e, conseqüente fermentação. No microscópio, sob as mesmas especificações anteriores de visualização, observava-se grande quantidade das estruturas circulares presentes nos tubos 1 e 2, porém mais espalhadas e em camada única.

Tubo 4: grande expansão de mistura, aproximadamente três vezes maior que no tubo 3, havia cheiro forte e formação massiva de bolhas, caracterizando a ativação dos organismos e, conseqüente fermentação.

Tubo 5: grande expansão, porém menor, se comparada a do tubo 4, havia formação de bolhas, mas estas eram menores e mais concentradas, a mistura tinha cheiro mais suave e um aspecto de massa viscosa, com menos água.

Tubo 6: a maior expansão entre os 6 tubos, cheiro muito próximo da massa de pão, formação de bolhas como os outros, porém, os tamanhos das mesmas ficavam entre o tamanho das observadas nos tubos 4 e 5, aspecto de massa viscosa como no tubo 5.

Os resultados nos tubo 4 e 5, evidenciaram a ocorrência de reação química, no caso a fermentação; contudo, no tubo 6, a reação química evidenciada, foi completa e com alto rendimento. Quanto a rapidez das reações, foi possível verificar maior intensidade no tubo 6, influenciada por fatores como: temperatura e concentração dos reagentes adequadas. Toda reação observada foi resultante do processo metabólico da estrutura viva.

## Considerações Finais

A aplicação de uma abordagem experimental contextualizada contribui para a discussão conceitual qualificada entre e com alunos de Ensino Médio, dinamizando e diversificando as aulas curriculares. Constitui uma ferramenta significativa para a construção de conceitos químicos e biológicos.

A análise dos dados obtidos permitiu a constatação do “comportamento celular” do vivo, por meio do processo de fermentação em fungos; além das implicações para sua ocorrência como a presença do açúcar e da farinha de trigo (alimentos) e da água morna (solvente, regulador osmótico e térmico) – fator que influenciou a rapidez da reação química.

Os procedimentos microscópicos, finalizados pela observação ao microscópio óptico, constituíram fundamental aspecto para a compreensão conceitual, permitindo a visualização tanto das substâncias quanto dos organismos envolvidos, sendo evidenciada a reação química, através da produção de CO<sub>2</sub>.



# VI ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)

XVI SEMANA ACADÊMICA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



## Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 137 p.

CONDEIXA, Maria Cecília Guedes, FIGUEIREDO, Maria Teresinha. **Ciências: atitude e conhecimento: ensino fundamental**. São Paulo: FTD, 2006. 336 p.

JUNIOR, Geraldo Eduardo da Luz, MOITA, Graziella Ciaramella, NETO, José Machado Moita, SOUSA, Samuel Anderson Alves de. Química Geral Experimental: uma nova abordagem didática. **Química Nova**, São Paulo, vol. 27, n. 1, p. 164 – 168, 2004.

LUCA, Anelise G. de, SANTOS, Sandra Ap. dos. **Dialogando Ciência entre Sabores, Odores e Aromas: contextualizando os alimentos química e biologicamente**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010. 191 p.