

**SABERES E SABORES NA QUÍMICA:**  
**ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O**  
**ENSINO MÉDIO ENVOLVENDO**  
**O VINAGRE DE VINHO TINTO**

**AUTORES:**  
**FERNANDO NONNEMACHER**  
**LUCIANA DORNELLES VENQUIARUTO**

**Fernando Nonnemacher  
Luciana Dornelles Venquiaruto**

Saberes e sabores na Química:  
atividades práticas para o ensino médio  
envolvendo o vinagre de vinho tinto

**1a. Edição**

**BAGÉ  
EDITORA FAITH  
2018**

**Título:** Saberes e sabores na Química: atividades práticas para o ensino médio envolvendo o vinagre de vinho tinto

**Autores:** Fernando Nonnemacher, Luciana Dornelles Venquiaruto

**Capa:** Frani Centenaro

**Diagramação/design:** Frani Centenaro

**Copyright:** ©2018 todos os direitos reservados aos autores, sob encomenda à Editora Faith.

**ISBN:** 978-85-68221-31-0



### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N814s Nonnemacher, Fernando

Saberes e sabores na química: atividades práticas para o ensino médio envolvendo o vinagre de vinho tinto / Fernando Nonnemacher, Luciana Dornelles Venquiaruto .-- Bagé,RS:Faith, 2018.

47p.

ISBN: 978-85-68221-31-0

1. Química      2. Ensino médio

3. Educação

I. Venquiaruto, Luciana Dornelles

II. Título

CDU:54:37.01

**Direção Geral**  
Caroline Powarczuk Haubert  
**Revisão**  
Editora Faith

### **Corpo Editorial**

Prof. Dr. Alfredo Alejandro Gugliano - UFRGS  
Prof. Dr. Dejalma Cremonese - UFRGS  
Profa. Dra. Elisângela Maia Pessôa - UNIPAMPA  
Prof. Dr. Fernando da Silva Camargo - UFPEL  
Prof. Dr. Gabriel Sausen Feil - UNIPAMPA  
Profa. Dra. Patrícia Krieger Grossi - PUC-RS  
Prof. Dr. Ronaldo B. Colvero - UNIPAMPA  
Profa. Dra. Simone Barros Oliveira - UNIPAMPA  
Profa. Dra. Sheila Kocourek - UFSM  
Prof. Dr. Edson Paniagua - UNIPAMPA  
Profa. Dra. Maria de Fátima Bento Ribeiro – UFPEL  
Profa. Dra. Danusa de Lara Bonoto – UFFS  
Profa. Dra. Érica do Espírito Santo Hermel – UFFS  
Prof. Dr. João Carlos Krause – URI  
Prof. Dr. Márcio Marques Martins -UNIPAMPA  
Prof. Dr. Marcos BArros - UFPE  
Profa. Dra. Paula Vanessa Bervian – UFFS  
Profa. Dra. Sandra Nonenmacher – IFFAR

# Sumário

Apresentação.....	01
Capítulo 1 - História e processo de produção de vinagre.....	05
Capítulo 2 - Relevância das atividades práticas nas aulas de Química.....	17
Capítulo 3 - Construindo relações em sala de aula.....	25
Bibliografia.....	42

# APRESENTAÇÃO

Sou professor de **Química e Ciências na Educação Básica** a 8 anos. Atuo em contextos públicos e privados. Durante minha formação inicial na graduação e durante os 8 anos que atuo como **professor**, sempre inquietei-me com a forma como é estruturado o ensino de Ciências e de Química nas escolas: foco na reprodução de fórmulas, teorias e estruturas para aprovação em vestibulares.

Na busca por alternativas de aprimorar a minha própria prática, encontrei uma variedade de pesquisas, artigos e autores que proporcionam o debate sobre a ausência de aplicabilidade social e científica nos conteúdos desenvolvidos na Educação Básica.

E aí, me questiono:

o que tenho feito como professor para tornar a aprendizagem de meus alunos mais significativa?



A partir deste questionamento, encontrei no Curso de Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico, espaço para dialogar, refletir e construir novas possibilidades para a prática pedagógica: o uso de novas tecnologias em sala de aula, formação cultural e científica dos alunos, aprimoramento do senso crítico, etc. Dentro da experiência do Mestrado tive a possibilidade de, juntamente com a Professora Dra. Luciana Venquiarutto e o professor Dr. Rogério Marcos Dal Lago, investigar os entrelaçamentos entre os saberes populares, os saberes acadêmicos e os saberes escolares na produção de vinagres de vinho tinto por agricultores familiares na região Fronteira Noroeste do Rio Grande do Sul.

A perspectiva do olhar para esses entrelaçamentos fez com que meus olhos brilhassem, enfim, havia encontrado uma nova forma de pensar o ensino e aprendizagem de Química para a Educação Básica. Dos diálogos propostos por diferentes autores sobre os saberes, identifiquei a falta de alternativas para possibilitar aos alunos, em sala de aula, a experimentação da Química da vida.

Assim, surgiu a ideia da construção de atividades didáticas, com base na experimentação, que propiciem, aos alunos e professores, colaborativamente, a construção de conhecimentos Químicos presentes em atividades e em processos do dia a dia e da sociedade em que vivemos.



Este e-book foi organizado para professores que, assim como eu, estão preocupados com sua própria prática. No capítulo 1 apresentamos a história e o processo de produção do vinagre. O capítulo 2 apresenta um recorte sobre a relevância das aulas práticas no ensino de Ciências da Natureza, especialmente nas aulas de Química. No capítulo 3 sugerimos e explicamos atividades práticas envolvendo o vinagre de vinho tinto.

Que este material inspire novas e novas possibilidades de práticas pedagógicas.

## HISTÓRIA E PROCESSO DE PRODUÇÃO DO VINAGRE

O vinagre é conhecido desde a Antiguidade. Relatos indicam sua utilização em inúmeras situações históricas. No antigo Egito, era usado como medicamento e para tratar disfunções respiratórias, feridas e úlceras devido a suas propriedades desinfetantes e anti-inflamatórias. Na história do Cristianismo, na crucificação de Jesus Cristo, lhe foi oferecido vinagre como bebida, para que o ritual se prolongasse por mais tempo (CASCUDO, 2004).

No império babilônio a produção da iguaria era destinada as classes nobres da sociedade babilônica e o processo produtivo era exclusivamente oriundo de tâmaras da região. (COULTATE, 2004).





Muito apreciado por seu aroma refrescante, seu tempero ácido e picante, o vinagre era utilizado como forma de conservar a carnes, peixes, legumes, picles, conservas e transportar os alimentos perecíveis para vários sítios do mundo, principalmente pelos povos egípcios, gregos, indianos e persas.

Os antigos romanos ferviam um saboroso vinagre em um recipiente de chumbo para produzir um licor altamente doce chamado sapa. A sapa era rica em acetato de chumbo, um açúcar também chamado doce de chumbo ou açúcar de Saturno, o que alegadamente terá contribuído para a intoxicação de pessoas da aristocracia romana (FLANDRIN, 1998).

O alquimista persa Geber no século VIII obteve o ácido acético através da destilação (AQUARONE, BORZANI, LIMA – 1993).

Fonte: Site Tudo de Química



No renascimento, o ácido acético glacial foi preparado com a destilação seca. O alquimista alemão Andreas Libavius do século XVI descreveu a destilação seca, e comparou o ácido acético glacial produzido por este meio ao vinagre.

Fonte: Site Scielo

A presença da água no vinagre tem um efeito tão profundo nas propriedades do ácido acético que por séculos muitos químicos acreditaram que esse ácido acético glacial e o ácido encontrado no vinagre eram duas substâncias diferentes. O químico francês Pierre Adet provou serem a mesma substância. (GOLDWHITE, 2003)

Ao longo da história esse condimento foi utilizado de diversas maneiras. Durante as principais guerras nórdicas crescia-se uma porção desse produto a alimentação dos soldados. Essa adição fazia com que a comida antes perecível a microrganismos patogênicos passasse a ter uma durabilidade maior evitando contaminações e posteriormente o adoecimento dos soldados. (FLANDRIN, 1998)





Durante as crises de cólera do século passado, sem muitos artifícios médicos as classes mais baixas da população eram orientadas a lavar todo e qualquer alimento com vinagre antes do consumo. Cabe ressaltar que esse embebidamento dos alimentos em vinagre diminuía o pH consideravelmente, assim o vibrião proliferador da doença não conseguia sobreviver. (RIZZON, 2002)

Segundo Flandrin (1998) a palavra vinagre remete ao termo francês “vinaigre”. Ao longo dos séculos devido à maximização da iguaria pelo povo europeu surgiram outras variantes ao condimento, tais como a italiana “aceto” e a alemã “essig” usualmente pronunciadas nos dias de hoje.

Goldwhite (2003), quando se refere a produção do vinagre, afirma que as bactérias produtoras de vinagre estão presentes em todo o mundo, e toda a cultura que pratica fermentação da cerveja ou do vinho descobriu inevitavelmente o vinagre como o resultado natural destas bebidas alcoólicas que ficam expostas ao ar ambiente. Pela sua ampla utilização, destaca-se a utilização do vinagre atualmente.

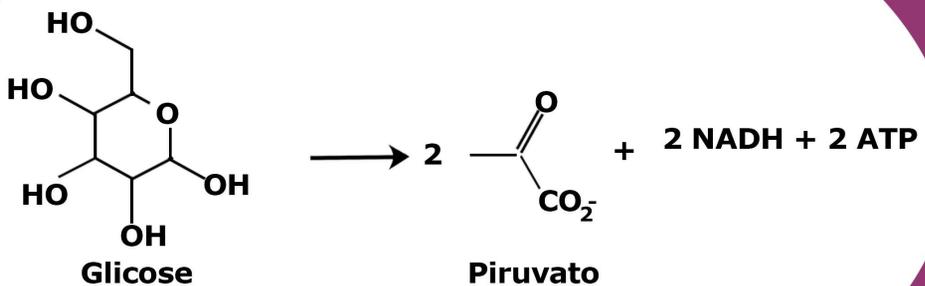
Na indústria alimentícia, o vinagre é utilizado principalmente como acidulante, agente aromatizante e conservante. É encontrado em centenas de alimentos processados incluindo saladas, maionese, mostarda, ketchup, produtos de panificação, alimentos em conserva, enlatados, marinadas e molhos. Embora muitos dos vinagres produzidos em todos o mundo sejam obtidos a partir de substratos comuns e muitas vezes com propriedades sensoriais limitadas, outros são produzidos a partir de vinhos premium; cuidadosamente envelhecidos e valorizados (HUTKINS, 2006) - apud (SIEPMANN, CANAN, COLLA 2015)

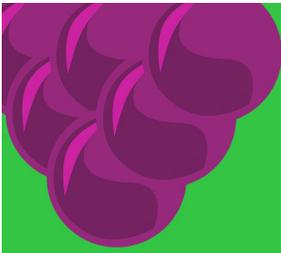


O vinagre é formado por intermédio da fermentação. Esse é um processo anaeróbico de produção de energia realizado por diversos microrganismos. A fermentação alcoólica é a transformação anaeróbia de açúcares, principalmente da glicose e da frutose em etanol e dióxido de carbono, produzindo líquidos ligeiramente alcoólicos denominados de "vinho".

No caso da fermentação alcoólica, a glicose é convertida em piruvato na glicólise (Figura 1):

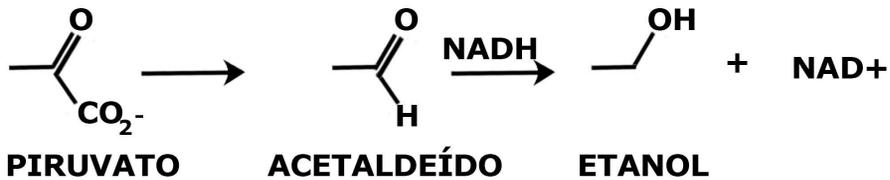
Figura 1 - Conversão de glicose em piruvato.





Em seguida, o piruvato é descarboxilado, formando acetaldeído, que é reduzido pelo NADH (coenzima nicotinamida adenina dinucleotídeo na forma reduzida), gerando etanol (Figura 2):

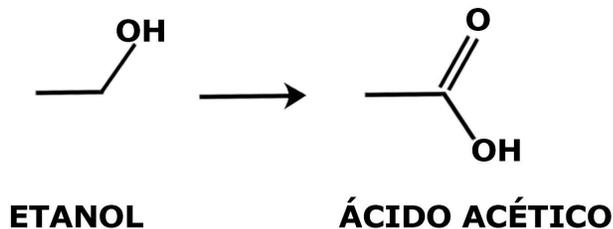
Figura 2 – Descarboxilação do piruvato



Fonte: Elaboração própria

Esse processo gera o etanol presente em bebidas alcoólicas como o vinho e a cerveja. Esse mesmo etanol é convertido (Figura 3), por bactérias dos gêneros *Acetobacter* e *Gluconobacter*, em ácido acético, num processo aeróbico (na presença de  $\text{O}_2$ , como depois de abrir a garrafa de vinho):

Figura 3 – Conversão do etanol



Fonte: Elaboração própria

SIEMMANN, CANAN, COLLA (2015) afirmam que o vinagre é produzido a partir de uma grande variedade de frutas e cereais e sua classificação ocorre de acordo com a matéria-prima utilizada no processo. E de acordo com a cultura de determinados povos, ao vinagre são adicionados outros condimentos, de acordo com os costumes locais, familiares e regionais.

O vinagre artificial, produzido a partir da diluição do ácido acético obtido na síntese do etileno ou da desidratação seca da madeira, não pode ser fabricado no Brasil (Brasil, 1999). O crescente mercado dos produtos naturais, aliado ao interesse dos consumidores na prevenção de doenças, tem pressionado a indústria alimentícia na busca por produtos mais saudáveis, direcionando, assim, pesquisas nesse seguimento. Nesse contexto, os alimentos funcionais ganharam prestígio pelos efeitos benéficos que promovem à saúde. (Anjo, 2004).

Na região Fronteira Noroeste Gaúcha muitos foram os fatores determinantes no sucesso da produção de vinagre. Entre eles torna-se relevante conhecer a descendência da população local. Em sua maioria, descendentes de italianos e alemães que no processo emigratório ao Brasil anexaram seus conhecimentos vitícolas a cultura local. Outro fator decisivo está relacionado ao relevo da região que se apresenta um tanto quanto acidentado favorecendo a plantação de parreiras de uva que juntamente com o clima adequado aperfeiçoaram a situação necessária a viticultura.



Fonte:

[http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/recortes/201610/24102755\\_3255\\_GDO.jpg](http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/recortes/201610/24102755_3255_GDO.jpg)  
Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul

A produção de vinagre acompanha os agricultores camponeses desde a imigração italiana, datada do ano 1870 quando chegaram em terras brasileiras. Esse conhecimento empírico ultrapassa gerações sendo traço legítimo desse povo. A produção de vinho exige uvas de boa qualidade com teor de açúcares compatíveis aos derivados vinhos de mesa apreciados pelos agricultores.



Normalmente o vinagre é produzido a partir de vinhos que não tiveram a qualidade desejada. O vinho é deixado em recipientes abertos para que o oxigênio do ar entre em contato com o vinho, favorecendo a reação de fermentação. Esta fermentação do etanol é realizada pelas bactérias acéticas, (bactérias aeróbias), o que as classifica como bactérias que necessitam de oxigênio para se reproduzir. É possível identificar a presença destas bactérias pela formação de uma espuma (chamada mãe do vinagre) sobre a superfície do líquido.

Na culinária o vinagre apresenta uma grande diversidade, sendo utilizado principalmente para a condimentação de saladas na mesa do agricultor campesino.

Também é bem usual na maturação de queijos, o mesmo permanece embebido em solução de vinagre a fim de aderir a coloração do condimento.



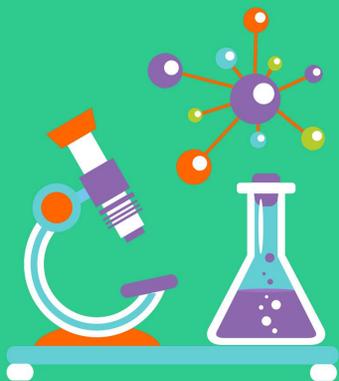
Existe ainda a utilização na produção de conservas de vegetais.

Destaca-se, também, as conservas de ovos cozidos, tingidos com corantes naturais, presentes em alguns legumes e hortaliças como, por exemplo, a beterraba e o repolho roxo.

## RELEVÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NAS AULAS DE QUÍMICA

O uso de atividades práticas no ensino não é recente. Percebe-se grande variação no modo de realizar atividades práticas nas diferentes tendências e movimentos dos últimos anos. A origem do trabalho experimental foi influenciada pelo trabalho que era desenvolvido nas universidades e tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, pois os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los.

Historicamente, no início do século XIX, o principal objetivo do trabalho prático de laboratório era o de confirmar uma teoria que já havia sido ensinada e essas atividades eram desenvolvidas dentro de uma perspectiva demonstrativa. No século XX, o objetivo ainda era o mesmo, mas as atividades práticas foram separadas das demonstrações do professor.



Atualmente, a partir das discussões contemporâneas dos processos de ensino e aprendizagem, entende-se que a aprendizagem não se dá apenas pelo fato de ouvir o professor ou folhear o caderno, mas por meio da relação teórico-prática, com intuito não de comparar, mas de despertar interesse aos alunos, gerando discussões e melhor aproveitamento das aulas.

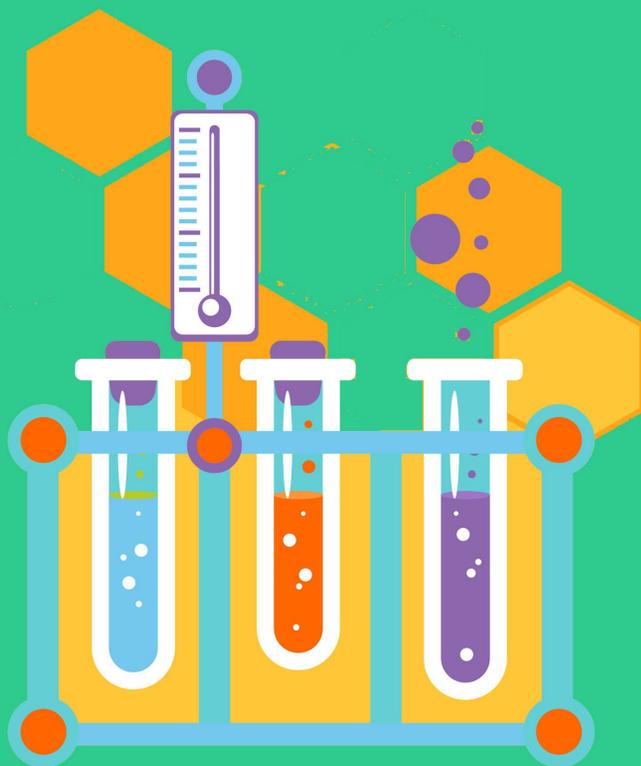
O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas nossas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Esse modelo tradicional de educação entende o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente “passadas” dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em um processo de aprendizagem efetivo. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos “passados” pelos professores não são realmente compreendidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado.

Nessa perspectiva, o laboratório, além de ser um local de aprendizagem, pode ser um local de desenvolvimento do aluno como um todo. As aulas de laboratório devem funcionar como um complemento das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de construção de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a aprendizagem da teoria à ela relacionada, conseqüentemente, descarta-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria. Nesta abordagem, Bueno et. al (2011), destaca que “não havendo uma articulação entre os dois tipos de atividades, isto é, a teoria e a prática, os conteúdos não serão muito relevantes à formação do indivíduo ou contribuirão muito pouco ao desenvolvimento cognitivo deste”.



Fonte: <http://www.imagens.usp.br/?p=5477>

Do ponto de vista dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o simples fazer não significa necessariamente construir conhecimento e aprender Ciência (BRASIL, 1998). As atividades práticas não devem se limitar a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, sendo fundamental que se garanta o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de ideias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. O planejamento das atividades práticas deve ser acompanhado por uma profunda reflexão não apenas sobre sua pertinência pedagógica, como também sobre os riscos reais ou potenciais à integridade física dos estudantes (BRASIL, 1998).

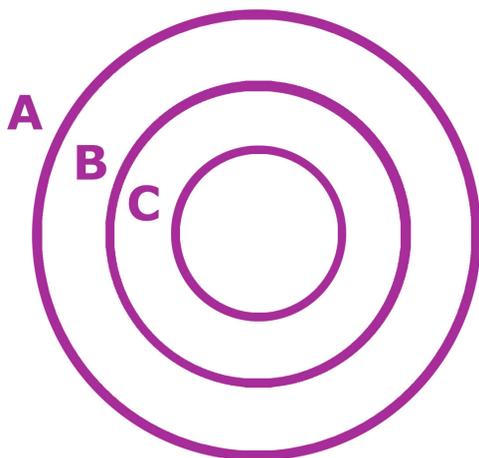


A realidade do contexto escolar cria fatores que dificultam o desenvolvimento de aulas práticas, embora alguns desses fatores sejam limitantes, nenhum deles pode justificar a ausência de aulas práticas. Um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já será suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial à formação dos jovens, que lhes permite relacionar os fatos às soluções de problemas. Essas atividades oferecem aos alunos oportunidades de identificar questões para investigação, elaborar hipóteses e planejar experimentos para testá-las, organizar e interpretar dados e, a partir deles, fazer generalizações e inferências.

PONTES e seus colaboradores (2008) discutem que o ensino experimental em aulas de Ciências não deve ser usado apenas como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas também como um agente propiciador da construção e da aprendizagem de conceitos e modelos científicos – fazendo com que o aluno se torne sujeito ativo no processo de aprender. De maneira semelhante, Veiga, Quenenhenn e Cargnin (2014, p. 191), também apresentam reflexões acerca das possibilidades das atividades experimentais em aulas de Química se tornarem relevantes para a contextualização de noções abstratas apenas presentes no livro didático ou no discurso do professor, porque incentivam o aluno a se tornar também produtor na construção desses conhecimentos.

A participação dos alunos nas atividades experimentais na aula de ciências podem envolver três níveis (ARRUDA; LABURÚ, 2009, p. 65), conforme a Figura 2.

Figura 2: Níveis possíveis de contato do aluno com a atividade experimental



Fonte - Arruda; Laburú (2009, p. 65).

Cada círculo representa, da margem ao centro, o envolvimento dos alunos com as atividades experimentais (ARRUDA; LABURÚ, 2009, p. 65). Quanto mais ao centro do círculo, maior é a participação dos alunos no experimento e conseqüentemente, maior seriam suas compreensões na relação teoria-prática.

O nível A apresenta uma interação do aluno a título de demonstração. O objetivo é despertar o interesse para a ciência. O nível B apresenta uma interação maior com o experimento, na manipulação, na análise de dados estabelecendo relações entre a teoria e a realidade. O nível C avança na interação, onde o aluno constrói o equipamento e realiza o experimento. Desta forma, os alunos poderiam avançar em níveis, a medida que fosse sendo realizada a atividade experimental de acordo com o seu envolvimento durante as aulas práticas.

As aulas no laboratório de Química devem promover aprendizagens significativas, aliando a exposição teórica a outras ferramentas de ensino, como as práticas experimentais. Desta forma, o aluno desenvolve seu senso crítico e pensamento químico para relacionar o aprendizado às transformações diárias, pois a Química é “uma ciência extremamente prática que tem grande impacto no dia a dia” (BROWN et al., 2005).

Assim, para a realização de práticas de laboratório não são necessários aparelhos e equipamentos caros e sofisticados. Na falta deles, é possível, de acordo com a realidade de cada escola, que o professor realize adaptações nas suas aulas práticas a partir do material existente e, ainda, utilize materiais de baixo custo e de fácil acesso. As descobertas de novas tecnologias que surgem com o avanço da Ciência geram novos instrumentos e metodologias para as atividades práticas. Com o progresso científico, certamente houve uma natural dificuldade, de parte dos professores do país, em manter atualizados os processos de ensino e aprendizagem, que desempenham importantes funções na formação de profissionais capacitados.

Considerando que nosso objetivo é identificar e estabelecer possíveis interações entre os saberes populares, acadêmicos e escolares, são apresentadas atividades experimentais, estratégias de ensino para aulas de Química do Ensino Médio, tendo como base os saberes envolvidos na produção de vinagre de vinho caseiro, em saberes escolares e acadêmicos. Esse e-book é um projeto alternativo para o trabalho com as atividades experimentais em sala de aula de Ensino Médio para o ensino de Química, considerando o contexto de muitas escolas e a realidade evidenciada em cada uma delas. Cada atividade experimental é elaborada com o princípio de que o aluno atue como sujeito da própria prática.



## CONSTRUINDO RELAÇÕES EM SALA DE AULA

Apresentamos aqui as sugestões de atividades práticas para aulas de Química. Essas experimentações são baseadas na ideia do aluno ser sujeito da sua própria aprendizagem, pois acreditamos que a prática não pode ser mera ilustração da teoria, mas que ela é parte desse processo.

As ideias das aulas práticas foram construídas com base em materiais apresentadas em livros didáticos e conhecimentos químicos que o processo fermentativo do vinagre pode proporcionar.

## Experimento I: Produção de Vinagre de Vinho

Objetivo:  
Preparar vinagre artesanal a partir do vinho.

### Materiais:

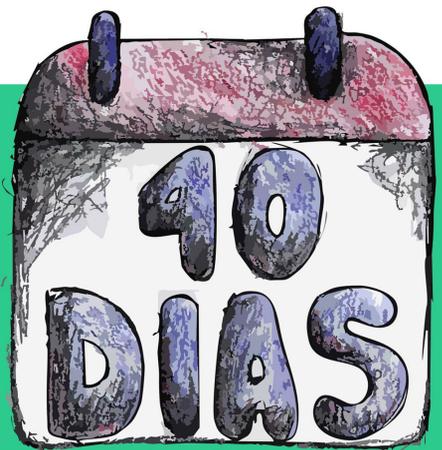
- Recipiente de vidro ou plástico com capacidade para 2 L;
  - Vinagre;
  - Vinho artesanal;
- Pedaco de pano de algodão ou coador de pano;
  - Funil;
- Materiais para vedação (elásticos, balões);
  - Papel indicador de pH.

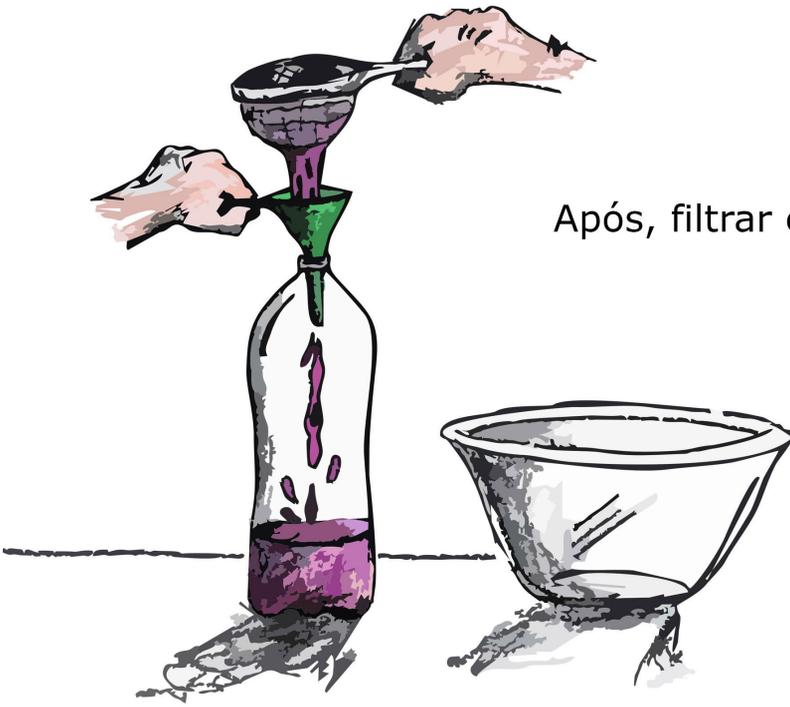
## PROCEDIMENTO:

O vinagre é o produto de uma fermentação alcoólica seguida de uma fermentação acética. Na primeira, as leveduras transformam o açúcar da fruta em etanol; na segunda, as bactérias acéticas convertem o etanol em ácido acético. A técnica consiste em adicionar 250 mL de vinagre em 1 L de vinho artesanal.



Armazenar por aproximadamente 40 dias em um recipiente aberto em um local ventilado, até se formar a mãe do vinagre, camada gelatinosa na superfície do líquido.





Após, filtrar e engarrafar.



Sugere-se na etapa de fermentação cobrir o bocal do recipiente com um material poroso como, por exemplo, algodão ou um tecido, o qual tem o objetivo de impedir a contaminação com insetos, sem restringir o ingresso do ar atmosférico:

## Considerações sobre a atividade:

Durante a atividade poderá haver alterações em relação ao tempo de armazenamento para que o vinho se transforme em vinagre, em virtude das bactérias presentes naturalmente no vinho, o grau de açúcar presente no vinho entre outros.

## Questões:

- 1 De que maneira o vinho transforma-se em vinagre? Demostre por intermédio de reações químicas.
- 2 Quais as bactérias responsáveis pelo processo fermentativo transformando o vinho em vinagre?
- 3 Como as bactérias participam do processo de produção do vinagre a partir do etanol?
- 4 A partir de que momento da experiência inicia a formação do vinho?

## Experimento II: Determinação da acidez do vinagre produzido

### Objetivo:

Identificar o teor de ácido presente no vinagre produzido através da técnica da Titulação.

### Materiais:

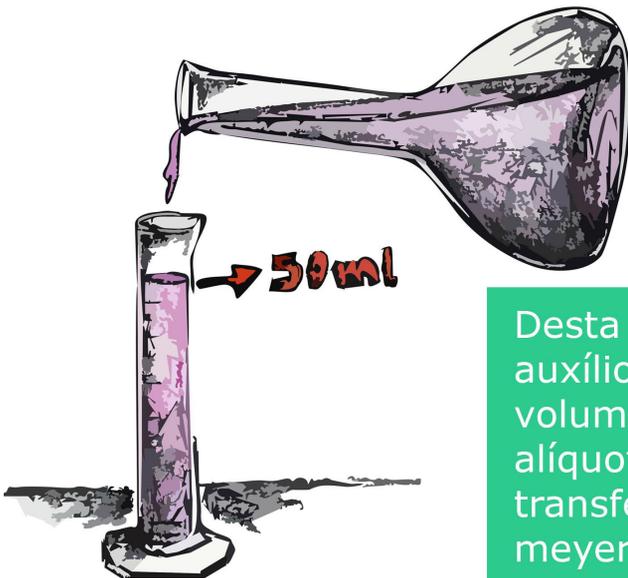
- Pipeta volumétrica de 10 e 50 mL ou pipeta graduada;
- Proveta de 10 mL;
- Balão Volumétrico de 250 mL;
- Erlenmeyer de 125 mL;
- Indicador fenolftaleína;
- Solução de NaOH 0,1M;
- Amostra de vinagre.

## PROCEDIMENTO:

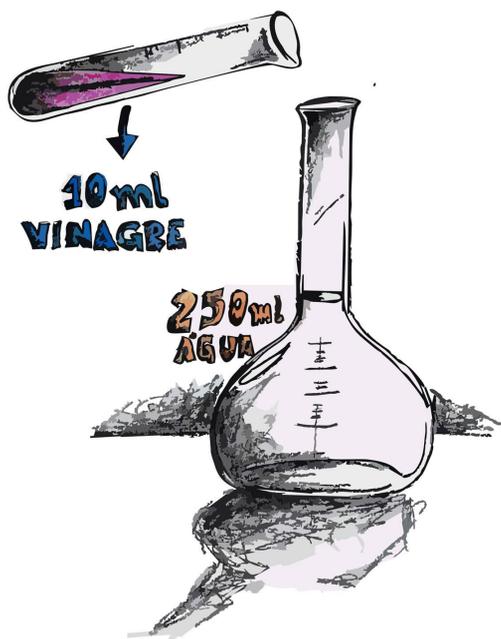


Para realizar a determinação do teor de ácido acético nos vinagres artesanais de vinho, emprega-se como instrumento analítico a titulação

Para a realização da análise, do vinagre produzido no experimento anterior, deve-se medir com o auxílio de uma pipeta volumétrica ou proveta 10 mL do vinagre e diluir com água em um balão volumétrico de 250 mL.



Desta solução retirar, com o auxílio de uma pipeta volumétrica ou proveta, uma alíquota de 50 mL, a qual será transferida para um erlenmeyer de 250 mL.



Posteriormente adicionar o indicador (3 gotas de fenolftaleína) e proceder a titulação com uma solução padrão de NaOH 0,1 M. O ponto final da titulação é indicado pelo aparecimento da tonalidade rosa persistente.

Para a realização da análise, do vinagre produzido no experimento anterior, deve-se medir com o auxílio de uma pipeta volumétrica ou proveta 10 mL do vinagre e diluir com água em um balão volumétrico de 250 mL.

Desta solução retirar, com o auxílio de uma pipeta volumétrica ou proveta, uma alíquota de 50 mL, a qual será transferida para um erlenmeyer de 250 mL. Posteriormente adicionar o indicador (3 gotas de fenolftaleína) e proceder a titulação com uma solução padrão de NaOH 0,1 M. O ponto final da titulação é indicado pelo aparecimento da tonalidade rosa persistente.



Após o término da titulação o volume de NaOH consumido deverá ser anotado e empregado como referência para calcular a quantidade de ácido acético presente no vinagre artesanal, conforme a Equação 1.

$$Acidez \left( \frac{g_{\text{Ác.Acético}}}{100 \text{ mL}} \right) = \frac{V_{\text{NaOH}} \times [\text{NaOH}] \times MM_{\text{Ác.Acético}} \times 2,5}{V_{\text{amostra titulada}}}$$

(1)

Onde:

$V_{\text{NaOH}}$  = volume de hidróxido de sódio, em mL

$[\text{NaOH}]$  = concentração real da solução de hidróxido de sódio (M)

$MM_{\text{Ác. Acético}}$  = Massa Molar ácido acético (60,0 g/mol)

$V_{\text{amostra titulada}}$  = alíquota de amostra titulada, em mL.



## Considerações sobre a atividade:

Para uma maior precisão nos resultados o procedimento poderá ser feito em triplicata, a fim de garantir mais certeza nos resultados de concentração do ácido obtido.

## Questões:

- 1 Qual o teor de ácido acético do vinagre produzido?
- 2 O vinagre produzido encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente?
- 3 Represente, por meio de cálculos, os processos de determinação do teor alcoólico.
- 4 Represente a concentração do vinho produzido em mol/L, g/L e g/100mL(%).

## Experimento III: Comercialização de Vinagre

Objetivo:  
Elaborar identificação do produto  
(logomarca, jingle, comercial).

### Materiais:

- Computador;
- Tablete;
- Notebook;
- Recursos digitais e tecnológicos;



## PROCEDIMENTO:

O vinagre produzido nas propriedades de agricultores campesinos serve de fonte de renda para muitas famílias. Cada família possui sua forma de produção do vinagre, sua receita, a fim de oferecer o melhor vinagre, nos mais diversos gostos. A atividade consiste em dividir a turma em grupos de até 4 alunos. Cada grupo será responsável por criar o marketing para a venda e comercialização do seu produto, do vinagre produzido, incluindo a criação do nome, a logomarca, podendo utilizar todos os recursos disponíveis.



## Considerações sobre a atividade:

Durante a atividade, será necessário o diálogo e a interação com outros componentes curriculares, a fim de obter melhor desempenho na criação do seu produto.

Ao final da atividade poderão ser apresentados os resultados para a comunidade escolar.

## Questões:

- 1 O rótulo produzido pelo grupo foi objetivo? Apresentou as informações necessárias para identificação do produto?
- 2 O rótulo apresentou as informações obrigatórias para um rótulo? Por exemplo: ingredientes, quantidades, informações nutricionais...
- 3 Em termos de comercialização deste produto, o grupo pensou no processo de confecção do rótulo em estratégias para captar os clientes (uso de cores, slogan, uso de imagens)?

## **Experimento IV: Produção de conservas**

Objetivo:  
Produção de conservas de outros alimentos com vinagre de vinho caseiro.

### **Materiais:**

- Recipiente de vidro (vidro de conserva);
  - Panela;
  - Sal de cozinha;
  - Açúcar;
  - Condimentos;
- Vegetais de sua preferência e outros alimentos (ovos, grãos).

## PROCEDIMENTO:

Para realizar a determinação do teor de ácido acético nos vinagres artesanais de vinho, emprega-se como instrumento analítico a titulação.

Para a realização da análise, do vinagre produzido no experimento anterior, deve-se medir com o auxílio de uma pipeta volumétrica ou proveta 10 mL do vinagre e diluir com água em um balão volumétrico de 250 mL.



Adicionar condimentos de sua preferência (cebola, pimenta, cominho, endro, orégano, alfavaca, alecrim, louro etc) e deixar ferver por 10 minutos.



Desligar e deixar em repouso. Adicionar os vegetais previamente lavados, cortados e branqueados (inserir na água quente e na sequência água fria) nos vidros de conservas e preenche-los com o vinagre ainda quente.



Vedar bem os vidros e coloca-los em banho-maria por 10 minutos. Após esfriar reapertar as tampas e armazená-los. Rendimento de cinco vidros de conservas.

## Considerações sobre a atividade:

Os vegetais utilizados no experimento podem ser substituídos, de acordo com a demanda local e o período do plantio e colheita. Fica a critério de cada grupo a utilização dos condimentos nas conservas.

Questões:

- 1 Qual é a função do vinagre na conservação dos alimentos?
- 2 Qual é a vantagem em conservar alimentos?
- 3 Quais são as principais conservas produzidas em sua região?



## BIBLIOGRAFIA

ANJO, D. F. C. Alimentos funcionais em angiologia e cirurgia vascular. *Jornal Vascular Brasileiro*, v. 3, n. 2. p. 145-154, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 36, de 14 de outubro de 1999. Aprova o regulamento técnico para fixação dos padrões de identidade e qualidade para fermentados acéticos. *Diário Oficial da União, Poder Executivo*, Brasília, DF, 15 de outubro de 1999, Seção 1, p. 76

BROWN, T. L.; LEMAY Jr., H. E.; BURSTEN, B. E.; BURDGE, J. R. *Química: a ciência central*. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CASCUDO, L. C. (Org.). *Antologia da alimentação no Brasil*. Rio de Janeiro: Livros Científicos Técnicos, 2004.

COULTATE, T. P. *Alimentos: a química de seus compostos*. Tradução: Jéferson FRAZZON; L. H. de BARROS SOARES; L. F. C. MEDINA; J. X. HECK. – 3ª ed. – Porto Alegre: Artmed, 2004.

FLANDRIN, J. L. & MONTANARI, M. *História da Alimentação*. São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

GOLDWHITE, H. *New Haven Sect. Bull. Am. Chem. Soc.* September 2003.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

MACHADO, P. F. L.; MÒL, G. S. Experimentando química com segurança. *Química Nova na Escola*. n. 27, p. 57-60, 2007.

MARQUES, F. P. P.; SPINOSA, W.; FERNANDES, K. F.; CASTRO, C. F. S.; CALIARI, M. Padrões de identidade e qualidade de fermentados acéticos comerciais de frutas e vegetais. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, V. 30, p. 119-126, maio 2010.

RIZZON, L. A. *Elaboração de Vinagres*. São Paulo: EMBRAPA, 2002.