

Coleção: “O Ensino de Ciências na Região da Campanha”

**ESTUDANDO A FERMENTAÇÃO E OS SABERES POPULARES LOCAIS:  
UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA**

Laís Frantz de Faria

Renata Hernandez Lindemann

2015

## AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório da Educação, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES/Brasil.

## PREFÁCIO

Este texto é resultado do trabalho da aluna do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, Laís Frantz de Faria, orientada pela Professora Renata Hernandez Lindemann.

A autora é formada em Química Industrial e com Especialização em Atualização Pedagógica. A preocupação em tornar as aulas atraentes para os alunos e a busca por novos conhecimentos estiveram sempre presentes na vida da autora. Movida por estes ideais e sentindo a necessidade de estar atualizada e em constante renovação, procurou uma forma de contemplar todas estas aspirações, encontrando no Mestrado a sua satisfação. A possibilidade de cursar um mestrado, a apenas 70 km de sua cidade, algo jamais imaginado há poucos anos, foi a realização de um sonho.

Em junho de 2012, ingressou no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências tendo a oportunidade de conviver com outros professores da educação básica e realizar aprofundamento teórico em distintas componentes curriculares do mestrado. As inquietações, enquanto professora de química, a convivência com outros colegas, assim como a instrumentação possibilitada pela permanência no mestrado e suas aplicações, viabilizaram a produção desse trabalho. Como professora de química, buscou inserir, de forma articulada na sua prática de ensino, a experimentação e o trabalho de pesquisa dos estudantes do ensino médio que aprofundaram estudos a cerca dos conteúdos de: funções da Química Orgânica; Cinética Química, reações de fermentação, bem como realizaram atividades experimentais relacionadas à fermentação da uva e à produção caseira de pães. Como resultado da sua experiência, produziu este material que pretende contribuir com colegas, professores em formação inicial ou continuada, que buscam inserir em suas salas de aula a pesquisa dos estudantes, a discussão de saberes populares, bem como a experimentação.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alunos debulhando a uva.....	14
Figura 2: Processo fermentativo da uva .....	14
Figura 3: Porcesso fermentativo após 5 dias com “batoque hidráulico” improvisado .....	24
Figura 4: fungos do gênero <i>Saccharomyces</i> .....	25

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1: Planejamento da Proposta de ensino: conteúdos e metodologias .....</b>	<b>12</b>
<b>Quadro 2: Para anotar as observações, sendo o tempo em minutos .....</b>	<b>30</b>
<b>Quadro 3: Para anotar as observações, sendo o tempo em minutos .....</b>	<b>31</b>
<b>Quadro 4: Registro das observações .....</b>	<b>32</b>

## ÍNDICE

<b>1 – Introdução .....</b>	<b>07</b>
<b>2 – Fermentação, pão e vinho .....</b>	<b>10</b>
<b>3 – Material Didático .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 – Conhecendo o que conhecem os estudantes sobre fermentação</b>	<b>13</b>
<b>3.2 – Lendo e experimentando a fermentação .....</b>	<b>14</b>
<b>3.3 – Construção do seminário sobre pão e vinho .....</b>	<b>16</b>
<b>3.4 – Observação das transformações da uva .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5 – Observando, discutindo e aprendendo sobre fermentação .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6 – Apresentação de seminário do pão .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7 – Socializando saberes a respeito da produção do vinho .....</b>	<b>28</b>
<b>3.8 – Temperatura e densidade:</b>	
<b>problematizando saberes populares do pão .....</b>	<b>28</b>
<b>3.9 – A química do pão – como a massa do pão cresce .....</b>	<b>34</b>
<b>3.10 – Encerramento do trabalho .....</b>	<b>36</b>
<b>4 – Referencias bibliográficas .....</b>	<b>37</b>

## 1- INTRODUÇÃO

Caro professor, este material foi elaborado com o propósito de mostrar o processo vivenciado durante o mestrado profissional, cuja dissertação intitula-se SABERES POPULARES LOCAIS E REAÇÃO DE FERMENTAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA. Essa proposta que apresentamos é resultado de uma experiência de ensino desenvolvida junto a uma turma do 3º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora do Patrocínio, localizada no município de Dom Pedrito, na região da Campanha do Estado do Rio Grande do Sul, na Região Sul do Brasil. O município de Dom Pedrito localiza-se no pampa gaúcho, em uma região essencialmente agropastoril, tendo sua economia baseada na criação de gado e na produção agrícola de arroz e soja, além de estar se destacado na produção de uvas viníferas de excelente qualidade, que são matéria prima para grandes vinícolas, bem como para produtores artesanais de vinho. Estes aspectos reforçam a importância de aprendermos mais a respeito da produção de vinho.

Durante o período de implementação da proposta buscou-se contemplar o ensino de química orgânica e cinética química, com o processo de fermentação da uva e a produção de pães. Neste material didático, contemplamos a história, o processo químico e as reações de fermentação, buscando também, resgatar práticas domésticas e populares, relacionadas aos conteúdos de química estudados na escola.

A proposta de ensino apresentada a seguir, é permeada por momentos/situações que buscam promover a interação entre os alunos em sala de aula com o objetivo de trazer diferentes formas de produção de pães e outros processos fermentativos, como a fermentação da uva. Esta pode ser observada no contexto da sala de aula por meio de uma atividade simples elaborada pelo professor e seus alunos, como será descrito mais adiante. Por serem duas situações dependentes de interação social e contextualização, propõe-se que os alunos realizem pesquisa junto à comunidade na qual estão inseridos, ou seja, a própria família ou pessoas de suas relações e socializem

com a turma. É importante que os estudantes pesquisem e tragam para as aulas contribuições relevantes sobre a temática estudada.

As atividades foram elaboradas de forma a contemplar o desenvolvimento do pensamento crítico, o trabalho coletivo, a comunicação e a expressão dos estudantes. As condições diversificadas das atividades constantes nesse material podem oportunizar uma vivência diferenciada de ensino, com práticas de grande significado para o aluno e até mesmo para o professor. Em alguns momentos são sinalizadas possibilidades de articulação com docentes de outras componentes curriculares.

Atividades como estas têm como propósito envolver os estudantes do ensino médio, pois como professora, percebo que estes não parecem se envolver com propostas tradicionais de ensino em que os estudantes são sujeitos passivos da aprendizagem. A implementação das atividades apresentadas neste material, no contexto da sala de aula de química, possibilitaram à professora desenvolver outro olhar sobre os conteúdos escolares ao buscar a participação do aluno, para junto com ele construir o conhecimento. Conhecimentos, que foram construídos com o levantamento de informações das próprias famílias e com amigos e/ou conhecidos.

Portanto, apresenta-se uma sequência de ensino que tem como propósito possibilitar adaptações e adequações das atividades apresentadas. Caso o problema de implementação da proposta seja a não linearidade dos conteúdos, deixo como sugestão desenvolvê-la após ter encaminhado o estudo das funções orgânicas. É válido destacar que, com essa sequência, os estudantes se mostraram interessados e participativos, ao mesmo tempo que a curiosidade com o que estava acontecendo, despertou neles o sentimento de buscar mais informações a respeito dos conteúdos químicos implícitos.

Os resultados obtidos a partir da construção e aplicação desta proposta de ensino permitiram estruturar este material contendo roteiros e atividades com os respectivos objetivos de ensino e é destinado para a adaptação e utilização por professores de Química da Educação Básica e por licenciandos que estejam realizando estágio supervisionado. Ressalta-se que o movimento de elaboração de cada aula e de cada material é que torna o processo de

formação enriquecedor e permite ao professor flexibilizar alguns conteúdos e inserir outros.

Assim, conclui-se que trabalhar um conteúdo escolar, de forma que tenha significado para o aluno, como o fazer o pão e acompanhar a fermentação da uva, que irá produzir o vinho, pode contribuir para uma mudança na ação docente, tornando o ensino de Química contextualizado. São saberes significativos, que mesmo fazendo parte do dia a dia das pessoas, muitas vezes são esquecidos e algumas vezes desconhecidos. A partir daí, discutir os saberes envolvidos, abordando os aspectos físicos, químicos, biológicos, nutricionais e, ainda, históricos, permite ao estudante estabelecer a conexão entre os temas abordados e questões que contribuem para uma reflexão do mundo no qual está inserido e a construção de uma visão mais complexa da sociedade, que o capacita a atuar de forma mais crítica no contexto social.

## **2- FERMENTAÇÃO, PÃO E VINHO: aspectos do ensino de química**

Fermentação vem a ser um processo utilizado pelas bactérias para obter energia das mais diversas moléculas orgânicas, como os açúcares, os aminoácidos e os ácidos graxos, só para destacar alguns. A fermentação de frutas e cereais era conhecida bem antes de Cristo, e com ela eram obtidos pães e diversas bebidas alcoólicas. Usa-se esta reação para obter produtos bem conhecidos nossos, como pão, vinho, cerveja, iogurte, queijos e vinagre entre outros. O pão é, junto com o vinho, um dos alimentos processados mais antigos da humanidade.

A utilização de micro-organismos que realizam fermentação para transformar uma substância em outra é um procedimento bastante empregado pela indústria e até mesmo em nossas casas, mas até hoje é pouco explorado pelo ensino de ciências, especialmente pelo ensino de Química.

As Orientações Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006) destacam a promoção de aprendizagens que focam o cotidiano dos adolescentes, enfatizando a importância da contextualização do ensino com a realidade dos estudantes. Este é um aspecto relevante que necessita ser mais bem compreendido por nós professores. Uma maneira de trazer para a sala de aula aspectos da realidade dos estudantes, do seu contexto social tem sido difundida por alguns pesquisadores da área de ensino de química (GONDIM; MOL, 2008, 2009; VIAPIANA; MISTURA, 2013).

Estes trabalhos enfatizam que, sendo a Química responsável por compreender a natureza e seus processos, é possível perceber relações entre as distintas formas de saber, cabendo ao professor buscar formas de articular estes saberes populares aos saberes escolares (GONDIM; MOL, 2009).

Além disso, um trabalho que articulou os saberes primevos e saberes populares, realizado na formação inicial de professores de química, proporcionou aos acadêmicos perceber que os conhecimentos têm origens no passado e os saberes do senso comum podem gerar conhecimentos científicos

colaborando, dessa forma, para a construção de uma alfabetização científica (VIAPIANA; MISTURA, 2013).

Corroborando com discussões sobre os saberes populares e o ensino de química, Chassot (2007) reconhece que o ensino de química não deve ocorrer apenas pela aplicação de fórmulas, estruturas, decorando nomenclaturas ou reações. Durante o processo de ensinar, é necessário que se desenvolva no estudante, a capacidade de ver o que ocorre nas múltiplas situações reais e que se apresentam modificadas a cada instante.

A respeito de um ensino contextualizado, Mello e Costallat (2011) reforçam que é preciso que o docente transcenda o uso do contexto apenas como forma de ilustração. A contextualização que as autoras ressaltam, diz respeito ao uso/trabalho com situações da vida real que tenham potencial de estimular o desenvolvimento do conhecimento com significado e possibilitem construir também o senso crítico no processo de ensino/aprendizagem.

Ao escolher este tema, como foco do meu trabalho, primeiramente me reportei às delícias de um pão caseiro, sabor da minha infância em São Sepé, cidade onde nasci e vivi minha infância e parte da adolescência. Posteriormente, à minha realidade atual, de produtora artesanal de vinho em pequena escala, a partir de uvas cultivadas na propriedade de minha família, em Dom Pedrito-RS, onde resido. Levar este tema para a sala de aula e transpor para o ensino de ciências foi muito gratificante, pois despertou em mim, um novo desafio e, nos alunos, uma grande motivação para aprender química. Unir saberes e sabores é de certa forma uma maneira de atrair e conquistar o nosso aluno, às vezes, tão desmotivado e até desacreditado pela família.

### 3-MATERIAL DIDÁTICO

Apresento o material didático que foi organizado com base nas atividades desenvolvidas com alunos do 3º ano do ensino médio, na disciplina de Química, numa escola da rede pública estadual de ensino, utilizando o tema Fermentação, como suporte para o estudo da função álcool e forma de revisar conceitos de cinética química.

A seguir, apresento o Planejamento de ensino (Quadro 1) enfatizando o número de aulas, os conteúdos abordados e suas metodologias. Após, discorro a respeito de cada aula realizada e seus possíveis desdobramentos.

**Quadro 1:** Planejamento da Proposta de ensino: conteúdos e metodologias

Aula	Conteúdo/Recursos e metodologias
1	Conversas iniciais: conhecimentos prévios. (Questionário1)
2	Organização do processo de <b>fermentação</b> da uva; Leitura e discussão de Texto 1; organização dos grupos de pesquisa (pão caseiro com fermento de batatinha, pão com fermento biológico, entrevista na padaria, entrevista com produtores de vinho artesanal).
3	Observação das uvas e orientações escritas para o trabalho em grupo.
4	Observação da fermentação da uva e relato do que vieram.
5,6	Leitura e discussão do Texto 2, sendo apresentadas as reações de fermentação e a história do pão da cerveja e do vinho. Grupo 1 apresenta a entrevista feita na padaria antiga. Observação da fermentação da uva.
7,8	Três grupos apresentam trabalho sobre o pão e houve releitura do texto 2. Alunos respondem: como explicar, usando termos da ciência, o processo fermentativo do pão? Observação da fermentação da uva.
9	Dois grupos apresentam o trabalho do vinho. Observação da fermentação da uva. Alunos respondem: como explicar, usando termos da ciência, o processo de transformação da uva em vinho?
10,11, 12	Pão de fermento de batatinha e de fermento biológico (com farinha branca e integral). Experimentos relacionados à temperatura e densidade.
13	Leitura e discussão do Texto 3: Química do Pão . Retomar os aspectos teóricos. Alunos respondem ao questionário.
14	Alunos respondem às duas questões finais e aplicação de testes para verificar aprendizagem com questões de vestibular e ENEM.

Em seguida, apresentam-se as atividades planejadas que contemplam as dimensões discutidas anteriormente. Informa-se o tempo previsto para cada atividade com o intuito de sinalizar possibilidades, que não se esgotam com o que traz esta proposta, mas sim mostra um possível caminho.

### 3.1 CONHECENDO O QUE CONHECEM OS ESTUDANTES SOBRE FERMENTAÇÃO

**1ª aula:** Tempo previsto: Uma hora aula de 50 minutos

Esta atividade tem como intuito identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre fermentação, produção de pães e de bebidas. Para isso, organizar questões, com enfoque nestes conhecimentos. É relevante que o professor ressalte a importância dos alunos responderem todas as questões.

Neste momento é importante esclarecer aos estudantes que não há respostas certas ou erradas e sim que o que está em questão são o que pensam sobre o assunto.

ALUNO:	IDADE:
TURMA:	DATA:
<i>1- Qual o tipo de pão que é consumido na tua casa?</i>	
<i>2- Você sabe como é produzido o pão? Explique.</i>	
<i>3- Na sua casa, alguém faz pão?</i>	
<i>4- Como você poderia descrever o processo de crescimento de um bolo ou de um pão?</i>	
<i>5- Como você explica o processo que ocorre na fabricação de cerveja ou do vinho?</i>	
<i>6- Quais tipos de fermentos vocês conhecem?</i>	
<i>7- Você conhece algum processo de fermentação?</i>	

A avaliação desta atividade precisa ser feita pelo professor após a sua aplicação, a fim de orientar o material pedagógico que está sendo implementado, pois a partir das respostas dos estudantes ter-se-á condições de avaliar conhecimentos prévios que possuem referentes ao assunto. Ao final da proposta, auxiliará na análise, a fim de identificar as aprendizagens possibilitadas com as atividades.

### 3.2 LENDO E EXPERIMENTANDO A FERMENTAÇÃO

**2ª aula** - Tempo previsto: 50 minutos podendo ampliar para dois períodos com a discussão do texto

Nesta aula serão preparadas as uvas trazidas pelo professor ou até mesmo pelos estudantes. Os alunos debulham (Figura 1), ou seja, tiram as uvas do cacho e em seguida esmagam, para colocar num pote de vidro de 5 litros, no laboratório ou cozinha da escola (Figura 2). Diante de indisponibilidade de laboratório em algumas escolas aconselha-se a utilizar a cozinha, uma vez que o experimento não oferece risco ao ambiente. É importante que o local seja arejado para evitar os maus odores.

**Figura 1: Alunos debulhando a uva**



Fonte: Registro fotográfico da autora

**Figura 2: Processo fermentativo da uva**



Fonte: Registro fotográfico da autora

Após, os alunos preparem a uva sugere-se retornar para a sala de aula para leitura e discussão do texto sobre fermentação. Inicialmente questiona-se

a turma a respeito do que esperam que ocorra com o passar do tempo com as uvas do pote que ficou na cozinha/laboratório da escola? Por que será que isso ocorrerá? A que podemos atribuir?

Seguindo o diálogo em sala sugere-se a leitura do texto ser feita em voz alta pelos alunos e a discussão mediada pela professora ao final ou durante a leitura conforme for a participação dos estudantes.

## FERMENTAÇÃO

*Texto de Christopher Kastensmidt*

Alberto, cansado da vida, sentou-se em uma cadeira do boteco e pediu um chope. Na mesa ao lado, um senhor barbudo gritou para o garçom:

- E mais duas doses de pão para mim, por favor!

O homem cuspiu migalhas com o grito, e depois, virou-se para Alberto com o olhar sem foco típico dos bêbados. Porém, em sua mesa não havia sinal de bebida, apenas meio cacetinho\* no prato e migalhas espalhadas por todo lado. Alberto não se conteve, teve que perguntar:

-Duas doses de pão?

-Não está sabendo? Pare de perder dinheiro em chope meu amigo! Os cientistas descobriram um fungo que fermenta carboidratos no próprio intestino. O meu estômago virou cervejaria ambulante – ele levantou o pão para o ar.

– Um brinde à *Saccharomyces cerevisiae*.

Alberto não tinha a mínima ideia do que era aquele “saco de mísseis cera vice aí”, e seu chope nem tinha chegado ainda, porém ele não quis desapontar o homem sorridente e levantou um punho companheiro. O homem encheu a boca com o que sobrara do pão e o mastigou como um cachorro faminto.

Do outro lado do boteco, veio correndo outro jubiloso. Ofegante, tossiu suas palavras entre respirações:

- Também mandei implantar um fungo designer! O meu solta endorfinas beta. É uma felicidade eterna.

-Nem precisa comer pão? – perguntou o primeiro homem.

-Não precisa fazer nada!

O primeiro homem pareceu meio decepcionado com seu fungo de segunda classe. Olhou para o prato vazio com cara triste, porém seu sorriso inebriado voltou após um arrote inesperado.

- Viva o fungo! – ele gritou.

- Viva a ciência!- gritou o outro.

\* Pão francês

(Trecho da crônica FERMENTAÇÃO de Christopher Kastensmidt publicada no caderno PLANETA CIÊNCIA do jornal ZERO HORA em 21 de outubro de 2013, p.08.)

### **3.3 – CONSTRUÇÃO DO SEMINÁRIO SOBRE PÃO E VINHO**

**3ª aula:** Tempo previsto: 50 minutos

Iniciar a aula, levando os estudantes para observarem as alterações perceptíveis da uva que ficou em um pote na cozinha da escola ou laboratório. Ressalta-se que os estudantes precisam anotar o que percebem em uma folha separada para irem acompanhando ao longo dos dias (em torno de 8 a 10 dias).

Esta aula tem como objetivo organizar os estudantes para um trabalho de pesquisa em grupo, que necessitará ser realizado fora do horário de aula. Porém ressalta-se, dependendo da característica da turma que esta atividade poderá ser realizado em período de aula.

É importante destinar o tempo inicial da aula para explicar aos alunos a execução da atividade e o restante do tempo, para distribuir aos grupos os materiais que auxiliarão na organização da pesquisa de cada grupo, permitindo que nesta aula eles já conversem entre si, a fim de organizarem os grupos e as atividades. Cada grupo irá pesquisar a respeito de um assunto estipulado pelo professor e deverá produzir um seminário de até 15 minutos para socializarem o que encontraram, abrindo então, o debate em sala de aula.

A atividade de seminário consiste num trabalho de entrevistas com familiares e/ou conhecidos dos alunos acerca da produção de pão caseiro e de vinho artesanal. Sugere-se neste caso que um grupo realize uma entrevista

com o proprietário de uma padaria antiga da cidade. A proposta desse seminário tem por objetivo promover um trabalho colaborativo entre colegas, de forma a atuarem como protagonistas na apresentação da pesquisa que efetuarem, bem como abrir a discussão a respeito dos saberes populares. A seguir apresenta-se orientações para a cada grupo.

## ORIENTAÇÕES AOS GRUPOS

### **GRUPO 1:** História da Padaria

Sugere-se que o professor identifique uma padaria da comunidade em que a escola está inserida e entre em contato com os proprietários, explicando os objetivos da pesquisa que os estudantes irão desenvolver. Após, encaminhar os estudantes para uma conversa com os proprietários. É interessante que essa seja uma padaria tradicional na comunidade. Outra possibilidade é realizar a visita à padaria, com os alunos.

**Orientações para o Grupo 1:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

### **ENTREVISTA**

Nome:

Cargo:

- 1- *Há quanto tempo existe a padaria?*
- 2- *Quem foram os primeiros donos?*
- 3- *Há quanto tempo com os donos atuais?*
- 4- *Tem relação de parentesco com os primeiros donos?*
- 5- *O processo de produção do pão mudou durante esse tempo?*
- 6- *E o fermento como é? É segredo?*
- 7- *De onde e como vinha a farinha antigamente?*
- 8- *Como era a produção do pão antigamente?*

- 9- *Como é hoje a produção do pão?*
- 10- *A temperatura do dia pode influir no pão?*
- 11- *Tem algum tipo de pão que é o mesmo desde o início?*
- 12- *Como o pão era vendido?*
- 13- *Qual tipo de pão/biscoito vendia mais antigamente?*
- 14- *E o que vende mais hoje?*

**GRUPO 2:** Entrevistar um morador do município com mais de 70 anos que faça ou que já fez pão.

Sugere-se que o professor identifique em uma breve conversa com os integrantes do grupo se algum deles tem parentes com essa faixa etária, a fim de orientá-los quanto à abordagem. Caso seja conhecido do professor sugere-se que seja feita uma conversa antes ou até mesmo, acompanhar os estudantes na entrevista.

**Orientações para o Grupo 2:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

## **ENTREVISTA**

Nome:

Idade:

- 1- *Em qual cidade você nasceu?*
- 2- *Há quanto tempo faz pão?*
- 4- *Quais os ingredientes usados? Quantidades?*
- 5- *Como é feito o pão?*
- 6 - *Como você sabe qual o momento de colocar o pão para assar?*
- 7- *Quanto tempo aproximadamente leva para o pão ficar pronto?*
- 8- *Como ou com quem aprendeu a fazer?*
- 9- *O que você pensa que influencia no crescimento do pão?*

*10-Descreva, caso conheça, algum mito/curiosidade relacionado(a) à produção de pão.*

**GRUPO 3:** Entrevista com um Morador do município com até 40 anos que já fez pão pelo menos uma vez.

Sugere-se que o professor identifique em uma breve conversa com os integrantes do grupo se algum deles tem parentes com essa faixa etária, a fim de orientá-los quanto à abordagem. Caso seja conhecido do professor, sugere-se que seja feita uma conversa antes, ou até mesmo acompanhar os estudantes na entrevista.

**Orientações para o Grupo 3:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

## **ENTREVISTA**

Nome:

Idade:

*1- Em qual cidade você nasceu?*

*2-Há quanto tempo faz pão?*

*4- Quais os ingredientes usados? Quantidades?*

*5- Como é feito o pão?*

*6 - Como você sabe qual o momento de colocar o pão para assar?*

*7- Quanto tempo aproximadamente leva para o pão ficar pronto?*

*8- Como ou com quem aprendeu a fazer?*

*9-O que você pensa que influencia no crescimento do pão?*

*10-Descreva, caso conheça, algum mito/curiosidade relacionado(a) à produção de pão.*

**GRUPO 4:** A produção de pão e sua divulgação na internet (receitas, restrições, curiosidades)

Sugere-se que o professor explique como deve proceder a pesquisa do grupo e caso tenham dificuldade, orienta-se que o professor indique pelo menos dois sites ou livros para pesquisa. É importante explicar aos estudantes que as cópias de informações dos *sites* ou livros precisam ser identificadas na apresentação, indicando a fonte de pesquisa. Assim como as imagens que usarem nas apresentações, precisam vir com a identificação de onde foram extraídas. O grupo deverá fazer busca na *internet* de **receitas de pão**, selecionar **diferentes receitas** tanto que usem quantidades diferentes quanto que **utilizem ingredientes diferentes**. É importante que o grupo também busque informações com relação a restrições alimentares associadas ao pão, bem como algumas curiosidades. Caso o acesso a *internet* não seja facilitado na escola sugere-se que os professor organize a turma para resgatar receitas de pão da comunidade.

**Dica sobre sites:** É importante orientar os estudantes para utilizarem *sites* confiáveis, como forma de estimular a pesquisa, indicamos dois:  
<http://www.donabenta.com.br/receitas> e  
<http://www.fleischmann.com.br/receitas/?s4=1>

**Dica de livro:** Indicamos um livro Doze meses de cozinha. Seleções de Reader'sDigest. Lisboa: Brás Monteiro, 1975. 439 p, mas os estudantes podem fazer uso de livros de receitas que possuem em casa.

**Orientações para o Grupo 4:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

**GRUPO 5:** Vinho produção artesanal

Sugere-se que o professor identifique, em uma breve conversa com os integrantes do grupo, se algum deles conhece na região algum produtor artesanal de vinhos, a fim de orientá-los quanto à abordagem durante a visita. Caso seja conhecido do professor, sugere-se que seja feita uma conversa antes ou até mesmo, acompanhar os estudantes na entrevista.

**Orientações para o Grupo 5:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Podem também explorar recursos visuais como registro fotográfico da visita a propriedade produtora de vinhos artesanais. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

## ENTREVISTA

Nome:

Ocupação:

- 1- *Em qual cidade você nasceu?*
- 2- *Há quanto tempo faz vinho?*
- 3- *Como ou com quem aprendeu a fazer?*
- 4- *Quais os ingredientes usados? Quantidades?*
- 5- *Como é feito?*
- 7- *Quanto tempo aproximadamente leva para o vinho ficar pronto?*
- 8- *Como era feita essa produção antigamente?*
- 9- *Que fatores influem na produção e qualidade do vinho? Quais são as características de um vinho de qualidade?*
- 10 - *Descreva, caso conheça, algum mito/curiosidade relacionado(a) à produção de vinho.*

## **GRUPO 6:** História do Vinho – e sua produção industrial

Sugere-se que o professor identifique em uma breve conversa com os integrantes do grupo se algum deles conhece na região alguma vinícola, a fim de orientá-los quanto à abordagem durante a visita. Caso seja conhecido do professor sugere-se que seja feita uma conversa antes ou até mesmo

acompanhar os estudantes na entrevista. As visitas à vinícolas precisam ser agendadas com antecedência. Este é outro fator a ser observado pelo grupo e que contará com a colaboração do professor. Caso a escola seja de uma região que não há vinícolas sugere-se que este grupo realize essa pesquisa exclusivamente visitando sites e lendo livros relacionados ao assunto. Este grupo também se encarregará de trazer aspectos da história do vinho que podem ser pesquisados em *sites* e livros. É importante, caso os estudantes, tenham dificuldade de encontrar *sites* com estas informações que seja indicado pelo professor algumas fontes para pesquisa.

**Dica sobre site:** É importante orientar os estudantes para utilizarem *sites* confiáveis, como forma de estimular a pesquisa, a seguir indica-se um vídeo: Vídeo que aborda aspectos históricos e tecnológicos da produção do vinho: <https://www.youtube.com/watch?v=CStZjvfAfjA>

**Orientações para o Grupo 6:** Organizar uma apresentação para a turma de até 10 minutos tendo até 5 minutos para responder perguntas dos demais grupos e do professor. A apresentação do grupo deverá ser em *power-point*, ou outro editor de apresentação, trazendo informações da entrevista realizada. Podem também explorar recursos visuais como registro fotográfico da visita à vinícola. Seguem questões a serem feitas, outras poderão ser inseridas pelos estudantes caso julguem interessante.

## ENTREVISTA

Nome:

Ocupação:

- 1- *Há quanto tempo essa vinícola está na região?*
- 2- *Quais os tipos de vinhos são produzidos?*
- 3- *Qual a procedência da matéria prima para obtenção de vinho?*
- 4- *Quais os ingredientes usados? Quantidades?*
- 5- *Como é feito?*
- 6- *Quanto tempo aproximadamente leva para o vinho ficar pronto?*

*7-Como era feita essa produção antigamente pelas vinícolas?*

*8- Que fatores influem na qualidade do vinho? Quais são as características de um vinho de qualidade?*

*9 - Descreva, caso conheças, algum mito/curiosidade relacionado a produção de vinho.*

### **3.4- OBSERVAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DA UVA: construindo explicações/sentidos para as observações**

**4ª aula:** Tempo previsto: 20 minutos

Nesta etapa de observação da fermentação da uva, sugere-se que o professor conduza os estudantes à cozinha da escola ou ao laboratório para observarem o experimento. Em seguida, em sala de aula, o professor orienta que os alunos elaborem um relato com as observações e possíveis explicações para o observado. Orienta-se que os estudantes explorem aspectos como alterações visuais do fenômeno, alterações de odores e busquem possíveis explicações para isso. Na Figura 3 apresenta-se a fermentação com 5 dias, quando parte do suco fermentado precisa ser retirado e colocado em outro recipiente, sem entrada de ar. Material adaptado com uma garrafa, canudinho de plástico e filme PVC. O contato com o ar não é desejável, pois provoca a oxidação do vinho, produzindo vinagre.

**Figura 3:** Processo fermentativo com “batoque hidráulico” improvisado, após 5 dias



Fonte: Registro fotográfico da autora

### **3.5 - OBSERVANDO, DISCUTINDO E APRENDENDO SOBRE FERMENTAÇÃO**

**5ª e 6ª aula:** Tempo previsto: Duas aulas de 50 minutos

Iniciar a aula conduzindo os estudantes para observarem a fermentação da uva que está com aproximadamente 7 dias de fermentação. Discutir com eles em sala de aula, o fenômeno que estão presenciando relacionado a transformação da uva em vinho. Ao retornar a sala de aula, os alunos farão a leitura do texto relacionado à fermentação.

O texto apresentado a seguir foi produzido utilizando livros didáticos de química e tem como um dos seus objetivos possibilitar que as áreas de Biologia e História se somem nestas discussões.

## **FERMENTAÇÃO**

Profa. Laís Frantz de Faria

A fermentação de frutas e cereais era conhecida bem antes de Cristo, e com ela eram obtidas diversas bebidas alcoólicas. A utilização de micro-organismos que realizam fermentação para transformar uma substância em outra é um procedimento bastante empregado até os dias atuais pela ciência e pela indústria. Alguns alimentos, ao sofrerem fermentação, originam diversos

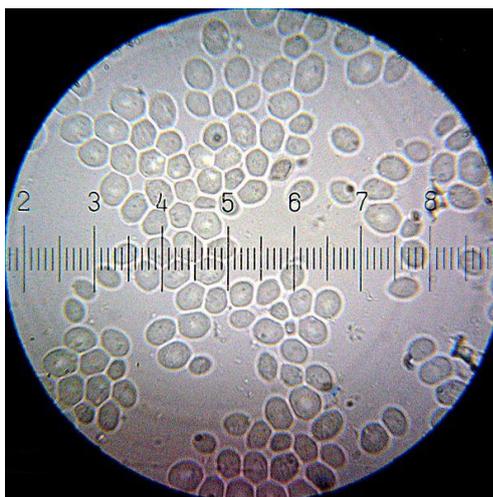
tipos de outros alimentos. Como exemplo, podemos citar os carboidratos que ao sofrerem fermentação se transformam em pão, vinho, vinagre, etc. Essas transformações são provocadas pela presença de certos micro-organismos, como bactérias, fungos e leveduras que podem se multiplicar e crescer, modificando as estruturas químicas das substâncias que compõem os alimentos.

O pão e a cerveja são feitos basicamente dos mesmos ingredientes e o aprimoramento no preparo desses, de alguma forma, está interligado.

O pão é considerado um dos alimentos mais antigos, sendo que os primeiros pães, têm registro de 7000 anos a.C., e foram produzidos na Mesopotâmia, muito embora de forma diferente do pão que conhecemos hoje, especialmente porque não levavam fermento. Pesquisadores acreditam que o pão fermentado foi produzido acidentalmente, no Egito, há 2000 anos a.C., quando micro-organismos existentes no ar fermentaram a massa de pão exposta ao sol.

Os micro-organismos que fazem a fermentação da farinha para a obtenção do pão são fungos do gênero *Saccharomyces*, os mesmos utilizados na produção de cerveja e vinho. A espécie mais conhecida é a *Saccharomyces cerevisiae*, denominada levedura de cerveja.

**Figura 4:** fungos do gênero *Saccharomyces*



Fonte:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20100911\\_232323\\_Yeast\\_Live.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:20100911_232323_Yeast_Live.jpg)

Autor da imagem: Bob Blaylock Acessado em: 21.01.2014

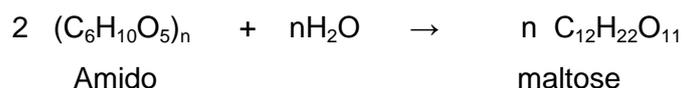
Assim como o pão, tanto a cerveja como o vinho, provavelmente, devem ter sido produzidos pela primeira vez de forma acidental, e os registros históricos disponíveis apontam para a cerveja e o vinho como as bebidas mais antigas.

A cerveja é, provavelmente, a bebida alcoólica mais antiga que se conhece. Arqueólogos descobriram que ela já era fabricada pelos egípcios e sumérios no ano 6000 a.C. Acredita-se, porém, que ainda no período Neolítico, as primeiras cervejas tenham sido obtidas, quando o homem começou a colher e estocar cereais, o que o levou, por acaso, a descobrir o processo de fermentação.

Apesar de não se saber com precisão a data e o local das primeiras produções de vinho, pesquisas arqueológicas apontam que, muito provavelmente, a uva já era cultivada por volta do ano 2000 a.C.. Portanto, como foi possível perceber, o vinho e a cerveja constituem exemplos de bebidas obtidas por fermentação.

Os micro-organismos realizam a fermentação para obter energia, o que ocorre pela decomposição de certas substâncias, como os açúcares ou carboidratos, que são transformados em moléculas menores e mais simples (como o gás carbônico).

As leveduras são micro-organismos unicelulares, que se multiplicam quando dispõem de determinados nutrientes, como os açúcares contidos na farinha (maltose) ou os obtidos da transformação do amido (glicose). Na presença desses nutrientes, os levedos sintetizam enzimas (catalisadores biológicos), como a amilase, que fazem a transformação do amido,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ , em maltose,  $(C_{12}H_{22}O_{11})$ :



A maltase, que faz a transformação da maltose em glicose  $(C_6H_{12}O_6)$ :



Observação da fermentação da uva.

Apresentação do Seminário: Entrevistas e Pesquisa sobre o pão. (Três grupos)

Releitura e discussão do Texto 2.

Sugere-se que os alunos respondam à seguinte questão: **Como explicar, usando termos da ciência, o processo fermentativo do pão?**

### **3.7- SOCIALIZANDO SABERES A RESPEITO DA PRODUÇÃO DO VINHO**

**9ª aula:** Tempo previsto: Uma aula de 50 minutos

No início da aula, os estudantes são levados para observarem o experimento da uva e realizarem anotações.

Nesta aula organiza-se a turma para a apresentação dos trabalhos de dois grupos que entrevistaram produtores de vinho artesanal. Sugere-se que o professor solicite aos estudantes responderem à questão aberta: **Como explicar, usando termos da ciência, o processo de transformação da uva em vinho?**

### **3.8 – TEMPERATURA E DENSIDADE: PROBLEMATIZANDO SABERES POPULARES DO PÃO.**

**10ª, 11ª e 12ª aula:** Tempo previsto: Três horas aulas de 50 minutos

Nesta aula, os alunos junto com o professor irão produzir pão de fermento de batatinha e de fermento biológico (com farinha branca e integral). Inicialmente distribuem-se as receitas aos alunos, no sentido da divisão dos grupos e das atividades. É objetivo desta atividade possibilitar que os estudantes tenham contado com diferentes formas de levedura. Esta ocasião é uma oportunidade para resgatar saberes populares da região como a produção de fermento de batatinha. Orienta-se que o professor organize a turma no sentido que cada estudante tenha uma responsabilidade na atividade. Serão necessários alunos para registrar o processo via fotografia, de forma escrita, via filmagem e alunos para misturarem os ingredientes e para acompanhar o

pão assando. A seguir apresentam-se duas receitas que foram trazidas pelos alunos e que podem ser utilizadas para este experimento.

### **Pão com Fermento de Batatinha**

- ✘ 1 kg Farinha
- ✘ 6 colheres de Açúcar
- ✘ 2 ovos
- ✘ 3 colheres de banha ou óleo
- ✘ 1 colher Sal
- ✘ +ou- 1 copo de fermento (de batata)
- ✘ Água morna até dar ponto (1 copo)

Misture todos os ingredientes menos a farinha.

Adicione uma xícara de farinha, para ficar uma massa mole e deixe coberto com um pano de um dia para outro.

No outro dia só coloque farinha para dar ponto na massa, sove bem, enrole e de formato de pão.

Deixe crescer até dobrar de volume na forma.

Leve para assar em forno moderado.

### **Pão Sovado (com Fermento Biológico)**

- ✘ 3 ovos
- ✘ 1/2 xícara chá de açúcar
- ✘ 1/2 xícara chá de óleo
- ✘ 1/2 xícara chá de água morna
- ✘ 1 xícara chá de leite
- ✘ 1 colher de sopa de fermento biológico (1 sachê)
- ✘ 1 colher de sopa de sal
- ✘ 1 kg farinha de trigo

Misture a farinha, o açúcar e o sal; faça um buraco o centro, coloque o fermento e a água morna. Deixe o fermento agir por aproximaminutos e adicione o óleo, os ovos e o leite e sove bem, enrole e de formato de pão. Deixe crescer até dobrar de volume na forma.

Leve para assar em forno moderado.

### **Realização dos experimentos: densidade e temperatura.**

Apresento uma possibilidade de organização da turma para atividades experimentais na sala de aula ou na cozinha da escola enquanto espera-se o crescimento do pão. Dividir a turma em 6 grupos sendo que para cada grupo indicamos uma atividade orientada.

#### **GRUPO 1:**

É necessário que o grupo retire três amostras de aproximadamente 10 g de massa de cada pão, pedir a um dos integrantes de cada grupo para separar três copos com: 150 ml de água gelada; 150 ml de água da torneira e 150 ml de água morna.

Orienta-se os estudantes a anotarem o que observam ao longo do tempo (um estudante precisa ficar acompanhando o tempo desde o momento que é colocada uma amostra de pão no copo com água) (Quadro 2).

**Quadro 2:** para anotar as observações, sendo o tempo em minutos.

<b>Água Gelada</b>		<b>Água da Torneira</b>		<b>Água Morna</b>	
Tempo	Observação	Tempo	Observação	Tempo	Observação
0		0		0	
5		5		5	
10		10		10	
15		15		15	
20		20		20	
30		30		30	
40		40		40	

Ao final da aula é importante que os alunos respondam usando as informações do Quadro 2, as seguintes questões:

- *O que é possível observar com relação a influência da temperatura no experimento executado?*
- *Como vocês poderiam explicar que a massa subiu com o decorrer do tempo?*

Dependendo do número de alunos e da turma estas questões podem ser feitas para todos e discutidas no coletivo.

### **GRUPO 2:**

Orienta-se este grupo a separar uma porção de aproximadamente 10 gramas de cada massa pronta. Colocar amostra das diferentes massas na geladeira e no forno pré-aquecido. Observar, registrar e descrever (Quadro 3).

**Quadro 3:** para anotar as observações, sendo o tempo em minutos.

Geladeira		Forno pré-aquecido	
Tempo	Observação	Tempo	Observação
0		0	
10		10	
20		20	
30		30	
40		40	
50		50	
60		60	

### **ATIVIDADES PARA OS GRUPOS 3 A 6**

Para cada grupo preparar três potes especificados na tabela com água gelada, água morna e água fervente e anotar o que observa.

**GRUPO 3: FERMENTO BIOLÓGICO E FARINHA BRANCA**

**GRUPO 4: FERMENTO BIOLÓGICO E FARINHA INTEGRAL**

**GRUPO 5: FERMENTODE BATATINHA E FARINHA BRANCA**

**GRUPO 6: FERMENTODE BATATINHA, FARINHA INTEGRAL E BRANCA**

Cada grupo receberá para registro das observações um Quadro.

**Quadro 4:** Registro de observações

TEMPO	ÁGUA GELADA	ÁGUA TORNEIRA	ÁGUA MORNIA (37°)
0 min			
1 min			
2 min			
3 min			
4 min			
5 min			
10 min			
20 min			
30 min			
40 min			
50 min			
60 min			

OBS: É importante destacar que ao realizar este experimento é possível o professor perceber se há lacuna na questão relacionada ao conceito de densidade e dos fatores que afetam a velocidade de reação.

Os grupos fazem as observações e anotam os resultados enquanto o pão descansa. Após, analisar os resultados, e discutir os aspectos teóricos sobre cinética química lembrando aos estudantes que Cinética é a parte da química que estuda a velocidade das reações e os fatores que a influenciam.

A velocidade de uma reação química depende:

- do número de colisões entre as moléculas dos reagentes;
- da orientação das moléculas no momento da colisão;
- da energia com que as mesmas colidem.

Caso a escola disponha de livro didático ressalta-se a importância de sua utilização. Caso não tenham material de apoio para esse conteúdo, a

seguir apresenta-se uma síntese dos principais fatores que influenciam a velocidade de uma reação que precisam ser discutidos em sala de aula.

#### 1 – Temperatura

O aumento da temperatura aumenta a agitação molecular, aumentando o número de colisões entre os reagentes, aumentando velocidade da reação.

#### 2 – Pressão

A pressão só tem influência sobre os componentes gasosos de um sistema. O aumento da pressão causa uma diminuição do volume ocupado, aumentando o número de colisões entre os reagentes, o que aumenta a velocidade da reação.

#### 3 – Superfície de contato

Quanto maior a superfície de contato de um reagente sólido, maior número de colisões entre os reagentes e maior a velocidade da reação.

#### 4 –Catalisador

É uma substância que aumenta a velocidade da reação porque diminui a energia de ativação da reação. O catalisador não é consumido durante a reação, apenas altera a sua velocidade, e não altera a variação de entalpia da reação.

#### 5-Concentração dos reagentes

Quanto maior a concentração dos reagentes da reação, maior será a sua velocidade.

Ao fazer o experimento com a bolinha de massa no copo com água, questionam-se os estudantes sobre o motivo pelo qual a “bolinha de massa” é usada. A densidade de um corpo ou determinado material (líquido, sólido ou gasoso) pode ser calculada através da relação entre a massa e o volume por ele ocupado.

A fórmula matemática para cálculo da densidade é a seguinte:

$$d = m/v \text{ (densidade = massa/volume)}$$

A densidade é inversamente proporcional ao volume, o que corresponde dizer que quanto menor o volume ocupado por determinada massa, maior será

a densidade. Retomando também a questão de diferenças na densidade para um corpo flutuar na água ou não.

### **Sugestões de sites:**

**Site 1:** <http://www.infoescola.com/quimica/cinetica/>, neste espaço você encontrará informações relacionadas a cinética química.

**Site 2:** <http://www.mundoeducacao.com/quimica/cinetica-quimica.htm>, neste espaço você encontrará informações relacionadas a cinética química

Depois de pronto o pão, realizar a degustação dos pães produzidos. Esse é um momento de integração com a experimentação. Os alunos podem ser questionados e levados a observar os aspectos: sabor, aparência e textura dos diferentes pães produzidos.

## **3.9 - A QUÍMICA DO PÃO- COMO A MASSA DO PÃO CRESCE?**

**13ª aula :** Tempo previsto:Uma hora aula de 50 minutos

Leitura e discussão do TEXTO 3: **A Química do Pão- Como a massa do pão cresce?**

### **A Química do Pão- Como a massa do pão cresce?**

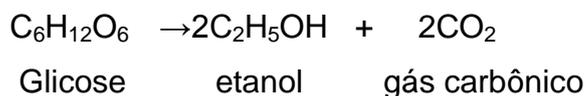
Prof<sup>a</sup>. Laís Frantz de Faria

O que está por trás da maciez dos pães recém-saídos do forno? Juntar farinha, água e fermento é o bastante para que uma verdadeira magia aconteça?

Resposta a estas questões podem ser construídas a partir do conceito de **transformações químicas**. Transformações estas que a maioria das pessoas desconhece.

Quando se mistura farinha de trigo e água, as proteínas do trigo se hidratam, formando o **glúten**, que é o responsável pela consistência das

massas. A “mágica” acontece pela ação do fermento biológico ou levedura que são fungos unicelulares que usam o açúcar (glicose formada pela hidrólise do amido) para se multiplicar. A levedura, ativada pela água, age sobre a glicose (é o processo de fermentação), liberando CO<sub>2</sub> (gás carbônico), que faz a massa inchar ou “crescer”.



A ação das leveduras também é responsável pelo aroma e sabor do pão, uma vez que também produzem um pouco de álcool.

Ao amassar e sovar o pão formam-se bolhas de ar e as redes de glúten, que aprisionam as moléculas de CO<sub>2</sub> expelidas durante a fermentação. São as bolhas de ar e CO<sub>2</sub> que fazem o pão crescer. Isto acontece porque o glúten é elástico e tem a capacidade de aprisionar o gás carbônico.

Outro detalhe importante é o descanso da massa, que deve ficar em repouso entre 40 e 120 minutos, para que o CO<sub>2</sub> produzido estique as redes de glúten e o pão fique ainda maior. Durante o repouso, deve-se cuidar a temperatura, em torno de 30°, pois abaixo dessa média, o crescimento é lento e se for muito quente, acima de 45°, as leveduras morrem. Há ainda a adição de gordura para enriquecer a massa e transmitir leveza, e o sal de cozinha (NaCl) que realça o sabor e atua no glúten, propiciando a interação de seus íons Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> com os aminoácidos do mesmo.

Há outros tipos de farinha que podem ser utilizadas e diferentes tipos de pães produzidos, mas uma coisa é certa: a Química e o Pão têm tudo a ver!

### **Bibliografia Consultada:**

- Abril Coleções. **Ciências da Natureza-Química I**. São Paulo: Abril, 2012
- Doze meses de cozinha**. Seleções de Reader'sDigest. Lisboa: Brás Monteiro, 1975.
- MANARINI, T. **A química da comida saudável**. São Paulo: Abril, 2013.

Após leitura e discussão do Texto 3, orienta-se para retomar os aspectos teóricos sobre cinética química. E como forma de avaliação das aprendizagens encaminha-se esta sugestão:

NOME:

DATA:

- 1-Explique por que a fermentação enzimática não deve ser feita em temperatura menor que 15°C e nem acima de 50°C?
- 2- Como você explica as observações referentes à diferentes temperaturas? Que implicações extremos de temperatura acarretam ao produto (pão)?
- 3-Qual a importância das leveduras no processo de fabricação do pão?
- 4-Quais substâncias são formadas durante a fermentação? Destaque qual é o gás gerado durante a fermentação e responsável pela expansão da massa do pão.
- 5- Explique por que deixamos a massa do pão “descansar” antes de ser levada ao forno?
- 6-Por que não sentimos gosto de álcool no pão?
- 7-O que ocorre quando as proteínas da farinha de trigo são misturadas à água?
- 8-O que é o glúten na massa de pães e bolos?
- 9- Por que muitos alimentos trazem a informação “Contém glúten”?
- 10- Por que é importante sovar a massa do pão?
- 11- Quais são as vantagens de produzir pão com o fermento de batatinha ou biológico, por quê?

### **3.10- ENCERRAMENTO DO TRABALHO**

**14ª aula** : Tempo previsto:Uma hora aula de 50 minutos

Momento de avaliar os alunos em relação a apropriação dos conteúdos abordados. Como forma de abordar questões relacionadas aos conteúdos químicos organizou-se uma lista de atividades, que podem ser utilizadas como uma forma de avaliação do professor, com questões relacionadas a processos seletivos tradicionais como as que seguem.

1) (PUC - RJ-2005) O fermento biológico usado na fabricação de pães provoca o aumento do volume da massa como consequência da produção de:

- a)  $\text{CO}_2$ , a partir da água acrescentada à massa do pão.
- b)  $\text{CO}_2$ , a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão.
- c)  $\text{O}_2$ , a partir da fermentação do amido existente na farinha do pão.
- d)  $\text{N}_2$ , a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão.
- e)  $\text{O}_2$ , a partir da respiração do açúcar acrescentado à massa do pão.

Fonte: [www.cneconline.com.br/](http://www.cneconline.com.br/). Acesso em 20/02/14

2) (UFSCar-2006) Os ingredientes básicos do pão são farinha, água e fermento biológico. Antes de ser levada ao forno, em repouso e sob temperatura adequada, a massa cresce até o dobro de seu volume. Durante esse processo predomina a:

- a) respiração aeróbica, na qual são produzidos gás carbônico e água. O gás promove o crescimento da massa, enquanto a água a mantém úmida.
- b) fermentação láctica, na qual bactérias convertem o açúcar em ácido láctico e energia. Essa energia é utilizada pelos micro-organismos do fermento, os quais promovem o crescimento da massa.
- c) respiração anaeróbica, na qual os micro-organismos do fermento utilizam nitratos como aceptores finais de hidrogênio, liberando gás nitrogênio. O processo de respiração anaeróbica é chamado de fermentação, e o gás liberado provoca o crescimento da massa.
- d) fermentação alcoólica, na qual ocorre a formação de álcool e gás carbônico. O gás promove o crescimento da massa, enquanto o álcool se evapora sob o calor do forno.
- e) reprodução vegetativa dos micro-organismos presentes no fermento. O carboidrato e a água da massa criam o ambiente necessário ao crescimento em número das células de levedura, resultando em maior volume da massa.

Fonte: [www.planetabio.com/ufscar2006](http://www.planetabio.com/ufscar2006). Acesso em 20/02/14

3) (PUC - RJ-2008) A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada a qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?

- a) Respiração
- b) Fermentação
- c) Digestão
- d) Fixação de N<sub>2</sub>
- e) Quimiossíntese.

Fonte: [www.infoescola.com/quimica/alcool-combustivel/exercicios](http://www.infoescola.com/quimica/alcool-combustivel/exercicios) acesso em 20/02/14

4) (Fuvest-SP) A fabricação de vinho e pão depende dos produtos liberados pelas leveduras durante sua atividade fermentativa. Quais os produtos que interessam mais diretamente à fabricação do vinho e do pão, respectivamente?

- a) Álcool etílico, gás carbônico.
- b) Gás carbônico, ácido láctico.
- c) Ácido acético, ácido láctico.
- d) Álcool etílico, ácido acético.
- e) Ácido láctico, álcool etílico.

Fonte: [www.vestibular1.com.br/simulados/quimica/fermentacao](http://www.vestibular1.com.br/simulados/quimica/fermentacao) acesso em 20/02/14

**5) (ENEM/2012)** Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa deixando-a leve e macia.

O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da:

- a) liberação de gás carbônico.
- b) formação de ácido láctico.
- c) formação de água.
- d) produção de ATP.
- e) liberação de calor.

Fonte: [www.vestibulandoweb.com.br/enem/2012/questao-63-prova-azul](http://www.vestibulandoweb.com.br/enem/2012/questao-63-prova-azul). Acesso em 20/02/14

#### 4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Básica, Orientações Curriculares para o Ensino Médio. **2006**. Disponível em [portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf) Acesso em: 06/07/13

**Ciências da Natureza-Química I**. São Paulo: Abril, 2012. 118 p.

CHASSOT, A. **Educação ComCiência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007. **Doze meses de cozinha**. Seleções de Reader'sDigest. Lisboa: Brás Monteiro, 1975.

GONDIM, M. S. C. e MOL, G. S. **Saberes populares e ensino de Ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar**. Química Nova na Escola, n. 30, p. 03-09, 2008. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/02-c> Acesso em: 20/11/14

KASTENSMIDT, C. **Fermentação**. ZERO HORA, Porto Alegre, out. 2013.

MANARINI, T. **A química da comida saudável**. São Paulo: Abril, 2013. .  
MELLO, L. D. e COSTALLAT, G. **Práticas de Processamento de Alimentos: Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo**. Química Nova na Escola, n. 04, 2011. Disponível em [www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_4/223-RSA-3310.pdf](http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/223-RSA-3310.pdf) Acesso em 20/01/14

MORTIMER, E. F., MACHADO, A. H. **Química**, vol.3. São Paulo: Scipione, 2011.

REIS, M. **Química: Química orgânica**. Textos e atividades complementares. São Paulo: FTD, 2007.

\_\_\_\_\_. **Química: Físico-química**. Textos e atividades complementares. São Paulo: FTD, 2007.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. C. e PINHEIRO, P. C. **O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio**. Química Nova na Escola, n. 03, 2010. Disponível em [www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33\\_4/223-RSA-3310.pdf](http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_4/223-RSA-3310.pdf) Acesso em 17/11/13

SANTOS, W. L., MÓL, G. S. **Química e Sociedade**. São Paulo: Nova Geração, 2005.

VIAPIANA, L.; MISTURA, C. M. **Resgate de saberes primevos x saberes escolares para ensino de conceitos científicos em química, retirar o cheiro de peixe das mãos**. *In*: 33º ENCONTRO DE DEBATES SOBRE ENSINO DE QUÍMICA - EDEQ, Unijui, Ijuí, RS. 2013 Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2767/2341>  
Acesso em: 20/11/14