

# PLANEJAMENTO

Otimizando o ensino de Química para EJA





**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS – GRADUAÇÃO**  
**EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS**

**PLANEJAMENTO: OTIMIZANDO O ENSINO**  
**DE QUÍMICA PARA A EJA**

**DANIELA RAPHANHIN DA SILVA**

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Salete Kiyoka Ozaki  
Orientadora

Cuiabá – MT

2017

## APRESENTAÇÃO

Esta proposta de planejamento é um recurso didático que visa atender à atual necessidade de materiais para ensino e aprendizagem na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), através da contextualização de conceitos científicos na área Ciências Naturais, especificamente no ensino de Química.

Buscou-se construir o guia através da realidade escolar em que se objetiva formar cidadãos críticos, que atuem de forma ativa na sociedade e proporcionar condições para que o educando busque a continuidade dos estudos e melhor inserção e capacitação no mercado de trabalho.

Este produto está voltado para a última fase da Educação de Jovens e Adultos. Inseriu-se a contextualização, utilizando textos e situações geradoras de conhecimentos específicos, com o objetivo de buscar os conhecimentos que eles já possuem e relacioná-los com os conceitos científicos apresentados, de forma que eles se apropriem do mesmo e dominem sua linguagem.

Com o uso da linguagem científica, o aluno construirá e aplicará conceitos da área do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, assumindo a responsabilidade de selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações, representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema, assim como selecionar informações para a construção de argumentações consistentes.

Este guia contém orientações de planejamento, utilizando textos e atividades lúdicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Busca-se apresentar ao aluno fatos macroscópicos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm principalmente de sua leitura do mundo. Contudo, é preciso contextualizar o conhecimento através de temas que desencadeiem os conhecimentos específicos. E, dessa forma, proporcionando a flexibilidade e a interatividade no conteúdo.

O planejamento proposto contém atividades a serem executadas durante um semestre. Serão apresentados apenas possíveis esboços a título de esclarecimento e orientação da reorganização do conteúdo e da metodologia, que permitam desenvolver as competências e habilidades desejadas, segundo os Parâmetros Nacionais Curriculares do Ensino Médio. O ensino de Química visa a contribuição para a formação da cidadania e, dessa forma, tem-se o conhecimento como instrumento mediador da interação do indivíduo com o mundo.

Professora Daniela Raphanhin da Silva

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	1
2. PROPOSTA DE PLANEJAMENTO.....	6
2.1 Definição de temas .....	7
3. TÓPICO PROGRAMÁTICO I – O que vai na receita de pão? .....	9
4. TÓPICO PROGRAMÁTICO II – O carbono presente nos alimentos.....	12
5. TÓPICO PROGRAMÁTICO III – As proteínas .....	16
6. TÓPICO PROGRAMÁTICO IV – Os carboidratos.....	21
7. TÓPICO PROGRAMÁTICO V - Atividade prática: proteína e carboidrato .....	25
8. TÓPICO PROGRAMÁTICO VI - Produção de pão .....	29
9. TÓPICO PROGRAMÁTICO VII – Análise da Produção de pão .....	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	35

## 1. INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA) atua no cenário educacional com o objetivo de oferecer formação às pessoas que deixaram de estudar na idade recomendada, por diversas razões. Porém, ainda é uma modalidade pouco valorizada pelas políticas públicas. Verifica-se a carência de programas nacionais que procuram atender a esse público diferenciado, através da construção de conhecimentos significativos e formação de cidadãos críticos (COLETI, 2008).

A modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) enfrenta diversas dificuldades em seu processo, seja pela dificuldade apresentada pelos alunos, ou a qualificação dos profissionais, geralmente insuficiente, gerando o insucesso escolar. Parte dos alunos desta modalidade é formada por trabalhadores, casados, com filhos.

Sabe-se que a referida modalidade possui características peculiares. Seu público visa uma melhor colocação no mercado de trabalho, ou uma titulação a mais para ascensão na carreira. Sendo ofertado a jovens e adultos, estes estudantes deixaram escapar a oportunidade da formação na idade mais recomendada, e correm atrás do prejuízo. Os conteúdos precisam ser bem escolhidos e as estratégias bem estudadas para que se mantenha o interesse e se promova uma interação entre os alunos e os professores. Estes estudantes procuram por conhecimentos mais práticos, que venham a somar em seu desempenho profissional. No entanto, por se preocupar tanto com a aplicação imediata, a formação de conceitos pode ficar comprometida. Esse é o desafio dessa modalidade (DI PIERRO, JOIA & RIBEIRO, 2001; SOARES, DANTAS & FILHO, 2007; AUGUSTINHO, 2010).

Fez-se um levantamento das escolas e dos estudantes inseridos na referida modalidade, com o objetivo de conhecer essa realidade do Vale do São Lourenço. Diagnosticou a carência de estudos e a necessidade de formação continuada dos profissionais que nela atuam.

Este material é resultado de uma pesquisa realizada na Escola Estadual Antônio José de Lima, situada no município de Juscimeira, Mato Grosso. Propõe auxiliar no planejamento de estratégia de ensino para a referida modalidade (FIG. 01). Seu modelo está de acordo com o exigido nas escolas atualmente, a partir de

realidades diagnosticadas e a elaboração de estratégias de ensino que sejam mais pautadas nas realidades deste público.

A proposta didática “Planejamento: otimizando o ensino de Química para EJA” traz como modelo uma sequência didática com o tema “Química no cotidiano: Produção de pães”. O tema surgiu durante a pesquisa, com indagações oriundas de discentes que discutiam a questão da produção de pão realizada por diversos fermentos, desde o biológico ao caseiro feito de “farinha de trigo” ou o de “batata inglesa”. Sua parte conceitual está voltada para a introdução da Química Orgânica.

Desta forma, tem como objetivo incentivar um planejamento de ensino com elaboração de unidades didáticas na perspectiva da abordagem temática. Delizoicov e colaboradores (2009) organizaram os temas geradores em três momentos pedagógicos: estudo da realidade (ER) - ao organizar uma aula, tem-se a situação inicial, onde o professor deve ouvir e questionar, entender e desequilibrar os demais participantes, instigando-os para a próxima etapa, organização do conhecimento (OC), que compreende em cumprir com as expectativas, tendo o professor como mediador da organização do conhecimento. A última fase é a aplicação do conhecimento (AC) que consiste na síntese construída com a interação do conhecimento do professor e dos alunos, e juntos exploram as perspectivas estimuladas, reforçando os conhecimentos aprendidos.



### 1) IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: Química

Turma: 3ª Segmento 2º Ano EJA

### 2) OBJETIVO

Utilizar a linguagem Química como embasamento científico para a compreensão dos fenômenos e transformações químicas da natureza, assim desenvolver a autonomia e criticidade para tomada de decisões, promovendo a formação da cidadania.

### 3) COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

#### Representação e comunicação

- Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual.
- Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da Química (livro, computador, jornais, manuais, etc.).
- Diante de informações ou problemas relacionados à Química, apresentar argumentação embasada em conhecimento científico.

#### Investigação e compreensão

- Articular o conhecimento químico e o de outras áreas no enfrentamento de situações-problema.
- Reconhecer, propor ou resolver um problema, selecionando procedimentos e estratégias adequados para a sua solução.
- Identificar transformações químicas pela percepção de mudanças na natureza dos materiais ou da energia.
- Elaborar e utilizar modelos científicos que promovam a evolução nos conceitos do senso comum.
- Construir uma visão sistematizada das diferentes linguagens e campos de estudo da Química, estabelecendo conexões entre seus diferentes temas e conteúdos.

#### Contextualização sociocultural

- Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica e lógico-formal).
- Identificar a presença do conhecimento químico na cultura humana contemporânea, em diferentes âmbitos e setores, como os domésticos, comerciais, artísticos, desde as receitas caseiras para limpeza, propagandas e uso de cosméticos, até em obras literárias, músicas e filmes.
- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente.

- Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural.
- Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da Química e aspectos sócio-político-culturais.
- Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da Química e da tecnologia.

#### **4) CONTEÚDO PROGRAMÁTICO (unidades e subunidades)**

##### **1. Produção de Pão**

- Introdução a Química Orgânica;
- Histórico e conceitos gerais;
- Características do átomo de carbono;
- Tipos de cadeia carbônica;
- Hidrocarbonetos;
- Funções orgânicas;
- Fermentação;
- Polímeros;
- Proteínas;
- Carboidratos;
- Substâncias Químicas;
- Alimentação.

##### **2. Fontes de Energia**

- Reações orgânicas;
- Combustíveis fósseis;
- Indústria petroquímica;
- Reforma catalítica;
- Energia alternativa;
- Pilhas de Daniel;
- Força eletromotriz das pilhas;
- Eletrólise.

##### **3. Descarte de materiais**

- Poluição ambiental;
- Metais pesados tóxicos;
- Uso de agrotóxicos e inseticidas naturais;
- Processo de neutralização;

##### **4. Reaproveitamento de óleo de cozinha**

- Reação de saponificação;
- sabões, detergentes, desinfetantes e sua fabricação.

#### **5) PROCEDIMENTOS DE ENSINO**

Aulas expositivas e dialogadas;

Debates sobre situações problema relacionados com o meio ambiente e sócio econômico;

Atividades lúdicas; Resolução de exercícios.
<b>6) RECURSOS</b>
Materiais de baixo custo; Textos científicos.
<b>7) ATIVIDADES EXTRACLASSE</b>
Atividades como a produção de pães, pilhas e sabões.
<b>8) INSTRUMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO</b>
O aluno será avaliado em todo o processo de aprendizagem, em aspectos como sua participação nas discussões e na resolução de atividades individuais e em equipes, e também será analisada as mudanças atitudinais como tolerância às diferenças e espírito colaboracionista.
<b>9) BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>
ANTUNES, M. T. <b>Ser protagonista</b> : Química 3º Ano: ensino médio. Org. edições SM. – 2 ed. São Paulo, 2013. BRASIL. <b>Matriz de Referência para o Enem 2009</b> . Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. <b>Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio</b> . Ciências da Natureza: Química. Brasília: MEC/ SEMTEC, 1999. SANTOS, W. L. P. S. & MÓL, G. S. <b>Química cidadã</b> : química orgânica, eletroquímica, radioatividade, energia nuclear e a ética da vida. 2. Ed. – São Paulo: Nova Geração, 2013.
<b>10) BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR</b>
Revista: Química nova na escola. <b>Sociedade Brasileira de Química</b> . Disponível em < <a href="http://qnesc.sbq.org.br/">http://qnesc.sbq.org.br/</a> > on-line ISSN 2175-2699. Revista: Química nova. <b>Sociedade Brasileira de Química</b> . Disponível em < <a href="http://quimicanova.sbq.org.br/">http://quimicanova.sbq.org.br/</a> > On-line version ISSN 1678-7064. PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., <b>Química na abordagem do cotidiano</b> . volume 1, 4ª edição, editora moderna, São Paulo, 2006. SANTOS, Wildson L. <b>Química &amp; Sociedade</b> . Nova Geração, São Paulo, 2005. Revista virtual de Química. <b>Sociedade Brasileira de Química</b> . Disponível em < <a href="http://rvq.sbq.org.br/index.php/rvq">http://rvq.sbq.org.br/index.php/rvq</a> > ISSN 1984-6835. <b>O Portal da Química Brasileira e da Revista Química e Derivados</b> . Editora QD LTDA. Disponível em < <a href="http://www.quimica.com.br/">http://www.quimica.com.br/</a> >. <b>Revista Brasileira de Ensino de Química</b> . Editora Átomo. Disponível em < <a href="http://rebeq.revistascientificas.com.br/">http://rebeq.revistascientificas.com.br/</a> >. <b>PONTOCIÊNCIA</b> . Disponível em < <a href="http://www.pontociencia.org.br">http://www.pontociencia.org.br</a> >.
<b>LOCAL, DATA E ASSINATURA</b>

Figura 01: Modelo de Plano de Ensino.

## **2. PROPOSTA DE PLANEJAMENTO**

A atual proposta de planejamento é destinada ao 3º segmento da 2ª fase da EJA, da Escola Estadual Antônio José de Lima, situada no município de Juscimeira, para a disciplina de Química.

Desta forma, desenvolveu-se uma proposta de planejamento seguindo os atuais tópicos exigidos pela Secretaria do Estado de Educação, Esporte e Lazer de Mato Grosso (SEDUC): Identificação da disciplina e a turma, objetivo geral, as competências e habilidades, os conteúdos exigidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, os procedimentos em que as aulas serão conduzidas, os recursos que serão utilizados no processo de ensino, as atividades extraclases que contribuirão para o processo de aprendizagem, os instrumentos e critérios que avaliarão os sujeitos do ensino, a bibliografia básica, sendo o atual livro didático selecionado para facilitar o processo de aprendizagem, além das referências complementares que somarão para um melhor desenvolvimento do processo, finalizando com a assinatura do professor regente.

O planejamento está inserido em uma tendência escolar que visa a elaboração de propostas de ferramentas com o objetivo de intervir em sua realidade para a melhoria na construção de pessoas e estruturas sociais. No desenvolvimento da proposta foram consideradas as etapas de diagnóstico da realidade, definição de temas e preparação das atividades. Foi investigada a realidade escolar em que os alunos estão inseridos para elaborar as estratégias de ensino de acordo com seus recursos. O critério utilizado para a seleção de temas esteve em conformidade com as indagações realizadas em sala, de forma a despertar o máximo possível de interessados ao tema. Buscou elaborar estratégias para uma melhor participação dos sujeitos na construção do conhecimento, aproximando alunos e alunos, alunos e docente.

A maioria dos alunos é jovem (estão na faixa de 15 a 29 anos, com prevalência dos muito jovens), não trabalham, poderiam estar frequentando o ensino regular, e anseiam por continuar os estudos. Este guia foi desenvolvido juntamente com a professora regente, seguindo seu planejamento curricular, para que atendesse a atual realidade de inserir a linguagem química de modo a

construir cidadãos, assim como orientar para estudos futuros (vestibulares). O guia contém temas abrangentes que podem ser explorados de diversas formas.

Assim, o guia orienta o planejamento e a elaboração de aulas de forma que o ensino seja diferenciado e facilitado através da contextualização de conceitos científicos na área Química, podendo ser através de exemplos mais gerais, universais, ou com exemplos de relevância mais regional e local.

## **2.1 Definição de temas**

Sugere-se o planejamento de ensino construído embasado em fenômenos ou situações explícitas no cotidiano para serem compreendidas através de uma programação estruturada em conceitos científicos. Utilizou-se um tema abrangedor que pode ser explorado de diversas formas. O exemplo a seguir, constituído de uma sequência didática com o tema “Química no cotidiano: produção de pães” tem como objetivo incentivar um planejamento de ensino com elaboração de unidades didáticas na perspectiva da abordagem temática.

A estruturação apresentada para a temática comporta distintas programações de ensino, as quais exigem a elaboração e especificação de diferentes conteúdos programáticos escolares. Portanto, a definição dos conceitos científicos específicos e do respectivo tratamento didático dependerá de outros parâmetros que precisam ser considerados na programação, tal como o nível de escolaridade em que será abordado, o público a ser estudado. Neste exemplo, o nível de escolaridade é para o último ano do Ensino Médio da modalidade de Jovens e Adultos. Veja o exemplo:

**Tema:** Química no cotidiano: Produção de pães.

**Conceitos:** Introdução à Química Orgânica: Carboidratos e Proteínas.

**Tópico programático I** - O que contém na receita de pão?

**Tópico programático II** – O carbono presente nos alimentos.

**Tópico programático III** – As proteínas.

**Tópico programático IV** – Os carboidratos.

**Tópico Programático V** - Atividade prática: proteína e carboidrato.

**Tópico programático VI** - Produção de pão.

**Tópico programático VII** – Análise da Produção de pão.

**Desenvolvimento das atividades:** Com base da rede do tema, foram utilizados os momentos pedagógicos de Delizoicov e colaboradores (2009) para elaborar e estruturar o planejamento de ensino: estudo da realidade (ER), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC).

### 3. TÓPICO PROGRAMÁTICO I – O que consta na receita de pão?

**Objetivo:** Reconhecer os ingredientes essenciais para a produção de pão.

**Estudo da realidade - Situações significativas a serem exploradas:** Você produz pão em casa ou até mesmo vende? Já viram alguém produzindo pão? Quais são os ingredientes principais para a produção de pão?

**Organização do conhecimento:** Ouça os alunos e faça uma lista dos principais ingredientes na produção de pão. Em seguida, peça para classificarem os ingredientes de acordo com o conhecimento deles em lipídios, carboidratos e proteína. Deve-se destacar que em cada ingrediente contém uma ou mais substâncias e será considerada a que contém em maior quantidade. Na tabela 1 estão listados os principais ingredientes do pão e suas classificações de acordo com as grandes classes de alimentos.

**Tabela 1 - Principais ingredientes na produção**

Água	Composto inorgânico
Açúcar	Carboidrato
Farinha de trigo	Carboidrato e proteínas
Óleo	Lipídio
Sal	Composto inorgânico
Ovo	Proteína
Fermento	Fungos (leveduras)
Leite	Lipídio, proteínas e carboidratos

Fonte: Construção do autor (2016).

Em seguida, peça para formarem grupos e construam uma receita com ingredientes e procedimentos para a produção de pão. Depois, socialize cada receita com a turma. Sugere-se também pedir na aula anterior que tragam uma receita e quem não tiver, solicitar uma pesquisa via internet, livros de receita ou buscar com quem tenha esse conhecimento.

Analise a lista e verifique se há diferença nos ingredientes e procedimentos, por exemplo, alguma receita com apenas sal, ou açúcar, ou com os dois, outra que utiliza leite, entre outros.

Leve a turma a refletir nas receitas e juntos identifiquem os ingredientes essenciais na produção de pão. Peça que guardem as receitas para serem utilizadas em aulas posteriores. Segue um texto informativo sobre os ingredientes essenciais na produção de pão:

### **Texto I – Ingredientes essenciais na produção de pão.**

Nos últimos tempos a maioria dos padeiros deixou o processo artesanal do pão, substituindo pela tecnologia da fabricação de pão industrial. No entanto há várias receitas de pães. E o que há em comum entre elas? No processo industrial mistura-se farinha de um ou mais tipos, água, sal, leveduras e diversos aditivos: emulsificadores, agentes oxidantes e redutores, enzimas e aceleradores da fermentação. Passando-se por duas ou mais etapas de fermentação para aumentar o volume. Logo, no processo artesanal não costuma-se utilizar aditivos e nem aceleradores da fermentação, e o processo geralmente não se estende em várias etapas.

Os ingredientes dividem-se em dois grandes grupos: **os essenciais**, compostos por farinha de trigo, água, fermento biológico e sal, e **os não essenciais**, compostos por açúcar, gordura, leite, ovos e outros.

A farinha de trigo oferece características ao pão relacionadas ao volume, uniformidade e cor, é constituída por proteínas insolúveis e solúveis em água, a primeira está relacionada com a formação de glúten capaz de reter os gases produzidos pelas leveduras, resultando desta forma num produto fermentado de baixa densidade (AQUARONE *et al*, 2002).

A água é essencial para a formação da massa, diretamente relacionada ao processo de fermentação, entra em contato com produtos em decomposição, absorvendo dióxido de carbono do ar para formar ácido carbônico, este último um dos responsáveis em oferecer aroma e sabor ao pão. Ela fornece o meio propício ao desenvolvimento da atividade enzimática.

O sal melhora as características de plasticidade da massa, além de controlar a fermentação. A principal função do fermento é provocar a fermentação dos açúcares, produzindo o gás carbônico, que ao mesmo tempo é responsável pela formação de alvéolos internos e pelo crescimento da massa (AQUARONE *et al*, 2002).

Para um melhor resultado é preciso fazer o controle da temperatura, pois isso inativa as enzimas e o processo de fermentação, permitindo a formação da crosta, desenvolvimento de aroma, gosto e melhor palatabilidade.

### **Aplicação do conhecimento**

- 1) Quais são os ingredientes essenciais para a produção de pão? **R:** Água, farinha de trigo, sal e fermento.
- 2) Por que o açúcar não é considerado um ingrediente essencial? **R:** A farinha de trigo e o açúcar (sacarose) são, ambos, carboidratos, assim a farinha de trigo libera glicose servindo de alimento para as leveduras que produzem uma quantidade satisfatória de gás carbônico atuando conseqüentemente no crescimento do pão, ou seja, mesmo não adicionando açúcar haverá alimento para as leveduras.

### **REFERÊNCIAS**

AQUARONE, E.; BORZANI, W.; SCHIMIDELL, W.; LIMA, U. A. **Biotecnologia Industrial – Biotecnologia na Produção de Alimentos**. Vol. 4. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

CASTRO, Maria Helena M. M. S.; MARCELINO, Marlene S. **Fermentos químicos, biológicos e naturais**. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. Serviço brasileiro de respostas técnicas - SBRT, 2012.

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista**: Química 3º Ano: ensino médio. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

## 4. TÓPICO PROGRAMÁTICO II – O carbono presente nos alimentos

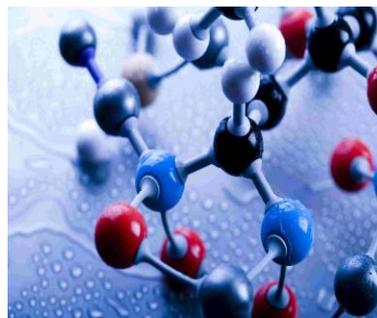
**Objetivo:** Introduzir o estudo à Química Orgânica, identificando o carbono e suas ligações.

**Estudo da realidade - Situações significativas a serem exploradas:** O que você entende por orgânico? Quais elementos químicos estão presentes nestes compostos? A Química Orgânica estuda apenas os alimentos orgânicos? Quais as vantagens e as desvantagens da produção de alimentos orgânicos?

### Organização do conhecimento

#### Texto II – Química Orgânica

A Química Orgânica está diretamente relacionada com os alimentos e até mesmo a composição química dos animais, porém deve-se esclarecer que atualmente os compostos orgânicos não são apenas de origem animal ou vegetal, porém com o desenvolvimento tecnológico o homem é capaz de sintetizar compostos orgânicos.



Fonte: Wikimedia commons

O termo orgânico deixou de ser associado apenas a substâncias originadas de organismos animais e vegetais. Deste modo, a Química Orgânica atualmente passou a conceituar essa área como ramo da Química que estuda os compostos de carbono.

Grande parte das substâncias conhecidas contém carbono em sua composição. Entre elas se destacam: os alimentos, seja proveniente de produtos orgânicos ou não, inclusive os industrializados; os combustíveis; os medicamentos; os plásticos; os produtos de limpeza.

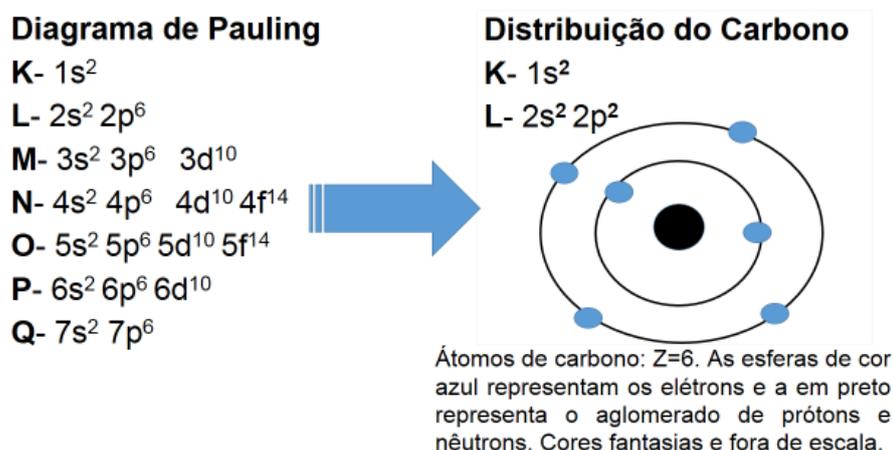
Assim, a química orgânica não está apenas relacionada com os alimentos orgânicos, refere-se a todas as substâncias que contém o átomo de carbono em sua composição. Pesquisas explicam que a produção orgânica de alimentos tem a vantagem de não possuir em seu processo a adição de agrotóxicos ou outros produtos nocivos para o ser humano, porém sua produção é menor, com maior

tempo de processo, então não supriria as necessidades da demanda por alimentos na sociedade.

### Estudo do carbono e suas ligações

O carbono é o elemento presente em todas as moléculas de substâncias orgânicas. Seu número atômico é 6, o número de elétrons na primeira camada é 2 e na seguinte é 4 (FIG. 02), denominada **camada de valência**, por ser a última camada a receber elétrons a partir de sua distribuição eletrônica, podendo conter no máximo oito elétrons. Assim, o carbono é considerado **tetravalente**.

**FIGURA 02:** Distribuição eletrônica do átomo de Carbono.



Fonte: Construção do autor (2016).

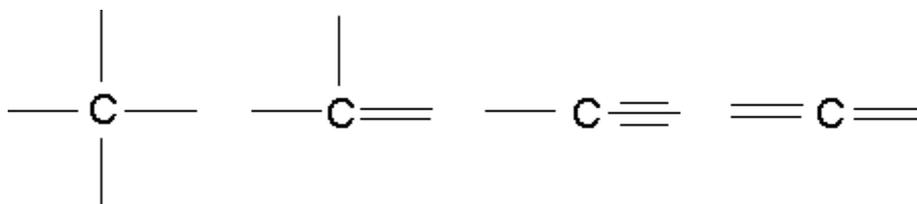
Segundo o modelo do octeto, para o átomo adquirir estabilidade é preciso completar a última camada com exatamente oito elétrons, assim o carbono tem a capacidade de formar um total de quatro ligações químicas. O carbono liga-se aos ametais através de ligações covalentes, ou seja, cada átomo compartilha quatro pares de elétrons e pode se ligar com até quatro átomos de outros elementos químicos.

As possibilidades que os átomos de carbono têm de formar quatro ligações (FIG. 03 e FIG. 04) e adquirir configuração eletrônica de um gás nobre são:

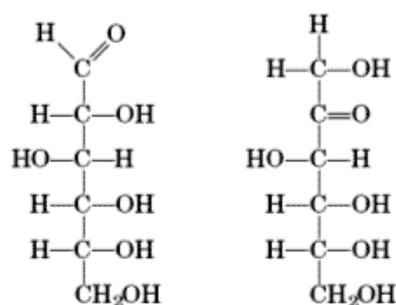
- Quatro ligações simples;
- Duas ligações simples e uma dupla;

- Uma ligação simples e uma ligação tripla;
- Duas ligações duplas.

**FIGURA 03** – As quatro possibilidades de ligação do átomo de Carbono.



**FIGURA 04** - Fórmula estrutural da glicose à esquerda; e à direita, a frutose.



Fonte: Ser protagonista (2013).

Uma das características do carbono consiste na facilidade que seus átomos têm para se unir e formar cadeias de variados tamanhos e formas. Veja na figura 05 exemplos de cadeias carbônicas.

**FIGURA 05** – Exemplos de cadeias carbônicas: fórmula estrutural e de traço.

Fórmula estrutural:	Fórmula de traços:
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	
$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \backslash & / \\ & \text{C} & - \text{C} \\ & / & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$	 ou 
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$	
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{C} = \text{O} \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$	

Fonte: Ser protagonista (2013).

### Aplicação do conhecimento

- 1) O que a Química Orgânica estuda? **R:** É o ramo da Química que estuda os compostos de carbono.
- 2) A maioria dos ingredientes para a produção de pão contém carbono? Justifique. **R:** Sim, pois grande parte é de origem vegetal.
- 3) Faça a representação estrutural de uma molécula orgânica na qual três átomos de carbono se ligam entre si por meio de ligação dupla. **R:**  $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$

### REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista:** Química 3º Ano: ensino médio. 2 ed. São Paulo, SM, 2013.

ATKINS, Peter W & JONES, Loretta. **Princípios de Química** – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5ed. São Paulo: Bookman, 2012. 1048 p.

GRAHAM SOLOMONS, T. W. & FRYHLE, C. B. **Química orgânica.** Vol. 1 - 10ª ed. Rio de Janeiro: CENGAGE Learning, 2012.

## 5. TÓPICO PROGRAMÁTICO III – As proteínas

**Objetivo:** Compreender a formação das proteínas, suas propriedades, funções no organismo e suas transformações químicas.

**Estudo da realidade - Situações significativas a serem exploradas:** Por que precisamos ingerir proteínas em nossa alimentação? Dos ingredientes da receita de pão, somente o ovo contém proteína?

### Organização do conhecimento

#### Texto III – Ovo: alimento rico em proteínas

Parte das receitas de produção de pão acrescenta ovo. O ovo, além de ser o óvulo de alguns animais, como de répteis e aves, é utilizado pelos seres humanos como alimento por ter grande quantidade de proteínas, vitaminas, e gorduras necessárias para o funcionamento do organismo. Por isso, consideram-no como uma fonte importante de nutrientes para a dieta dos seres humanos.

As proteínas são compostos orgânicos que estão presentes tanto nos organismos vegetais quanto nos animais, são formadas por vinte unidades fundamentais, denominadas aminoácidos. Os compostos orgânicos apresentam propriedades físico-químicas distintas como, por exemplo, a composição química e a estrutura molecular, desta forma, separam-se por grupos chamados de funções orgânicas. A tabela 2 apresenta algumas funções orgânicas.

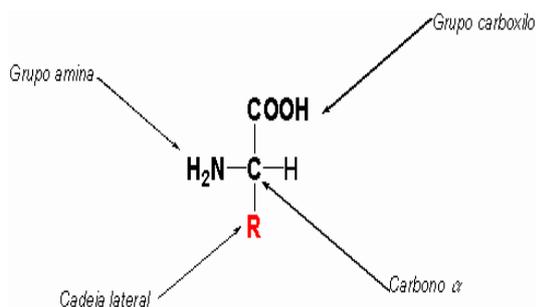
**Tabela 2 – Principais funções orgânicas.**

Função	Grupo Funcional	Representante	Usos/Características
Hidrocarboneto	É composto por apenas carbono e hidrogênio	C <sub>n</sub> H <sub>n</sub> , derivados do petróleo	Como solvente e combustível, dentre outros.
Alcool	—OH (hidroxila)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH álcool etílico (etanol)	Como solvente, combustível e componente de bebidas alcoólicas, dentre outros.
Aldeído	 (carbonila)	 H—C(=O)—H Formaldeído	Em mistura aquosa, (formol) é usado para conservar peças anatômicas.
Cetona	 (carbonila)	 H <sub>3</sub> C—C(=O)—CH <sub>3</sub> Acetona	Como solvente
Éter	 (oxigênio como heteroátomo)	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> —O—CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> Éter Etilico	Como anestésico e solvente
Éster		 H <sub>3</sub> C—C(=O)—O—CH <sub>2</sub> —CH <sub>3</sub> Acetato de etila	Como solvente e aromatizante.
Ácido Carboxílico	 (carboxila)	 H <sub>3</sub> C—C(=O)—OH Ácido Acético	Em solução aquosa (vinagre), é usado no preparo de alimentos.
Amina	 (ligado, pelo menos, a um carbono)	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub> metil – amina	Em geral apresenta cheiro desagradável.
Amida		 H <sub>3</sub> C—C(=O)—NH—CH <sub>3</sub> Metil – acetamina	Como adoçante, analgésico e sedativo, dentre outros.

Fonte: Química sem segredo.

Os aminoácidos são formados por grupos funcionais de amina e ácido carboxílico, observe sua composição na figura 06.

**FIGURA 6** – Composição dos aminoácidos.

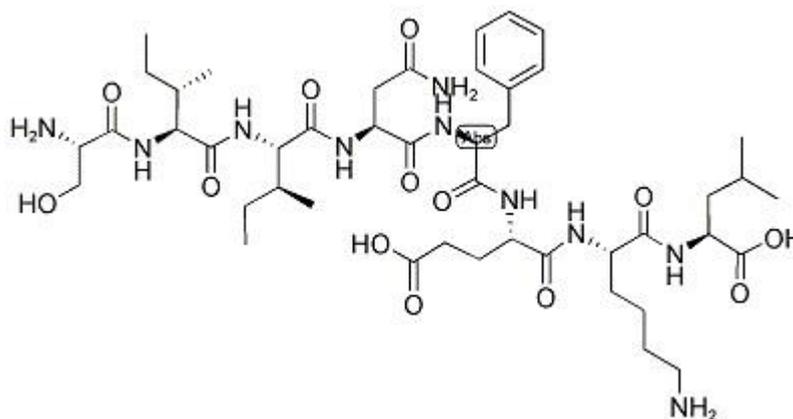


Fonte: Ser protagonista (2013).

Os aminoácidos unem-se com moléculas de glicose e ácido nucleico formando monômeros, que são unidades moleculares pequenas; a união de vários monômeros formam macromoléculas denominadas polímeros (poli= “muitas partes” e mero= “repetição”).

As proteínas podem ser formadas por carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O) e nitrogênio (N). Diferem-se pelo número de aminoácidos, tipos de aminoácidos e sequência dos aminoácidos. Sua principal função está relacionada com a estruturação, como também possuem função energética, defesa, hormonal, enzimática entre outras. A figura 07 apresenta a molécula da proteína Ovoalbumina, principal proteína presente na clara do ovo.

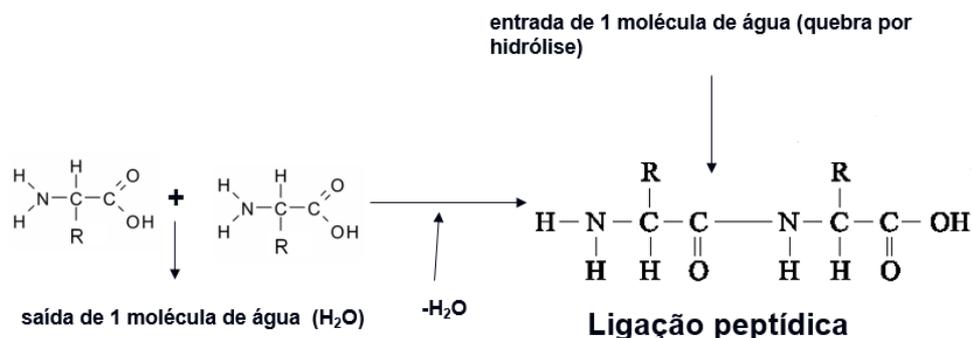
**FIGURA 07** – Molécula da proteína Ovoalbumina.



Fonte: Informe Química (2014).

Veja na figura 08 que a combinação entre os aminoácidos ocorre com a saída de molécula de água (desidratação):

**FIGURA 08** – Combinação dos aminoácidos por desidratação.



Fonte: Elaboração do autor (2016).

A farinha de trigo contém a enzima amilase, que possui função semelhante à enzima encontrada também na saliva (ptialina), é responsável por acelerar e facilitar a digestão de alguns carboidratos, ou seja, são proteínas catalisadoras, aceleraram a quebra das ligações entre os açúcares (amido) promovendo as reações químicas sem participar delas. Ainda, o leite também contém proteínas presente em sua composição.

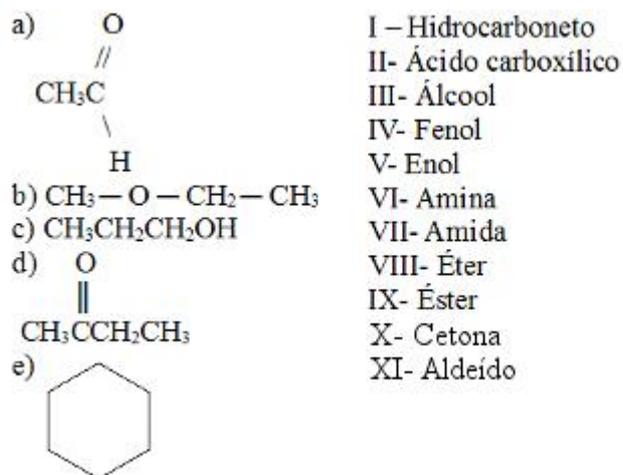
### Aplicação do conhecimento

1) Qual a importância para o organismo em ingerir proteínas na alimentação? **R:** Pois elas atuam na estrutura do nosso organismo, além de constituírem para a formação dos músculos, atuarem no sistema nervoso e de defesa.

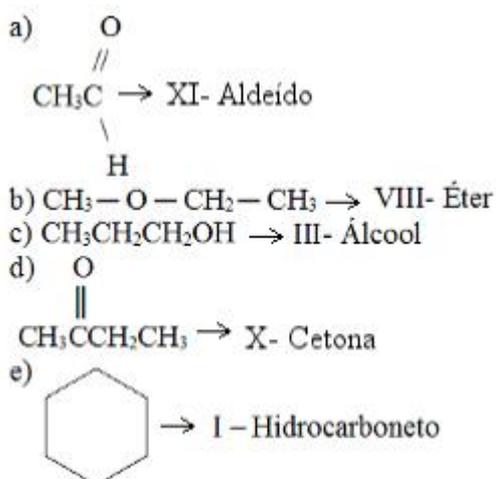
2) A ovoalbumina é uma macromolécula formada pela reação entre:

- a) aminas                      **b) aminoácidos**                      c) ácidos carboxílicos

3) Associe as moléculas de acordo com o grupo funcional:



R:



## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista**: Química 3º Ano: ensino médio. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

ATKINS, Peter W & JONES, Loretta. **Princípios de Química** – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5ed. São Paulo: Bookman 2012. 1048 p.

GRAHAM SOLOMONS, T. W. & FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. . Vol. 1 - 10ª ed. Rio de Janeiro: CENGAGE Learning, 2012.

BETTELHEIM, Frederick A.; CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. & BROWN, William H. **Introdução À Química Geral, Orgânica e Bioquímica.** - Tradução da 9ª Ed. Norte-americana, 2012.

**Química sem segredos.** Disponível em <<http://quimicasemsegredos.com/>> Acesso em 13 de agosto de 2016.

UNESP. **Grupos Funcionais.** Disponível em <<http://ad.rosana.unesp.br/docview/directories/Arquivos/Cursos/Apoio%20Did%C3%A1tico/Leonardo%20Lataro%20Paim/Quimica%20Tecnologica/Aula%20%20%20No%C3%A7%C3%B5es%20de%20fun%C3%A7%C3%B5es%20org%C3%A2nicas/funcoes-organicas.pdf>> Acesso em 13 de agosto de 2016.

SANTOS, F.; DIAZ, A. MUIÑO, G. **Informe Química 2014.** Disponível em <<http://qpr2014.blogspot.com.br/search?updated-min=2014-01-01T00:00:00-02:00&updated-max=2015-01-01T00:00:00-02:00&max-results=11>> Acesso em 13 de agosto de 2016.

SILVA, P. H. F. **Química nova na escola.** Leite: Aspectos de Composição e Propriedades. N° 6, NOVEMBRO 1997. Disponível em <<http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>> Acesso em 15 de agosto de 2016.

**Só Química.** Disponível em <<http://www.soq.com.br/conteudos/em/introducaoquimicaorganica/p9.php>> Acesso em 23 de agosto de 2016>

Laboratório PROEN do Instituto de Química de Araraquara. **e-Química.** Disponível em <[http://www.e-quimica.iq.unesp.br/index.php?option=com\\_weblinks&view=category&id=55:sites-de-quimica](http://www.e-quimica.iq.unesp.br/index.php?option=com_weblinks&view=category&id=55:sites-de-quimica)> Acesso em 23 de agosto de 2016.

## 6. TÓPICO PROGRAMÁTICO IV – Os carboidratos

**Objetivo:** Compreender a formação dos carboidratos, suas propriedades, funções no organismo e suas transformações químicas.

**Estudo da realidade - Situações significativas a serem exploradas:** Quais alimentos em sua dieta lhe proporcionam maior quantidade de energia para ser gasta no dia a dia? O que eles possuem em comum?

### Organização do conhecimento

#### Texto IV –A energia que vem dos alimentos

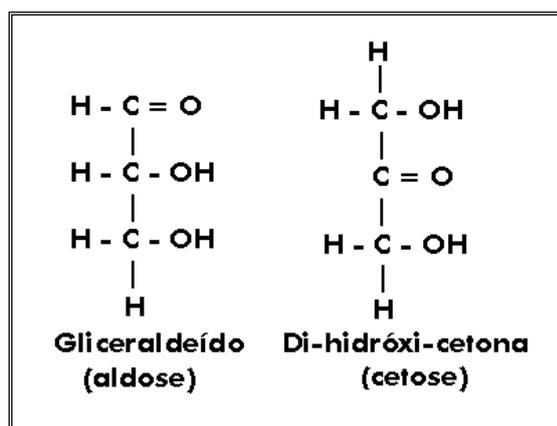
Os carboidratos estão presente tanto em organismos vegetais quanto nos seres humanos. A transformação química de determinados carboidratos é o principal meio de abastecimento energético da maioria das células não fotossintéticas. Além do suprimento energético, os carboidratos atuam como elementos estruturais da parede celular (celulose) e como sinalizadores no organismo (JUNIOR, 2008).

Nos seres humanos o aparecimento de doenças e alterações metabólicas podem ser resultados de ingestão de quantidade inadequada de carboidratos. A ingestão insuficiente causa fraqueza e o excesso pode ocasionar a obesidade e até mesmo a diabete tipo II. Portanto deve-se ter uma dieta equilibrada de carboidratos e para isso somente profissionais da saúde qualificados podem especificar a dieta mais adequada para cada pessoa.

Alguns carboidratos apresentam sabores adocicados que são os açúcares, porém nem todos possuem esta propriedade. Entretanto, os carboidratos em geral são denominados sacarídeos, o termo é derivado do grego *sakcharon* que significa açúcar. Eles são divididos em classes de acordo com o número de ligações glicosídicas: monossacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos.

Sua estrutura básica é formada por três carbonos (FIG. 09), pertencem ao grupo funcional cetona ou aldeído, assim os carboidratos são poliidroxialdeídos (ou aldoses) - ou poliidroxicetonas (ou cetoses).

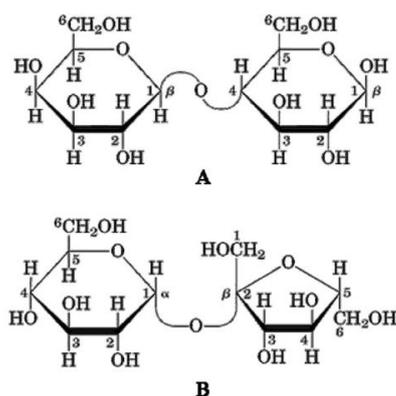
**FIGURA 09** – Estrutura básica dos carboidratos.



Fonte: Química nova na escola (2008).

A sacarose é um dos produtos mais comercializados no Brasil, utilizado como açúcar e principal matéria prima para a obtenção de álcool combustível, é resultado da união das moléculas de glicose (monossacarídeo) e frutose (monossacarídeo), então considerada um dissacarídeo (oligossacarídeo). Nesta mesma perspectiva, encontra-se a lactose formada pela união das moléculas de galactose e de glicose, carboidrato presente no leite. Abaixo na figura 10, moléculas de lactose (A) e sacarose (B).

**FIGURA 9** – Na parte superior molécula de lactose (A) e na inferior a de sacarose (B).

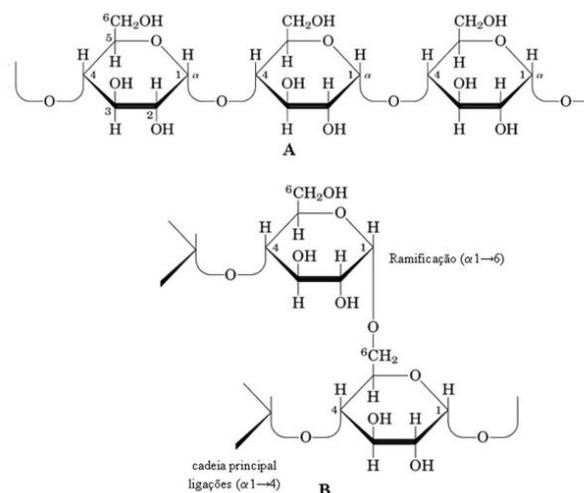


Fonte: Química nova na escola (2008).

O amido é um polissacarídeo encontrado nos vegetais. São polímeros de glicose encontrados nas células das plantas que resultaram da fotossíntese, ficam armazenados em frutos, sementes, caules e raízes. Então, sua principal

função é de armazenamento energético. O amido é composto por dois tipos de polímeros de glicose: a amilose e a amilopectina (FIG. 11).

**FIGURA 11** - Representação da cadeia amilose (A) e amilopectina (B).



Fonte: Química nova na escola (2008).

O pão é considerado uma rica fonte de carboidratos, além de conter proteínas, entre outros compostos nutricionais. É um alimento importante para a dieta alimentar, pois aproximadamente metade da energia que necessitamos diariamente deve ser obtida a partir da ingestão de carboidratos. Porém, deve-se tomar precauções, pois para cada indivíduo considera-se sua condição de saúde, faixa etária, prática de exercícios físicos, entre outras.

### Aplicação do conhecimento

- 1) Por que pessoas sentem fraqueza com a ausência de carboidratos em seu organismo? **R:** Porque os carboidratos funcionam como combustível para o sistema nervoso central, são essenciais para o funcionamento do cérebro.
- 2) Quais são os perigos de uma pessoa querer emagrecer sem consultar um profissional qualificado? Somente a farinha de trigo é fonte de carboidrato em uma receita de pão? Justifique.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista**: Química 3º Ano: ensino médio. SM. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

ATKINS, Peter W & JONES, Loretta. **Princípios de Química** – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5ed. São Paulo: Bookman, 2012. 1048 p.

GRAHAM SOLOMONS, T. W. & FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. Vol. 1 - 10ª ed. Rio de Janeiro: CENGAGE Learning, 2012.

BETTELHEIM, Frederick A.; CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. & BROWN, William H. **Introdução À Química Geral, Orgânica e Bioquímica**. - Tradução da 9ª Ed. Norte-americana, 2012.

JUNIOR, W. E. F. Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções. **Química nova na escola**. N° 29, agosto 2008. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc29/03-CCD-2907.pdf> acesso em 16 de agosto de 2016.

## 7. TÓPICO PROGRAMÁTICO V - Atividade prática: proteína e carboidrato

**Objetivo:** Identificar a maior quantidade de proteína ou carboidrato presente em cada alimento.

Divida a sala em grupos de dois ou, no máximo, quatro alunos.

### Materiais e reagentes

•Arroz triturado

•Proteína de soja

•Amido

•Farinha de mandioca

•Gelatina em pó

•Farinha de trigo



Fonte: Wikimedia commons.

•Copos descartáveis (25 mL) de café ou brigadeiro

•Copos descartáveis (100 mL)

•Colheres de café descartáveis

•Solução de sulfato de cobre ( $\text{CuSO}_4$ ) 0,1mol/L

•Solução de hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ ) 0,5 mol/L

•Solução de iodo

•Recipiente de vidro ou plástico (Vidro de azeitona ou maionese)

•Conta gotas ou canudos



Fonte: Wikimedia commons.

### Procedimento experimental

- Os alimentos serão transferidos para recipientes sem rótulos e enumerados (copos descartáveis transparentes). Obs: o professor deve ter o controle de cada alimento com sua respectiva numeração.
- Faça um exemplo e deixe exposto para os alunos, utilize a farinha de trigo e a distribua em dois copos descartáveis (25mL) acrescentando uma colher rasa de café em cada copo. Acrescente algumas gotas de solução de iodo até cobrir todo o material em um deles e peça para observem a alteração de cor. Em seguida acrescente as soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio no outro copo e peça para verificarem se houve alteração de cor.
- O aluno fará o teste de identificação com um par de copos (25mL) para cada alimento enumerado.
- Coloque uma colher de alimento 01 em cada um dos dois copos. Em seguida acrescente a solução de iodo em um deles e verifique se houve alteração de cor ou não. No outro copo acrescente as soluções de sulfato de cobre e hidróxido de sódio, verifique se houve alteração de cor ou não.
- Repita o processo anterior com os demais alimentos. Recomenda-se fazer cada alimento e anotar no relatório.
- Com o término das práticas e os resultados anotados, categorize cada número com sua respectiva embalagem.

### Coleta de dados

Na presença de solução de iodo

Alimentos	Coloração	
	Antes	Depois

Na presença de  $\text{CuSO}_4$  e  $\text{NaOH}$

Alimentos	Coloração	
	Antes	Depois

Questão 1 - Qual é a coloração que indica teste positivo para proteínas?

R: \_\_\_\_\_

Questão 2 - Qual é a coloração que indica teste positivo para carboidrato?

R: \_\_\_\_\_

Preencha a tabela abaixo de acordo com os resultados apresentados no experimento.

Alimentos	Coloração	presença de proteína		presença de carboidrato	
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo

Questão 03 - Faça uma breve conclusão com relação a presença dos carboidratos e proteínas em seu corpo:

### REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter W & JONES, Loretta. **Princípios de Química** – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. 5ed. São Paulo: Bookma., 2012. p. 1048.

GRAHAM SOLOMONS, T. W. & FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. Editora CENGAGE Learning. Vol. 1 - 10ª Ed. 2012.

BETTELHEIM, Frederick A.; CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. & BROWN, William H. **Introdução À Química Geral, Orgânica e Bioquímica**. - Tradução da 9ª ed. Norte-americana, 2012.

SOUZA, K. A. F. D. & NEVES, V. A. **Experimentos de bioquímica**. Disponível em <[http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas\\_proteinas/reacoes\\_coradasdois3.htm](http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_proteinas/reacoes_coradasdois3.htm)> Acesso em 23 de agosto de 2016.

PONTOCIÊNCIA, Oficina. **Equilíbrio amido-iodo**. Disponível em <<http://www.pontociencia.org.br/experimentos/visualizar/equilibrio-amido-iodo/315>> Acesso em 23 de agosto de 2016.

## 8. TÓPICO PROGRAMÁTICO VI - Produção de pão

Esta aula será destinada para a prática da produção de pão conforme as discussões em sala de aula e a receita selecionada pela turma. Sugere-se separar em grupos a turma e cada turma trazer um pão pronto e apresentar a receita com seu procedimento e finalizarem com a degustação. A atividade não é para selecionar o melhor pão e sim discutir o processo.

A seguir uma receita de pão caseiro que pode ser realizada durante a aula por seu processo ser realizado em uma quantidade de tempo menor.

### **Ingredientes**

1 e 1/4 xícaras de leite morno;

1/2 xícara de óleo;

2 ovos;

2 tabletes de fermento para pão ou 1 envelope de fermento biológico seco;

3 xícaras de farinha;

1 colher (chá) de sal;

1/4 xícara de açúcar

### **Preparando o Pão Caseiro**

Bater no liquidificador os 4 primeiros ingredientes e reservar. Em uma vasilha misturar a farinha, o sal e o açúcar e sobre eles despejar a mistura do liquidificador. Bater até fazer bolhas. Deixar crescer por 20 minutos. Por fim, assar em forma untada e polvilhada.

Fonte: Experimentoteca culinária.

Para enriquecer a aula, sugere-se produzir “iscas” para a fabricação de fermento natural. Caso os alunos apresentem outra receita, explorá-la da melhor forma possível.

### **Texto V - Como preparar a isca**

#### *Ingredientes*

1 Batata ralada

3 colheres (cheia) de açúcar

1 colher (rasa) de sal

1 litro de água morna



Fonte: Wikimedia commons.

*Preparo:* Misture tudo em um recipiente, aproximadamente uma hora depois, a batata ficará na superfície, transfira a mistura em uma garrafa de 2 litros, conserve em temperatura ambiente por 8 dias. Em seguida deve reformar a “isca” repetindo o processo, misturando a isca com a nova mistura, formando o fermento devolva 1 litro para a garrafa e o restante deve ser dividido em copos, caso não for utilizar todos, estes podem ser doados. Para uma receita de pão são necessários dois copos de fermento natural.

Levedar significa azedar. Levedar a farinha significa fermentá-la para fabricar o pão. Assim, para fabricar o pão, utiliza-se o termo preparar o levedo.

A produção de fermento natural é um processo longo comparado com os fermentos biológicos que possuem substâncias químicas que tem como objetivo acelerar o processo. Entretanto, algumas técnicas caseiras também contribuem como catalisadores, ou seja, aceleram algumas reações. Ao ralar a batata, aumenta-se a superfície de contato relativamente aos choques efetivos e conseqüentemente a velocidade da reação. Nesse mesmo sentido, ocorre a influência de temperatura ao aquecer a água, pois aumenta a energia cinética das moléculas, conseqüentemente aumentando as colisões, resultando em um aumento da velocidade da reação.

A fermentação ocorre quando, misturados os ingredientes em meio aquoso, as enzimas presentes na batata transformarem o amido em açúcar. Com este produto as leveduras promovem a fermentação através de suas enzimas específicas,

decompondo o açúcar. A mistura de água e batata em repouso é um ambiente propício para que as leveduras se multipliquem. Concomitantemente à reprodução, as leveduras decompõem o açúcar em álcool e gás carbônico. Dessa forma aumenta-se o volume da massa, devido ao aprisionamento das bolhas de gás carbônico na rede formada pelas proteínas.

Ao armazenar a mistura na garrafa em temperatura ambiente propicia-se a proliferação das leveduras. Estas atuam tanto em presença de oxigênio quanto em sua ausência. Ao abrir a garrafa para utilizar o fermento, verifica-se uma grande quantidade de pressão, devido o excesso de gás carbônico aprisionado dentro da garrafa, resultado da fermentação.

O álcool, sendo um produto da fermentação não deixa gosto no pão por quê? **R:** O álcool é evaporado quando o pão é assado.

## REFERÊNCIAS

ATKINS, Peter W & JONES, Loretta. **Princípios de Química** – Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente. São Paulo: Bookman 5ed., 2012. 1048 p.

GRAHAM SOLOMONS, T. W. & FRYHLE, C. B. **Química orgânica**. Vol. 1 - 10ª ed. Rio de Janeiro: CENGAGE Learning, 2012.

BETTELHEIM, Frederick A.; CAMPBELL, Mary K.; FARRELL, Shawn O. & BROWN, William H. **Introdução À Química Geral, Orgânica e Bioquímica**. - Tradução da 9ª Ed. Norte-americana, 2012.

PATROCINO, A. L., OZAKI, S. K. **EXPERIMENTOTECA CULINÁRIA**. Produto educacional. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) – Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais. Cuiabá-MT, 2015. Disponível em <http://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-produtos-educacionais?start=50> Acesso em 23 de agosto de 2016.

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista**: Química 3º Ano: ensino médio. Org. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

## 9. TÓPICO PROGRAMÁTICO VII – Análise da Produção de pão

**Objetivo:** Compreender o valor nutritivo do pão e as transformações químicas envolvidas em seu processo.

**Estudo da realidade - Situações significativas a serem exploradas:** O pão é um alimento nutritivo? O que faz o pão crescer?

### Organização do conhecimento

#### Texto VI – Além de saboroso o pão é nutritivo

Alimentos nutritivos são aqueles que possuem nutrientes que beneficiam o funcionamento do organismo, logo o pão é rico em nutrientes então é uma fonte de alimento nutritiva.

Historicamente os pães não eram “fofos”. Acredita-se que o processo de panificação surgiu no antigo Egito com um pouco de massa de pão que ficou a céu aberto e, naturalmente, foi inoculada pelas bactérias lácticas presentes no ambiente. Isso deu início a uma fermentação alcoólica, transformada, após alguns dias em fermentação ácida, dando volume a massa (HOFF, 2011). Assim, O fermento natural é a mais antiga e original forma para levedar massa de pão, descoberta aproximadamente 1500 A.C.

Os fermentos são conhecidos como agentes de crescimento e porosidade, são responsáveis pela incorporação e produção de compostos gasosos, crescimento e textura leve e aerada. Sem fermento seria impossível obter massas leves, macias e elásticas características de pães e bolos. No pão utiliza-se o fermento biológico composto por leveduras.

Os fungos do fermento vivo se alimentam da glicose da farinha de trigo, sua digestão produz as bolhas de gás carbônico que fazem a massa crescer. As leveduras demoram um pouco a fazer seu trabalho e morrem no calor do forno. Assim, em receitas com fermentação biológica, como pães e pizzas, é necessário esperar a massa crescer antes de começar a assá-la.

As leveduras metabolizam os nutrientes contidos nas matérias-primas como farinha de trigo, suco de uva, cevada, para obtenção de energia. Em condições com alta disponibilidade de glicose livre e na presença de oxigênio, as leveduras

respiram consumindo açúcares simples e produzindo água e dióxido de carbono gasoso (CO<sub>2</sub>), responsável pelas bolhas de gás que levam à textura fofa característica das massas.

Também são capazes de sobreviver facultativamente sem oxigênio. Assim, ao invés de respirarem, obtêm energia por um processo chamado fermentação, onde a glicose é transformada em subprodutos diferentes de CO<sub>2</sub>. E é claro, em ambos os processos, as células obtêm energia com eficiências diferentes, para a realização de suas funções primordiais.

As leveduras presentes no fermento biológico não necessitam de oxigênio para o seu crescimento e reprodução, ou seja, são seres vivos anaeróbios, que têm a capacidade de transformar o alimento em energia na ausência do oxigênio. Esse processo que as leveduras realizam, na ausência de oxigênio, chama-se fermentação. A fermentação realizada pelas leveduras produz energia, gás carbônico e álcool (NIGRO, 2008).

Segundo Oliveira e colaboradores (2005), na massa de pão a fermentação ocorre por meio da digestão controlada de açúcares e amido pelo fermento. A fermentação produz CO<sub>2</sub>, álcool e ácidos aromatizantes.

Os principais ingredientes dividem-se em dois grandes grupos:

- Essenciais: farinha de trigo, água, fermento biológico e sal;
- Não essenciais: açúcar, gordura, leite, enzimas e outros (AQUARONE et al, 2002).

Água: importante para a formação da massa. Fornece meio propício ao desenvolvimento da atividade enzimática e, conseqüentemente, à fermentação do pão. A água entra em contato com produtos de decomposição, absorvendo dióxido de carbono do ar para formar ácido carbônico (AQUARONE et al, 2002).

Sal: melhora as características de plasticidade da massa, melhorando a força do glúten. Normaliza a atividade do fermento, isto é, controla a fermentação. Melhora as características da crosta e o sabor do produto final do pão. Ainda contribui para a conservação do pão (AQUARONE et al, 2002).

Farinha de trigo: Além de fornecer a glicose como alimentos para os fungos, apresenta enzimas que aceleraram a quebra das ligações entre os açúcares promovendo as reações químicas sem participar delas.

Fonte : Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2012.



COELHO, F. S.; TRISTÃO, J. C.; QUADROS, A. L.; FREITAS, R. P. **Cozinhando com química: o pão-nosso-de-cada-dia**. VII Encontro Nacional de Pesquisa de Educação em Ciências (Enpec). Florianópolis, 8 de novembro de 2009. <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/725.pdf>.

HOFF, Cristina. **História do fermento natural**. [S.l.], 2011. Disponível em: <<http://www.brotgarten.com.br/2011/03/historia-do-fermento-natural.html>>. Acesso em: 23 ago de 2016.

CARMINE, Z.; HERMEL, E. E. S.; PELISSARO, T. M.; BOTH, M. **Os fungos e o pão: atividade experimental sobre a produção e a Decomposição do pão**. Revista da SBEnBio - Número 7 - Outubro de 2014. Disponível em <http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0044-2.pdf> acesso em julho de 2016.

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista**: Química 3º Ano: ensino médio. 2 ed. São Paulo: SM, 2013.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOTTI, J. A. P. **Conceitos unificadores e ensino de Física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v 15, n. 1 a 4, 1993.

BACHELARD, G. (1938) **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto.1996.

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Demétrio Delizoicov, José André Angotti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antônio Fernando Gouvêa da Silva. – 3. Ed. – São Paulo: Cortez, 2009. 364p.

CHASSOT, A. **Para Que(m) é Útil o Ensino?** 3ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2014, 192 p.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. SANTOS, Widson Luiz Pereira dos. **Elementos curriculares de propostas de Ensino de Química para formar o cidadão**. In: Educação em Química, compromisso com a cidadania. 3ª Edição. Ijuí: Unijuí, 91, 2013.

PERNAMBUCO, M. M.C. A. **Significações e realidade: conhecimento**. In: PONTUSCHKA, N. (Org.). Ousadia no diálogo. São Paulo: Loyola, 1993.