



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO PROGRAMA DE MESTRADO
PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL**

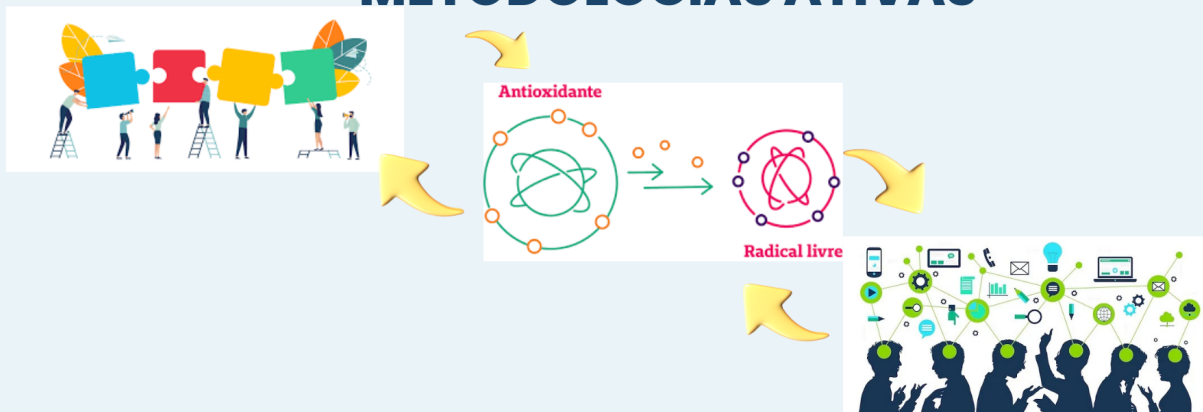


Jakline Maria Alves Soares da Silva

Joacy Vicente Ferreira

PRODUTO EDUCACIONAL

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE ANTIOXIDANTES A PARTIR DO USO DE METODOLOGIAS ATIVAS



Recife

2025

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1.1. Objetivo Geral

1.2. Objetivo específico

2. INTRODUÇÃO AOS ANTIOXIDANTES

2.1. Plano de aula 1

2.2. Slides da aula 01

3. EXPLORANDO ANTIOXIDANTES

3.1. Plano de aula 2

3.2. Slides da aula 02

4. ESTRUTURA MOLECULAR DOS ANTIOXIDANTES : ÁCIDO ASCÓRBICO E ÁCIDO CAFEICO.

4.1. Plano de aula 3

4.2. Slides da aula 03

5. ESTRUTURA MOLECULAR DOS ANTIOXIDANTES

5.1. Plano de aula 4

5.2. Slides da aula 04

6. SUGESTÃO DE QUESTIONÁRIOS

7. SUGESTÃO DE PRÁTICA EXPERIMENTAL

8. DIRECIONAMENTO DE COMO APLICAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

APRESENTAÇÃO

Uma sequência didática sobre antioxidantes a partir do uso de metodologias ativas

Este produto trata de uma sequência didática sobre a temática antioxidantes a partir do uso de metodologias ativas, elaborada com base na aprendizagem significativa tendo como suporte a contextualização, visando contribuir para construção e efetivação de conceitos químicos ligados a geometria molecular e Comprimento de ligação, tomando como subsídio o arranjo molecular dos antioxidantes. O tema se mostra bastante relevante no que tange possíveis contribuições para o ensino de química, considerando que a contextualização alinhada às estratégias didáticas, possam traçar novos caminhos que propiciem uma aprendizagem efetiva integrando conhecimento empírico e científico, para formação interdimensional dos estudantes do ensino médio.

A temática antioxidantes é bem rica e pode levar a vários direcionamentos, além de ser um conhecimento necessário para a promoção de saúde e do bem estar, pois ao contextualizar determinados assuntos a partir do tema antioxidantes, como por exemplo: o que são antioxidantes, quais as principais fontes, os benefícios que os mesmo promove no organismo, geometria molecular do ácido cafeico, distância de ligação do ácido ascórbico, etc., eleva o leque de importância e corroboração para ações atitudinais que visa além do conhecimento uma melhora na qualidade de vida.

Ao alinharmos a temática proposta de forma contextualizada, tendo como suporte o uso de metodologias ativas, para que o estudante seja protagonista e ativo no seu processo de aprendizagem, com a finalidade de desenvolver a percepção da proximidade que existe entre os conceitos químicos e o cotidiano, traçando uma melhor compreensão por parte dos mesmos, considerando que estes possam linkar os conhecimentos prévios aos novos conhecimentos de forma significativa, tomando como ponto de partida a sensação de pertencimento ao que está sendo exposto e vivenciado nas aulas de química, trará contribuições valiosas para além da sala de aula, vislumbramos como o exemplo a formação de cidadãos críticos, esclarecidos e bem posicionados, conhecedores do seu papel no meio a qual está inserido.

Neste sentido, de acordo com Méheut, devemos considerar duas dimensões que permeiam toda sequência didática e são elas: Epistemológica ligada ao conhecimento científico e pedagógica ligada ao papel do professor e as interações no meio que o permeia. Pois ao longo da vida adquirimos diversos tipos de conhecimentos, porém com a ausência da

prática, a percepção da aplicabilidade destes discutidos em sala de aula são perdidas ao longo dos anos. Para que haja uma efetivação e compreensão dos mesmos, é necessário que o planejamento das aulas e todo os processos de sua elaboração sejam flexíveis e bem analisados.

Neste sentido, consideramos para construção da sequência didática o modelo metodológico 5E, por se tratar de um modelo centrado no aluno, que enfatiza a construção ativa do conhecimento pelos alunos através de experiências e reflexões. Descrevemos na tabela a seguir as cinco fases do modelo 5E.

Tabela 1: as cinco fases do modelo 5E

Engajamento	Apresentação inicial do tema aos alunos, de forma motivadora;
Exploração	Aprofundamento por parte do estudante nas questões fundamentais, a partir da relação com outros contextos;
Explicação	O professor apresenta novos elementos aos alunos, relacionados principalmente ao conhecimento científico;
Elaboração	Deve ocorrer a construção do conhecimento por parte dos estudantes;
Avaliação (Evaluation, em inglês)	Avalia a construção realizada pelo aluno.

Considerando o supracitado, este produto é composto por quatro aulas planejadas com tema, objetivos, conteúdos, metodologias e avaliação. Com sugestões de slides, vídeos, e programa computacional para atividades práticas sobre as moléculas estudadas. Desse modo, a sequência didática é apresentada de forma sistemática a seguir.

Sequência Didática

Objetivo Geral:

Compreender sobre o que são antioxidantes e relacionar as propriedades eletrônicas dos antioxidantes e seus efeitos na saúde.

Objetivo Específicos:

- Identificar fontes de antioxidantes na alimentação;
- Explorar os benefícios dos antioxidantes para o organismo;
- Explorar a estrutura molecular de diferentes antioxidantes.

Público-Alvo: Alunos do Ensino Médio.

Duração: 4 aulas.

Aula 1: Introdução aos Antioxidantes

Tempo: 50 min.

1º momento	Apresentação da temática
Conteúdos	O que são Antioxidantes e quais os benefícios do mesmo para saúde;
Situação didática	Vídeos didáticos e debates. Links: Os efeitos da beterraba no coração, cérebro e exercício Antioxidantes são fundamentais para o bem-estar
Procedimento metodológico	Aula expositiva e dialogada; Exposição de conteúdo.
Avaliação	Avaliação processual

Aula 1



ANTIOXIDANTES



O que são Antioxidantes?

Quais os benefícios que os antioxidantes trazem para a saúde?



**Acesse aos
links para
mais
informações**

O que são Antioxidantes?

<https://www.youtube.com/watch?v=RcWR84wAt6sr>



Benefícios do consumo de antioxidantes

https://www.youtube.com/watch?v=dTlj_nhl9Zk



Dialogando sobre o objeto de conhecimento



Aula 2: Explorando Antioxidantes

Tempo: 50 min.

Tipos de Antioxidantes

Recapitulação da aula anterior.

Exploração mais detalhada dos tipos de antioxidantes (vitaminas C e E, carotenoides, flavonoides, etc.).

Atividade prática: pesquisa em grupo sobre os diferentes tipos de antioxidantes e suas funções no corpo humano.

Debate em grupo, direcionado pela pergunta norteadora:

Como podemos incorporar mais antioxidantes na nossa alimentação diária?

2º momento	Aprofundamento de acordo com a temática
Conteúdos	Quais são as principais fontes de antioxidantes. Como elevar o nível de consumo de antioxidantes de forma saudável.
Situação didática	Pesquisa direcionada sobre os diferentes

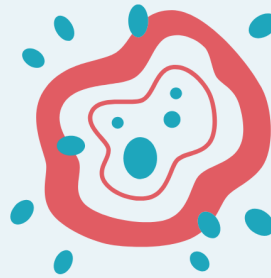
	tipos de antioxidantes e que funções desempenham
Procedimento metodológico	Estudo dirigido Diálogo e pesquisa
Avaliação	Aplicação de questionário

SLIDES DA AULA 2



Antioxidantes

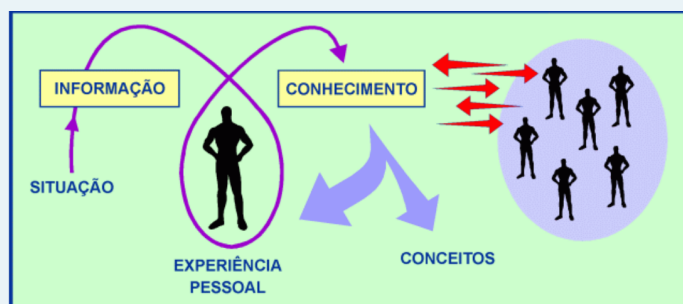
- São substâncias que ajudam a proteger as células do corpo contra os danos causados por radicais livres, que são moléculas instáveis e altamente reativas.



Pesquise sobre quais são as principais fontes de antioxidantes?



Vamos de atividade!



Aula 3: Estrutura Molecular dos Antioxidantes: Ácido Ascórbico e Ácido Cafeico

Tempo: 50 min.

Apresentação da estrutura molecular dos ácidos ascórbico e ácido cafeico;

Análise do arranjo espacial dos antioxidantes em estudo;

Atividade prática: análise de rótulos de alimentos para identificar a presença de antioxidantes e discutir seu papel na dieta.

Debate em grupo: norteado a partir das características e semelhanças e singularidades das geometrias moleculares estudadas.

3º momento	Aprofundamento da temática Antioxidante alinhado aos conceitos de Geometria molecular
Conteúdos	Geometria Molecular do Ácido ascórbico e do Ácido cafeico
Situação didática	Exposição e vivência do conteúdo com suporte de Slide e datashow
Procedimento metodológico	Estudo dirigido Diálogo e pesquisa
Avaliação	Atividade gamificada

Aula 3



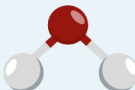
Geometria Molecular

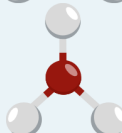


Geometria molecular é o estudo da forma tridimensional das moléculas, ou seja, como as moléculas se orientam no espaço. Determinada pela disposição espacial dos átomos que as compõem. A forma de uma molécula influencia diretamente suas propriedades físicas e químicas, incluindo polaridade, reatividade, estado físico, cor e atividade biológica.

Principais geometrias moleculares

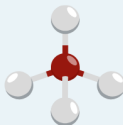
Geometria Linear: 

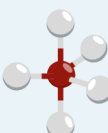
Geometria angular: 

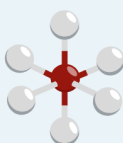
Geometria trigonal: 

Geometria piramidal: 

Principais geometrias moleculares

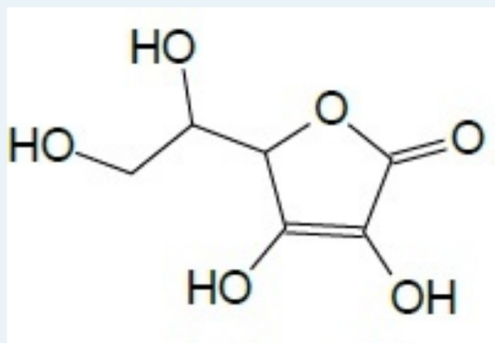
Geometria tetraédrica: 

Geometria bipiramidal: 

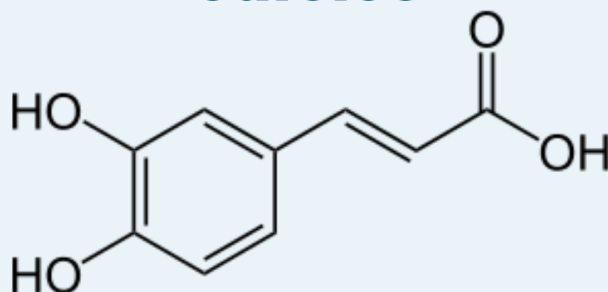
Geometria octaédrica: 



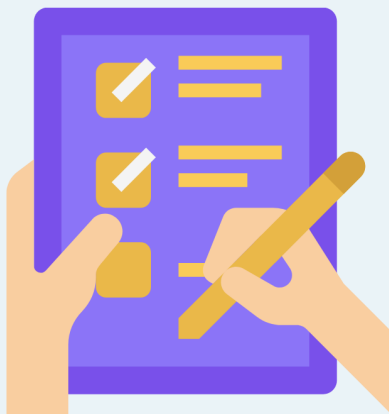
Estrutura molecular do ácido ascórbico



Estrutura molecular do ácido cafeico



Vamos de atividade!



Aula 4: Estrutura Molecular dos Antioxidantes

Tempo: 50 min.

Exploração da estrutura molecular de diferentes antioxidantes, incluindo compostos como, vitamina E, carotenoides e flavonoides.

Discussão sobre como as ligações químicas e a distribuição de elétrons na molécula influenciam suas propriedades antioxidantes.

4º momento	Pesquisa e análise das estruturas de diversos antioxidantes
Conteúdos	Estruturas molecular de diversos antioxidantes
Situação didática	Aula prática de recriar as moléculas de alguns antioxidantes com uso química computacional
Procedimento metodologico	Uso de software e programas linkados a química computacional
Avaliação	Atividade prática de simular geometria molecular de alguns antioxidantes, a partir

	do simulador <u>PHET</u> fazendo comparações com a literatura científica.
Link do programa PHET	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/build-a-molecule

SLIDES DA AULA 4



Química Computacional

A Química Computacional ou modelagem molecular, é uma série de técnicas utilizadas na investigação de problemas químicos em um computador. A partir do uso de objetos digitais linkadas a química computacional é possível desenhar estruturas moleculares de diversos compostos.



A partir do uso de objetos digitais, pesquise a geometria molecular dos antioxidantes listado a seguir.

vitamina E



- Tocoferóis
- Tocotrienóis

Minerais



- Selênio
- Zinco

Fitoquímicos



- Flavonoides
- Polifenóis
- Carotenoides

Vamos de atividade!



Utilize o simulador PHET para redesenhar as moléculas pesquisadas, fazendo comparação com a literatura científica.

link de acesso ao simulador:

https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/molecule-shapes

Sugestão de Questionário sobre Antioxidantes

Questão 1- O que são antioxidantes e qual é a sua principal função no organismo?

Questão 2- Cite três exemplos de alimentos ricos em antioxidantes e explique como eles ajudam a combater os radicais livres.

Questão 3- Explique a diferença entre antioxidantes naturais e sintéticos. Quais são as vantagens e desvantagens de cada um?

Questão 4- Qual é o papel da vitamina C como antioxidante? Como ela se comporta no organismo?

Questão 5 - Descreva como os antioxidantes podem influenciar o processo de envelhecimento e o desenvolvimento de doenças crônicas.

XX

Sugestão de Questionário sobre Geometria Molecular

Questão 1- O que é geometria molecular e por que é importante para entender as propriedades das moléculas?

Questão 2- Explique o modelo VSEPR (Teoria da Repulsão dos Pares de Elétrons da Camada de Valência) e como ele ajuda a prever a geometria de uma molécula.

Questão 3- Qual é a geometria molecular da água (H_2O) e como essa geometria influencia suas propriedades físicas?

Questão 4- Dê um exemplo de uma molécula com geometria linear e descreva suas características.

Questão 5- Como as forças intermoleculares estão relacionadas à geometria molecular? Explique com um exemplo.

XX

Sugestão de Prática Experimental

Determinação de Vitamina C em Alimentos

Objetivo: O enfoque agora é determinar a quantidade de vitamina C em diferentes tipos de alimentos através do teste do complexo iodo-amido.

Materiais

- 1 colher de chá de amido de milho
- 1 comprimido efervescente de 1g de Vitamina C;
- tintura de iodo a 2% (comercial);

- sucos de frutas variados;
- 5 seringas descartáveis;
- 1 fonte de calor (aquecedor, lamparina);
- 6 béquer de vidro (ou copos);
- 1 conta-gotas;
- 1 garrafa de refrigerante de 1L;
- 1 recipiente de vidro de 500ml (meio litro).

Procedimentos

A) Prepare a mistura de amido de milho com água do seguinte modo: Aqueça 200ml (mais ou menos um copo) de água num recipiente com capacidade para meio litro. Aqueça até 50°C (verifique a temperatura com termômetro). Em seguida, adicione 1 colher de chá de amido de milho na água aquecida. Agite bastante até que adquira a temperatura ambiente.

B) Prepare uma solução de vitamina C. Em uma garrafa de refrigerante de 1L adicione mais ou menos meio litro de água filtrada. A seguir adicione um comprimido de vitamina C. Agite e complete com água até atingir um litro.

C) Numere 6 copos de vidro e coloque em cada um deles 20mL da mistura de (amido +água).

D) No copo 2 adicione 5mL da solução de vitamina C.

E) Nos copos 3, 4, 5 e 6 adicione 5 ml de cada suco disponível.

F) A seguir, pingue, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando até que apareça a coloração azul. Anote o número de gotas.

G) Repita o procedimento nos outros copos e anote os resultados.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DIRECIONAMENTO DE COMO APLICAR A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Inicialmente a temática antioxidantes pode ser apresentada através da exibição de dois vídeos disponíveis nos links:(https://www.youtube.com/watch?v=dT1j_nhI9Zk) e (<https://www.youtube.com/watch?v=RcWR84wAt6s>), com o objetivo de despertar os estudantes sobre a relevância dessa temática na promoção da saúde e do bem estar. Os respectivos vídeos relatam sobre os que são antioxidantes, fazendo referências a algumas fontes naturais de antioxidantes e os benefícios dos mesmo para melhoria da saúde e estética

Após a exposição dos vídeos, os estudantes serão instigados a fazerem pesquisa de forma direcionada com a finalidade de encontrar respostas sobre as seguintes questões: Quais alimentos do seu cotidiano são fontes naturais de antioxidantes; Exemplos de diferentes tipos de antioxidantes; Listagem de suas respectivas funções no corpo humano. Em seguida, pode ser compartilhada as ideias a partir das respostas obtidas através da pesquisa.

Dando seguimento, pode ser abordado o conteúdo geometria molecular, direcionando os conceitos de forma aplicável na observação dos arranjos de alguns antioxidantes previamente estudados, com a pretensão de que os alunos se mantenham engajados, é possível a aplicação de um questionário dinâmico fazendo uso da metodologia ativa gamificação. Sequencialmente pode se realizar aulas práticas de desenhar as geometrias moleculares de alguns antioxidantes, tendo como suporte a química computacional.

O processo avaliativo é processual, analisando e pontuando a autonomia, envolvimento, desenvolvimento de conhecimentos por parte dos alunos.

A instrumentalização ocorrerá por meio de aulas expositivas e dialogadas, fazendo uso de Metodologias Ativas e Química computacional, na explanação e vivências dos conceitos de geometria molecular, destacando a Teoria da Repulsão dos Pares Eletrônicos da Camada de Valência, sobre a temática Antioxidantes.

Por fim, seguem alguns segmentos que podem vir a ser trabalhados dentro desta temática: agricultura familiar; produção de alimentos orgânicos e o uso de fertilizantes.