

PRODUTO EDUCACIONAL

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS
NA CONDUÇÃO DA DISCIPLINA
PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO
ENSINO MÉDIO.**

Hélida Duarte Santos

Mestrado Profissional em Educação em Ciências e
Matemática-UFV



UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

**MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

HÉLIDA DUARTE SANTOS

**POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA CONDUÇÃO DA
DISCIPLINA PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO**

PRODUTO EDUCACIONAL

Orientadora:

Tatiana Pires Barrella

Coorientadora:

Gínia Cezar Bontempo

**VIÇOSA – MINAS GERAIS
2024**

AMIGOS

EDUCADORES

É com grande satisfação que disponibilizo esse Produto Educacional no formato de uma sequência didática, intitulada *“Potencialidades e Desafios na Condução da Disciplina Práticas Experimentais no Ensino Médio”*. Este material de apoio é resultado da pesquisa, realizada com professores que lecionam a disciplina Práticas Experimentais de uma regional da Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais em parceria com o Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática (MPECM), Campus Viçosa/MG. Espera-se que esse material possa ser um exemplo para auxiliar o trabalho docente nas escolas que ofertam o Ensino Médio Integral.

A sequência possui aulas dinâmicas e interativas, com propostas de experiências bem simples realizadas com materiais comuns aplicados no dia a dia do estudante, para demonstrar princípios científicos básicos, tornando-o mais participativo e interessante. O docente também percorre um caminho baseado em metodologias que garante uma aprendizagem mais significativa e interdisciplinar.

O material de apoio foi elaborado com o objetivo de integrar e relacionar as disciplinas de Biologia, Física, Química e Matemática, seguindo o Plano de Curso de cada disciplina disponibilizado pela Secretaria de Educação de Minas Gerais. As atividades propostas podem ser adaptadas em cada aula a critério do professor e de acordo com a realidade e vivências dos estudantes.

Que as ideias compartilhadas neste produto educacional inspirem os docentes da disciplina de Práticas Experimentais na elaboração de aulas práticas exitosas e conectadas com a realidade de cada escola.

Atenciosamente,

Hélida Duarte Santos

POTENCIALIDADES E DESAFIOS NA CONDUÇÃO DA DISCIPLINA PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO MÉDIO

Profa. Héli da Duarte Santos

Profa. Dra. Tatiana Pires Barrella

Profa. Gínia Cezar Bontempo

Introdução

Pensando em contribuir com os professores da disciplina Práticas Experimentais do EMTI que relatam dificuldades em trabalhar a disciplina devido às transformações no NEM, o presente trabalho visou à construção de um material de apoio como produto educacional, que consiste em um conjunto de sequências didáticas, planejadas a partir da apropriação e das experiências vividas pelos professores da disciplina.

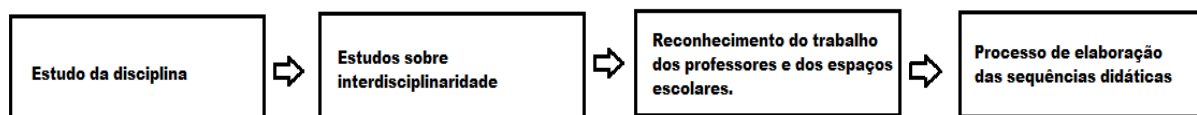
Para confecção do material foi pensado em recursos de fácil aquisição e que não exigem a utilização de um laboratório para realização dos experimentos, onde possam ser utilizados os espaços fora da sala de aula, explorando metodologias de ensino interdisciplinar que despertem o interesse e engajamento dos estudantes. Acredito que quando trabalhamos de forma integrada com a execução da interdisciplinaridade, as práticas pedagógicas contextualizadas no ambiente escolar tendem a oportunizar o processo da construção do conhecimento pelos educandos.

Este material de apoio foi construído a partir de uma sequência didática e desenvolvido com objetivo de nortear o planejamento dos docentes que lecionam a disciplina Prática Experimentais, enriquecendo a sua prática pedagógica.

Segundo Zabala (1998, p. 18) a sequência didática é um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, com um princípio e um fim conhecido pelos professores e estudantes. Em complementar as ideias anteriores “as sequências podem indicar a função do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos

e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhes atribuir” (Zabala, 1998, p. 20).

Figura 3. Fluxograma das etapas do trabalho.



Fonte: Construído pela autora (2023).

O estudo da disciplina Práticas Experimentais e dos materiais direcionadores para planejamento, os Planos de Curso, disponibilizados pelo Governo de Minas Gerais, no *site* da educação¹, consistiu na primeira etapa do planejamento das sequências didáticas. A segunda etapa foi o estudo da interdisciplinaridade a partir dos documentos oficiais, dentre eles a BNCC, os Planos de Curso, e principalmente as legislações mineiras sobre o NEM. Após as leituras, foi possível correlacionar às disciplinas que integram o currículo de Práticas Experimentais: Física, Química, Biologia e Matemática.

A disciplina Práticas Experimentais deve contemplar atividades dos componentes curriculares da Área da Ciência da Natureza (Biologia, Física e Química) e da Matemática.

As aulas de Práticas Experimentais segundo o material referência “Manual de Operacionalização das Atividades Integradoras”² para o EMTI, devem ser aplicadas em laboratórios, nas salas de aula ou em outros espaços de acordo com as possibilidades da escola e materiais disponíveis. O professor deve possuir habilitação, conforme determinações da SEE/MG somente professores de Matemática, Física, Química e Biologia podem lecionar este componente.

O Manual apresenta ao docente a importância do alinhamento entre o professor da disciplina, os professores Coordenadores de Área (PCA) e o especialista Coordenador(a) do EMTI, para planejar as práticas com conteúdos

¹ <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br/index.php/plano-de-cursos-crmg>

² <https://seliga.educacao.mg.gov.br/educacao-integral>

e habilidades que estão sendo desenvolvidos nas aulas da Formação Geral Básica (FGB) e garantir pelo menos um componente curricular por semana: Física, Química, Biologia e Matemática. Na distribuição de pontos durante o bimestre ter lançamento de, no mínimo, 60% dos pontos distribuídos na etapa. Lembramos que o manual não oferece práticas prontas para serem desenvolvidas em sala de aula, somente orientações sobre a disciplina.

A concepção desse produto educacional possibilitou propor atividades práticas/experimentais com o objetivo de apresentar uma maneira simples de executar diferentes experiências das disciplinas de Biologia, Química, Física e Matemática, por meio da interdisciplinaridade, que deem embasamento ao conhecimento científico e ao cotidiano, alicerçado pelos conteúdos do Plano de Curso de cada disciplina do Currículo Básico do Ensino Médio de Minas Gerais.

As práticas elaboradas para contemplarem a sequência didática serão de fácil execução, pois as escolas são desprovidas de laboratórios para realização dos experimentos e também existe falta de material e equipamentos.

Quadro 1: Possíveis temáticas que serão exploradas nas Atividades Práticas referentes ao material de apoio.

Biologia	Química	Física	Matemática
Ciclos Biogeoquímicos (Ciclo do Oxigênio).	Oxidação (Reações Químicas).	Conversão de energias.	Equações.

Fonte: Elaborado pela autora.

MATERIAL DE APOIO: PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

ANO DE ESCOLARIDADE

1^o ano

ÁREA DE CONHECIMENTO

Ciências da Natureza

REFERÊNCIA

Ensino Médio

COMPETÊNCIAS

Competência 1: Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.

Competência 2: Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.

OBJETO(S) DE CONHECIMENTO

:

Ciclo
Biogeoquímico
Reações
Químicas

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos, para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostas em diferentes épocas e culturas para comparar

	<p>distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.</p> <p>(EM13CNT202X) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais.</p> <p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p> <p>(EM13CNT210MG) Reconhecer as leis da natureza, identificar suas ocorrências, avaliar suas aplicações em processos tecnológicos e elaborar hipóteses de procedimentos para a exploração do Cosmos e do planeta Terra.</p>
--	---

PLANEJAMENTO

TEMA DE ESTUDO: OXIDAÇÃO

DURAÇÃO: 05 aulas

→ **AULA 1**



PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A) ENTENDA

Oxidação e Redução

A oxidação é um tipo de reação química, onde os átomos das moléculas de alguma espécie tendem a combinar com o oxigênio, podendo ocorrer o aumento do número de oxigênio ou a eliminação de hidrogênio, sofrendo assim uma oxidação. Esses átomos tendem a perder elétrons para o oxigênio e quando o agente oxidante age, ele aceita elétrons liberados de outras espécies que são oxidadas, sendo aqui o exemplo das frutas.

O ar e a água são os agentes oxidantes mais comumente encontrados.

O **número de oxidação** (Nox) corresponde à carga elétrica real do íon, ou seja, é o número de elétrons que o átomo realmente perdeu ou ganhou durante uma reação química.

Isso ocorre durante as reações de oxirredução, as quais envolvem a transferência de elétrons entre átomos, íons ou moléculas. Um exemplo de reação desse tipo é a combustão.

Desse modo, temos dois conceitos diferentes para oxidação e redução:

Oxidação: perda de elétrons e aumento do número de oxidação.

Redução: ganho de elétrons e redução do número de oxidação.

Os elementos tendem a ganhar, compartilhar ou perder elétrons com o objetivo de se tornarem estáveis, ou seja, apresentar oito elétrons na camada de valência.

O conceito de número de oxidação possui relação com a eletronegatividade, ou seja, a tendência que o átomo do elemento apresenta

para atrair elétrons quando ligado a outro átomo. Por exemplo, os metais são pouco eletronegativos, enquanto os ametais são bastante eletronegativos.

O nome “oxidação” passou a ser usado porque antigamente achava-se que esse tipo de reação só ocorria com a presença do oxigênio. Posteriormente, descobriram-se outros tipos de oxidação, mas o nome já estava muito difundido e ficou.

Texto extraído na íntegra: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/oxidacao-reducao.htm>

B) CONTEXTUALIZAÇÃO:

Professor (a) dê boas-vindas aos estudantes, proporcionando um ambiente acolhedor, apresente o tema abordado Oxidação, apresentado no tópico entenda e fale sobre a Química e de alguns processos químicos que encontramos no dia a dia, como a ferrugem, que acarreta todos os anos enormes perdas econômicas, pois gastamos muito dinheiro para produzir ferro, sem contar dos impactos ambientais causados pela extração do ferro na natureza. E por outro lado fale também sobre os benefícios do processo químico da fotossíntese que é altamente importante para a manutenção da vida no nosso planeta. Pergunte aos estudantes: Com os exemplos apresentados, vocês conseguem perceber a importância da química na biologia e vice e versa?

Explique para os estudantes que realizaremos um experimento, para comprovação dessa transformação química e o quanto é importante relacionarmos os conteúdos da química, biologia, física e a matemática.

O que isso tem a ver com física?

Pilhas e Baterias

O que ocorre no interior de uma pilha ou bateria tem a ver com conversão de energia. Esses dispositivos, tratados na física como geradores, transformam a energia química das substâncias em seu interior em energia elétrica. Essa eletricidade é conduzida até um receptor, que fará nova conversão, agora da

eletricidade para outra modalidade de energia – mecânica (movimento das lâminas de um liquidificador), térmica (aquecimento do chuveiro elétrico) ou radiante (acendendo os faróis de um veículo).

"Por Jennifer Fogaça
Graduada em Química"

Texto, extraído na íntegra: <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/pilhas-baterias.htm>

C) DESENVOLVIMENTO:

Organize os estudantes em trios, explique sobre a Oxidação apresentada na primeira etapa entenda e a contextualização, enfatizando sobre a importância do Gás Oxigênio no processo da oxidação.

O experimento chama: Tatuagem na Banana, que será realizado para descobrirem na prática outros exemplos de materiais que também sofrem oxidação que estão presentes no nosso dia a dia.

Esta atividade só é possível porque a banana tem uma película protetora que impede a oxidação de sua casca, que muda de cor quando essa pele é rompida e a casca entra em contato com o oxigênio, escurecendo e marcando com um tom enegrecido os desenhos realizados.

Separe e entregue os materiais que serão utilizados durante a aula prática para realização do experimento para cada trio. Peça aos alunos para reconhecerem os materiais distribuídos. E explique cada etapa do experimento. Oriente os alunos que realizem registros no caderno sobre suas observações, dúvidas e conclusões à medida que realizam o experimento.

Circule pela sala e observe como os estudantes estão interagindo, se organizando, lidando com opiniões diferentes. Faça intervenções mediando cada grupo, caso necessite.

D) RECURSOS:

Para fazer a sua super tatuagem, você vai precisar de:

- bananas;
- agulha de costura;
- desenho;
- tesoura;
- fita crepe.

Faça um modelo do desenho em um papel, após você ter definido o desenho que irá fazer, coloque esse desenho sobre a banana e pregue com a fita crepe, usando a agulha vá picotando sobre o desenho, depois retire o papel do desenho e veja a sua obra de arte.

Pra quem preferir, o vídeo abaixo explica como fazer:

[TATUAGEM NA BANANA](#)



E) PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

A avaliação deverá ser realizada, observando, nesta primeira aula, principalmente, aspectos da participação e interação dos estudantes.

❖ AULA 2

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A) CONTEXTUALIZAÇÃO:

Por exemplo, frutas como a maçã também escurecem em contato com o oxigênio do ar, porque elas **oxidam**?

Ao cortarmos uma fruta ou outras espécies de vegetais, ocorrerá a estrago das membranas das células do tecido vegetal, causando a liberação de

enzimas e dos **compostos fenólicos**, que irão reagir com o ar atmosférico. Como resultado, essa enzima se unirá ao oxigênio com os compostos fenólicos originando outros tipos de compostos, a **quinona**, que reage entre si para formar um pigmento negro - a melanina vegetal, gerando um escurecimento enzimático, porém, isso acontecerá somente quando o tecido vegetal for danificado. O conhecimento sobre o processo de oxidação é muito importante para definir sobre a qualidade das frutas e hortaliças (Perone, Capobiano e Junior, 2008).

A oxidação também é a grande responsável por deixar a salada de frutas (bananas, maçãs e peras) escurecidas, a manteiga com um azedume e por azedar as frutas cítricas.

As frutas cítricas (laranja, limão, acerola) contêm em sua composição o ácido cítrico, o responsável pelo sabor acre característico. Se deixarmos o suco destas frutas em contato com a atmosfera por um determinado período, nota-se que elas passam a apresentar uma acidez mais elevada, em razão da reação do ácido com o oxigênio presente no ar.

Texto, extraído na íntegra:

https://www1.ibb.unesp.br/Home/Graduacao/ProgramadeEducacaoTutorial-PET/ProjetosFinalizados/POR_QUE_AS_FRUTAS_ESCURECEM_AP%C3%93S_SEREM_CORTADAS.pdf

B) DESENVOLVIMENTO:

Professor (a) é importante iniciar a segunda aula fazendo uma retomada do que foi realizado na aula anterior. Para isso, peça que os estudantes abram os cadernos e revejam os materiais e observações anotadas a partir do experimento realizado: Tatuagem na Banana. Peça que os estudantes transformem esse esquema em um parágrafo discursivo de 5 linhas e escolha alguns estudantes para que possam compartilhar o que escreveram.

Pergunte aos estudantes por que maçã e peras também ficam escuras, após cortá-las? Anote no quadro as principais respostas explanadas pelos estudantes e faça a verificação.

Organize os estudantes em grupos de quatro pessoas e peçam para que eles cortem as maçãs em fatias e observem as fatias após 20 minutos.

É possível que uma boa parte dos grupos tenha pensado sobre isso e relacione o tema abordado, oxidação, mas não sobre a presença das quinonas. O seu papel é estimular uma discussão, gerar dúvidas e instigarem os alunos a pesquisa.

Prossiga explicando para os estudantes sobre as **Quinonas** existem em diversos organismos vivos participando do processo de fotossíntese, em plantas, na flora intestinal e na coagulação do sangue, nos organismos dos seres humanos.

Finalize a aula solicitando um relatório da aula e que os estudantes pesquisem sobre três alimentos que possuem as quinonas, como parte de sua constituição química.

C) RECURSOS:

- Maçãs cortadas e fatias;
- Internet;
- Link: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/por-que-a-maca-escurece-logo-depois-de-cortada/>

D) PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

Nesta aula, as respostas da pesquisa e o relatório podem ser solicitados em folha separada ou arquivo digital para avaliação formal e aproveitamento em pontuação para o componente curricular.

❖ AULA 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A) CONTEXTUALIZAÇÃO:

Professor (a), para que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma positiva, completa e significativa, é importante dar prosseguimento à sequência didática verificando quais são os conhecimentos relacionados com a prática ministrada na primeira aula e no cotidiano do estudante.

As pessoas que bebem vitamina de banana já devem ter observado que, assim como ocorre com a fruta, a bebida também **muda de cor**. Quando preparamos a vitamina e demoramos a consumir conseguimos observar esse fenômeno, o que algumas vezes pode gerar a sensação de que aquela bebida não está mais adequada para ser consumido, o que, comumente, não é realidade.

"Como evitar a oxidação da vitamina de banana?"

A vitamina de banana é preparada com muita facilidade e oferece bastante saciedade às crianças. Para as crianças que levam a vitamina de banana na lancheira escolar, a insegurança é ainda maior, uma vez que elas, muitas vezes, não entendem o que está ocorrendo de fato e, de repente, isso pode levar a criança a descartar a bebida pela mudança de aspecto visual.

Para evitar o desperdício e manter a aparência de vitamina feita na hora, é importante passá-la na peneira depois de pronta. "As sementinhas, que são o que fazem o leite escurecer, ficará na peneira e, assim, será mais fácil conservar a cor original da bebida."

"A oxidação é o escurecimento da fruta quando em contato com o oxigênio. Essa alteração é apenas na aparência, pois o sabor não é alterado. Por isso, quando envio a vitamina em garrafa térmica de inox com canudo, nem faço esse processo. Nessa garrafa eles não veem o que estão bebendo e não reclamam da aparência."

Carolina Godinho

Texto, extraído na íntegra: <https://brasilescola.uol.com.br/saude-na-escola/como-evitar-escurecimento-vitaminabanana.htm#Como+evitar+a+oxida%C3%A7%C3%A3o+da+vitamina+de+banana%3F>

Lembre-se de comentar com os alunos que os pontinhos pretos não são considerados sementes e que são óvulos não fecundados. A banana cultivada é um fruto partenocárpico, que cresce sem que tenha fecundação, por isso não possui semente.

B) DESENVOLVIMENTO:

O ideal é que a aula seja realizada no refeitório, perto da cozinha. Inicie sua aula perguntando para os estudantes:

- Por que a vitamina de banana fica escura após algum tempo de batida no liquidificador?
- Como evitar o escurecimento da vitamina de banana?

Lembre-se de verificar os conhecimentos adquiridos ao longo das duas aulas já ministradas. Após, proponha os alunos fazerem a vitamina de banana e colocar em um copo a vitamina sem coar e em outro copo a coada e observar durante 30 minutos e experimentar para ver se houve alteração no gosto e cheiro da vitamina coada e não coada e peça que anotem os resultados de suas observações e discutam.

C) RECURSOS:

- Leite;
- Açúcar;
- Banana;
- Peneira;
- Liquidificador.

D) PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

Esta aula pode ser avaliada a partir do envolvimento com a atividade, respeito na interação com os colegas e se conseguem estabelecer relações do conteúdo ministrado (oxidação) com práticas do seu dia a dia.

❖ AULA 4

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A) CONTEXTUALIZAÇÃO:

Todos nós, seres aeróbicos, precisamos do oxigênio para sobreviver. Portanto, esse elemento se torna indispensável na vida de animais, plantas, e até micróbios.

O **oxigênio** é um gás vital para o planeta Terra, pois contribui para a sobrevivência dos seres vivos e ajuda a proteger a camada de ozônio contra os raios ultravioletas. É um elemento químico que foi descoberto em 1773 pelo sueco Carl Wilhelm Scheele, durante uma experiência. No entanto, o estudioso inglês Joseph Priestley foi quem ganhou a fama pela novidade, mas foi somente em 1777 que o oxigênio ganhou esse nome diante dos estudos de **Antoine Lavoisier**.

Parágrafo, extraído na íntegra:

<https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/oxigenio>

B) DESENVOLVIMENTO:

Para dar continuidade à aula, solicite que os estudantes participem realizando a leitura coletiva e em voz alta do texto “**Como surgiu o oxigênio na Terra? Ciência busca pistas de 'evento-chave'**” e inicie chamando a atenção para o título. Enquanto a leitura flui, faça pausas para análises e anote no quadro termos chaves relacionados aos conceitos fundamentais do Ciclo do Oxigênio. Discuta com os estudantes os conceitos de: respiração celular, ar atmosférico, fotossíntese, gás oxigênio, gás carbônico, ciclo biogeoquímico, decomposição, combustão, camada de ozônio e energia. Além disso, peça que os estudantes discutam sobre os danos causados a camada de ozônio.

Ao final, é desejável, professor(a), que os estudantes tenham oportunidade de tomar nota dos registros que você realizou no quadro.

C) RECURSOS:

Apresente o texto: Como surgiu o oxigênio na Terra? Ciência busca pistas de 'evento-chave', de forma digital ou impresso. Link:

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160104_vert_earth_oxigenio_origem_fd

D) PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

A avaliação deverá ser processual observando, nesta primeira aula, principalmente, aspectos atitudinais dos estudantes, como autonomia na hora

dos registros, participação ativa na hora da leitura, foco na hora da escuta e organização para que participem da análise de modo efetivo.

❖ AULA 5 e 6

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS:

A) ENTENDA:

Em todos os conhecimentos que recebemos durante nossa trajetória educacional, a matemática sempre destacou em nossas vidas, tanto na escola quanto no dia a dia.

Todo conhecimento foi necessário para preencher as necessidades do homem, dando origem a uma inteligência prática, que nos permite distinguir um problema, buscar informações, tomar decisões e desenvolver capacidade para lidar com essas situações. E a matemática tem um papel de destaque nesse processo (Brasil, 2000).

Determinação do Número de Oxidação (NOX)

Com o auxílio de determinadas regras, incluindo as noções de matemática simples e equações, podemos atribuir o Número de Oxidação (NOX) dos átomos participantes de uma infinidade de substâncias.

Isso nos leva ao fato de que o Nox deve ser determinado para cada átomo isoladamente. Existem algumas regras que facilitam essa determinação. Duas delas foram citadas no texto “Conceito de Número de Oxidação (NOX)”, que são:

1. No caso dos íons simples, isto é, nos íons monoatômicos, o NOX equivale à sua própria carga elétrica. Exemplos:



2. No caso de um elemento ou de substâncias simples, que são aquelas compostas de átomos de apenas um tipo de elemento, temos que o NOX é igual a zero. Alguns exemplos de substâncias assim são: O_2 , N_2 , H_2 , He, etc.

Outras regras estão listadas a seguir:

3. O NOX de certos elementos de algumas famílias da tabela periódica são fixos em seus compostos. Exemplos:

Metais alcalinos (família 1 ou IA): NOX igual a +1;

Metais alcalino-terrosos (família 2 ou IIA): NOX igual a +2;

Zinco: NOX igual a +2;

Prata: NOX igual a +1;

Alumínio: NOX igual a +3.

4. Geralmente o NOX do hidrogênio (H) nas substâncias compostas é +1, e do oxigênio é -2;

5. Em compostos binários nos quais os halogênios (elementos da família 17 ou VII A) são os mais eletronegativos, a sua carga é igual a -1;

6. A soma dos NOX de todos os átomos que compõem um composto iônico ou molecular é sempre igual a zero.

Observação: Essa última regra é a mais importante, pois por meio dela é possível verificar se os NOX dos elementos estão corretos.

Veja agora como usar essas informações para determinar o NOX dos átomos de vários compostos:

H₃PO₄:

O NOX do H é +1 e do O é -2;

Esse composto é molecular, portanto, a soma dos NOX dará igual a zero;

Para determinar o NOX do fósforo (P) realizamos a seguinte conta:

H₃ P O₄

$$3.(+1) + a + 4.(-2) = 0$$

$$3 + a - 8 = 0$$

$$a = +8 - 3$$

$$a = +5$$

O NOX do fósforo (P) é: + 5.

Al₂(SO₄)₃:

O NOX de Al é igual a +3;

O NOX do O é igual a -2;

A soma dos NOX é igual a zero.

Al₂ (S)₃ (O₄)₃

$$2.(+3) + 3.b + 4. 3. (-2) = 0$$

$$6 + 3b - 24 = 0$$

$$3b = +24 - 6$$

$$b = 18/3$$

$$b = +6$$

O NOX do fósforo (S) é: + 6.



O NOX do O é igual a -2;

Esse caso constitui um agrupamento iônico com carga total igual a -2, portanto, a soma dos NOX dos átomos constituintes não deve ser igual a zero, mas sim igual a essa carga.



$$2x + 7. (-2) = -2$$

$$2x - 14 = - 2$$

$$2x = -2 + 14$$

$$x = +12/2$$

$$x = +6$$

O NOX do fósforo (Cr) é: + 6.

Por Jennifer Fogaça
Graduada em Química

Texto, extraído na íntegra: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/determinacao-numero-oxidacao-nox.htm>.

B) CONTEXTUALIZAÇÃO:

Contextualizar a importância do Nox na Química, mencionando sua aplicação em processos industriais, como a produção de energia em baterias e pilhas, e em processos biológicos, como a respiração celular.

Introduzir o tópico de Nox com uma curiosidade histórica: mencionar que o conceito de Nox foi desenvolvido pelo químico suíço Alfred Werner no início do século XX, e que sua teoria lhe rendeu o Prêmio Nobel de Química em 1913.

Estimule a curiosidade dos alunos, mencionando que o Nox é um conceito fundamental para entender as reações químicas e que, ao longo da aula, eles

aprenderão a calcular o Nox de diferentes elementos e a aplicar esse conhecimento na resolução de problemas químicos. E mostre para os alunos como a matemática é fundamental para os cálculos dos Nox.

C) DESENVOLVIMENTO:

A aula 5 será para explicação do conceito de Nox e resolução dos exemplos de alguns cálculos simples de Nox, abordados na etapa entenda.

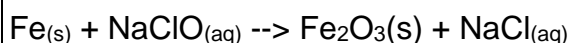
Oxidação da palha de aço com água sanitária

Iniciaremos a aula 6 com uma demonstração experimental feita pelo professor. Esta demonstração pode ser feita no laboratório ou em sala de aula mesmo, pois não requer muitos equipamentos ou vidrarias. Para realizar o experimento introdutório a aula, devemos ter disponível: palha de aço e água sanitária.

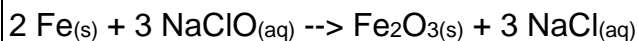
Com a ajuda de um bastão de vidro, adicione um pequeno pedaço da palha de aço e a movimente até o fundo do tubo de ensaio, procurando deixar os fios desembaraçados. Chame a atenção dos alunos para o aspecto a palha de aço neste momento. Após, adicione com cuidado a água sanitária até 2/3 do tubo. Aguarde aproximadamente dez minutos até observar a formação de sólidos de cor marrom formando-se nos fios da palha de aço.

Enquanto espera a reação ocorrer, discuta com os alunos, enquanto o tubo de ensaio passa entre eles, sobre as hipóteses do que está ocorrendo. Chame a atenção deles para que olhem para a formação de 'algo' de cor marrom. Provavelmente neste momento eles falarão da ferrugem sendo formada, devido ao aspecto familiar desta reação. Caso contrário, é possível um passeio rápido pela escola a procura de materiais ferrosos oxidados, a fim de comparar com o aspecto do sólido marrom formado. A fim de relacionar o experimento com a formalização química do fenômeno, lance a pergunta: "O que realmente está acontecendo dentro do tubo de ensaio?" Reproduza no quadro as ideias que os alunos laçarem.

Inicie a formalização com considerações a respeito do que se misturou no tubo de ensaio. Sabe-se que a palha de aço é praticamente ferro $[\text{Fe(s)}]$ e a água sanitária uma solução de hipoclorito de sódio $[\text{NaClO(aq)}]$. Então, com a ajuda dos alunos, pode-se montar a equação para a reação química:



Após, com ajuda dos alunos, pode-se realizar o balanceamento da equação, obtendo:

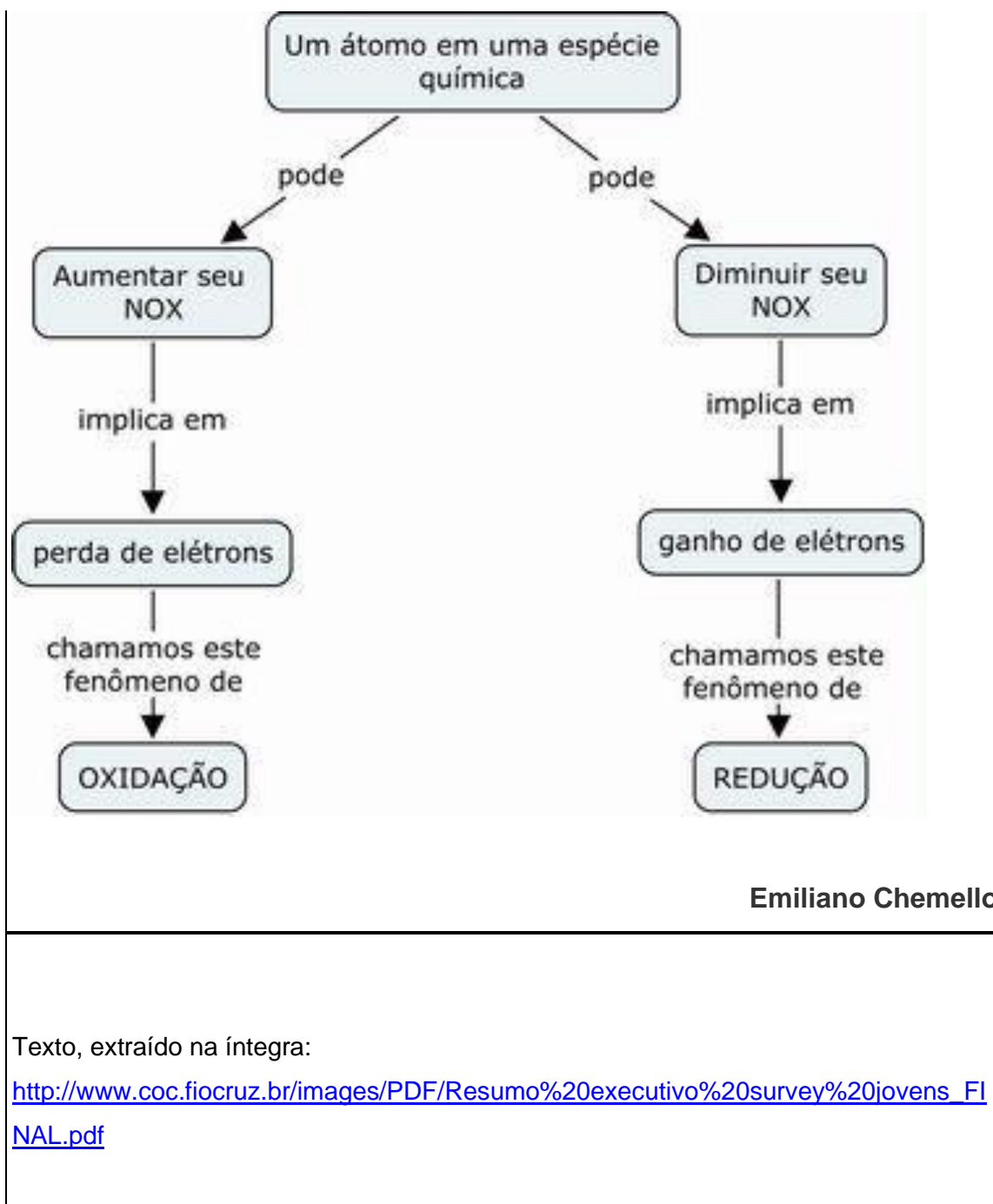


Neste momento, com a equação pronta e balanceada, peça aos alunos que determinem os NOX de cada elemento presente na equação, separando os elementos que mudam seu NOX dos que não mudam o NOX. Enquanto eles observam o experimento no tubo, recolha esta atividade e observe se todos separaram os elementos conforme variação do NOX de forma adequada.

A partir deste momento, é possível formalizar os conceitos de oxidação (perda de elétrons, aumento do nox) e redução (ganho de elétrons, diminuição do NOX). Após a formalização dos conceitos, peça aos alunos para criarem um mapa conceitual que relacione os seguintes conceitos:

- oxidação
- redução
- nox
- elétrons

Como sugestão de construção, segue um mapa conceitual que cumpre com os critérios acima indicados. Os alunos podem ir até ao laboratório de informática para construir seus mapas conceituais.



D) RECURSOS:

- Data show;
- Quadro;
- Palha de aço;
- Água sanitária;
- Tubos de ensaio.

E) PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO:

Neste momento, deve-se priorizar a avaliação formativa dos mapas conceituais. O professor deve verificar a participação dos estudantes nas aulas, as iniciativas voltadas para a consolidação do conhecimento e resolução de problemas.

É muito importante também verificar a capacidade de interpretação e raciocínio por meio da realização de atividades de fixação abaixo:

ATIVIDADES DE FIXAÇÃO

Marque a resposta correta:

1-Sabemos que as enzimas possuem papel fundamental nas reações químicas que ocorrem em nosso corpo. Marque a alternativa que indica corretamente a função dessas substâncias orgânicas nas reações do nosso organismo.

- a)As enzimas atuam retardando a velocidade de uma reação.
- b)As enzimas atuam aumentando a velocidade de uma reação.
- c)As enzimas não atuam na velocidade de uma reação.
- d)As enzimas atuam apenas degradando substâncias.

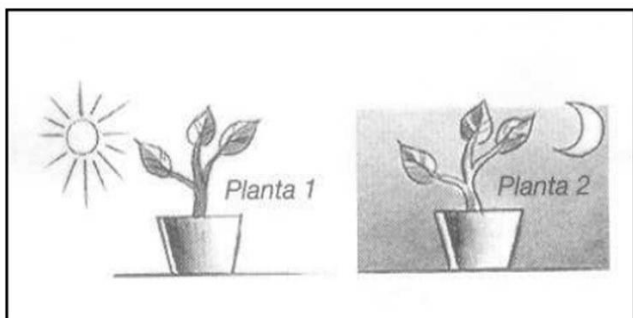
2-Qual conceito define Oxidação:

- a)Ganho de elétrons e aumento do número de oxidação.
- b)Ganho de elétrons e redução do número de oxidação.
- c)Ganho de elétrons e ganho do número de oxidação.
- d)Perda de elétrons e aumento do número de oxidação.

3-Represente a fórmula química do Oxigênio e explique sua importância para os seres vivos.

4-Lembrando que a oxidação é um tipo de reação química, onde os átomos das moléculas de alguma espécie tendem a combinar com o **oxigênio**, podendo ocorrer o aumento do número de oxigênio ou a eliminação de hidrogênio, sofrendo assim uma oxidação.

Observe com bastante atenção o esquema abaixo, sobre a produção do gás oxigênio.



Agora, marque a opção correta:

- a) A planta 1 está realizando a fotossíntese: consome gás carbônico e elimina gás oxigênio.
- b) A planta 2 está realizando a respiração: consome gás carbônico e elimina gás oxigênio.
- c) A planta 1 está realizando a respiração: consome gás carbônico e elimina gás oxigênio.
- d) A planta 2 está realizando a fotossíntese: consome gás carbônico e elimina gás oxigênio.

5-As reações de oxirredução estão presentes nas mais diversas situações de nosso dia a dia. Cite pelos menos três situações do nosso dia a dia em que podemos perceber a presença das reações de oxirredução.

6-Pesquise:

- a) Exemplos de agentes redutores:

- b) Exemplos de agentes oxidantes:

7-Descobertas recentes da Medicina indicam a eficiência do óxido nítrico (NO) no tratamento de determinado tipo de pneumonia. Sendo facilmente oxidado pelo oxigênio e NO₂, quando preparado em laboratório, o ácido nítrico deve ser recolhido em meio que não contenha O₂. Os números de oxidação do nitrogênio no NO e NO₂ são, respectivamente:

- a) + 3 e + 6.
- b) + 2 e + 4.
- c) + 2 e + 2.
- d) zero e + 4.

REFLEXÕES FINAIS

A elaboração dessa sequência didática foi uma experiência muito satisfatória, por apresentar uma alternativa interdisciplinar e contextualizada com a realidade de escolas que não possuem recursos e infraestrutura adequada para realização das atividades práticas.

Durante a construção desse material foi possível reunir todo conhecimento adquirido pela minha prática docente aliado a percepção dos professores de outras escolas que lecionam a disciplina Práticas Experimentais que articulam suas aulas sem material didático e recursos específicos para cumprimento das orientações que são propostas para a disciplina.

Destino esse material aos professores e futuros professores de Práticas Experimentais, que atuam ou irão atuar em uma escola de Minas Gerais, que em meio a tantas interrogativas sobre o Novo Ensino Médio, encontrem uma proposta de atividades interdisciplinares que orientem o seu planejamento.

As atividades interdisciplinares devem proporcionar o diálogo e alinhamento dos professores das diferentes áreas e seus conceitos, com o objetivo de integrar os conhecimentos distintos e dar sentido a cada um deles.

O presente produto educacional poderá ser revisado, ampliado, modificado, reformulado e adaptado conforme as necessidades de cada docente e conforme as necessidades encontradas ao longo do seu planejamento.

Para finalizar ressaltar que as percepções apresentadas nesta sequência didática constituem em uma experiência compartilhada de um material que foi confeccionado pensando também no cotidiano do aluno, na realidade das escolas e no processo de ensino aprendizagem interdisciplinar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Ensino Médio e Tecnológico. Brasília: MEC/SEMT, 2000.

PERONE, C. A. S.; CAPOBIANCO, M. P.; JUNIOR, Sergio P.. **Caracterização cinética da enzima polifenol oxidase, usando extrato bruto da casca de banana nanica (Musa acuminata)**, J. Health Sci. Inst ; 26(2): 201-206, abr.-jun. 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Penso Editora, 2015.