

Cartilha de práticas pedagógicas

QUÍMICA
Ensino Médio

Química cidadã: Construção social e científica

CRISTIANO BASTOS

Secretaria Executiva
de Desenvolvimento
da Educação

Secretaria
de Educação
e Esportes



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

Cartilha de práticas pedagógicas

QUÍMICA
Ensino Médio

Química cidadã: Construção social e científica

CRISTIANO BASTOS

Secretaria Executiva
de Desenvolvimento
da Educação

Secretaria
de Educação
e Esportes



GOVERNO DE
**PER
NAM
BU**CO
ESTADO DE MUDANÇA

Equipe Técnica

SECRETARIA EXECUTIVA DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO - SEDE
Tarcia Regina da Silva

SUPERINTENDÊNCIA DE POLÍTICAS EDUCACIONAIS
DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E INOVAÇÃO PEDAGÓGICA - SUPEFI
Rodrigo César Barroncas Silva

PRODUÇÃO EDITORIAL
Companhia Editora de Pernambuco - Cepe

SOBRE O AUTOR

Cristiano Bastos: Recife, músico, compositor, artista plástico, cordelista, bacharel e mestre em Química e em Matemática, doutor e pós-doutor em Química e professor da UFRPE. Atua em Química Teórica e Matemática. Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Bastos, Cristiano
Química cidadã : construção social e científica /
Cristiano Bastos. -- 1. ed. -- Recife, PE :
Secretaria de Educação e Esportes, 2024. --
(Cartilha de práticas pedagógicas : química,
ensino médio)

ISBN 978-65-982933-7-6

1. Ciências (Ensino médio) 2. Química (Ensino
médio) 3. Relações étnico-raciais 4. Sociologia
educacional I. Título. II. Série.

24-199150

CDD-540.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Química : Ensino médio 540.7

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Sumário

Para início de conversa	4
Capítulo 1	
Uma visão relacionada da Química	5
Capítulo 2	
Química e relações étnico-raciais: Algumas possibilidades de início	8
Capítulo 3	
Perspectivas em Química, Educação e diversidade humana	10
Considerações finais	11
Referências bibliográficas	11

Para início de conversa

Educação enquanto ambiente de conjunção de ideias, técnicas, práticas, inovações, reflexões, culturas, encontros, sociabilidade e dinâmica humana, é localização fecunda das relações étnico-raciais, da diversidade e da diferença.

A própria concepção filosófica de educação traz, em si, as múltiplas influências, bases e linguagens vindas de séculos até o presente, formadas através da complexidade de vários povos, com todos os seus aspectos étnico-raciais, diversidade cultural, humana, social e natural.

A Química, ciência relacionada com a estrutura da matéria, suas transformações, suas propriedades, novos materiais e aplicações em diversas áreas, seja nas ciências humanas quanto nas exatas e biológicas, também apresenta questões filosóficas e relações com a Sociologia, a formação social e suas relações étnico-raciais.

Esta cartilha busca introduzir o assunto de maneira a convidar o leitor para uma jornada que apenas será iniciada. Sempre será possível engrandecê-la com contribuições próprias, da literatura e dos envolvidos com a educação (membros de conselhos, educadores, discentes e corpo técnico dos ambientes escolares). O tema a ser tratado aqui não será esgotado; apenas servirá como um início de reflexões e práticas a serem desenvolvidas, revisitadas e renovadas com o passar do tempo. Uma coisa desejamos com esta cartilha: dar início a novas perspectivas que se multiplicarão com o fazer educação de todos.

A questão étnico-racial é um dos pilares de toda nossa formação, desde os primeiros hominídeos. Dela se estruturam aspectos sociais, econômicos e políticos de um povo. Sua dinâmica local e global deriva, em grande parte, das características da formação cultural étnico-racial de um povo e suas misturas entre si.

Como dar início a um diálogo sobre relações étnico-raciais e a educação é um dos objetivos deste material.

Sejam bem-vindos !

1

Uma visão relacionada da Química

A Química acompanha a origem da humanidade, uma vez que a relação entre todos os seres e objetos da natureza ocorre desde sua formação molecular. Assim, ao estabelecermos a atual disposição de temas e subtemas, estamos tratando de unidades e entes que ainda assim nos desafiam a novas fronteiras e conexões. São, na realidade, lugares de partida para iniciarmos as construções didáticas nas mais variadas áreas de atuação com essa ciência, sejam nas revistas e jornais internacionais de Química ou em nosso dia a dia de sala de aula escolar ou universitária. Com isso vamos elaborando um grande mosaico sobre o conhecimento, sempre sendo revisitado e estabelecendo novas conexões. É difícil datar o início da Alquimia. Podemos até considerar o uso das pinturas rupestres contendo óxidos de ferro como sendo atividades desta ou da própria ciência química. Mas, antes dos alquimistas do século XVII, como Isaac Newton, a Química já alçava espaço com rigor científico, sendo Paracelso um médico que fazia uso de vidrarias de laboratório semelhantes às utilizadas até hoje.



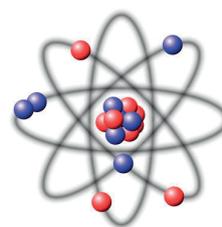
ISSO É MASSA!

Propor como atividade sócio-científica étnico-racial que os alunos visitem universidades e entrevistem professores-pesquisadores das variadas áreas, criando um levantamento de suas origens ancestrais e atividades científicas. Pode-se escolher uma instituição e traçar o seu perfil sociocultural na área de exatas.

Podemos estabelecer a influência da maneira como se desenvolveu a sociedade europeia, seus contatos com etnias do Oriente e África, para compor seu nível de estruturação da Química.

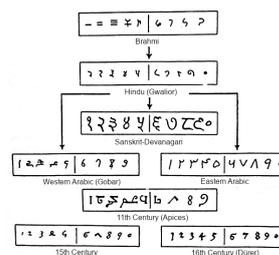
Essa ciência foi, então, em grande parte, desenvolvida seguindo seus modelos de universidade e pesquisa, mas que, na verdade, são fruto de uma grande compilação das variadas culturas mundiais, desde povos antigos até atuais. Aqui, já podemos perceber a importância da diversidade e da diferença entre povos, cada um com suas características e modos de vida.

O desenvolvimento da Ciência, do conhecimento, das culturas veio acompanhado de características sociais, étnico-raciais, estabelecendo as civilizações. O domínio científico e tecnológico permite a autonomia individual e coletiva, do ponto de vista da diversidade dos povos e das comunidades. A maior igualdade de direi-



VOCÊ SABIA?

Isaac Newton atuou em várias áreas do conhecimento. Ele desenvolveu o cálculo diferencial e integral, que pertence a área da Análise Matemática. Newton também era adepto da teoria atomística: acreditava na existência do átomo como estrutura última da matéria. Tal teoria só foi completamente provada em 1905 por Albert Einstein.



Algumas contribuições fundamentais para o desenvolvimento da ciência: escrita, pólvora e algarismos. Fonte: Wikimedia Commons

POVO	CONTRIBUIÇÃO	ÉPOCA
Sumério	Escrita	5 mil anos a.C
Chinês	Pólvora	Século IX
Árabes e Hindus	Algarismos	Incerta

tos e valorização da diversidade se dá por esse acesso.

Alguns dividem a Química em cinco subáreas: Química Analítica, Química Orgânica, Química Inorgânica, Físico-Química e Ensino de Química. Cada uma dessas áreas contempla os assuntos vistos nos programas escolares. A Termodinâmica e a Química Quântica pertencem à Físico-Química.

Os compostos vindos da natureza foram sendo separados em relação aos organismos vivos, disto o termo “orgânico”, Química Orgânica, em sua maioria contendo carbono. Com o desenvolvimento da Química Orgânica se percebeu que nem todos compostos eram advindos de organismos vivos.

Podemos identificar mais diversidade e unidade entre subáreas da Química a partir de assuntos com interesse comum, como reações químicas e propriedades características das substâncias. Isso mostra que cada vez mais essas fronteiras do conhecimento se comunicam e promovem o avanço da Ciência em si. Algo semelhante se dá socialmente.



FIQUE ATENTO/A

As áreas científicas se relacionam, inclusive as tecnológicas. A Matemática está presente de forma fundamental em todas elas e também constitui uma área independente. Há profissionais criando Ciência nova todos os dias nas universidades, em todas as áreas, como Química, Física, Matemática, Biologia e engenharias.



Fótons emitidos em um feixe coerente de um laser. Fonte: Wikimedia Commons



FIQUE ATENTO/A

Com a prova da existência do fóton no início do século XX, surge algo que é matéria, mas que não tem massa, nem ocupa lugar no espaço. Ou seja, a maioria da matéria que compõe as substâncias de fato tem massa e volume, mas nem toda.

2

Química e relações étnico-raciais: Algumas possibilidades de início

Um caminho filosófico possível a ser tomado para iniciar correlações entre a Química e as relações étnico-raciais é partir da complexidade dentro da simplicidade da estrutura da matéria, dos átomos, das moléculas, dos cristais e dos diferentes estados. Um átomo se diferencia de outro devido à relação direta entre o número de prótons e de elétrons. Assim, se estabelece a tabela periódica atual, ideia organizada por Henry Moseley, que foi assistente de Ernest Rutherford. Então, se uma simples diferença entre átomos significa uma total mudança em suas características físicas e químicas, diferentes pessoas terão particularidades, olhares, contribuições, pensamentos, desejos, opções fundamentalmente distintas e que permitem as mais diversas possibilidades e o fortalecimento da cultura de um povo. Observando, agora, grupos étnicos, vamos ter toda uma particularidade a contribuir para o todo social, tanto local quanto global. Se mudamos um único átomo de uma molécula, podemos obter características totalmente diferentes do composto. Se alteramos as condições de pressão e temperatura, observamos uma reação que parecia não ser possível. Características do ambiente permitem prever se determinados fenômenos podem acontecer ou não. Então, fica clara a importância da diferença para a Química.

Outro aspecto a gerar grande integração entre a Química e as relações étnico-raciais são as realidades culturais envolvidas. A visão química pode estar em qualquer lugar onde haja átomos, e esses estão em toda parte. Assim, características biológicas, de utensílios, de técnicas próprias para cozinha ou medicinais, moda e vestimentas, arquitetura, todas podem estar relacionadas com substân-

cias químicas características. Estudá-las abre muitas perspectivas novas, que só são possíveis devido às peculiaridades daquele povo ou grupo social.

Os povos originários desenvolveram o uso de plantas para os mais diversos fins e as substâncias químicas envolvidas nesses processos, muitas vezes, revelam moléculas até então desconhecidas. Essas experimentações podem dar início a diversos e inovadores estudos com aplicações até então desconhecidas.

O estudo da carga genética através das moléculas de DNA leva a toda uma possibilidade de discussão ampla desse tema, que vai desde o mapa étnico-biológico que identifica as componentes de cada indivíduo à própria estrutura e descoberta do DNA e às técnicas envolvidas. Daí é possível levantar alguns debates. Como isso está diretamente ligado às descobertas científicas em geral? Quem são os ganhadores do prêmio Nobel? Quem pode concorrer ao prêmio? Quais etnias venceram? E, na realidade local, a participação dos alunos na Olimpíada Pernambucana de Química como uma forma de inserção racial.

Outra linha de atuação fundamental é a identificação de cientistas de variadas etnias, estudos sobre suas origens e sua carreira científica. Essa prospecção é um processo que pode despertar um interesse mais horizontal pela Química, uma vez que, além do assunto em si, é possível identificar a Sociologia do caso e as peculiaridades na vida do cientista.

Esse assunto e a Química em si se comunicam com a realidade econômica e histórica. Vários momentos dos povos pelo mundo estão relacionados aos processos químicos, desde a era dos metais até as minerações e o plantio de cana-de-açúcar. Nesse sentido, a realidade pernambucana foi marcada por essa cultura, estabelecendo uma relação direta entre a produção de açúcar e seus derivados com questões étnico-raciais. Como se dá a química do açúcar, como se fazem certos derivados, são contextualizações fundamentais para o estudo. É preciso notar que não houve o fomento da educação básica nem escolas de química durante praticamente todo esse período. Isso explica, em grande parte, a desconexão e relativo atraso no desenvolvimento e modo de pensar da cultura no Brasil. Aqui, temas relacionados à química agrícola atual trazem o assunto para o dia a dia do estudante e uma visão mais olística das realidades atuais e possibilidades futuras.



PARA REFLETIR...

Como são ocupado os cargos na indústria química, por etnia?



ISSO É MASSA!

Elaborar junto aos discentes um catálogo étnico-químico de cientistas e professores, levantando quando possível suas histórias pessoais e o contexto que se inserem na dinâmica global.

3

Perspectivas em química: Educação e diversidade humana

O que vamos observar é que as relações étnico-raciais do ponto de vista social, econômico e político refletem fortemente no que observamos em relação a suas participações na Química. Do ponto de vista social, é necessário ampliar o acesso e projeção aos mais diversos grupos e suas diferenças.

Toda essa inclusão deve vir acompanhada de visões mais amplas, que tragam também aspectos próprios, sejam eles biológicos, históricos e até artísticos. Mostrar as representações em diversas áreas também é uma perspectiva a ser considerada, adotando trabalhos interdisciplinares.

Elaborar novas ferramentas de sala de aula envolvendo artes, como teatro, música e pintura, abre novas perspectivas de interações entre a Química e as relações étnico-raciais. Também é importante fomentar a atuação em outras áreas, que podem ir da medicina ao jornalismo. Por exemplo, a criação de um jornal étnico-químico, de um *podcast* de ciência, são promissoras ações para inclusão e difusão da Química na realidade discente.

Considerações finais

A Química enquanto ciência dedicada à estrutura da matéria e suas transformações, propriedades e aplicações, mostra, já em sua concepção, a importância da diversidade na sua dinâmica. A vasta e nunca finda lista de átomos, moléculas e substâncias permeia a concepção de que o mundo, desde a sua natureza mais simples até aspectos mais complexos, possui uma diversidade que é fundamental para que haja vida e futuro neste planeta. Assim, essa multiplicidade se relaciona com nossa variedade étnico-racial, na qual as diferenças trazem um espectro bem mais ampliado das infinitas possibilidades sociais, econômicas e científicas. Do ponto de vista histórico e geográfico, as contribuições dos vários povos para a complexidade social precisa estar cada vez mais representada na Ciência, com contribuições fundamentais e particulares dos grupos étnicos-raciais.

Referências Bibliográficas

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. *Filosofando: Introdução à Filosofia*. São Paulo: Moderna, 1986. Revista Educação Pública, ISSN 1984-6290, DOI 10-18264.

DIAS, Thiago Leandro da Silva; ARTEAGA, Juan Manuel Sanchez. *História das ciências e relações étnico-raciais no ensino de evolução humana: Aportes para uma educação antirracista*. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 15, nº 2, p. 418-436, jul à dez 2022.

PEREIRA, Letícia dos Santos. *José Custódio da Silva (1897-1933): A trajetória de um químico negro e suas contribuições para a química brasileira no início do século XX*. Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 16, nº 1, p. 198 - 216 jan à jun 2023.

SANTOS, Beatriz da Silva Esteves dos; MATA, Raquel Carvalho da; MESSEDER, Jorge Cardoso. *Química e educação em direitos humanos: Questões étnico-raciais, História e Cultura Afro-Brasileira e Africana no ensino de Química*. Revista Educação Pública, Rio de Janeiro, v. 22, nº 12, 5 de abril de 2022.

SANTOS, Paloma Nascimento. *Quem (ou o que se) produz sobre relações étnico-raciais e ensino de química?: Apontamentos para um futuro*. Scientia Naturalis, v. 3, nº 4, p.1604-1616, 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Raquel Teixeira Lyra Lucena
Governadora do Estado

Priscila Krause Branco
Vice-Governadora

Ivaneide de Farias Dantas
Secretária de Educação e Esportes – SEE/PE

Tarcia Regina da Silva
Secretária Executiva de Desenvolvimento da Educação – SEDE

Secretaria Executiva
de Desenvolvimento
da Educação

Secretaria
de Educação
e Esportes



ISBN 978-65-982933-7-6



9 786598 293376

Secretaria Executiva
de Desenvolvimento
da Educação

Secretaria
de Educação
e Esportes



GOVERNO DE
**PER
NAM**
BUCO
ESTADO DE MUDANÇA

