

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

QUÍMICA





Governador do Estado do Amazonas
OMAR AZIZ

Secretário de Estado de Educação e Qualidade do Ensino
GEDEÃO TIMÓTEO AMORIM


Secretária-Executiva
SIRLEI ALVES FERREIRA HENRIQUE

Secretária-Adjunta da Capital
ANA MARIA DA SILVA FALCÃO

Secretária-Adjunta do Interior
MAGALY PORTELA RÉGIS

Diretor do Departamento de Políticas e
Programas Educacionais
EDSON SANTOS MELO

Gerente do Ensino Médio
VERA LÚCIA LIMA DA SILVA



PROPOSTA CURRICULAR DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO

Copyright © SEDUC – Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino, 2012

EDITOR
Isaac Maciel

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Tenório Telles

CAPA E PROJETO GRÁFICO
Heitor Costa

REVISÃO
Núcleo de Editoração Valer

NORMALIZAÇÃO
Ycaro Verçosa

S729p Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio. –
Manaus: Seduc – Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino, 2012.

84 p.

ISBN 978-85-87707-47-5

1. Química – Proposta Curricular
2. Reforma Curricular – Ensino Médio I. Título.

CDD 372.89
22 Ed.

Resolução nº 114/2011 – CEE/AM, aprovada em 4/11/2011

2012

Seduc – Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino
Rua Waldomiro Lustoza, 250 – Japiim II
CEP – 69076-830 – Manaus/AM
Tel.: Seduc (92) 3614-2200
GEM: (92) 3614-2275 / 3613-5481
www.seduc.am.gov.br



SUMÁRIO

COMPROMISSO COM A EDUCAÇÃO	7
CARTA AO PROFESSOR	9
PROPOSTA CURRICULAR DE QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO	11
INTRODUÇÃO	13
PROPOSTA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	15
CURRÍCULO ESCOLAR: APROXIMAÇÃO COM O COTIDIANO	21
UM CONHECIMENTO FUNDADO SOBRE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES	23
ÁREAS DE CONHECIMENTO: A INTEGRAÇÃO DOS SABERES	27
1. O COMPONENTE CURRICULAR INTEGRADOR DA MATRIZ DO ENSINO MÉDIO	29
1.1 A Química no Ensino Médio	31
1.2 Quadro demonstrativo do Componente Curricular	34
1.3 Alternativas Metodológicas para o ensino de Química	49
1.3.1 Sugestões de atividades didático-pedagógicas	51
1.3.2 Sugestões para Pesquisa	72
AVALIAÇÃO: O CULMINAR DO PROCESSO EDUCATIVO	73
CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
REFERÊNCIAS	79



COMPROMISSO COM A EDUCAÇÃO

É inquestionável o valor da Educação na formação do ser humano e na construção de uma sociedade próspera e cidadã. Ao longo da História, as nações que conquistaram o reconhecimento e ajudaram no processo de evolução do conhecimento foram aquelas que dedicaram atenção especial à formação da juventude e valorizaram o saber como fator de afirmação social e cultural.

Consciente do significado social da aprendizagem e do caráter substantivo do ensino como fundamento da própria vida, elegi a Educação como pressuposto de governo – consciente da minha responsabilidade como governador do Estado do Amazonas. Tenho a convicção de que a construção do futuro é uma tarefa do presente – e que o conhecimento é o substrato do novo tempo que haverá de nascer do trabalho dos professores e demais profissionais que se dedicam ao ofício de educar em nossa terra.

Essa é uma missão de todos: não só dos educadores, mas igualmente dos pais e dos agentes públicos, bem como de todo aquele que tem compromisso com o bem comum e a cidadania. Tenho empreendido esforços para promover a Educação no Amazonas, sobretudo por meio da valorização e do reconhecimento do mérito dos professores, do acesso

às novas tecnologias, da promoção de formações para melhor qualificar os mestres que estão na sala de aula, empenhados na preparação dos jovens, sem descurar do cuidado com a melhoria das condições de trabalho dos profissionais que ajudam a construir uma realidade educacional mais promissora para o povo amazonense.

Fruto desse comprometimento que tenho com a Educação, é com satisfação que apresento aos professores e à sociedade em geral esta Proposta do Ensino Médio – nascida do debate dos educadores e técnicos que fazem parte da rede pública estadual de ensino. Esta reestruturação, coordenada pela Secretaria de Estado da Educação e Qualidade do Ensino, objetiva a renovação e atualização do processo da aprendizagem, considerando os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, bem como as inovações ocorridas com a implantação do Exame Nacional do Ensino Médio – Enem. Com o aprimoramento da aprendizagem e com a promoção de uma nova sistemática de ensino e avaliação, almejamos o avanço da Educação e a melhoria da qualidade da prática educacional no Estado do Amazonas.

Reitero, assim, meu compromisso com a Educação.

Omar Aziz
Governador do
Estado do Amazonas



CARTA AO PROFESSOR

*Renova-te.
Renasce em ti mesmo.
Multiplica os teus olhos, para verem mais.
Multiplica os teus braços para semeares tudo.
Destrói os olhos que tiverem visto.
Cria outros, para as visões novas.
Destrói os braços que tiverem semeado,
Para se esquecerem de colher.
Sê sempre o mesmo.
Sempre outro. Mas sempre alto.
Sempre longe.
E dentro de tudo.*

Cecília Meireles

A mudança é o sentido e o fundamento da vida. A verdade é que não há vida sem transformação e sem o aprimoramento permanente de nosso modo de pensar e ser e, sobretudo, de agir. O poema da professora e escritora Cecília Meireles traduz esse entendimento e essa verdade inquestionável. Por isso, esse tem sido o espírito de nossas ações à frente da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas: buscar novos caminhos para melhorar a aprendizagem de nossas crianças e jovens – motivo pelo qual elegemos a formação dos professores como um dos fundamentos desse propósito.

Fruto dessa iniciativa, empreendida com o objetivo de construir um futuro promissor para a Educação no Amazonas, apresentamos os resultados do trabalho de reestruturação da Proposta Curricular do Ensino Médio. A Secretaria

de Educação, por meio da ação de seus educadores e técnicos, coordenou de forma eficaz os trabalhos de discussão e elaboração das propostas curriculares de cada componente que integra as quatro áreas de conhecimento do Ensino Médio – norteadoras da prática pedagógica dos professores no cotidiano escolar neste novo momento do ensino em nossa terra.

Acreditamos que os novos referenciais metodológicos, enriquecidos com sugestões de Competências, Habilidades e práticas facilitadoras da aprendizagem, estabelecidos nas propostas, contribuirão para dinamizar e enriquecer o trabalho pedagógico dos professores, melhorando a compreensão e formação intelectual e espiritual dos educandos. Vivemos um momento de renovação da prática educacional no Amazonas, experiência que demanda, de todos os envolvidos nesse pro-

cesso, novas respostas, novas atitudes e novos procedimentos de ensino. Dessa forma, com compromisso, entusiasmo e consciência de nosso papel como educadores, ajudaremos a construir uma nova realidade educacional em nosso Estado, fundada na certeza de que o conhecimento liberta, enriquece a vida dos indivíduos e contribui para a construção de uma consciência cidadã.

O chamamento de Cecília Meireles – “Renova-te / Renasce em ti mesmo” – é uma síntese do fundamento que orienta o nosso caminho e norteia as nossas ações. O governador Omar Aziz assumiu a responsabilidade de fazer do seu governo um ato de compromisso com a educação das crianças e jovens do Amazonas. Os frutos dessa ação, que resultou na reestruturação da Proposta Curricular do Ensino Médio, são uma prova da sua sensibilidade

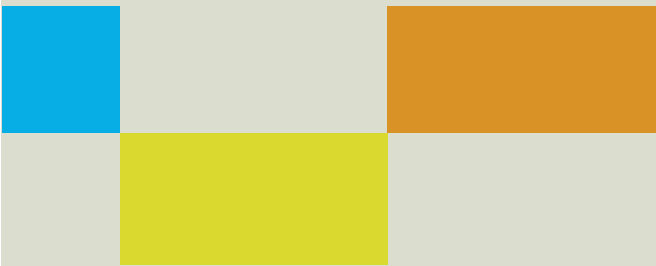
de e atenção com a formação educacional dos nossos educandos.

Temos consciência do desafio que temos pela frente e entendemos que este é o primeiro passo de uma longa jornada, que dependerá da participação construtiva, não só dos professores, corpo técnico e educandos, mas também dos pais, agentes públicos e da sociedade.

Que todos aceitemos o desafio da renovação e do comprometimento com a vida, com a educação dos nossos jovens e com a busca de novas práticas pedagógicas – capazes de nos ajudar no forjamento de uma nova consciência e na construção de uma sociedade fundada no conhecimento e na cidadania, ideais que herdamos da cultura clássica e que têm na Paideia Grega (entendida como a verdadeira educação) o seu referencial por excelência.

Gedeão Timóteo Amorim

Secretário de Estado de Educação



**PROPOSTA CURRICULAR DE
QUÍMICA PARA O
ENSINO MÉDIO**



INTRODUÇÃO

A Proposta que chega ao Ensino Médio surgiu das necessidades que se verificam não só no campo educacional, mas também nas demais áreas do saber e dos segmentos sociais. Dito por outras palavras, a vertiginosidade com que as mudanças ocorrem, inclusive situando-nos em um novo tempo, cognominado pelos filósofos como pós-modernidade, é o que nos obriga a repensar os atuais paradigmas e a instaurar-se, como se faz necessário, novos.

A mudança, na qual somos agentes e pacientes, não só desestabiliza a permanência do homem no mundo como também requer novas bases, o que implica novos exercícios do pensamento. Considerando que é na Escola, desde a educação infantil, que também se estabelecem os princípios e valores que norteiam toda a vida, é a ela que, incisivamente, as novas preocupações se dirigem.

É nesse contexto que esta Proposta se inscreve. É em meio a essas inquietantes angústias e no encontro com inúmeros caminhos, os quais não possuem inscrições, afirmando ou não o nível de segurança, que ela busca instituir alguma estabilidade e, ainda, a certeza de que o saber perdurará, de que o homem continuará a produzir outros/novos conhecimentos.

As palavras acima se sustentam na ideia de que a Escola ultrapassa a Educação e a Instrução, projetando-se para o campo da garantia, da permanência, da continuidade do conhecimento do homem e do mundo.

Os caminhos indicadores para a redefinição das funções da Escola seguem, a nosso ver, a direção que é sugerida. É por isso que a Escola e o produto por ela gerado – o Conhecimento – instituem um saber fundado em Competências e Habilidades, seguindo a

LDB (Lei nº 9.394/96), que requer um homem cidadão, com capacidades para seguir os estudos em um Nível Superior ou que seja capaz de inserir-se, com capacidades concretas, no mundo do trabalho.

Mas para que esse homem-cidadão possa ter o arcabouço teórico exigido, ele precisa conhecer o seu entorno, ou seja, ele precisa ser e estar no mundo, daí, então, que ele partirá para a construção da sua identidade, da sua região, do seu local de origem. Somente após a sua inserção na realidade, com suas emoções, afetos e sentimentos outros, é que ele poderá compreender o seu entorno em uma projeção, compreendendo as suas descontinuidades mais ampliadas, ou seja: somente assim ele poderá ser e estar no mundo.

As situações referidas são as norteadoras desta Proposta, por isso ela reclama a Interdisciplinaridade, a Localização do sujeito no seu mundo, a Formação, no que for possível, integral do indivíduo e a Construção da cidadania. É, portanto, no contexto do novo, do necessário que ela se organizou, que ela mobilizou a atenção e a preocupação de todos os que, nela, se envolveram.

Para finalizar, é opinião comum dos cidadãos, que pensam sobre a realidade e fazem a sua leitura ou interpretação, que o momento é de transição. Essa afirmação é plena de significados e de exigências, inclusive corre-se o risco maior de não se compreender o que é essencial. É assim que o passado se funde com o presente, o antigo se funde com o novo, criando uma dialética essencial à progressão da História. A Proposta Curricular do Ensino Médio, de 2011, resguarda esse movimento e o aceita como uma necessidade histórica.



PROPOSTA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO: PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

A educação brasileira, nos últimos anos, perpassa por transformações educacionais decorrentes das novas exigências sociais, culturais, políticas e econômicas vigentes no país, resultantes do processo de globalização. Considerando esta nova reconfiguração mundial e visando realizar a função formadora da escola de explicar, justificar e de transformar a realidade, a educação busca oferecer ao educando maior autonomia intelectual, uma ampliação de conhecimento e de acesso a informações numa perspectiva integradora do educando com o meio.

No contexto educacional de mudanças relativas à educação como um todo e ao Ensino Médio especificamente a reorganização curricular, dessa etapa do ensino, faz-se necessária em prol de oferecer novos procedimentos que promovam uma aprendizagem significativa e que estimulem a permanência do educando na escola, assegurando a redução da evasão escolar, da distorção idade/série, como também a degradação social desse cidadão.

A ação política educacional de Reestruturação da Proposta Curricular do Ensino Médio foi consubstanciada nos enfoques educacionais que articulam o cenário mundial, brasileiro e local, no intuito de refletir sobre os diversos caminhos curriculares percorridos na formação do educando da Rede Estadual de Ensino Médio.

Dessa forma, a fim de assegurar a construção democrática e a participação dos professores da Rede Estadual de Ensino Médio, na Reestruturação do Currículo, a Gerência de

Ensino Médio desenvolveu ações educacionais para fundamentar as discussões acerca do currículo vigente.

Os professores da Rede Estadual de Ensino Médio receberam orientações, por meio de palestras e de uma jornada pedagógica, que proporcionaram aos professores reflexões sobre: O fazer pedagógico, sobre os fundamentos norteadores do currículo e principalmente sobre o que se deve ensinar. E o que os educandos precisam apreender para aprender?

Os trabalhos desenvolvidos tiveram, como subsídios, os documentos existentes na Secretaria de Educação, norteados pela Proposta Curricular do Ensino Médio/2005, pelos PCN, pelos PCN+ e pelos referenciais nacionais. As discussões versaram sobre os Componentes Curriculares constantes na Matriz Curricular do Ensino Médio, bem como sobre as reflexões acerca da prática pedagógica e do papel intencional do planejamento e da execução das ações educativas.

Os resultados colhidos nessas discussões estimularam a equipe a elaborar uma versão atualizada e ampliada da Proposta Curricular do Ensino Médio, contemplando em um só documento as orientações que servirão como referência para as ações educativas dos profissionais das quatro Áreas do Conhecimento.

Foi a partir dessa premissa que se percebeu a necessidade de refletir acerca do Currículo, da organização curricular, dos espaços e dos tempos para que, dessa maneira, fossem privilegiados, como destaques:

- o foco no processo de ensino-aprendizagem;
- os diferentes tipos de aprendizagem e de recursos;
- o desenvolvimento de competências cognitivas, operativas e afetivas;
- a autonomia intelectual;
- a reflexão antes, durante e após as ações.

É válido ressaltar que os caminhos definidos enquadram-se na perspectiva atual do projeto filosófico educativo do país que requer a interdisciplinaridade, a transdisciplinaridade e a transversalidade, na qualidade de meios de garantia de um ensino-aprendizagem bem-sucedido. Ou seja, os objetos privilegiados nos Componentes Curriculares do Ensino Médio deverão ser focados em uma perspectiva abrangente, na qual eles serão objetos de estudo do maior número possível de Componentes Curriculares. Dessa forma, entende-se que o educando poderá apreendê-los em toda a sua complexidade.

É assim que temas como a diferença socio-cultural de gênero, de orientação sexual, de etnia, de origem e de geração perpassam por todos os componentes, visando trazer ao debate, nas salas de aula, os valores humanos e as questões que estabelecem uma relação dialógica entre os diversos campos do conhecimento. Nesse sentido, foi pensado um Currículo amplo e flexível, que expressasse os princípios e as metas do projeto educativo, possibilitando a promoção de debates, a partir da interação entre os sujeitos que compõem o referido processo.

Assim, os processos de desenvolvimento das ações didático-pedagógicas devem possibilitar a reflexão crítica sobre as questões que emergem ou que resultem das práticas dos in-

divíduos, do corpo social, da comunidade em geral, levando em consideração os conceitos, as representações, os saberes oriundos das vivências dos educandos que concretamente estão envolvidos, e nas experiências que vivenciam no cotidiano.

A proposta é que os educandos possam posicionar-se de maneira crítica, ética, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o conhecimento como instrumento para mediar conflitos e tomar decisões; e, assim, perceberem-se como agentes transformadores da realidade social e histórica do país, identificando as características estruturais e conjunturais da realidade social e as interações entre elas, a fim de contribuir ativamente para a melhoria da qualidade da vida social, institucional e individual; devem, ainda, conhecer e valorizar a diversidade que caracteriza a sociedade brasileira, posicionando-se contra quaisquer formas de discriminação baseada em diferenças culturais, classe social, crença, gênero, orientação sexual, etnia e em outras características individuais e sociais.

Espera-se que esta Proposta seja uma ferramenta de gestão educacional e pedagógica, com ideias e sugestões que possam estimular o raciocínio estratégico-político e didático-educacional, necessário à reflexão e ao desenvolvimento de ações educativas *coerentes com princípios estéticos, políticos e éticos, orientados por competências básicas que estimulem os princípios pedagógicos da identidade, diversidade e autonomia, da interdisciplinaridade e da contextualização enquanto estruturadores do currículo* (DCNEM, 2011,11), e que todo esse movimento chegue às salas de aula, transformando a ação pedagógica e contribuindo para a excelência da formação dos educandos.

Para que se chegasse a essa fundamentação pedagógica, filosófica, sociológica da educação, foram concebidas e aperfeiçoadas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. No contexto legislativo-educacional, destacam-se as Leis nº 4.024/61, 5.692/71 e 9.394/96 que instituíram bases legais para a educação brasileira como normas estruturadoras da Educação Nacional.

Todavia, o quadro da educação brasileira nem sempre esteve consolidado, pois antes da formulação e da homologação das Leis de Diretrizes e Bases, a educação não era o foco das políticas públicas nacionais, visto que não constava como uma das principais incumbências do Estado garantir escola pública aos cidadãos.

O acesso ao conhecimento sistemático, oferecido em instituições educacionais, era privilégio daqueles que podiam ingressar em escolas particulares, tradicionalmente religiosas de linha católica que, buscando seus interesses, defendiam o conservadorismo educacional, criticando a ideia do Estado em estabelecer um ensino laico.

Somente com a Constituição de 1946, o Estado voltou a ser agente principal da ação educativa. A Lei Orgânica da Educação Primária, do referido ano, legitimou a obrigação do Estado com a educação (BARBOSA, 2008). Em meio a esse processo, e após inúmeras reivindicações dos pioneiros da Educação Nova e dos intensos debates que tiveram como pano de fundo o anteprojeto da Lei de Diretrizes e Bases, é homologada a primeira LDB, nº 4.024/61, que levou treze anos para se consolidar, entrando em vigor já ultrapassada e mantendo em sua estrutura a educação de grau médio: ginásial, com duração de quatro anos, destinada a fundamentos educacionais

gerais, e colegial, com duração de três anos, que oferecia os cursos Clássico e Científico.

O cenário político brasileiro de 1964, que culminou no golpe de Estado, determinou novas orientações para a política educacional do país. Foram estabelecidos novos acordos entre o Brasil e os Estados Unidos da América, dentre eles o MEC-Usaid. Constava, no referido acordo, que o Brasil receberia recursos para implantar uma nova reforma que atendesse aos interesses políticos mundiais, objetivando vincular o sistema educacional ao modelo econômico imposto pela política norte-americana para a América Latina (ARANHA, 2010). É no contexto de mudanças significativas para o país, ocasionadas pela nova conjuntura política mundial, que é promulgada a nova LDB nº 5.692/71. Essa Lei é gerada no contexto de um regime totalitário, portanto contrário às aspirações democráticas emergentes naquele período.

Nas premissas dessa Lei, o ensino profissionalizante do 2.º grau torna-se obrigatório. Dessa forma, ele é tecnicista, baseado no modelo empresarial, o que leva a educação a adequar-se às exigências da sociedade industrial e tecnológica. Foi assim que o Brasil se inseriu no sistema do capitalismo internacional, ganhando, em contrapartida, a abertura para o seu crescimento econômico. *A implantação generalizada da habilitação profissional trouxe, entre seus efeitos, sobretudo para o ensino público, a perda da identidade que o 2.º grau passará a ter, seja propedêutica para o Ensino Superior, seja a de terminalidade profissional* (PARECER CEB 5/2011). A obrigatoriedade do ensino profissionalizante tornou-se facultativa com a Lei nº 7.044/82 que modificou os dispositivos que tratam do referido ensino, no 2.º grau.

Pode-se dizer que o avanço educacional do país estabeleceu-se com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 9.394/96, que alterou a estrutura do sistema educacional brasileiro quando no Título II – Dos Princípios e Fins da Educação Nacional – Art. 2.º, declara: *A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.*

Essa Lei confere legalidade à condição do Ensino Médio como parte integrante da Educação Básica, descrevendo, no artigo 35, os princípios norteadores desse nível de ensino:

O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades: I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Com a incorporação do Ensino Médio à Educação Básica, entra em vigor, a partir do ano de 2007, o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valo-

rização dos Profissionais da Educação – Fundeb, que oferece subsídios a todos os níveis da educação, inclusive ao Ensino Médio.

Na atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação, o Ensino Médio tem por finalidade preparar o educando para a continuidade dos estudos, para o trabalho e para o exercício da cidadania, primando por uma educação escolar fundamentada na ética e nos valores de liberdade, justiça social, pluralidade, solidariedade e sustentabilidade. As prerrogativas da Lei supracitada acompanham as grandes mudanças sociais, sendo, dessa forma, exigido da escola uma postura educacional responsável, capaz de forjar homens, não somente preparados para integrar-se socialmente, como também de promover o bem comum, concretizando a afirmação do homem-cidadão.

Norteadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, apresentam-se as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PARECER CEB 5/2011), que tem como pressupostos e fundamentos: **Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura.**

Quando se pensa em uma definição para o conceito **Trabalho**, não se pode deixar de abordar a sua condição ontológica, pois essa é condição imprescindível para a humanização do homem. É por meio dele que se instaura o processo cultural, ou seja, é no momento em que o homem age sobre a natureza, transformando-a, que ele se constitui como um ser cultural. Portanto, o **Trabalho** não pode ser desvinculado da **Cultura**, pois estes se comportam como faces da mesma moeda. Sintetizando, pode-se dizer que o homem produz sua realidade, apropria-se dela e a transforma, somente porque o **Trabalho** é uma condição humana/ontológica e a **Cultura** é o resultado da ação que possibilita ao homem ser homem.

Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura constituem um todo que não se pode dissociar, isso porque ao se pensar em **Trabalho** não se pode deixar de trazer ao pensamento o resultado que ele promove, ou seja, a produção. Imediatamente, compreende-se que a **Tecnologia** não é possível sem um pensamento elaborado, sistemático e cumulativo, daí, pensar-se em **Ciência**. Para se ter a ideia do que é referido, pode-se recorrer aos primórdios da humanidade, quando o homem transformou uma pedra em uma faca, a fim de se proteger das feras. Nos dias de hoje, quando a **Ciência** tornou-se o núcleo fundante das nossas vidas, retirando o homem do seu pedestal, pois foi com o seu triunfo que ele deixou de ser o centro do universo, as **Tecnologias**

surgem como propiciadoras de um novo mundo, inclusive, determinando o nível de desenvolvimento socioeconômico de um país.

Seguindo as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, a formação integral do educando deve promover reflexões críticas sobre modelos culturais pertinentes à comunidade em que ele está inserido, bem como na sociedade como um todo. Sob essa ótica, é de fundamental importância haver unicidade entre os quatro pressupostos educacionais: **Trabalho, Ciência, Tecnologia e Cultura** que devem estar atrelados *entre pensamento e ação e a busca intencional das convergências entre teoria e prática na ação humana* (PARECER CEB 5/2011).



CURRÍCULO ESCOLAR: APROXIMAÇÃO COM O COTIDIANO

A discussão sobre o Currículo Básico é hoje um tema presente nos projetos político-pedagógicos das escolas, nas pesquisas, nas teorias pedagógicas, na formação inicial e continuada dos professores e gestores, e, ainda, nas propostas dos sistemas de ensino, tendo no seu centro a especificidade do conhecimento escolar, priorizando o papel da escola como instituição social voltada à tarefa de garantir a todos o acesso aos saberes científicos e culturais.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, em seu artigo 8.º:

O Currículo é organizado em áreas de conhecimento, a saber:

I – Linguagens.

II – Matemática.

III – Ciências da Natureza.

IV – Ciências Humanas.

§1.º – O currículo deve contemplar as quatro áreas do conhecimento, com tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos.

§2.º – A organização por área de conhecimento não dilui nem exclui componentes curriculares com especificidades e saberes próprios construídos e sistematizados, mas implica no fortalecimento das relações entre eles e a sua contextualização para apreensão e intervenção na realidade, requerendo planejamento e execução conjugados e cooperativos dos seus professores.

O excerto em destaque trata da vinculação ou da dependência do Currículo ao contexto no qual ele está inserido. Nele, as várias relações que se estabelecem socialmente estão incluídas, dado que se trata de uma representação social e, por isso, todas as sensações, especulações, conhecimentos e sentimentos, para que ele contemple as necessidades dos educandos, são abordadas. Por outro lado, não se pode desprezar a produção cognitiva, resultado do acúmulo de conhecimentos que garantem a permanência da humanidade.

Conforme diversos autores citados por Sabini (2007), esses fundamentados no texto de Sacristán e de Seed (2003), o Currículo é um conjunto de conhecimentos ou de matérias a ser apreendido pelo educando dentro de um ciclo-nível educativo ou modalidade de ensino; o Currículo é uma experiência recriada nos educandos, por meio da qual podem desenvolver-se; o Currículo é uma tarefa e habilidade a serem dominadas; o Currículo é um programa que proporciona conteúdos e valores, para que os educandos melhorem a sociedade, podendo até mesmo reconstruí-la.

Para Silva (2004), o Currículo é definido, portanto, como lugar, espaço, território, relação de poder. Como sabemos, ele também é o retrato da nossa vida, tornando-se um documento de identidade em termos de aprendizagem e construção da subjetividade. Isso serve para mostrar a importância que o Currículo pode tomar nas nossas vidas.

Considerando a história do Currículo escolar, remetemo-nos ao momento em que se iniciam as reflexões sobre o ensino ou quando ele é considerado como uma ferramenta pedagógica da sociedade industrial. Assim,

partindo do contexto social, o Currículo se faz presente em formas de organização da sociedade. Dessa forma, podemos compreendê-lo como produto de um processo de conflitos culturais dos diferentes grupos de professores que o elaboram (LOPES, 2006). Lopes compreende, ainda, que é necessário conhecer as várias formas de conceituação de Currículo que são elaboradas para nortear o trabalho dos professores em sala de aula. Para Lopes (*idem*), o Currículo é elaborado em cada escola, com a presença intelectual, cultural, emocional, social e a memória de seus participantes. É na cotidianidade, formada por múltiplas redes de subjetividade, que cada um de nós forja nossas histórias de educandos e de professores.

Considerando a complexidade da história do Currículo, não é possível conceber uma

teoria única, mas um conjunto de teorias e saberes, ou seja, o Currículo, desatrelado do aspecto de simples listagem de conteúdos, passa a ser um processo constituído por um encontro cultural, de saberes, de conhecimentos escolares na prática da sala de aula, local de interação professor e educando.

Nesse sentido, cabe àqueles que conduzem os destinos do país, e, especificamente, aos que gerem os destinos da Educação no Amazonas encontrar o melhor caminho para o norteamento do que é necessário, considerando a realidade local, a realidade regional e a nacional. E, ainda, sem deixar de considerar os professores, os gestores, os educandos, os pais e a comunidade em geral. Não basta, apenas, a fundamentação teórica bem alicerçada, mas o seu entendimento e a sua aplicação à realidade.

UM CONHECIMENTO FUNDADO SOBRE COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

A Secretaria de Estado de Educação e Qualidade do Ensino, com base nas Diretrizes Curriculares do Ensino Médio, reitera em sua Proposta Curricular os seguintes pressupostos: formação integral dos educandos; o trabalho e a pesquisa como princípio educativo e pedagógico; a indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem; a integração de conhecimentos gerais e, quando for o caso, de conhecimentos técnico-profissionais.

Os pressupostos garantidos implicam a responsabilidade dos atores perante o processo educativo na busca constante dos mecanismos que o transformem em ação efetiva. Esses mecanismos dizem respeito ao porquê e como trabalhar determinados conhecimentos de forma a atingir a formação integral do cidadão, vivenciando, assim, a dimensão sociopolítica da educação, o que define o Currículo como ferramenta de construção social. Nesse sentido, esta Proposta sugere o Ensino fundado em Competências e a não fragmentação dos conhecimentos em disciplinas isoladas, o que exige uma postura interdisciplinar do professor. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN +) orientam a organização pedagógica da escola em torno de três princípios orientadores, a saber: a Contextualização, a Interdisciplinaridade, as Competências e Habilidades.

Para melhor compreender os pressupostos, apresenta-se a definição: contextualizar significa localizar um conhecimento determinado no mundo, relacionando-o aos demais

conhecimentos adquiridos em sala de aula e fora dela, o que necessariamente implica um trabalho interdisciplinar.

Ao falarmos em Interdisciplinaridade no ensino, é preciso considerar a contribuição dos PCN. Um olhar mais atento a esse documento revela-nos a opção por uma concepção instrumental de Interdisciplinaridade:

Na perspectiva escolar, a interdisciplinaridade não tem a pretensão de criar novas disciplinas ou saberes, mas de utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver um problema concreto ou compreender um fenômeno sob diferentes pontos de vista. Em suma, a Interdisciplinaridade tem uma função instrumental. Trata-se de recorrer a um saber útil e utilizável para responder às questões e aos problemas sociais contemporâneos (BRASIL, 2002, p. 34-36).

Nos PCN+ (2002), o conceito de Interdisciplinaridade fica mais claro. Neles é destacado que um trabalho interdisciplinar, antes de garantir associação temática entre diferentes disciplinas – ação possível, mas não imprescindível – deve buscar unidade em termos de prática docente, independentemente dos temas/assuntos tratados em cada disciplina isoladamente. Essa prática docente comum está centrada no trabalho permanentemente voltado para o desenvolvimento de Competências e de Habilidades, apoiado na associação ensino-pesquisa e no trabalho expresso em diferentes linguagens, que comportem diversidades de interpretação sobre os temas/as-

suntos abordados em sala de aula. Portanto, são esses elementos que dão unidade ao desenvolvimento dos diferentes Componentes Curriculares, e não a associação dos mesmos em torno de temas supostamente comuns a todos eles.

Esta Proposta é expressiva porque ela promove a mobilização da comunidade escolar em torno de objetivos educacionais mais amplos, que estão acima de quaisquer conteúdos, porém sem descaracterizar os Componentes Curriculares ou romper com os mesmos. Sua prática na escola cria, acima de tudo, a possibilidade do “encontro”, da “partilha”, da cooperação e do diálogo e, por isso, traz-se nesta Proposta a perspectiva da Interdisciplinaridade como ação conjunta dos professores.

Ivani Fazenda (1994, p. 82) fortalece essa ideia, quando fala das atitudes de um “professor interdisciplinar”:

Entendemos por atitude interdisciplinar uma atitude diante de alternativas para conhecer mais e melhor; atitude de espera ante os atos consumados, atitude de reciprocidade que impele à troca, que impele ao diálogo – ao diálogo com pares idênticos, com pares anônimos ou consigo mesmo – atitude de humildade diante da limitação do próprio saber, atitude de perplexidade ante a possibilidade de desvendar novos saberes, atitude de desafio – desafio perante o novo, desafio em redimensionar o velho – atitude de envolvimento e comprometimento com os projetos e com as pessoas neles envolvidas, atitude, pois, de compromisso em construir sempre, da melhor forma possível, atitude de responsabilidade, mas, sobretudo, de alegria, de revelação, de encontro, de vida.

Os caminhos na busca da Interdisciplinaridade devem ser percorridos pela equipe docente de cada unidade escolar. O ponto de partida é determinado pelos problemas escolares compartilhados pelos professores e por sua experiência pedagógica. O destino é determinado pelos objetivos educacionais, ou melhor, pelo projeto político pedagógico da escola. A Interdisciplinaridade, nesse sentido, assume como elemento ou eixo de integração a prática docente comum voltada para o desenvolvimento de Competências e Habilidades comuns nos educandos.

No que diz respeito à Competência, cabe dizer que numa sociedade em que o conhecimento transformou-se no principal fator de produção, um dos conceitos que transita entre o universo da economia e da educação é o termo “competência”. A ideia de competência surge na economia como a capacidade de transformar uma tecnologia conhecida em um produto atraente para os consumidores. No contexto educacional, o conceito de competência é mais abrangente. No documento básico do Enem, *as competências são associadas às modalidades estruturais da inteligência ou às ações e às operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas*.

Para entendermos o que se pretende, é necessário dizer que o ensino fundado em Competências tem as suas bases nos vários documentos elaborados, a partir das discussões mundiais e nacionais sobre educação, dentre eles a Conferência Mundial de Educação Para Todos, realizada na Tailândia, em 1990, os “Pilares da Educação para o Século XXI”¹: aprender a conhecer, a fazer, a viver, a

1 Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, coordenada por Jacques Delors. O Relatório está publicado em forma de livro no Brasil, com o título *Educação: Um Tesouro a Descobrir* (São Paulo: Cortez Editora, Unesco, MEC, 1999).

ser; e nas Diretrizes Curriculares Nacionais – Parâmetros Curriculares Nacionais. Todos esses documentos enfatizam a necessidade de centrar o ensino e a aprendizagem no desenvolvimento de Competências e de Habilidades por parte do educando, em lugar de centrá-lo, apenas, no conteúdo conceitual.

Como se pode comprovar, tanto o Ensino Fundamental quanto o Ensino Médio têm tradição conteudista. Na hora de falar de Competência mais ampla, carrega-se no conteúdo. Não estamos conseguindo separar a ideia de Competência da ideia de Conteúdos, porque a escola traz para os educandos respostas para perguntas que eles não fizeram: o resultado é o desinteresse. As perguntas são mais importantes do que as respostas, por isso o enfoque das Diretrizes/Parâmetros nos conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais, o que converge para a efetivação dos pilares da Educação para o século XXI. Todavia, é hora de fazer e de construir perspectivas novas. Assim, todos nós somos chamados a refletir e a entender o que é um ensino que tem como uma das suas bases as Competências e Habilidades.

O Ministério da Educação determina as competências essenciais a serem desenvolvidas pelos educandos do Ensino Fundamental e Médio:

- Dominar leitura/escrita e outras linguagens;
- Fazer cálculos e resolver problemas;
- Analisar, sintetizar e interpretar dados, fatos, situações;
- Compreender o seu entorno social e atuar sobre ele;
- Receber criticamente os meios de comunicação;

- Localizar, acessar e usar melhor a informação acumulada;
- Planejar, trabalhar e decidir em grupo.

Concebe-se que uma pessoa é competente quando tem os recursos para realizar bem uma determinada tarefa, ou seja, para resolver uma situação complexa. O sujeito está capacitado para tal quando tem disponíveis os recursos necessários para serem mobilizados, com vistas a resolver os desafios na hora em que eles se apresentam. Nesse sentido, educar para Competências é, então, ajudar o sujeito a adquirir as condições e/ou recursos que deverão ser mobilizados para resolver situações complexas. *Assim, educar alguém para ser um pianista competente é criar as condições para que ele adquira os conhecimentos, as habilidades, as linguagens, os valores culturais e os emocionais relacionados à atividade específica de tocar piano muito bem* (MORETTO, 2002).

Os termos Competências e Habilidades, por vezes, se confundem; porém fica mais fácil compreendê-los se a Competência for vista como constituída de várias Habilidades. Mas uma Habilidade não “pertence” a determinada Competência, uma vez que a mesma Habilidade pode contribuir para Competências diferentes. É a prática de certas Habilidades que forma a Competência. A Competência é algo construído e pressupõe a ação intencional do professor.

Para finalizar, convém dizer que esta Proposta caminha lado a lado com as necessidades educacionais/sociais/econômicas/filosóficas e políticas do país, que não deixam de ser as do mundo global. Assim sendo, é interesse dos educadores preparar a juventude amazense para enfrentar os desafios que se apresentam no século XXI, daí ao conhecimento fundado em Competências e Habilidades.



ÁREAS DE CONHECIMENTO: A INTEGRAÇÃO DOS SABERES

A Proposta Curricular do Ensino Médio compreende as quatro Áreas de Conhecimento, constantes da base nacional comum dos currículos das escolas de Ensino Médio e estabelece, como fundamento pedagógico, conteúdos os quais devem ser inclusos, fundados sobre Competências, previamente analisados, reagrupados e organizados em conformidade com as necessidades dos envolvidos: educandos, professores, gestores, todos os profissionais do processo educativo.

A organização nas quatro Áreas de Conhecimento tem por base compartilhar o objeto de estudo, considerando as condições para que a prática escolar seja desenvolvida em uma perspectiva interdisciplinar, visando à transdisciplinaridade.

Em *Linguagens, Códigos e suas Tecnologias*, elencaram-se Competências e Habilidades que permitam ao educando adquirir domínio das linguagens como instrumentos de comunicação, em uma dinamicidade, e situada no espaço e no tempo, considerando as relações com as práticas sociais e produtivas, no intuito de inserir o educando em um mundo letrado e simbólico. Como se sabe, a linguagem é instauradora do homem. Sem ela, ele não existe, pois somente assim, quando se considera que o homem fala, é que se diz que ele existe, pois é a linguagem que o distingue dos demais animais. Nesse sentido, a linguagem é ampla, explicitada pela fala, pelo corpo, pelo gesto, pelas línguas. Aqui, discute-se as Áreas de Conhecimento, superando-se o compartimento das disciplinas, porque somente agora o homem se compreendeu como um ser que poderá ser visto e reconhecido na sua

totalidade. Uma perspectiva, como se pode ver, dos novos tempos.

Em *Matemática e suas Tecnologias* abordaram-se conhecimentos que destacassem aspectos do real, cabendo ao educando compreender os princípios científicos nas tecnologias, associando-os aos problemas que se busca resolver de modo contextualizado. E, ainda, trazendo a Matemática para a concretude do educando. Com isso, quer-se dizer que a Matemática abandona o espaço abstrato, apenas atingível pelo pensamento, para explicar a realidade do educando, por meio das situações-problema em que se situam o homem concreto, real, em um universo material, espiritual, emocional. Podendo-se até mesmo dizer que a proposta de Matemática é feita com as nossas emoções, com as nossas paixões, discutindo-se esse conhecimento na sua região de saber, problematizando-se o próprio império da razão.

Em *Ciências da Natureza e suas Tecnologias*, consideraram-se conhecimentos que contemplem a investigação científica e tecnológica, como atividades institucionalizadas de produção de conhecimento. Mais uma vez, entende-se que o conhecimento não pode mais ser concebido de forma compartimentada, como se cada uma das suas esferas fosse de direito e de posse de cada um. Assim, vislumbram-se, sobretudo, a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade. O momento em que se constrói um novo conhecimento é privilegiado, pois ele retorna a um estágio inaugural, no qual o saber não se compartimenta, mas busca a amplitude, visando compreender o objeto de forma ampla, conside-

rando sua complexidade. Por isso, a Física, por exemplo, pode ser expressa em forma de poema, e a Biologia, que trata da vida dos seres, pode ser expressa em forma de música. Somente assim o homem poderá falar de um homem mais humano, em uma perspectiva total, integradora.

Em *Ciências Humanas e suas Tecnologias*, em que se encontra também a Filosofia, contemplam-se consciências críticas e criativas, com condições de responder de modo adequado a problemas atuais e a situações novas, destacando-se a extensão da cidadania, o uso e a produção histórica dos direitos e deveres do cidadão e, ainda, considerando o outro em cada decisão e atitude. O importante é que o educando compreenda a sociedade em que vive, como construção humana, entendida como um processo contínuo. Não poderia deixar de ser mais problemática a área de Ciências Humanas, pois ela trata do homem. Tendo o homem como seu objeto, ela traz para si muitos problemas, pois pergunta-se: Quem é o homem? Quem é este ser tão complexo e enigmático? Estas são questões propostas pela própria Área de Conhecimento de Ciências Humanas. Todavia, ela existe porque o homem existe e é por isso que ela exige a formação e a atenção de profissionais competentes. Considerando-se toda a problemática que a envolve é que a atenção sobre a mesma é redobrada e que os cuidados são mais exigidos.

Para o Ensino Médio do Estado do Amazonas, pensou-se em organizar os Componentes Curriculares fundamentados nas diretrizes normadoras desse nível de ensino, sem desconsiderar as questões de cunho filosófico, psicológico, por exemplo, que as mesmas implicam, expressas pelo Ministério da Educação, considerando a autonomia das instituições escolares e a aprendizagem dos educandos de modo efetivo. Os conteúdos apresentam-se por meio de temas, os quais comportam uma bagagem de assuntos a serem trabalhados pelos professores, conforme as especificidades necessárias para cada nível de ensino. As Competências e Habilidades expressam o trabalho a ser proposto pelo professor quanto ao que é fundamental para a promoção de um educando mais preparado para atuar na sociedade. E os procedimentos metodológicos, como sugestões, auxiliam o professor nas atividades a serem experienciadas pelos educandos, ressaltando-se que se trata de um encaminhamento que norteará a elaboração de um Planejamento Estratégico Escolar.

Ressalta-se, também, que foram acrescentadas alternativas metodológicas para o ensino dos Componentes Curriculares constantes do Ensino Médio, no intuito de concretizar esta Proposta, além de propiciar ao professor ferramentas com as quais poderá contar como um recurso a mais no encaminhamento de seu trabalho em sala de aula.



1

**O COMPONENTE CURRICULAR
INTEGRADOR DA MATRIZ DO
ENSINO MÉDIO**



1.1. A Química no Ensino Médio

A proposta de organização curricular do Ensino Médio por Área de Estudo – indicada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Parecer CEB/CNE nº 15/98 contempla grupos de Componentes Curriculares cujo objeto de estudo permite promover ações interdisciplinares, abordagens complementares e transdisciplinares. Nesse contexto, torna-se necessário promover a Reestruturação da Proposta Curricular para o ensino de Química, dentro de uma perspectiva teórico-metodológica.

A Química no Currículo Escolar

A necessidade de que os processos educativos estabeleçam diálogos permanentes com situações de contexto, do ponto de vista pedagógico e dos conteúdos próprios de ensino, é uma característica importante que vem sendo evidenciada e defendida tanto por pesquisadores quanto por documentos oficiais de orientação curricular (SANTOS, 1997). Nesse cenário, vale destacar que não existe uma forma homogênea de organização do conteúdo de Química no currículo. No entanto, tal orga-

Ressalta-se a necessidade de que a elaboração dos programas não se perca, em excessos de conteúdos, sem que o professor tenha condições temporais de explorá-los adequadamente, de maneira que os educandos possam significá-los e compreendê-los de forma socialmente relevante.

O tratamento contextualizado retira o educando da condição de espectador passivo e permite que o conteúdo provoque aprendizagens significativas que o envolvam. A contextualização engloba dimensões presentes na vida pessoal, sociocultural e mobiliza competências cognitivas adquiridas, cujas dimensões ou contextos, valorizados pela LDB, correspondam ao trabalho e à cidadania.

nização deverá obedecer ao princípio da flexibilidade e da adequação à realidade escolar.

O artigo 5º das DCNEM (1998) estabelece que, para cumprir as finalidades do Ensino Médio, as escolas organizarão os currículos de modo a não tratar os conteúdos curriculares como fins em si mesmos, e a utilizar metodologias diversificadas de ensino, que ofereçam ao educando a oportunidade de uma atuação ativa e comprometida no processo de aprender. Estabelece, ainda, que os currículos do Ensino Médio deverão atender aos princípios da Identidade, da Diversidade e Autonomia, da Interdisciplinaridade e Contextualização.

A Interdisciplinaridade e a Contextualização constituem-se em eixos centrais do Currículo Escolar. Segundo o Parecer nº 15/98, a Interdisciplinaridade precisa ir além da justaposição de Componentes Curriculares e evitar a diluição das mesmas em generalidades. É na possibilidade de relacionar as disciplinas em atividades ou projetos, em pesquisa e em ação, que a Interdisciplinaridade melhor pode ocorrer nas salas das escolas de Ensino Médio.

Contextualizar o conteúdo significa, inicialmente, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto.

Metodologias alternativas para o ensino de Química

A proposta apresentada para o ensino de Química nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos educandos. Ao contrário, pretende que o educando reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e em suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola.

Ao se buscar um novo foco para o ensino da Química, é necessário também que se revejam as metodologias empregadas. O uso de metodologias alternativas representa um apoio pedagógico que o professor dispõe para tornar o processo ensino-aprendizagem mais eficiente. Contudo, a determinação clara dos objetivos do ensino por parte dos professores é um dos pontos mais significativos do processo. Vale ressaltar que tais ferramentas não substituem o professor, e que compete a este a escolha do método a ser utilizado na sala de aula, sempre tendo como objetivo o melhor aprendizado de nossos educandos, de forma a torná-lo mais significativo para a formação de cidadãos críticos e conscientes das importantes relações entre a ciência Química e a sociedade.

Dentre as metodologias diversificadas para o ensino da Química, podemos citar: estudos orientados e pesquisa, debates, visitas, experimentação, mostra científica e cultural, jogos interativos e desenvolvimento de projetos.

Estudos orientados e pesquisa. A diversidade de informação disponível na rede social a qual o educando tem acesso é muito maior do que os professores podem levar para a sala de aula. No entanto, encontrar endereços de sites na internet para assuntos de Química não é uma tarefa muito simples, dada à diversidade de material de qualidade duvidosa que é disponibilizado nos mais diversos sites. Muitas vezes, os arquivos apresentam erros conceituais, de grafia e da língua culta. Por isso, é fundamental que o professor oriente os alunos a pesquisar em sites e endereços eletrônicos confiáveis. Uma alternativa é o professor apresentar textos ou artigos científicos para leitura e discussão dos temas abordados.

Debates. Muitos temas abordados em sala de aula são polêmicos e não têm uma única resposta. A possibilidade de se analisar em sala de aula diferentes pontos de vista permite aos educandos desenvolverem a capacidade de raciocínio, análise e argumentação.

Visitas. A escola pode propiciar aos educandos experiências coletivas e orientadas como visita a museus, a estações de tratamento de água ou de esgoto, a fábricas, a universidades. A metodologia permite que o educando possa interagir com profissionais especializados e entender os processos gerais utilizados para o tratamento de água de sua cidade, dentre outros temas.

Experimentação. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os educandos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidades para que os educandos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados, e usem as conclusões para a

construção do conceito pretendido. As atividades experimentais devem estimular os educandos a investigar e a entender os conceitos, a fim de que não sigam os procedimentos experimentais como receitas que não admitem modificações e explicações prováveis do fenômeno estudado. As habilidades necessárias para que se desenvolva o espírito investigativo nos educandos não estão associadas a laboratórios modernos, com equipamentos sofisticados. Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia a dia, levam a descobertas importantes. Boas práticas experimentais podem ser realizadas pelos educandos no laboratório, mas há de se considerar sempre a segurança dos envolvidos.

Mostra científica e cultural. A realização de eventos científicos permite que o educando possa interagir com a comunidade interna e externa, apresentando atividades experimentais ou de pesquisa de cunho científico, cultural, tecnológico, ambiental etc.

Jogos interativos. A diversidade de *softwares* educativos completos, interativos e com ótima apresentação é capaz de despertar o interesse dos educandos para o aprendizado, aumentando sua capacidade criativa. Um dos fatores mais considerados na escolha de um *software* é a interface. Esta deve ser de fácil aprendizado, não exigindo uma representação longa, e deve despertar os sentidos com cores, imagens e animações. Dessa forma, a utilização de um *software* deve proporcionar

uma nova forma de exposição do conteúdo por meio de recursos do tipo imagens tridimensionais, sons e animações, oferecendo, além do conhecimento, um contato mais íntimo com a tecnologia (SANTOS, 2010).

Desenvolvimento de projetos. Muitas questões abordadas em sala de aula não devem se restringir ao estudo teórico. O ensino, por meio de projetos, além de consolidar a aprendizagem, contribui para a formação de hábitos e atitudes e para a aquisição de princípios, conceitos ou estratégias que podem ser generalizados para situações alheias à vida escolar. Um projeto não deve ser uma tarefa determinada pelo professor, mas, sim, eleito e discutido por todos, professores e educandos. Todas as etapas devem ser discutidas, porém com a delimitação clara do papel de cada um. Essa participação cria um comprometimento e uma responsabilidade compartilhada quanto à execução e ao sucesso do projeto.

Objetivo geral do componente curricular

Compreender os fundamentos teórico-metodológicos do componente curricular Química de forma abrangente e integrante, oportunizando a construção de novos conhecimentos e de uma visão crítica do contexto social, na qual os educandos estejam inseridos, a fim de que possam analisar com propriedade as informações oferecidas pela tradição cultural, pela mídia e pela própria escola para tomar decisões enquanto indivíduos e cidadãos.

1.2 Quadro demonstrativo do Componente Curricular

1ª Série

Objetivos específicos:

- Entender as regras básicas de nomenclatura dos compostos inorgânicos, identificando-os em alimentos, em medicamentos, em plásticos, em combustíveis, em cosméticos, as principais substâncias;
- Reconhecer a dinâmica das transformações químicas, interpretando-as em diferentes contextos, para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões;
- Reconhecer aspectos científico-tecnológicos e ambientais associados à obtenção ou à produção de substâncias químicas;
- Trabalhar no educando o espírito investigativo, a capacidade de argumentação, observação, estimulando-o a encontrar soluções para situações-problema do cotidiano.

Eixo Temático: Materiais, substâncias, características e propriedades			
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender a evolução histórica da disciplina, relacionando os avanços científicos e tecnológicos com o advento da Química; Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões; Relacionar informações, conhecimentos que se apresentam de diferentes formas em situações concretas, para a construção de argumentação consistente. 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretar diferentes tipos de textos e de comunicações referentes ao conhecimento científico e tecnológico; Entender que a evolução histórica da Química está relacionada com os avanços científicos e tecnológicos; Relacionar as propriedades dos materiais como plásticos, metais, papel e vidro aos seus usos, degradação e reaproveitamento; Identificar Temperatura de Fusão (TF), Temperatura de Ebulição (TE), Densidade e Solubilidade como propriedades específicas dos materiais; Associar alguns fenômenos do cotidiano a processos de separação de misturas; Selecionar e utilizar materiais e equipamentos adequados para fazer medidas, cálculos e para realizar experimentos; Reconhecer a natureza elétrica da matéria e compreender os modelos atômicos de Thomson, Rutherford e de Rutherford-Bohr; Distinguir as partículas fundamentais do átomo, utilizando números atômicos e de massa na identificação dos elementos químicos. 	<p>Introdução ao estudo da Química</p> <ul style="list-style-type: none"> A Química na sociedade A evolução histórica da Ciência: da Alquimia à Química Moderna <p>Materiais: suas propriedades e uso</p> <ul style="list-style-type: none"> Estados físicos da matéria e mudanças de estado Fenômenos físicos e químicos Substância química: classificação e características gerais Misturas: tipos e métodos de separação <p>Teorias, modelos atômicos e estrutura atômica dos átomos</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo Corpuscular da matéria Teoria atômica de Dalton Natureza elétrica da matéria: modelo atômico de Thomson, Rutherford e de Rutherford-Bohr Estrutura atômica: número atômico, número de massa, número de nêutrons, isótopos, isóbaros e isótonos. 	<ul style="list-style-type: none"> Analisando textos científicos que relacionem a evolução histórica da Química e a sua contribuição para os avanços sociais, científicos e tecnológicos; Debatendo sobre atitudes a assumir para garantir o consumo sustentável; Debatendo sobre reutilização e reciclagem de materiais de uso doméstico; Interpretando os componentes químicos encontrados nas fibras têxteis, corantes, materiais de construção, papéis, combustíveis, lubrificantes, embalagens, recipientes e materiais de limpeza; Realizando experimentos sobre materiais e operações básicas no laboratório; Fazendo experimento com materiais e realizando operações básicas em laboratório: pipetagem, pesagem e cristalização; Realizando experimentos com observação de substâncias, relacionando as propriedades organolépticas; Utilizando metodologias alternativas para explicar as teorias e a evolução dos modelos atômicos, tais como: palavras cruzadas, montagem com material de baixo custo dos modelos atômicos para exposição na escola, acesso à tabela periódica interativa.

Eixo Temático: Materiais, substâncias, características e propriedades			
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relacionar a reatividade dos elementos com suas propriedades; • Compreender o processo de construção histórica e a estrutura da tabela periódica, identificando grupos, famílias, número atômico e de massa atômica; • Caracterizar as propriedades periódicas, citando suas definições e variações; • Compreender a estrutura do átomo como formado por núcleos e camadas (níveis eletrônicos); • Compreender a ligação química como resultado de interações eletrostáticas que associam átomos e moléculas, de forma a dar às moléculas resultantes maior estabilidade; • Compreender que as propriedades das substâncias e dos materiais são funções das interações entre átomos, moléculas e íons; • Identificar as espécies químicas presentes em determinados materiais de uso cotidiano; • Relacionar estrutura, propriedade e aplicação das substâncias e moleculares na indústria. 	<p>Elementos Químicos e Tabela Periódica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos químicos: síntese, descoberta e simbologia • Construção e organização • Propriedades periódicas: raio atômico, eletronegatividade, potencial de ionização e afinidade eletrônica <p>Ligações Químicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagrama de Linus Pauling e configuração eletrônica • Ligação iônica, Covalente e Metálica • Características e propriedades de compostos iônicos e moleculares • Geometria molecular • Polaridade de moléculas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisando sobre os objetos domésticos e a presença de elementos químicos; • Investigando sobre regularidades entre nomes e fórmulas de substâncias (Nomenclatura IUPAC); • Pesquisando e debatendo sobre metais e ligas metálicas e sua importância na mineração e na metalurgia; • Pesquisando sobre os principais elementos químicos presentes no corpo humano e suas interações eletrostáticas; • Pesquisando e debatendo sobre propriedades e a aplicação das substâncias iônicas e moleculares.

2º BIMESTRE

Eixo Temático: Materiais, substâncias, características e propriedades.

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Associar intervenções que resultam em degradação ou em conservação ambiental a processos produtivos e sociais, e a instrumentos ou ações científico-tecnológicas; • Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compreender e usar os símbolos, códigos e nomenclatura específicos da Química para as funções inorgânicas; • Identificar as espécies químicas presentes em determinados materiais de uso cotidiano; • Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevenindo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais; • Executar procedimentos simples para a identificação do caráter ácido, básico ou neutro de soluções por meio de indicadores; • Reconhecer as transformações químicas, observando as diferenças entre os seus estados iniciais e finais; • Compreender e representar códigos e símbolos próprios das transformações químicas; • Entender as transformações químicas como resultantes de “quebras” e formação de ligações químicas; • Interpretar equações balanceadas como representações para as transformações químicas mais comuns. 	<p>Funções Inorgânicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ácidos, bases, sais e óxidos: definição, classificação e nomenclatura • Caráter ácido e básico das substâncias • Principais propriedades dos ácidos e bases: indicadores, condutibilidade elétrica, reação com metais, reação de neutralização <p>Reações químicas e suas equações</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificação das reações químicas • Reações de combustão: o efeito estufa • Balanceamento de equações: método das tentativas e de oxidação-redução 	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisando e debatendo sobre o emprego de ácidos e bases nas indústrias têxteis, farmacêuticas e de cosméticos; • Pesquisando e debatendo sobre os principais problemas ambientais decorrentes da liberação de espécies químicas presentes nas chuvas ácidas, poluição etc.; • Realizando experimentos com indicadores ácido-base naturais; • Realizando experimentos sobre transformações físicas e químicas.

3º BIMESTRE

Eixo Temático: Materiais, substâncias, características e propriedades

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender a linguagem química, com o fim de resolver situações que se apresentam no cotidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer o significado das Leis Ponderais e dos coeficientes estequiométricos nas equações químicas; Resolver problemas, envolvendo cálculos de fórmulas centesimais, mínima e molecular; Resolver problemas, envolvendo massa, volume, quantidade de matéria, número de átomos e de moléculas dos participantes de uma reação química. 	<ul style="list-style-type: none"> Cálculos Químicos Leis Ponderais: Proust e Lavoisier Estequiometria: cálculo de fórmulas Estudo teórico sobre o rendimento de uma reação química Relações quantitativas de uma espécie química ou entre duas ou mais espécies químicas 	<ul style="list-style-type: none"> Realizando experimentos sobre as Leis Ponderais; Pesquisando sobre rendimento das reações nas indústrias e a importância de cálculos químicos para evitar o desperdício.

4º BIMESTRE

2ª Série

Objetivos específicos:

- Reconhecer os fatores que afetam a velocidade de uma reação química, interpretando-os em diferentes contextos, para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões;
- Analisar perturbações ambientais, causadas pelo descarte inadequado de determinadas substâncias, identificando fontes, transporte e destinos dos poluentes e seus efeitos nos sistemas naturais;
- Reconhecer aspectos científico-tecnológicos e ambientais associados à obtenção ou à produção de substâncias químicas.

Eixo Temático: Gases, soluções e controle de reações			
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Apropriar-se do conhecimento básico oferecido pela Química, com o fim de compreender as intervenções negativas sobre o ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> Relacionar massa molar, princípio de Avogadro e volume molar gasoso; Compreender o modelo cinético e a equação geral dos gases; Analisar, por meio de gráficos, as transformações gasosas (isotérmica, isobárica e isocórica); Analisar, em termos de pressão parcial e volume parcial, as misturas gasosas; Classificar os materiais quanto ao tamanho das partículas dispersas em solução, coloide ou agregado; Compreender o significado da composição de materiais (concentração em quantidade de matéria, percentagem e ppm); Compreender dados quantitativos, estimativas, medidas e as relações proporcionais presentes na Química. 	<p>Estudo dos Gases</p> <ul style="list-style-type: none"> Massa molar e quantidade de matéria (mol) princípio de Avogadro e volume molar gasoso Teoria cinética dos gases Equação geral dos gases ideais Leis das Transformações Gasosas Misturas Gasosas <p>Estudo das Soluções</p> <ul style="list-style-type: none"> Soluções, colóides e agregados Concentração comum, molaridade, fração molar, diluição, mistura de soluções, solubilidade e concentrações (mol/L, ppm e %) Relações quantitativas de massa, quantidade de matéria e volume nas transformações químicas 	<ul style="list-style-type: none"> Debatendo sobre os efeitos ambientais causados pela emissão de gases poluentes, destruição da camada de ozônio, efeito estufa e mudanças climáticas; Pesquisando sobre diluição de produtos domésticos; Realizando experimentos com preparação e diluição de solução; Exercitando a composição e resolução de fórmulas; Aplicando resultado de pesquisas a situações concretas.

1º BIMESTRE

Eixo Temático: Gases, soluções e controle de reações

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender os conhecimentos proporcionados pela Química, como meio para a compreensão do homem e do ambiente diante das transformações ambientais que ameaçam o planeta; Relacionar informações, representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas para construir argumentação consistente. 	<ul style="list-style-type: none"> Entender a ocorrência das reações termoquímicas em processos industriais; Compreender as relações entre as transformações químicas e as variações de energia, envolvendo calor; Compreender a entalpia de reação como resultante do balanço energético advindo de formação e de ruptura de ligação química; Entender, qualitativamente, o conceito de entalpia, entropia e potencial-padrão de eletrodo; Equacionar e resolver problemas, utilizando a Lei de Hess para calcular o conteúdo energético envolvido nas transformações químicas. 	<p>Termoquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> Processos endotérmicos e exotérmicos Calor de reação: Entalpia Equações termoquímicas e variação de entalpia Espontaneidade das transformações: Entropia Lei de Hess 	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisando e debatendo sobre a energia envolvida nas reações químicas e nos processos industriais; Debatendo sobre o desafio da produção de energia em nossa sociedade; Exercitando fórmulas, comparando os resultados com os colegas; Analisando a Lei de Hess, para compreender a sua aplicação em situações reais; Exercitando, em laboratório, processos de transformações químicas.

2º BIMESTRE

Eixo Temático: Gases, soluções e controle de reações				
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	
<ul style="list-style-type: none"> Compreender as variáveis que podem modificar a velocidade de uma transformação química, utilizando situações-problema planejadas ou do cotidiano, de forma a obter informações e de identificar variáveis relevantes; Elaborar estratégias para equacionar ou resolver as variáveis que podem modificar a velocidade de uma transformação química; Compreender o comportamento das transformações químicas em estado de equilíbrio, relacionando os conhecimentos químicos a processos produtivos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer e identificar as transformações químicas que ocorrem em diferentes intervalos de tempo; Reconhecer que toda transformação química ocorre com consumo ou produção de energia; Reconhecer os fatores que afetam a velocidade de uma reação química em processos industriais; Diferenciar reações reversíveis e irreversíveis, relacionando a reversibilidade a condições de temperatura, pressão e concentração dos reagentes; Entender o significado da expressão matemática de constante de equilíbrio químico; Identificar as variáveis que perturbam o estado de equilíbrio químico; Conhecer e aplicar o conceito de pH e pOH. 	<p>Cinética Química</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelos explicativos das velocidades das transformações químicas Teoria das colisões Fatores que afetam a velocidade de uma reação química: concentração, estado de agregação, pressão e catalisador <p>Equilíbrio Químico</p> <ul style="list-style-type: none"> Reação química e reversibilidade Constante de equilíbrio Fatores que afetam o estado de equilíbrio químico (Concentração; Pressão; Temperatura) Princípio de Le Chatelier Produto iônico da água, equilíbrio ácido-base e pH 	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisando, em livros didáticos, jornais, revistas, internet etc., sobre o uso de catalisadores em automóveis, priorizando a função: como é feito, como funciona; Realizando experimentos sobre os fatores que influenciam na velocidade das reações; Pesquisando e debatendo sobre o efeito da temperatura na velocidade de reações em alimentos, técnicas de conservação de alimentos, função e importância de aditivos alimentares; Pesquisando sobre a aplicação da velocidade de reação e do equilíbrio químico na indústria e no cotidiano; Pesquisando sobre a importância da síntese da amônia na indústria; Observando, em laboratório, reações químicas; Testando produtos, em laboratório, para compreender reações químicas; Analisando o princípio de Le Chatelier. 	

3º BIMESTRE

Eixo Temático: Gases, soluções e controle de reações

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Entender a importância dos hidrocarbonetos na vida moderna, sendo capaz de integrar os conhecimentos químicos e os processos produtivos à responsabilidade de preservação socioambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconhecer os processos de oxidação e de redução, classificando-os de acordo com a variação da carga elétrica das espécies; Identificar diferentes formas de variação de energia em transformações químicas; Classificar os diferentes tipos de pilhas e baterias de uso cotidiano; Entender os mecanismos envolvidos na Pilha de Daniel; Entender os aspectos quantitativos da eletrólise, utilizando a Lei de Faraday; Analisar perturbações ambientais causadas pelo descarte inadequado de pilhas e baterias, identificando fontes, transporte e destinos dos poluentes e seus efeitos nos sistemas naturais. 	<p>Eletroquímica</p> <ul style="list-style-type: none"> Transformações químicas e energia elétrica e nuclear Reação de oxidorredução Potências padrão de redução Tipos de pilhas e de baterias Pilha de Daniel Eletrólise e Leis de Faraday 	<ul style="list-style-type: none"> Debatendo sobre impactos ambientais causados por pilhas e baterias e sobre Célula combustível como energia alternativa; Debatendo sobre os efeitos causados à saúde por alguns metais pesados; Pesquisando sobre purificação eletrolítica de metais e eletrodeposição de metais (cromagem, niquelagem, dentre outros); Testando, em laboratório, transformações químicas; Debatendo, em sala de aula, sobre a Energia Nuclear; Acompanhando, por meio das cadeias de informação, a contribuição, proibição e discussões sobre usinas nucleares; Observando matérias, com o fim de acompanhar transformações químicas; Participando de campanhas em defesa do meio ambiente; Organizando grupos de colegas para o planejamento de estratégias para o meio ambiente.

4º BIMESTRE

3ª Série**Objetivos específicos:**

- Identificar, por meio dos grupos funcionais, as principais funções orgânicas;
- Entender as regras básicas de nomenclatura dos compostos orgânicos, identificando-os em alimentos, em medicamentos, em plásticos, em combustíveis, as principais substâncias;
- Reconhecer a importância e as implicações das substâncias orgânicas na sociedade moderna.

Eixo Temático: Funções orgânicas características e propriedades			
COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender a importância do carbono como essencial para o aparecimento e a manutenção da vida; Compreender as regras básicas de nomenclatura dos compostos orgânicos, sua importância para a sociedade moderna, as implicações na economia, identificando as principais substâncias orgânicas em alimentos, medicamentos, plásticos, combustíveis. 	<ul style="list-style-type: none"> Conhecer os fundamentos básicos da ciência química, sua nomenclatura e notação; Entender a importância do átomo de carbono, tipos de ligações e geometria das moléculas orgânicas; Classificar as cadeias carbônicas, utilizando a nomenclatura científica; Entender a importância dos orbitais híbridos e suas implicações na geometria das moléculas orgânicas; Reconhecer as substâncias que apresentam as principais funções orgânicas e suas características; Identificar o grupo funcional das substâncias orgânicas mais comuns (hidrocarbonetos, alcoóis, fenóis, cetonas, aldeídos, éter, ésteres, ácidos carboxílicos, amidas e aminas); Relacionar as propriedades físicas de diferentes substâncias orgânicas ao modelo de interações intermoleculares. 	<p>Introdução à Química Orgânica</p> <ul style="list-style-type: none"> Estudo do Carbono Classificação das Cadeias Carbônicas Geometria molecular Orbitais híbridos <p>Funções orgânicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Notação, nomenclatura e propriedades dos Hidrocarbonetos, das Funções Oxigenadas, das Funções Nitrogenadas, das Funções Sulfuradas, das Funções Mistas e dos Compostos Organometálicos 	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisando e debatendo sobre créditos de carbono e o Protocolo de Kyoto; Construindo moléculas orgânicas com o auxílio de materiais de baixo custo (isopor, varetas etc); Pesquisando sobre a técnica do Carbono-14; Debatendo sobre a importância do Petróleo e dos Biocombustíveis na vida moderna e as implicações na economia de um país; Debatendo sobre os impactos ambientais de combustíveis fósseis; Exercitando fórmulas, composições; Apresentando, em sala de aula, os resultados; Realizando experimentos sobre o Teste da Proveta, para aferição da quantidade de álcool na gasolina; Testando a resolução de fórmulas, de leis de princípios químicos; Analisando componentes químicos; Elencando as regras básicas de nomenclatura dos componentes orgânicos; Pesquisando sobre a importância da Química para o equilíbrio do planeta.

1º BIMESTRE

Eixo Temático: Funções orgânicas características e propriedades

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender a importância da Química Orgânica para a produção de fármacos e a relação desses com a vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar isomeria espacial e plana, identificando os principais casos de isomeria geométrica ou cis-trans; Analisar as moléculas orgânicas que apresentam diferenças na simetria; Entender a importância de substâncias opticamente ativas na constituição dos seres vivos. 	<p>Isomeria</p> <ul style="list-style-type: none"> Isomeria Plana Isomeria Geométrica Isomeria Óptica 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizando software educativo para desenhar os isômeros planos, geométricos e ópticos (disponível em: Acid/Chemsketch Freeware (2006). Version 10.00, Advanced Chemistry velopment, Inc., Toronto, On, Canada. www.Acdlabs.com); Debatendo sobre a importância de moléculas quirais na medicina e na composição de medicamentos.

2º BIMESTRE

Eixo Temático: Funções orgânicas características e propriedades

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões. 	<ul style="list-style-type: none"> Entender as principais reações envolvidas no processo digestivo; Reconhecer a importância das biomoléculas na manutenção e na qualidade de vida; Reconhecer as fórmulas estruturais de polímeros mais comuns; Identificar o uso de alguns polímeros como: celulose, polietileno, poliestireno, PVC, náilon e borracha. 	<p>Biomoléculas</p> <ul style="list-style-type: none"> Glicídios Lipídeos Aminoácidos Proteínas Polímeros 	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisando e debatendo sobre as principais fontes de carboidratos, lipídeos e proteínas em alimentos comuns; Debatendo sobre métodos utilizados para a conservação de alimentos; Realizando experimentos sobre o teor de vitamina C em diversos tipos de sucos; Debatendo sobre Biodegradação como alternativa para reduzir os impactos ambientais decorrentes dos resíduos plásticos.

3º BIMESTRE

Eixo Temático: Funções orgânicas características e propriedades

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> Compreender os principais mecanismos das reações orgânicas para obtenção de novos produtos, relacionando-os aos processos utilizados pela indústria. 	<ul style="list-style-type: none"> Entender o efeito de mesômero para formação de híbridos de ressonância; Caracterizar os efeitos indutivos positivos e negativos, relacionando-os com o aumento ou com a diminuição da acidez de substâncias orgânicas; Entender os mecanismos das reações orgânicas de adição e de eliminação de compostos orgânicos. 	<p>Mecanismo de reações orgânicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ressonância Efeitos indutivos Tipos de reações orgânicas e principais mecanismos 	<ul style="list-style-type: none"> Pesquisando e debatendo sobre os mecanismos de reações para obtenção da gasolina sintética, do negro de fumo, da acetona, dentre outras substâncias orgânicas; Exercitando, por meio de cálculo, diferentes reações orgânicas; Testando composições químicas.

4º BIMESTRE

1.3 Alternativas metodológicas para o ensino de Química

EXPERIMENTANDO EM QUÍMICA

A coisa mais bela que o homem pode experimentar é o mistério. É essa emoção fundamental que está na raiz de toda ciência e toda arte.

Albert Einstein

Princípios orientadores

O artigo 5º das DCNEM (BRASIL, 1998) estabelece que, para cumprir as finalidades do Ensino Médio, as escolas organizarão os currículos de modo a não tratar os conteúdos curriculares com fins em si mesmos e adotar metodologias de ensino diversificadas, distintas das que se encontram nas salas de aula mais tradicionais e que, ao contrário dessas, ofereçam ao educando a oportunidade de uma atuação ativa e comprometida no processo de aprender.

No contexto metodológico, a experimentação deve propiciar situações onde o educando veja a Química em situações reais da sua vivência e procure explicações para fatos embasados nos conhecimentos adquiridos. Não é apenas desenvolver no educando a capacidade de “ver” o fenômeno químico que ocorre em situações reais. Além de ver, é ter

os instrumentos e os conhecimentos que permitam ao educando propor explicações para o que vê (CLAUDETE, *et al.*, 2009).

As atividades experimentais, utilizando ou não o ambiente de laboratório escolar convencional, podem ser o ponto de partida para a apreensão de conceitos e para estabelecer relações com as ideias. Os educandos, assim, estabelecem relações entre a teoria e a prática e, ao mesmo tempo, expressam ao professor suas dúvidas.

Dessa forma, os experimentos apresentados neste texto são simples, porém possibilitam questionamentos que permitem ao professor localizar as possíveis contradições e limitações dos conhecimentos explicitados pelos educandos. À medida que as atividades experimentais transcorrem, é importante que o professor incentive os educandos a exporem suas dúvidas e a manifestarem-se sobre as mesmas, estimulando o diálogo sobre o conhecimento químico.

Objetivos

Propiciar um contato inicial com atividades práticas nesta área do conhecimento e com o instrumental utilizado em laboratórios de Química;

Despertar a curiosidade, o espírito investigativo, a criatividade e a iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas à Química.

Modelo de Relatório

Título	Título da atividade a ser desenvolvida
Desenvolvimento	Objetivos que a atividade propõe
Materiais e Reagentes	Listagem dos materiais e dos reagentes que serão necessários.
Procedimento experimental	Descrição das atividades a serem desenvolvidas. Ao longo da atividade, podem ser incluídos questionamentos que orientem o educando a refletir sobre os passos que estão sendo realizados.
Termos/Conceitos	Neste item, o educando, ao final da atividade, deverá fazer uma listagem dos termos/conceitos/palavras novas que foram utilizadas. Essa atividade tem como objetivo familiarizar o educando com a terminologia específica da Química. Esse levantamento consistirá em importante subsídio para elaboração do dicionário químico.
Conclusões/Curiosidades	Elaboração por parte do educando de uma ideia geral que sintetize o objetivo da atividade de forma clara e em linguagem adequada, bem como o levantamento de dados que tenham despertado a curiosidade do educando.
Comentários	Considerações, notas, questionamentos e alguns aspectos teóricos que, a critério do professor, podem ou não ser incluídos no material do educando.

1.3.1 Sugestões de atividades didático-pedagógicas:

1ª Série

ATIVIDADE 1

MATERIAIS E OPERAÇÕES BÁSICAS DE LABORATÓRIO, PIPETAGEM, PESAGEM E CRISTALIZAÇÃO

Objetivos: Conhecer os principais utensílios de um laboratório de Química e suas aplicações;

Desenvolver no educando habilidades para o manuseio e a conservação de equipamentos de uso rotineiros em laboratório.

Competência: Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões.

Habilidade: Selecionar e utilizar materiais e equipamentos adequados para fazer medidas, cálculos e realizar experimentos.

Em laboratório, o educando fará uso de vários tipos de materiais e equipamentos. Por isso, é necessário que eles os conheçam. Ele deverá identificar e caracterizar os recipientes e os principais equipamentos utilizados para pesagem, medição de volumes etc. Ele deve estar ciente dos erros que porventura possam ocorrer, bem como deve estar consciente de que a eficiência dos experimentos depende, fundamentalmente, dos procedimentos de limpeza e armazenagem das vidrarias e dos reagentes.

Materiais e Reagentes

- Tubos de ensaio, estante, Bico de Bunsen, copos de Becker de diferentes tamanhos, tripé, tela de amianto, frasco de Erlenmeyer, bastão de vidro, funil de vidro, papel de filtro, cápsula de porcelana, balança, balão de destilação, balão volumétrico, proveta graduada, pipeta graduada, pera de sucção, pipeta volumétrica e bureta.

Reagentes: água destilada, solução de cloreto de sódio concentrada, areia fina e peças metálicas.

Texto de apoio: texto contendo regras básicas de segurança em laboratório, descrição e utilização das vidrarias e equipamentos (esse material deve ser elaborado pelo professor).

Procedimentos:

1. Observar e identificar, nos materiais disponibilizados em uma mesa central, os materiais básicos de laboratório com o auxílio do texto de apoio;
2. Realizar os seguintes processos, anotando suas observações;

Pipetagem: pipetar, de acordo com as instruções recebidas, 10 mL de água contida em um copo de Becker e transferir para Erlenmeyer de 250 mL. Repetir o procedimento tantas vezes quantas sejam necessárias para o domínio da técnica.

Atenção: a pipetagem deve ser feita com o auxílio de pera de sucção.

Cristalização por evaporação: colocar 20 mL de uma solução de cloreto de sódio, medidos em proveta, em uma cápsula de porcelana, proceder a evaporação, levando a cápsula ao fogo do bico de Bunsen com proteção de tela de amianto. Observar até a evaporação total do solvente.

Filtração simples: colocar uma colher de areia em copo de Becker e adicionar 100 mL de água destilada. Agitar a mistura com bastão de vidro. Filtrar até obter uma solução completamente límpida.

Pesagem de amostras líquida e sólida: com o auxílio de uma balança, determinar a massa de:

- 200 mL de água destilada, medidas em copo de Becker (medir antes a massa do copo vazio);
- uma amostra de metal (ferro, cobre, chumbo etc.).

Comentários

O professor deve fazer a pesagem prévia das amostras e, ao final do experimento, analisar junto com o grupo os valores encontrados, verificando se estão próximos do valor esperado e quais as causas de erros que poderiam ter ocorrido.

1ª Série

ATIVIDADE 2

OBSERVANDO SUBSTÂNCIAS: PROPRIEDADES ORGANOLÉPTICAS, OBSERVAÇÃO COM LUPA



Objetivo: Propiciar um contato inicial com o aspecto físico de diferentes substâncias.

Competência: Relacionar informações, representadas de diferentes formas e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.

Habilidade: Caracterizar uma dada substância com as propriedades organolépticas.

Todas as substâncias possuem determinadas características que podem identificá-las. Vejamos alguns exemplos:

a) se você pegar um pedaço de alumínio e outro de estanho na mão, você é perfeitamente capaz de identificá-los: o alumínio é mais claro e prateado, enquanto o estanho é mais escuro e amarelado;

b) se em sua cozinha existirem dois potes sem identificação, um contendo sal e outro açúcar, você também os identifica pelo gosto salgado ou doce. Nos exemplos dados, duas coisas são comuns: você sabe o que são, embora não saiba qual é qual e, para identificá-los, não foi necessário nenhum método especial, você utilizou apenas seus sentidos: olfato, tato, visão e paladar.

Dessa forma, podemos afirmar que as características de uma substância, que podem ser percebidas pelos nossos sentidos, são chamadas de **propriedades organolépticas**.

Materiais e Reagentes

- Lupa binocular;
- Substâncias sólidas, cada uma sobre um vidro de relógio onde esteja escrito, com caneta apropriada, o respectivo nome e fórmula da substância: frutose, cobre metálico pulverizado, enxofre, sulfato de cobre, permanganato de potássio, dicromato de potássio, cloreto de sódio, cloreto de potássio, óxido de cálcio, hidróxido de sódio em pastilhas;

- Substâncias acondicionadas em balão volumétrico com tampa: vapor de amônia (colocar algumas gotas de hidróxido de amônia no fundo e deixar evaporar), vapor de iodo (colocar alguns cristais de iodo sólido e aquecer rapidamente);
- Substâncias que devem permanecer no frasco original (frasco fechado): ácido acético, álcool etílico e ácido clorídrico.

Procedimentos

Observação de substância: observar com lupa binocular as substâncias sólidas disponibilizadas em local específico. Para as demais substâncias, observar apenas visualmente.

Anotar para cada substância:

- propriedades organolépticas: cor, estado físico, brilho (metálico ou vítreo), cheiro (apenas aquelas que o professor designar para este fim);
- nome da substância;
- fórmula da substância;
- Identificar, com o auxílio de uma tabela periódica, os elementos químicos que estão presentes em cada substância.

Comentários

O professor deve fazer, inicialmente, uma contextualização do objeto do estudo da Química e algumas considerações iniciais sobre substâncias, tais como:

- listagem das substâncias conhecidas pelos alunos;
- diferenciação entre matéria e energia, situando as substâncias como os diferentes tipos de matéria;
- identificar, na tabela periódica, as substâncias listadas pelos educandos. Por que

algumas estão na tabela e outras não? O professor pode explorar a diferença entre elemento químico e substância, suas representações por símbolos e fórmulas.

1ª Série

ATIVIDADE 3

REGULARIDADES ENTRE NOMES E FÓRMULAS DE SUBSTÂNCIAS

Objetivo: Relacionar o nome de uma substância à sua fórmula, bem como identificar os elementos ou grupos de elementos característicos e comuns em um grupo de substâncias.

Competência: Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Habilidade: Compreender os códigos e os símbolos próprios da Química.

A nomenclatura IUPAC é um sistema de nomeação de compostos químicos orgânicos e inorgânicos. Atualmente, é desenvolvida e mantida pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (cuja sigla em inglês é IUPAC).

Materiais e reagentes

Disponibilizar aos educandos 50 diferentes substâncias acondicionadas em seus respectivos frascos, que devem apresentar o seu nome e fórmula. Distribuir as substâncias, nas mesas, procurando formar grupos bem diversos, tais como: ácidos, bases, óxidos, substâncias simples, sais oxigenados e não oxigenados (os frascos não devem ser abertos).

Procedimentos

1. Colocar as 50 substâncias espalhadas nas diversas mesas do laboratório. Os educandos, em duplas, deverão construir uma tabela onde irão anotar o nome das substâncias, as suas fórmulas e algumas características físicas (estado físico, pureza, cor);
2. Em seguida, deverão organizar essas substâncias em grupos, conforme alguns critérios de regularidade que a dupla de alunos tenha percebido: nome em comum (ex.: um grupo pode ser as substâncias que começam o nome com a palavra hidróxido; outro grupo pode ser aquele que tem o nome terminado em “ato”), grupos de elementos (ex.: todos que têm H no início da fórmula ou todos que são binários, como o oxigênio).
3. Analisar, posteriormente com os educandos, os grupos formados, os critérios utilizados, a organização das substâncias em grupos ou funções, procurando estabelecer os princípios iniciais sobre nomenclatura inorgânica.

Comentários

Importante relacionar: elemento – átomos – símbolos – substâncias – moléculas – fórmulas.

Diferenciar o que é índice e o que é coeficiente (ex: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$);

Disponibilizar aos educandos quadro com nomes e fórmulas de compostos químicos para consulta;

Realizar alguns exercícios de nomenclatura por semelhança com nomes e fórmulas do quadro.

Série: 1ª

ATIVIDADE 4**INDICADORES ÁCIDO–BASE NATURAIS**

Objetivo: Determinar qualitativamente o pH de determinadas substâncias presentes no cotidiano do educando, por meio de indicadores ácido-base naturais.

Competência: Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

Habilidade: Classificar substâncias em ácidas e básicas, a partir de informações sobre a ação de indicadores naturais e de laboratório (fenolftaleína, papel de tornassol, papel indicador de pH).

Muitos pigmentos que são extraídos de vegetais podem ser usados como indicadores ácido-base. Um indicador ácido-base é uma

substância que apresenta uma determinada coloração em meio ácido e outra em meio básico. Um dos mais interessantes é o extrato de repolho-roxo, que apresenta cores diversas, conforme a acidez e a basicidade do meio em que se encontra, substituindo (para um menor número de faixas de pH) os papéis de indicadores universais.

Nesse experimento, usaremos o extrato do repolho roxo, sendo que poderiam ser usadas as soluções aquosas de chá-preto, de beterraba, de brócolis, de rabanete e de pera.

Materiais e Reagentes

- 14 tubos de ensaio, 2 provetas de 10 mL, 1 peneira, 1 conta-gotas, 1 béquer de 500 mL, 1 bico de Bunsen ou fogareiro portátil.

Reagentes: Solução diluída de ácido clorídrico ou ácido muriático (1 mL do ácido concentrado em 100 mL de água), solução de hidróxido – soda cáustica (uma pastilha de NaOH em 100 mL de água destilada), detergente com amoníaco, álcool comum, vinagre branco, repolho-roxo e água destilada.

Procedimentos

Preparação de extrato de repolho roxo

1. Corte o repolho em pequenos pedaços e coloque-os no béquer com água desti-

lada até cobri-los. Ferva até que a água seja reduzida à metade do volume inicial. Com o auxílio de uma peneira, coe a solução obtida.

Observação: o extrato de repolho-roxo deve ser guardado em geladeira ou, de preferência, congelado, pois se decompõe com o tempo.

Preparação da escala padrão

Prepare nos tubos de ensaio as soluções da tabela 1. Rotule os tubos com os valores de pH aproximados, de acordo com a tabela 1.

Observação: As soluções que serão utilizadas como escala padrão de pH devem ser preparadas na hora (Os valores aproximados de pH foram medidos em peagâmetro).

Testando o pH

Agora, serão testados materiais de uso doméstico para determinar a acidez ou basicidade, como: xampu, leite, suco de limão, solução de bateria de carro, detergente líquido, mistura de água e sabão e clara de ovo.

Coloque em um tubo de ensaio 5 mL de água destilada e 5 mL de extrato de repolho-roxo. Acrescente a cada tubo cinco gotas do material a ser testado e compare com as soluções padrões da tabela 1.

Solução	Preparo	Valor de pH (aproximado)
1	5 mL de ácido clorídrico e 5 mL de extrato de repolho roxo.	1
2	5 mL de água destilada + 5 gotas de vinagre branco + 5 mL de extrato de repolho roxo.	3
3	5 mL de álcool + 5 mL de extrato de repolho.	5
4	5 mL de água destilada + 5 mL de extrato de repolho roxo.	6
5	5 mL de água destilada + 1 gota de detergente com amoníaco + 5 mL de extrato de repolho roxo.	9
6	5 mL de água destilada + 5 gotas de detergente de amoníaco + 5 gotas de extrato de repolho roxo.	11
7	5 mL de solução diluída de hidróxido de sódio + 5 mL de extrato de repolho.	12

Comentários

Inicialmente, o professor e os educandos podem construir hipóteses para classificar as substâncias em ácidas ou básicas (Ex. ácidos possuem sabor azedo, as bases possuem sabor adstringente, ou seja, amargam a boca e deixam a pele lisa e escorregadia).

Após a realização do experimento, o professor deverá comparar os resultados obtidos com o papel indicador universal.

1ª Série

ATIVIDADE 5

TRANSFORMAÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS

Objetivo: Verificar, por meio de procedimento experimental, as diferenças entre os fenômenos físicos e os fenômenos químicos.

Competência: Descrever, por meio da linguagem simbólica ou discursiva, as reações químicas.

Habilidade: Reconhecer as transformações químicas por meio de diferenças entre os seus estados iniciais e finais.

Os fenômenos físicos são aqueles que ocorrem sem alteração na estrutura química do material, já os fenômenos químicos envolvem mudanças na composição química do material, resultando na formação de novas substâncias.

Nas transformações químicas, os materiais terão suas propriedades modificadas, devido à ocorrência de alterações nas mais distintas formas de organização entre os átomos que fazem parte desses materiais. Em geral, quando há uma reação química, a transformação da matéria pode ser observada por meio dos

nossos sentidos, por exemplo, quando notamos as mudanças na forma em que a matéria se apresenta.

Materiais e Reagentes

- 5 tubos de ensaio, 2 béqueres de 100 mL, canudinho de refrigerante, bastão de vidro, espátula, pisseta com água e palha de aço (½ esponja).

Reagentes: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, NaOH, carbonato de cálcio, água de cal a 1%, raspa de magnésio ou zinco, HCl 1mol/L ou vinagre.

Procedimento experimental

Experimento 1 – Solução de ácido clorídrico (ou vinagre) e carbonato de cálcio

1. Coloque cerca de 2 mL da solução de ácido clorídrico em um tubo de ensaio;
2. Adicione uma quantidade de carbonato de cálcio no tubo, contendo a solução ácida;
3. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Experimento 2 – Solução de sulfato de cobre e de hidróxido de sódio

1. Coloque uma ponta de espátula de sulfato de cobre pentaidratado em um tubo de ensaio;
2. Adicione aproximadamente de 4 mL de água no tubo de ensaio, contendo o sulfato de cobre. Agite até dissolver completamente o sólido;
3. Coloque duas pontas de espátula de hidróxido de sódio em outro tubo de ensaio. Tenha cuidado ao manusear o hidróxido de sódio, pois é extremamen-

te perigoso se entrar em contato com a pele e olhos ou se ingerido;

4. Adicione cerca de 4 mL de água no tubo de ensaio, contendo o hidróxido de sódio. Agite até dissolver completamente. Envolve o fundo do tubo de ensaio com uma das mãos e observe;
5. Transfira a solução de sulfato de cobre para o tubo de ensaio, contendo a solução de hidróxido de sódio;
6. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Experimento 3 – Solução de sulfato de cobre e palha de aço

1. Coloque ½ colher (sopa) de sulfato de cobre pentaidratado em um béquer;
2. Adicione água até a metade da capacidade do béquer. Agite até dissolver completamente;
3. Coloque a palha de aço na solução de sulfato de cobre contida no béquer. Agite, levemente, por alguns minutos (o aço é, na verdade, uma liga formada principalmente por ferro e carbono);
4. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Experimento 4 – Solução de ácido clorídrico e magnésio ou zinco

1. Coloque cerca de 2 mL de solução de ácido clorídrico em um tubo de ensaio;
2. Adicione uma raspa do metal Magnésio (Mg) ou Zinco (Zn) – na solução ácida do tubo de ensaio. Agite levemente;

3. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Experimento 5 – Solução de ácido clorídrico e hidróxido de sódio

1. Coloque cerca de 2 mL da solução de ácido clorídrico em um tubo de ensaio;
2. Adicione, cuidadosamente, ao ácido contido no tubo uma ponta de espátula de hidróxido de sódio. Agite com cuidado;
3. Envolve o tubo de ensaio com uma das mãos;
4. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Experimento 6 – Gás carbônico e água de cal

1. Coloque água de cal em um béquer até a metade de sua capacidade;
2. Com o canudinho, sopra, vigorosamente, na água de cal, de modo a fazer bolhas de ar. Faça isso por cerca de um minuto.

3. Observe e anote o que está sendo solicitado na tabela que se encontra no final deste roteiro.

Comentários

O professor deve discutir com os educandos sobre os critérios que foram utilizados em cada experimento (liberação gasosa, mudança de coloração, liberação ou absorção de energia, formação de precipitado ou turvação).

Para refletir com os educandos

- Solicitar que os educandos apresentem situações do cotidiano que exemplifiquem transformações físicas e químicas;
- Observamos diversas transformações que ocorrem em nosso dia a dia, como o amadurecimento de frutos, decomposição de alimentos, a corrosão de portões etc. Podemos relacionar esses fenômenos com o que estudamos até o momento, ou seja, se são transformações químicas, quais as evidências dessas transformações e como os fatores tempo, energia e reversibilidade afetam essas transformações?

Etapa	Sistema	Estado inicial	Estado final	Evidências de transformações químicas
1ª parte				
2ª parte				
3ª parte				
4ª parte				
5ª parte				
6ª parte				

2ª Série**ATIVIDADE 6****PREPARAÇÃO E DILUIÇÃO DE SOLUÇÃO****Objetivo**

Realizar cálculos necessários à preparação de soluções e diluir as soluções preparadas, de modo a obter novos valores de concentração.

Competência: Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões.

Habilidade: Determinar quantidades de soluções para diluição, a fim de dosar um medicamento ou preparar outra solução.

As soluções apresentam ampla utilização na Química moderna, principalmente nas análises volumétricas. As análises volumétricas fundamentam-se em um fato simples: quando as substâncias reagem entre si, resultando em um processo químico, o número de equivalentes-grama de uma dessas substâncias é igual ao número de equivalentes-grama de qualquer outro participante da solução.

O processo de diluição é muito usual no nosso cotidiano. Isso ocorre com materiais de

limpeza, medicamentos, tintas etc. O processo de diluição consiste no acréscimo de solventes à solução. Ao fazermos isso, a quantidade de soluto permanece constante, mas a concentração (razão entre quantidade de soluto e volume da solução) altera-se.

Materiais e Reagentes

Béquer ou copo de vidro, 5 balões volumétricos (pipetas ou seringas descartáveis) de 100 mL, pipeta ou seringa de 10 mL.

Reagentes: Água destilada ou filtrada, Permanganato de Potássio (KMnO_4) – 1 envelope de 0,1g.

Procedimentos

1. Dissolva completamente 0,1 grama de KMnO_4 em um béquer com água destilada;
2. Transfira, quantitativamente, para um balão de 100 mL;
3. Lave, por duas vezes, o béquer com um pouco de água destilada e transfira-o para o balão;
4. Adicione água ao balão até a marca do volume e homogeneíze;
5. Verta um pouco da solução para um béquer e retire 10 mL;
6. Adicione os 10 mL da solução a um balão de 100 mL, contendo água até a metade de seu volume, homogeneíze e complete o volume;
7. Repita o procedimento anterior, retirando 10 mL de cada solução, diluindo novamente para 100 mL, até obter uma solução incolor.

Questões de verificação

- A última solução (a que não apresentou coloração) também possui soluto? Justifique sua resposta;

- Calcule a concentração em massa ($C_{m/v}$) e em quantidade de matéria ($C_{n/v}$) para cada uma das soluções preparadas.

Comentários

O professor deve discutir com os educandos sobre os possíveis erros que foram cometidos.

Para refletir com os educandos

Muitos produtos domésticos devem ser diluídos antes de serem usados. A forma de diluição vem expressa nos rótulos. A observação do efeito do produto em relação à sua diluição será um bom indicador para determinar, na prática, a melhor dosagem a ser utilizada. Você segue as recomendações dos fabricantes dos produtos?

2ª Série

ATIVIDADE 7

REAÇÕES TÊM VELOCIDADE? FATORES QUE INFLUENCIAM NA VELOCIDADE DAS REAÇÕES

Objetivo

Identificar fatores que influenciam na velocidade das reações.

Competência: Compreender as variáveis que podem modificar a velocidade de uma transformação química, utilizando situações-problema planejadas ou do cotidiano, de forma a observar informações e a identificar variáveis relevantes.

Habilidade: Reconhecer, em diferentes contextos, os fatores que afetam a velocidade de uma reação química.

A cinética estuda a velocidade das reações e dos processos químicos e os fatores que as influenciam. O tema permite a abordagem de investigações de como diferentes condições experimentais podem influir na velocidade de uma reação química e informações de rendimento sobre o mecanismo de reação e estados de transição, assim como a construção de modelos matemáticos que possam descrever as características de uma reação química. Sua importância é muito ampla, já que se relaciona com temas como, por exemplo, a rapidez com que um medicamento atua no organismo ou com problemas industriais, tais como a descoberta de catalisadores para acelerar a síntese de algum novo produto.

Materiais e Reagentes

Vidro de relógio, Erlenmeyer, Tubos de ensaio, Proveta (50 ou 100 mL), Cronômetro, Termômetro, Folha de papel branco, Comprimidos efervescentes, Pipeta.

Reagentes: HCl 2 mol/L, NaOH 1 mol/L, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,25 mol/L, CaCO_3 (mármore) em pó e em pedaços e água fria, na temperatura ambiente e quente.

Procedimento experimental

Experimento 1 – superfície de contato

1. Em uma cápsula, colocar uma ponta de espátula de CaCO_3 em pó e pingar algumas gotas de solução de HCl;
2. Em outra cápsula, colocar um pedaço de CaCO_3 e pingar algumas gotas de solução de HCl;
3. Observar a intensidade e a efervescência formada em cada amostra;
4. Em qual situação a reação ocorre com mais rapidez?

Experimento 2 – temperatura

1. Fracionar um comprimido efervescente em 4 partes aproximadamente iguais;
2. Acomodar 3 tubos de ensaio na estante;
3. Colocar em cada tubo, até a metade, respectivamente, água gelada, água na temperatura ambiente e água quente. Medir a temperatura em cada tubo de ensaio;
4. Acrescentar a cada um dos tubos de ensaio, simultaneamente, uma das partes do comprimido efervescente;
5. Cada tubo de ensaio deve ser observado por um educando com cronômetro*. Anotar os dados na tabela a seguir:

Água	Quantidade de bolhas liberadas (grande, média, pequena)	Tempo gasto no processo
Fria		
Ambiente		
Quente		

*A seguir, anotar os dados na tabela.

O tempo gasto no processo significa o tempo necessário para que todo o pedaço do comprimido seja dissolvido;

6. Qual a relação entre quantidade de bolhas liberadas e a velocidade de reação?

Experimento 3 – influência do meio

1. Colocar água até a metade em 2 tubos de ensaio. Numerar os tubos;
2. No tubo 1, adicionar algumas gotas da solução de HCl (meio ácido);

3. No tubo 2, adicionar algumas gotas da solução de NaOH (meio básico);
4. Colocar meio comprimido efervescente, simultaneamente, nos dois tubos;
5. Observar o que ocorre nos dois tubos, comparando os resultados quanto à quantidade de bolhas despreendidas e o tempo total gasto no processo;
6. Qual a relação que se estabelece entre o tipo do meio e a velocidade dessa reação?

Experimento 4 – concentração

1. Colocar 50 mL da solução de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ em um Erlenmeyer;
2. Desenhar uma cruz em papel branco e colocar embaixo do Erlenmeyer.
3. Acrescentar no Erlenmeyer 6 mL de solução de HCl e iniciar a cronometragem, encerrando quando a cruz não mais puder ser visualizada através do líquido do frasco do Erlenmeyer;
4. Repetir esses procedimentos, fazendo diluições, conforme a tabela a seguir:

HCl	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ + água	Tempo
6 mL	50 mL + 0 mL	
6 mL	40 mL + 10 mL	
6 mL	30 mL + 20 mL	
6 mL	20 mL + 30 mL	
6 mL	10 mL + 40 mL	

Questionamentos

- Nos experimentos realizados, quais foram os fatores que interferiram na velocidade das reações?;

- Equacionar a reação entre o HCl e o $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ indicando os nomes;
- A concentração de um reagente influi na velocidade de uma reação química? De que maneira?;
- O que podemos concluir sobre a influência da temperatura no tempo da reação?
- Uma indústria, que tem sua produção baseada em reações químicas, investiu grande soma para instalar sistemas de aquecimento. Quais as vantagens que devem trazer esse tipo de instalação?;
- Um incêndio se propagaria mais rapidamente em um depósito de uma tonelada de carvão em pó ou em uma tonelada de carvão em pedaços? Justificar.

Notas

1. As soluções devem estar nas concentrações indicadas. Uma pequena diferença na concentração torna difícil a medição do tempo da reação;
2. Enfatizar com os educandos a importância do conhecimento da cinética das reações nos processos industriais.

3ª Série

ATIVIDADE 8

TEM ÁLCOOL NA GASOLINA? FAÇA O TESTE DA PROVETA

Objetivo

Verificar, por meio do teste da proveta, o cumprimento ou não da norma do CNP por diferentes postos de gasolina.

Competência: Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações re-

presentadas de diferentes formas, para tomar decisões.

Habilidade: Reconhecer a aplicação e utilização dos conhecimentos químicos em diferentes contextos.

A gasolina é uma mistura de hidrocarbonetos obtida a partir da destilação de petróleo, não sendo, portanto, uma substância pura, mas, sim, constituída por uma mistura de líquidos apolares, denominados alcanos. O álcool é mais solúvel em água do que a gasolina. Por essa razão, se adicionarmos água a uma mistura álcool-gasolina, o álcool passará para a água, que tem o poder de retirá-lo da gasolina. Como a água é insolúvel na gasolina, haverá a formação de uma mistura líquida de duas fases: gasolina na parte superior, água-álcool na parte inferior.

Na gasolina brasileira, a concentração de álcool, segundo o Conselho Nacional do Petróleo – CNP, deve estar entre 18 a 24% (em volume). O teor porcentual (volume a volume) de álcool na gasolina, T%, pode ser calculado, utilizando-se a seguinte expressão:

$$T\% = \left(\frac{V_{\text{álcool}}}{V_{\text{inicial gasolina}}} \right) 100\%$$

$$\text{onde: } V_{\text{álcool}} = 50,0 \text{ mL} - V_{\text{final gasolina}}$$

Materiais e Reagentes

Proveta de 100 mL, proveta de 50 mL e rolha para tampar a proveta;

Reagentes: solução saturada de água e sal e gasolina (50 mL).

Procedimentos

1. Coloque 50,0 mL de gasolina na proveta de 100 mL com tampa;

2. Complete o volume dessa proveta até 100 mL com a solução saturada de água e sal;
3. Feche a proveta com a tampa e misture os líquidos, virando com cuidado a proveta para baixo três ou quatro vezes;
4. Após deixar o sistema em repouso para que ocorra a separação das fases, determine o volume de cada fase. Então, calcule o teor porcentual de álcool na amostra de gasolina.

CUIDADO! A gasolina é um líquido tóxico bastante volátil e inflamável. Durante a realização desta experiência mantenha o laboratório arejado e evite a inalação dos vapores de gasolina e não acenda nenhuma chama no laboratório.

Comentários

A identificação do etanol na gasolina e o estudo da interação entre as moléculas de água, etanol e os hidrocarbonetos presentes na gasolina permitem abordar os conceitos de solubilidade e densidade, explorando as características das moléculas envolvidas para explicar os fenômenos observados. A geometria molecular, a polaridade da ligação covalente e das moléculas e as forças intermoleculares podem ser apresentadas aos educandos de maneira mais significativa para justificar os fenômenos macroscópicos observados.

Ao final do experimento, os educandos poderão determinar o teor de álcool na amostra analisada, verificando se a mesma atende às especificações estipuladas pelo governo.

3ª Série

ATIVIDADE 9

INVESTIGANDO O TEOR DE VITAMINA C EM DIVERSOS TIPOS DE SUCO

Objetivo

Investigar o teor de vitamina C em diversos tipos de sucos.

Competência: Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões.

Habilidade: Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes.

A vitamina C, também conhecida como ácido L-ascórbico, foi isolada pela primeira vez na forma de pó cristalino branco, em 1922, pelo pesquisador húngaro Szent-Gyorgi. Por apresentar comportamento fortemente redutor, atua, numa função protetora, como antioxidante, na acumulação de ferro na medula óssea, baço e fígado, na produção de colágeno (proteína do tecido conjuntivo), na manutenção da resistência a doenças bacterianas e virais, na formação de ossos e dentes, na manutenção dos capilares sanguíneos, entre outras. A deficiência de vitamina C no organismo humano causa o escorbuto, uma doença caracterizada por mudanças patológi-

cas nos dentes e gengivas. Uma característica primária do escorbuto é uma mudança no tecido conjuntivo.

Segundo a literatura, estão no reino vegetal as fontes importantes do ácido ascórbico, representadas por vegetais folhosos (couve, brócolis, nabo, folhas de mandioca e inhame), legumes (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (caju, goiaba, manga, laranja, acerola, camu-camu etc.).

Materiais e Reagentes

5 pipetas de 10 mL (ou seringas de plástico descartáveis), 1 fonte de calor (aquecedor elétrico, bico de Bunsen ou lamparina a álcool), 6 copos de vidro (do tipo de acondicionar geleia), 1 béquer de 500 mL, 1 conta-gotas, 1 garrafa de refrigerante de 1L.

Reagentes: 1 colher de chá de farinha de trigo ou amido de milho, água filtrada, 1 comprimido efervescente de 1g de vitamina C, tinctura de iodo a 2% (comercial), sucos de frutas variados (limão, laranja, maracujá e caju).

Procedimentos

1. Colocar em um béquer 200 mL de água filtrada;
2. Em seguida, aquecer o líquido até uma temperatura próxima a 50°C, cujo acompanhamento poderá ser realizado por meio de um termômetro;
3. A seguir, colocar uma colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo) na água aquecida, agitando sempre a mistura até que alcance a temperatura ambiente;
4. Em uma garrafa de refrigerante de 1 L, contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolver um comprimido

efervescente de vitamina C e complete o volume até um litro;

5. Coloque 20 mL da mistura (amido de milho + água) em cada um dos seis copos de vidro, numerando-os de 1 a 6. Ao copo 2, adicionar 5 mL da solução de vitamina C. Nos copos 3, 4, 5 e 6 adicione 5 mL de um dos sucos a serem testados;
6. A seguir, pinguem, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando constantemente, até que apareça coloração azul.
7. Anote o número de gotas adicionadas (neste caso, uma gota em geral é suficiente);
8. Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessárias para o aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista;
9. Repita o procedimento para os copos que contêm as diferentes amostras de suco, anotando para cada um deles o número de gotas gasto.

Comentários

O tema permite a abordagem da necessidade de uma alimentação saudável e mudança de hábitos alimentares. No experimento, os educandos irão notar a diferença da quantidade de vitamina C em sucos naturais e comerciais. Peça que as equipes preparem sucos naturais um dia antes da realização da experiência, acondicionando-os em recipientes plásticos tampados, abertos 30 minutos antes da realização do experimento, para que possam notar a variação de propriedades de alguns sucos, em termos de manutenção de vitamina C, quando guardados em geladeira e em ambiente natural e fresco.

Questões propostas

1. Em qual dos sucos houve maior consumo de gotas de iodo?
2. Considerando o ensaio com a solução do comprimido efervescente, é possível determinar a quantidade de vitamina C nos diferentes sucos de frutas?
3. Procure aferir o teor de vitamina C em alguns sucos industrializados, comparando-os com o teor informado no rótulo de suas embalagens.

3ª Série**ATIVIDADE 10****INVESTIGANDO DIVERSOS TIPOS DE LEITE COMERCIAL****Objetivo**

Comparar nos diversos tipos de leite comercial a quantidade de proteínas e realizar testes de controle para identificar substâncias estranhas no leite analisado.

Competência: Apropriar-se dos conhecimentos químicos para que em situações-problema possam selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representadas de diferentes formas, para tomar decisões.

Habilidade: Selecionar e utilizar ideias e procedimentos científicos para a resolução de problemas qualitativos e quantitativos em Química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes.

O leite recebe, no comércio, diferentes classificações, baseadas em critérios que consideram desde a forma de ordenha até o transporte e o processamento. A Tabela 1 resume alguns desses critérios.

Classificação do leite	Características
Tipo "A"	Ordenha mecânica; pasteurização na própria granja leiteira.
Tipo "B"	Ordenha mecânica; transporte sob refrigeração; pasteurização na usina.
Tipo "C"	Ordenha manual ou mecânica; transporte sem refrigeração às usinas para pasteurização.
Reconstituído	Leite em pó ao qual se adicionou água.
Leite em pó	Leite desidratado.
Leite Longa Vida	Esterilizado pelo processo UHT (<i>ultra high temperature</i>), pelo qual o leite é aquecido durante 4 a 6s a temperaturas próximas de 140 °C.

Com tanta diversidade de leite, podemos questionar: até que ponto a classificação dos diversos tipos de leite resulta em produtos uniformes? Os leites do mesmo tipo (A, B, C etc.) são semelhantes? Têm o mesmo teor de nutrientes? Que tal começar uma interessante investigação?

Materiais e Reagentes**Experimento 1**

200 mL de leite de algum dos tipos indicados na Tabela 1 (o grupo que trabalhar com leite em pó deverá reconstituí-lo, seguindo as instruções da embalagem); 10 mL de vinagre, 2 pedaços de pano fino (20 cm x 20 cm, aproximadamente), 2 béqueres de 250 mL, siste-

ma para aquecimento (tripé com tela refratária, bico de gás).

Experimento 2

Leite, solução de iodo de farmácia, tubo de ensaio, cilindro graduado de 10 mL, soro de leite (obtido na primeira experiência), solução aquosa de cloreto de ferro (III) – 2 g/100 mL (FeCl_3 é encontrado em lojas de materiais eletrônicos com o nome de perclorato de ferro), glicerina, solução aquosa de NaOH 0,1 mol/L (pode ser usada soda cáustica para preparar a solução), solução de fenolftaleína a 0,5%.

Procedimentos

Primeiro experimento: comparação de diferentes tipos de leite quanto à quantidade de proteínas.

1. Nesta experiência serão separadas a caseína e a albumina, as principais proteínas do leite. É importante que cada grupo trabalhe com um tipo diferente de leite, a fim de que os resultados da classe possam ser comparados. É importante também comparar leites de mesmo tipo, mas de diferentes fabricantes;
2. Aqueça o leite em um dos béqueres até ficar morno, mas sem ferver;
3. Retire do fogo e acrescente vinagre aos poucos, até que se formem grumos de um material branco. Esse material é uma das proteínas do leite: a caseína;
4. Coe a caseína, utilizando um dos pedaços de pano, recolhendo o soro no outro béquer;
5. Lave o béquer que continha o leite para utilização na próxima etapa;
6. Aqueça agora o soro, deixando-o ferver. Após algum tempo de fervura, formam-

-se grumos que são constituídos por outra proteína do leite: a albumina;

7. Tal como procedeu com a caseína, coe o material para reter a albumina no pano e recolha o soro em outro béquer, que já deverá estar limpo;
8. Guarde o soro para testes que serão realizados na próxima experiência;
9. Compare as quantidades de caseína e de albumina que seu grupo obteve com as que outros grupos obtiveram e registre as observações, anotando tipos e marcas de leite usado. Procure ordenar os tipos de leite, de acordo com a quantidade de cada proteína que contém.

Segundo experimento: testes para verificar a presença de substâncias estranhas ao leite.

Nesta parte da experiência, são descritos testes para verificar se no leite há amido, ácido salicílico ou ácido bórico. A qualidade do leite é controlada pelos institutos de saúde pública por meio de testes específicos que envolvem determinação de densidade, teor de gordura, rancidez, acidez e a presença de aditivos usados para conservação ou de materiais estranhos ao leite para esconder seu “batismo” com água.

TESTE PARA AMIDO

Coloque 10 mL de leite em um tubo de ensaio e aqueça ligeiramente.

Pingue de cinco a seis gotas de solução de iodo. Se o leite contiver amido, aparecerá uma coloração que pode ser azul, roxa ou quase preta. Essa coloração deve-se à formação de um complexo de amido e iodo.

TESTE PARA ÁCIDO SALICÍLICO

Acrescente de quatro a cinco gotas de solução de cloreto de ferro (III) em cerca de 10

mL de soro. O aparecimento de uma coloração que vai do rosa até o violeta indica a presença do ânion salicilato.

TESTE PARA ÁCIDO BÓRICO

- Acrescente cerca de três gotas de solução de fenolftaleína a 5 mL de leite;
- Junte gota a gota a solução de NaOH 0,1mol/L até o aparecimento de uma leve cor rosa.

Acrescente 1mL de glicerina. O desaparecimento da coloração rosa indica a presença de ácido bórico. Isso porque o H_3BO_3 , que é ácido muito fraco em soluções aquosas, apresenta

maior grau de ionização em glicerina, o suficiente para fazer desaparecer a coloração rosa.

Questões propostas

- 1 O que se observou quanto ao teor de proteínas (caseína e albumina) nos diferentes tipos de leite?
- 2 A classificação do leite em um determinado tipo é uniforme quanto aos teores de proteínas?
- 3 No material pesquisado, você identificou a presença de amido, ácido salicílico ou ácido bórico? Por que tais substâncias são adicionadas ao leite?

Divirta-se com a Química

CAÇA-PALAVRA II

Procure e marque, no diagrama de letras, as palavras abaixo.

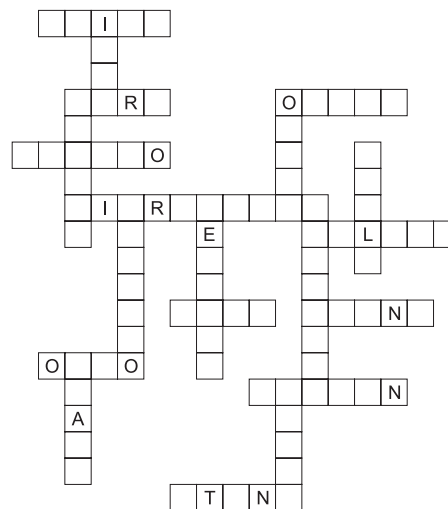
B N A W D F G U I E F N E B F Q D
 A P M E T A N O J D Y J R T V E E
 V O Y T R D C Q X S T I T C E R F
 G B T A T H J L S A R L G L T N N
 C C V N N A K U F R H O H J L A O
 V P R O P A N O O E J H J Q S A C
 B E W T G G S N B T T U I O S E A
 N N N T H U L Z P R O P E N O W G
 T T B E T E V X Y C G K N Q E R F
 A A S U A N P G M E H L T O C P Q
 M N R W T T Q V H T O J R A S F C
 B O F A G A E F V I P M G Q D A A
 N V E A L B N R N L L P L D O S C
 E O T C A M E O T E O H Q N C W Q
 A N A A X B T A T N K G E A Q W A
 N N P H E N I P L O P R O P I N O
 O A Y E A W Q F U M R B E A R E W
 B B R X N O Y Q R P I N D S Q A B
 A H E X A N O G T P J M F F A T A
 B V T L K A A B H K U R R K P D B

Metano
 Etano
 Propano
 Butano
 Alcano

Hexano
 Pentano
 Eteno
 Propeno
 Propino
 Etileno

DOMINOX DA QUÍMICA I

O Dominox da química consiste em escrever no diagrama, respeitando os cruzamentos, as palavras da relação.



Acido
 Iodo
 Boro
 Butano
 Germano

Base
 Oxigênio
 Telúrio
 Próton
 Oxido

Radio
 Metano
 Etano
 Nitrogênio
 Índio

Eteno
 Ouro
 Urânio
 Xileno
 Cloro

Disponível em: <http://www.cq.ufam.edu.br>. Acesso em 7/6/2011.

CHARGES

a) A Tabela Periódica de Mendeleiev



Disponível em: <http://www.cq.ufam.edu.br>. Acesso em 07/06/2011.

b) Fraudes no leite



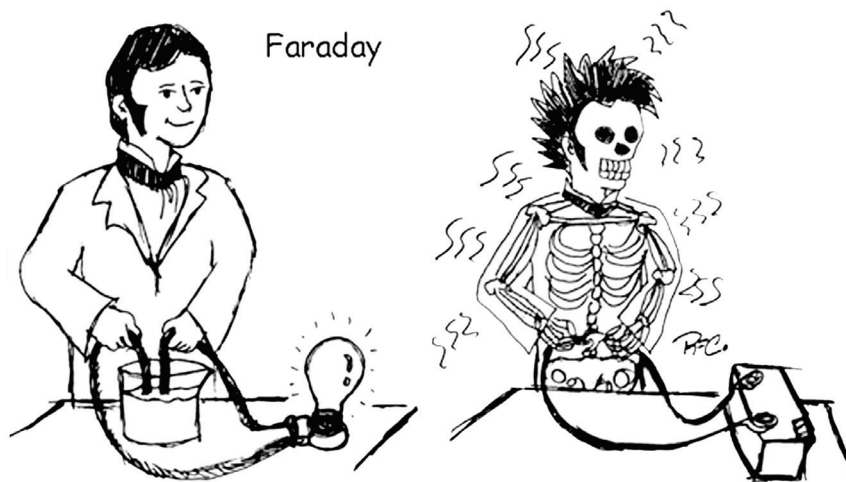
Disponível em: <http://www.acharge.com.br/index.htm>. Acesso em: 12 de abril 2011.

DROGAS



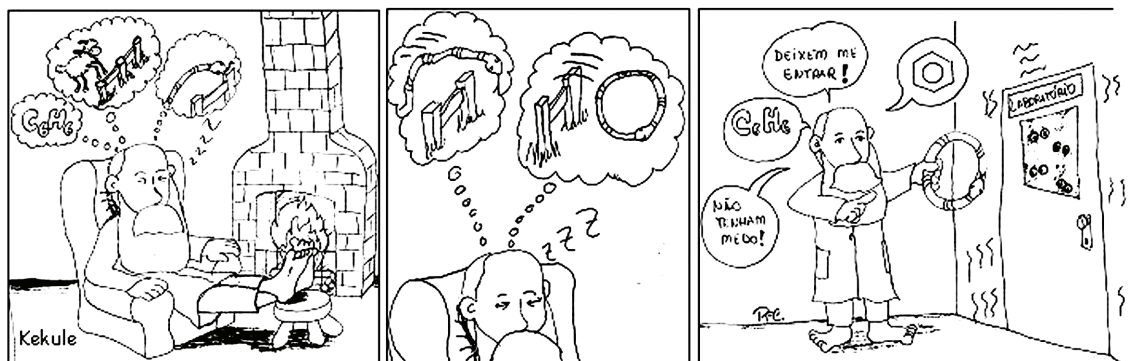
Disponível em: <http://www.extravase.com>. Acesso em: 12 de abril 2011.

c) Faraday e a descoberta da eletricidade



Disponível em: <http://www.cq.ufam.edu.br>. Acesso em 7/6/2011.

d) Kekulé e a estrutura do benzeno



Disponível em: <http://www.agracadaquimica.com.br>. Acesso em 7/6/2011.

FATOS INTERESSANTES – OITO DESCOBERTAS ACIDENTAIS

1. Teflon, o material usado para revestir painéis não aderentes, só foi usado com essa finalidade após 1955, porque a mulher do inventor, continuamente deixava a comida grudar no fundo da panela.
2. Papel-manteiga foi inventado por engano na década de 30. Um trabalhador colocou amido demais no barril de polpa de madeira. O resultado foi um papel forte e translúcido.
3. Lenços de papel foram inventados como um novo tipo de removedor de maquiagem. Em 1924, eles começaram a ser vendidos como lenços descartáveis, depois que as pessoas escreveram ao fabricante, informando que os lenços eram ótimos para assoar o nariz.
4. Borracha vulcanizada. As primeiras botas de borracha derretiam no calor. Mas, em 1844, Charles Goodyer misturou borracha fervente com enxofre. Ele descobriu que a mistura não derretia tão facilmente.
5. Bolinha pula-pula foi descoberta quando, em 1943, cientistas tentaram fazer borracha artificial, a partir do silicone. A substância não era apropriada para fazer pneus, mas os cientistas se divertiram com ela. Um vendedor esperto percebeu a oportunidade para desenvolver um novo brinquedo e vendeu 750 mil bolas de massinha nos três primeiros dias.
6. Óleo lubrificante foi vendido, em princípio, em 1960, como remédio para reumatismo (dor nas juntas). A ideia caótica era que, se ele fazia dobradiças se moverem mais facilmente, poderia fazer o mesmo pelas juntas do corpo.
7. Baquelita, um tipo de plástico, foi inventada em 1907 por Leo Baekeland (1863-1944), acidentalmente. O cientista americano fazia experiências com formaldeído. Na bancada do laboratório havia um sanduíche de queijo, supostamente seu almoço. Desastradamente, Léo derramou a substância sobre o sanduíche e o queijo se transformou em plástico.

8. Corantes feitos de substâncias encontradas no carvão foram descobertos, acidentalmente, em 1856 pelo garoto prodígio William Perkin (1837-1907).

Fonte: ARNOLD, N. Caos Químico. Editora Melhoramento. São Paulo, 2006.

<http://www.e-escola.com.br/tabelaperiodica.htm>

<http://www.facebook.com/falaQuimica> – Extenso canal de Química, no Facebook

www.qmc.ufsc.br/qmcweb/ – Revista on-line sobre Química da Universidade Federal de Santa Catarina

1.3.1 Sugestões para pesquisa

Sites

<http://www.soq.com.br/jogos/> – Portal de Química com jogos on-line

<http://educacao.uol.com.br/quimica/>

Dicionários

<http://www.agracadaquimica.com.br/index.php?acao=quimica/ms&i=18>

www.angelfire.com/vt/hemanjr/quidic.html

www.soq.com.br/dicionario/

AVALIAÇÃO: O CULMINAR DO PROCESSO EDUCATIVO

A avaliação é a parte culminante do processo que envolve o ensino e a aprendizagem. Benvenuto (2002) afirma que avaliar é mediar o processo ensino-aprendizagem, é oferecer recuperação imediata, é promover cada ser humano, é vibrar junto a cada educando em seus lentos ou rápidos progressos.

E pensando assim, acredita-se que o grande desafio para construir novos caminhos, inclusive, no contexto educacional brasileiro, está em verificar cada lugar nas suas especificidades e nas suas necessidades. Segundo Ramos (2001), uma avaliação com critérios de entendimento reflexivo, conectado, compartilhado e autonomizador no processo ensino-aprendizagem é o que se exigiria. Somente assim serão formados cidadãos conscientes, críticos, criativos, solidários e autônomos.

Com isso, a avaliação ganha novo caráter, devendo ser a expressão dos conhecimentos, das atitudes ou das aptidões que os educandos adquiriram, ou seja, que objetivos do ensino já atingiram em um determinado ponto de percurso e que dificuldades estão a revelar relativamente a outros.

Essa informação é necessária ao professor para procurar meios e estratégias que auxiliem os educandos a resolver essas dificuldades, bem como é necessária aos educandos para se aperceberem delas (não podem os educandos identificar claramente as suas dificuldades em um campo que desconhecem), e, assim, tentarem ultrapassá-las com a ajuda do professor e com o próprio esforço. Por isso, a avaliação tem uma intenção formativa.

A avaliação proporciona também o apoio a um processo que é contínuo, contribuindo para a obtenção de resultados positivos na

aprendizagem. As avaliações a que o professor procede enquadram-se em três grandes tipos: avaliação diagnóstica, formativa e somativa.

Em se tratando da função diagnóstica, de acordo com Miras e Solé (1996, p. 381), esta é a que proporciona informações acerca das capacidades do educando antes de iniciar um processo de ensino-aprendizagem, ou ainda, segundo Bloom, Hastings e Madaus (1975), busca a determinação da presença ou ausência de habilidades e pré-requisitos, bem como a identificação das causas de repetidas dificuldades na aprendizagem.

Em termos gerais, a avaliação diagnóstica pretende averiguar a posição do educando em face das novas aprendizagens que lhe vão ser propostas e as aprendizagens anteriores que servem de base àquelas, no sentido de evidenciar as dificuldades futuras e, em certos casos, de resolver situações presentes.

No que se refere à função formativa, esta, conforme Haydt (1995, p. 17), permite constatar se os educandos estão, de fato, atingindo os objetivos pretendidos, verificando a compatibilidade entre tais objetivos e os resultados, efetivamente alcançados durante o desenvolvimento das atividades propostas. Representa o principal meio pelo qual o educando passa a conhecer seus erros e acertos, propiciando, assim, maior estímulo para um estudo sistemático dos conteúdos. Um outro aspecto a destacar é o da orientação fornecida por esse tipo de avaliação, tanto ao estudo do educando quanto ao trabalho do professor, principalmente por meio de mecanismos de *feedback*. Esses mecanismos permitem que o professor detecte e identifique deficiências na forma de ensinar, possibilitando re-

formulações no seu trabalho didático, visando aperfeiçoá-lo. Para Bloom, Hastings e Madaus (1975), a avaliação formativa visa informar o professor e o educando sobre o rendimento da aprendizagem no decorrer das atividades escolares e à localização das deficiências na organização do ensino para possibilitar correção e recuperação.

Em suma, a avaliação formativa pretende determinar a posição do educando ao longo de uma unidade de ensino, no sentido de identificar dificuldades e de lhes dar solução.

E quanto à função somativa, esta tem como objetivo, segundo Miras e Solé (1996, p. 378), determinar o grau de domínio do educando em uma área de aprendizagem, o que permite outorgar uma qualificação que, por sua vez, pode ser utilizada como um sinal de credibilidade da aprendizagem realizada. Pode ser chamada também de função creditativa. Também tem o propósito de classificar os educandos ao final de um período de aprendizagem, de acordo com os níveis de aproveitamento.

Essa avaliação pretende ajuizar o progresso realizado pelo educando, no final de uma unidade de aprendizagem, no sentido de aferir resultados já colhidos por avaliações do tipo formativa e obter indicadores que permitem aperfeiçoar o processo de ensino.

Diante do que foi visto, entende-se que é necessário compreender que as diferentes áreas do conhecimento precisam se articular de modo a construir uma unidade com vistas à superação da dicotomia entre as disciplinas das diferentes ciências. Essa superação se dá com o intuito de partilhar linguagens, procedimentos e contextos de modo que possa convergir para o trabalho educativo na escola.

Para isso, é necessária a participação do professor, consciente do seu papel de edu-

cador e mediador do processo, na execução dos processos pedagógicos da escola e, ainda, professores que compreendam o processo de sua disciplina na superação dos obstáculos epistemológicos da aprendizagem.

A abordagem para o processo avaliativo se dá por meio de tópicos específicos que envolvem aspectos relacionados à busca do resultado de trabalho: que educandos devem ser aprovados; como planejar suas provas, bem como qual será a reação dos educandos e como está o ensino em diferentes áreas do conhecimento que envolvem o Ensino Médio (KRASILCHIK, 2008).

Assim, a avaliação ocupa papel central em todo processo escolar, sendo necessário, dessa forma, um planejamento adequado. Para isso, vários Parâmetros são sugeridos como ponto de partida:

- Servem para classificar os educandos “bons” ou “maus”, para decidir se vão ou não passar;
- Informam os educandos do que o professor realmente considera importante;
- Informam o professor sobre o resultado do seu trabalho;
- Informam os pais sobre o conceito que a escola tem do trabalho de seus filhos;
- Estimulam o educando a estudar.

Essas reflexões, remetem-nos a uma maior responsabilidade e cautela, para decidir sobre o processo avaliativo a respeito da construção e aplicação dos instrumentos de verificação do aprendizado e sobre a análise dos seus resultados. Devemos tomar cuidado, ainda, em relação aos instrumentos avaliativos escolhidos, para que esses estejam coerentes com os objetivos propostos pelo professor em seu planejamento curricular (KRASILCHIK, idem).

A avaliação, dessa forma, assume importância fundamental, a partir dos seus instrumentos e o professor, por sua vez, precisa estar atento aos objetivos propostos para que a avaliação não destoe daquilo que ele pretende.

Assim sendo, a avaliação não é neutra no contexto educacional, pois está centrada em um alicerce político educacional que envolve a escola. Assim, para Caldeira (2000 *apud* CHUEIRI, 2008):

A avaliação escolar é um meio e não um fim em si mesmo; está delimitada por uma determinada teoria e por uma determinada prática pedagógica. Ela não ocorre num vazio conceitual, mas está dimensionada por um modelo teórico de sociedade, de homem, de educação e, conseqüentemente, de ensino e de aprendizagem, expresso na teoria e na prática pedagógica (p. 122).

Para contemplar a visão de Caldeira, o professor necessita estar atento aos processos de transformação da sociedade, pois estes acabam por influenciar também o espaço da escola como um todo. Essa constatação é evidente, quando percebemos o total descompasso da escola com as atuais tecnologias e que, ao que tudo indica, não estão sendo usadas na sua devida dimensão. Por outro lado, quando o professor não acompanha as transformações referidas, a avaliação corre o risco, muitas vezes, de cair em um vazio conceitual. Infelizmente, é o que vem ocorrendo em grande parte das escolas brasileiras. É nesse sentido que cabe a todos nós repensarmos nossa prática, aprendido e aspirações em termos pedagógicos e, sobretudo, como sujeitos em construção.

Diante disso, precisamos ter claro o que significa avaliar no atual contexto, que educandos queremos, baseados em qual ou em

quais teorias nos embasamos para chegar a uma avaliação mais próxima da realidade.

Além do postulado pedagógico referido, é necessário debruçarmo-nos sobre as novas avaliações que se apresentam, quais os seus fundamentos, qual a sua forma e quais as suas exigências. É nesse contexto que o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), criado em 1988, e que tem por objetivo avaliar o desempenho do educando ao término da escolaridade básica, apresenta-se como uma proposta de avaliação digna de ser analisada e assimilada em seus fundamentos.

O Enem tomou um formato de “avaliação nacional”. Isso significa dizer que ele tornou-se o modelo que vem sendo adotado no país, de norte a sul. Nesse sentido, a questão é saber o motivo pelo qual ele assumiu o lugar que ocupa. Para compreendê-lo, um meio interessante é conhecer a sua “engrenagem” e pressupostos. Assim, é necessário decompô-lo nas suas partes, saber o que cada uma significa, qual a sua relevância e em que o todo muda a realidade avaliativa nacional, pois ele apresenta-se como algo para além de um mero aferidor de aprendizagens.

Esse exame constitui-se em quatro provas objetivas, contendo cada uma quarenta e cinco questões de múltipla escolha e uma proposta para a redação. As quatro provas objetivas avaliam as seguintes áreas de conhecimento do Ensino Médio e respectivos Componentes Curriculares: Prova I – Língagens, Códigos e suas Tecnologias e Redação: Língua Portuguesa, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Arte e Educação Física; Prova II – Matemática e suas Tecnologias: Matemática; Prova III – Ciências Humanas e suas Tecnologias: História, Geografia, Filosofia e Sociologia; Prova IV – Ciências da Natureza e suas Tecnologias: Química, Física e Biologia.

É por meio da avaliação das Áreas de Conhecimento que se tem o nível dos educandos brasileiros e que lhes é permitido ingressar no ensino de Nível Superior. Nesse sentido, o Enem não deve ser desprezado; ao contrário, é obrigatório que os professores do Ensino Médio conheçam os seus mecanis-

mos, a sua formulação e o modo como um item é transformado em um aval para o prosseguimento dos estudos. E não só isso deve ser levado em consideração, pois alcançar um nível de aprovação exige uma formação que inicia desde que uma criança ingressa na Educação Infantil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após um trabalho intenso, que mobilizou especialistas na área, professores e técnicos, vê-se concluída a Proposta Curricular para o Ensino Médio. Esta Proposta justifica um anseio da comunidade educacional, da qual se espera uma boa receptividade. Inclusive, espera-se que ela exponha com clareza as ideias, a filosofia que moveu os seus autores.

Ela propõe-se a seguir as novas orientações, a nova filosofia, pedagogia, psicologia da Educação brasileira, daí que ela tem no seu cerne o educando, ao mesmo tempo em que visa envolver a comunidade, dotando de significado tudo o que a envolve. Essa nova perspectiva da Educação brasileira, que evidencia a quebra ou a mudança de paradigmas, exigiu que as leis, as propostas em curso para a Educação brasileira fossem reconsideradas.

Durante o período da sua elaboração, muitas coisas se modificaram, muitos congressos e debates foram realizados e todos mostraram que, nesse momento, nada é seguro, que, quando se trata de Educação, o campo é sempre complexo, inconstante, o que nos estimula a procurar um caminho que nos permita realizar de forma consequente e segura

a nossa ação pedagógica. Por isso, os seus elaboradores foram preparados, por meio de seminários, oficinas e de discussões nos grupos que se organizaram, para concretizar os objetivos definidos.

A Proposta consta de treze Componentes Curriculares. Todos eles são vistos de forma que os professores tenham em suas mãos os objetos de conhecimento, assim como uma forma de trabalhá-los em sala de aula, realizando a interdisciplinaridade, a transversalidade, contextualizando os conhecimentos e os referenciais sociais e culturais.

E, ainda, ela pretendeu dar respostas às determinações da LDB que requer um homem-cidadão, capaz de uma vida plena em sociedade. Ao se discutir sobre essa Lei e a tentativa, via Proposta Curricular do Ensino Médio, de concretizá-la, a Proposta sustenta-se na aquisição e no desenvolvimento de Competências e Habilidades.

É assim que esta Proposta chega ao Ensino Médio, como resultado de um grande esforço, da atenção e do respeito ao país, aos professores do Ensino Médio, aos pais dos educandos e à comunidade em geral.



REFERÊNCIAS

- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação e da pedagogia**. 3ª Ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- BAGATIN, O. "Rotação da luz polarizada: Uma abordagem histórica com proposta de trabalho em sala de aula". **Química Nova na Escola**, nº 21, maio de 2005.
- BARBOSA, Walmir de Albuquerque (Coord.). **Políticas Públicas e Educação**. Manaus: UEA Edições / Editora Valer, 2008;
- BENVENUTTI, D. B. "Avaliação, sua história e seus paradigmas educativos". In: **Pedagogia: a Revista do Curso**. Brasileira de Contabilidade. São Miguel do Oeste – Santa Catarina: ano 1, nº 1, p. 47-51, janeiro, 2002.
- BLOOM, B. S., HASTINGS, J. T., MADAUS, G. F., **Evaluación del aprendizaje**. Buenos Aires: Troquel, 1975.
- BRAATHEN, C. "Hálito culpado: o princípio químico do bafômetro". **Química Nova na Escola**, nº 5, maio de 1997.
- BRAATHEN, C. et. al., "Entalpia de Decomposição do Peróxido de Hidrogênio: uma experiência simples de calorimetria com material de baixo custo e fácil aquisição". **Química Nova na Escola**, nº 29, agosto de 2008.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364 p.
- BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Semtec. Brasília, 2002, 244 p.
- BRASIL. **Linguagens, códigos e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006, 239 p.
- BRASIL. **Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006, 135 p.
- BRASIL. **Linguagens, códigos e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 133 p.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares do Ensino Médio**. Resolução CEB nº 3, de 26 de junho de 1998.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares do Ensino Médio**. Parecer CNE/CEB nº 5, de 4 de maio de 2011
- CAMEL, T. O. KOEHLER. C. B. G. FILGUEIRAS, C. A. L. A "Química Orgânica na consolidação dos conceitos de átomos e moléculas". **Química Nova**. Volume 32, nº 2, p. 543-553, 2009.
- CAMPOS, R. C. SILVA, R. C. "Funções da Química Inorgânica funcionam?" **Química Nova na Escola**, nº 9, maio de 1999.

- CARDOSO, A. A. MACHADO, C. M. D. PEREIRA, E. A. "Biocombustível, o mito do combustível limpo". **Química Nova na Escola**, nº 28, maio de 2008.
- CARLOS, Jairo Gonçalves. **Interdisciplinaridade no Ensino Médio: desafios e potencialidades**. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/proposicoes/proposicao_jairocarlos.pdf> Acesso em 26/2/2011.
- CRUZ, Carlos Henrique Carrilho. **Competências e Habilidades: da Proposta à Prática**. Coleção Fazer e Transformar. São Paulo: Edições Loyola, 2001
- CAZZARO, F. "Um experimento envolvendo estequiometria". **Química Nova na Escola**, nº 10, 1999.
- FAEZ, R. "Polímeros condutores". **Química Nova na Escola**, nº 11, maio de 2000.
- FARIAS, R. F. "A Química do tempo: Carbono-14". **Química Nova na Escola**, nº 16, novembro de 2002.
- FAZENDA, Ivani. **A interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. 4. ed. Campinas: Papirus, 1994.
- FERREIRA, L. H. "Experiências Lácteas". **Química Nova na Escola**, nº 6, novembro de 1997.
- FILHO, et al.,. "Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica". **Química Nova na Escola**. Vol. 31, nº 2, maio de 2009.
- JÚNIOR, W. E. F. "Carboidratos, estrutura, propriedades e função". **Química Nova na Escola**, nº 29, agosto de 2008.
- JUSTI, R. S. "A afinidade entre as substâncias pode explicar as reações químicas". **Química Nova na Escola**, nº 7, maio de 1998.
- LIMA, J. F. L. "A contextualização no ensino de cinética química". **Química Nova na Escola**, nº 11, maio de 2000.
- LOPES, A. R. C. "Reações químicas, fenômeno, transformação e representação". **Química Nova na Escola**, nº 2, novembro de 2005.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- MARISCAL, A. J. F. IGLESIAS, M. J. C. "Soletrando o Br-As-I-L com símbolos químicos". **Química Nova na Escola**, nº 1, vol. 31, fevereiro de 2009.
- MARQUES, C. A, et al. "Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de Química na escola média". **Química Nova**, vol. 30, nº 8, p. 2043-2052, 2007.
- MARTINS, A. B. MARIA, L. C. S. AGUIAR, M. R. M. P. "As drogas no ensino de Química". **Química Nova na Escola**, nº 18, novembro de 2003.
- MERCON, F. "O que é uma gordura trans?" **Química Nova na Escola**, vol. 32, nº 2, maio de 2010.
- MILAGRES, V. S. O. JUSTI, R. S. "Modelos de Ensino de Equilíbrio Químico - algumas considerações sobre o que tem sido apresentado em livros didáticos no Ensino Médio". **Química Nova na Escola**, nº 13, maio de 2001.

- MIRAS, M.; SOLÉ, I. "A Evolução da Aprendizagem e a Evolução do Processo de Ensino e Aprendizagem". In: COLL, C., PALACIOS, I., MARCHESI, A. **Desenvolvimento psicológico e educação: Psicologia da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- MOREIRA, Antônio Flávio B. (Org.). **Currículo na contemporaneidade: incertezas e desafios**. São Paulo: Cortez Editora, 2003, p. 159-188.
- MORETTO, Vasco. **Construtivismo, a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- MORTIMER, E. F. AMARAL, L. O. F. "Quanto mais quente melhor, calor e temperatura no ensino da Termoquímica". **Química Nova na Escola**, nº 7, maio de 1998.
- NEVES, A. P. CANESSO, P. I. MERCON, F. "Interpretação de rótulo de alimentos no ensino de Química". **Química Nova na Escola**", vol. 31, nº 1, fevereiro de 2009.
- OLIVEIRA, R. J. SANTOS, J. M. "A energia e a Química". **Química Nova na Escola**, nº 8, novembro de 1998.
- RAMOS, P. **Os pilares para educação e avaliação**. Blumenau – Santa Catarina: Acadêmica, 2001.
- REIS, A. L. Q. et. al,. "Uso de Um Digestor Anaeróbio Construído com Materiais Alternativos para Contextualização do Ensino de Química". **Química Nova na Escola**, nº 4, vol. 31, novembro de 2009.
- SACRISTÁN, J. Gimeno e Gómez; PEREZ, A. I. **O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: Arned, 2000, p. 119-148.
- SILVA, C. N. "Ensinando a Química do efeito estufa no Ensino Médio: Possibilidades e Limites". **Química Nova na Escola**, nº 4, vol. 31, novembro de 2009.
- SILVA, R. R. FILHO, R. C. R. "Mol – uma nova terminologia". **Química Nova na Escola**, nº 1, 1995.
- SILVA, Tomaz Tadeu da. "Quem escondeu o currículo oculto". In: **Documento e identidade: um introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999, p. 77-152.
- VICHI, E. J. S. CHAGAS, A. P. "Sobre a força de ácidos e bases: algumas considerações". **Química Nova**, nº 6, vol. 31, p. 1591-1594, 2008.



PROPOSTA CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO PARA A REDE PÚBLICA DO ESTADO DO AMAZONAS

Gerência do Ensino Médio
VERA LÚCIA LIMA DA SILVA

Coordenação Geral
TENÓRIO TELLES

Coordenação Pedagógica
LAFRANCKIA SARAIVA PAZ
NEIZA TEIXEIRA

Consultoria Pedagógica
EVANDRO GHEDIN
HELOISA DA SILVA BORGES

Assessoria Pedagógica
MARIA GORETH GADELHA DE ARAGÃO

Coordenação da Área de Linguagem, Códigos e suas Tecnologias
JOSÉ ALMERINDO A. DA ROSA
KAROL REGINA SOARES BENFICA

Coordenação da Área de Ciências Humanas e suas Tecnologias
SHEYLA REGINA JAFRA CORDEIRO

Coordenação da Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
JOÃO MARCELO SILVA LIMA

Coordenação da Área de Matemáticas e suas Tecnologias
JOSÉ DE ALCÂNTARA

Organização do Componente Curricular
ANA LÚCIA MENDES DOS SANTOS

Equipe do Ensino Médio
ANA LÚCIA MENDES DOS SANTOS
ANTÔNIO JOSÉ BRAGA DE MENEZES
CILED A NOGUEIRA DE OLIVEIRA
DAYSON JOSÉ JARDIM LIMA
JOÃO MARCELO SILVA LIMA

JEORDANE OLIVEIRA DE ANDRADE
KÁTIA CILENE DOS SANTOS MENEZES
KAROL REGINA SOARES BENFICA
LAFRANCKIA SARAIVA PAZ
MANUEL ARRUDA DA SILVA
NANCY PINTO DO VALE
RITA MARA GARCIA AVELINO
SHEYLA REGINA JAFRA CORDEIRO

PROFESSORES COLABORADORES

ADRIANA PEREIRA DA SILVA
AIDA GREICE RAMOS DA SILVA
ANA CLAUDIA K. NASCIMENTO
ANA CRISTINA DA SILVA MARINHO
ARLANE DO NASCIMENTO BEZERRA
AURILEX SILVA MOREIRA
CRISTIANY MARQUES ANSELMO
CYNTHIA MARIA REIS GONZÁLES
ELIZANGELA FERREIRA COELHO
ELOISIANA DE ASSIS ELIAS
EULER ERLANGER APARÍCIO DOS SANTOS
GLÓRIA MARIA DE OLIVEIRA
ÍTALO JORGE TAVARES JIMENEZ
IVAN DA CONCEIÇÃO MONTES
IZANDINA APARECIDA LOPES DOS SANTOS
JÚLIO COELHO SILVA
LENA DA SILVA CHAVES
LUCIANA DE SOUZA FREIRE
MARIA MICHELE MOREIRA BITAR
MONICA NATIELE VALENTE SOUZA
RANIELLE DA SILVA QUEIROZ
RISÁLIA MARIA CAVALCANTE UCHOA
ROSICLÉIA MENDES DE S. VIEIRA
TARCISIO SILA DE LIMA
WILLIAM FRAZÃO PEREIRA
YARA RODRIGUES GRAÇA