



# Química

## Vida de Aprendiz 3 Estágio Supervisionado em Química III

Airton Marques da Silva



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



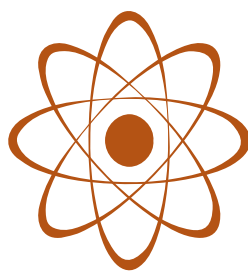
Física



Matemática



Pedagogia



# Química

## Vida de Aprendiz 3 Estágio Supervisionado em Química III

Airton Marques da Silva

1ª Edição  
Fortaleza

  
2019



Geografia



História



Educação  
Física



Química



Ciências  
Biológicas



Artes  
Plásticas



Computação



Física



Matemática



Pedagogia

Copyright © 2019. Todos os direitos reservados desta edição à UAB/UECE. Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada, por qualquer meio eletrônico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização, por escrito, dos autores.

Editora Filiada à



<b>Presidente da República</b> Jair Messias Bolsonaro	<b>Conselho Editorial</b>
<b>Ministro da Educação</b> Abraham Bragança de Vasconcellos Weintraub	Antônio Luciano Pontes
<b>Presidente da CAPES</b> Abílio Baeta Neves	Eduardo Diatahy Bezerra de Menezes
<b>Diretor de Educação a Distância da CAPES</b> Carlos Cezar Modernel Lenuzza	Emanuel Ângelo da Rocha Fragoso
<b>Governador do Estado do Ceará</b> Camilo Sobreira de Santana	Francisco Horácio da Silva Frota
<b>Reitor da Universidade Estadual do Ceará</b> José Jackson Coelho Sampaio	Francisco José Camelo Parente
<b>Vice-Reitor</b> Hidelbrando dos Santos Soares	Gisafran Nazareno Mota Jucá
<b>Pró-Reitor de Pós-Graduação</b> Jerffeson Teixeira de Souza	José Ferreira Nunes
<b>Coordenador da SATE e UAB/UECE</b> Francisco Fábio Castelo Branco	Liduína Farias Almeida da Costa
<b>Coordenadora Adjunta UAB/UECE</b> Eloísa Maia Vidal	Lucili Grangeiro Cortez
<b>Direção do CED/UECE</b> José Albio Moreira de Sales	Luiz Cruz Lima
<b>Coordenadora da Licenciatura em Química</b> Evanise Batista Frota	Manfredo Ramos
<b>Coordenação de Tutoria e Docência da Licenciatura em Química</b> Solange de Oliveira Pinheiro	Marcelo Gurgel Carlos da Silva
<b>Editor da EdUECE</b> Erasmio Miessa Ruiz	Marcony Silva Cunha
<b>Coordenadora Editorial</b> Rocylândia Isídio de Oliveira	Maria do Socorro Ferreira Osterne
<b>Projeto Gráfico e Capa</b> Roberto Santos	Maria Salete Bessa Jorge
<b>Diagramador</b> Francisco Oliveira	Silvia Maria Nóbrega-Therrien
	<b>Conselho Consultivo</b>
	Antônio Torres Montenegro (UFPE)
	Eliane P. Zamith Brito (FGV)
	Homero Santiago (USP)
	Ieda Maria Alves (USP)
	Manuel Domingos Neto (UFF)
	Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)
	Maria Lírida Callou de Araújo e Mendonça (UNIFOR)
	Pierre Salama (Universidade de Paris VIII)
	Romeu Gomes (FIOCRUZ)
	Túlio Batista Franco (UFF)



Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE  
Av. Dr. Silas Munguba, 1700 – Campus do Itaperi – Reitoria – Fortaleza – Ceará  
CEP: 60714-903 – Fone: (85) 3101-9893  
Internet: [www.uece.br](http://www.uece.br) – E-mail: [eduece@uece.br](mailto:eduece@uece.br)  
Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais  
Fone: (85) 3101-9962

# Sumário

<b>Apresentação .....</b>	<b>5</b>
<b>Parte 1 – A construção do conhecimento no ensino da Química.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1 – O uso de analogias e modelos químicos.....</b>	<b>9</b>
Introdução .....	9
1. Significado da analogia.....	10
2. O uso de analogias em livros didáticos .....	12
3. Vantagens e desvantagens do uso de analogias.....	13
4. Modelos de ensino com analogias .....	15
<b>Capítulo 2 – Experimentos e resolução de problemas e exercícios no ensino de Química .....</b>	<b>27</b>
Introdução .....	27
1. O ensino de Química na atualidade.....	28
2. Função das aulas práticas no Ensino de Química .....	32
3. O conceito de problema.....	42
4. O conceito de exercício .....	47
<b>Capítulo 3 – O computador, as novas tecnologias educacionais e a internet no ensino de Química .....</b>	<b>55</b>
Introdução .....	55
1. Tecnologia Educacional.....	56
2. Novas Tecnologias Educacionais .....	68
3. A internet no ensino de Química .....	70
4. O futuro da Tecnologia Educacional .....	73
<b>Parte 2 – Formação de Professores de Química.....</b>	<b>77</b>
<b>Capítulo 4 – Formação do Licenciado em Química.....</b>	<b>79</b>
1. O licenciado em Química .....	79
2. Habilidades pessoais e profissionais esperadas .....	81
3. Legislação do curso de Licenciatura em Química.....	84
4. A formação do Professor de Química .....	84
<b>Capítulo 5 – Estágio Supervisionado de Observação e Regência nas Escolas do Ensino Médio .....</b>	<b>93</b>
1. Estágio de Observação .....	93
2. Estágio de Regência .....	95
<b>Sobre o autor.....</b>	<b>108</b>



# Apresentação

A parte 1 focaliza a construção do conhecimento no ensino da Química, em que o capítulo um mostra o uso de analogias e modelos químicos como parte dessa construção. São apresentadas discussões de alguns pesquisadores sobre a importância da analogia no aprendizado da Química. É mostrado também as vantagens e desvantagens do seu uso.

O capítulo dois aborda a experimentação, os problemas e exercícios, como essencial na construção do conhecimento no ensino de Química. Enaltece a função das aulas práticas, apresentando como sugestões para aplicação no ensino fundamental e médio os roteiros de 10 aulas experimentais de Química. O capítulo também reserva uma parte para diferenciar problema e exercício, ilustrando com exemplos acompanhados de suas respectivas resoluções (6 problemas e 5 exercícios).

O capítulo três é dedicado as aplicações das tecnologias educacionais, principalmente o uso do computador e da internet para facilitar a aprendizagem dos alunos. Discute-se como novas tecnologias educacionais têm surgido no mercado, apresentando as mais recentes.

A parte 2 é destinada a formação de professores de Química, em que o capítulo quatro informa o mercado de trabalho do licenciado em Química, até onde pode atuar e no caso de optar pelo magistério, conhecer as habilidades pessoais e profissionais do professor de Química. Alguns autores discutem a formação dos professores de Química, mostrando as fragilidades e potencialidades das IES e apresentando sugestões para aperfeiçoar o sistema.

Para finalizar o livro, o capítulo cinco trata do estágio supervisionado de observação e regência nas escolas do ensino médio, com a finalidade do aluno entender seu comportamento nos referidos estágios nas aulas de Química. Como orientação é apresentada um roteiro de como ele deve proceder para a efetivação desses estágios. É também mostrada a documentação utilizada na execução dos estágios - modelos, fichas e documentos necessários para a realização dos estágios de observação e regência nas escolas.

Acredita-se que este livro irá colaborar efetivamente na formação do licenciado em Química, no que se refere ao estágio supervisionado.

O autor



**Parte**

**1**

**A construção  
do conhecimento no  
ensino de Química**





# O uso de analogias e modelos químicos

## Introdução

O uso de analogias no ensino de Química é importante para os alunos aprenderem com mais facilidade os conhecimentos de Química.

Nos últimos anos, tem sido notável o aumento do interesse de pesquisadores de educação pelo tema uso de analogias (SANTOS, 2012). A utilização de analogias vem sendo muito empregada no ensino, e esse interesse pode ser explicado pelo fato de que as analogias facilitam a compreensão e a construção do conhecimento pelo estudante, pois elas têm como finalidade básica estabelecer uma ligação entre similaridades e domínios (CURTIS e REIGELUTH, 1984)

As analogias e metáforas são normalmente usadas por cientistas em suas descobertas. A origem dessa conclusão é o fato de vários cientistas terem dito que obtiveram a “iluminação” durante suas descobertas com o auxílio de uma analogia. Contudo, as pesquisas nessa área são escassas. Por exemplo, na astrologia, a descoberta de que a “faixa luminosa”, chamada Via Láctea, é uma galáxia na qual estamos situados, foi feita pela analogia com um cata-vento ou disco gigantesco, o que se explica pelo aspecto observado.

Vários autores concluem que o nosso sistema conceitual comum, que orienta nosso pensamento e nossas ações, é fundamentalmente analógico por natureza. Garcia (1988) coloca que “por uma espécie de automatismo psíquico, uma ideia ou imagem quase sempre nos evoca outra que se lhe opõe ou se lhe assemelha”. Essa operação, tão normal e às vezes tão espontânea, pode atuar como uma ponte, como um degrau, que nos ajudam na compreensão de muitos conceitos e fenômenos. Segundo Borges (1997), apenas pode-se aprender o novo em termos do conhecido, sendo as explicações tentativas de entender algo não familiar em função de coisas do nosso dia a dia, isto é, por meio de analogias.

A utilização das analogias não pode ser feita de forma indiscriminada. Nesse sentido, ela pode funcionar até mesmo como um obstáculo na aprendizagem do aluno (ANDRADE e FERRARI, 2002). Então, é necessário que ele seja feito de maneira consciente e para isso é importante que o professor tenha um conhecimento didático para mediar e reconhecer quais recursos adotados no ensino irão contribuir para ajudá-lo.

De acordo com Ferraz & Terrazzan (2003), a grande parte dos professores e autores de livros didáticos utilizam analogias de forma inconsciente ou automática. O uso não planejado desses recursos didáticos pode causar confusões e favorecer o surgimento ou a manutenção de concepções alternativas inadequadas nos alunos.

Embora alguns autores defendam que a solução é não usar analogias, esse fato se mostra irreal, uma vez que professores assim como todos os seres humanos, são predispostos a pensar analogicamente e, conseqüentemente, usam analogias em suas explicações.

Tanto professores como autores e alunos utilizam analogia. No entanto, os contextos em que cada um as utiliza são completamente diferentes. O professor, quando usa uma analogia em suas aulas, consegue perceber até onde os alunos a compreenderam, podendo assim, complementá-la de modo mais abrangente. É comum, inclusive, que o professor utilize mais de uma analogia, a fim de facilitar a aprendizagem de um conceito ainda não assimilado pelos alunos (SANTOS, 2012).

As analogias podem ajudar ou não durante as aulas e explicações, além de mostrar um pouco do que tem sido estudado por vários autores a respeito do assunto.

## 1. Significado da analogia

A palavra analogia pode ser definida como estratégias que ajudam no processo de ensino-aprendizagem com modificações conceituais, contribuindo na reestruturação da memória já existente e preparando-a para novas informações. O emprego de uma analogia não somente ajuda ou facilita a aprendizagem de um novo domínio, mas também abre novas perspectivas de visão e, então, reestrutura o análogo.

A utilização de uma analogia é, portanto, um processo de “mão dupla”, que envolve o desenvolvimento tanto do análogo quanto o do alvo. De acordo com o dicionário Aurélio, (FERREIRA, 1999) analogia é um ponto de semelhança entre coisas diferentes. Essa definição merece destaque dentre outras, pois aponta para o fato de que o conceito a ser estudado e o domínio análogo são distintos, mas apresentam igualdades que os aproximam e que

podem ser aproveitadas para uma melhor visualização e compreensão do conceito científico (SANTOS, 2012).

De acordo com Mól (1999), o conceito de analogia é extenso e é usado por muitos autores com significados diferentes. Alguns definem analogia como resultado da comparação de termos novos com outros familiares; para outros, pode ser compreendida como uma relação de semelhança ou dependência entre diferentes objetos; para outros, ainda, ela é um prolongamento de uma simples comparação, a partir da qual se tenta estabelecer múltiplas relações (OLIVEIRA, 1996).

A palavra analogia tem dois significados fundamentais: primeiro é o sentido próprio e restrito, extraído do uso matemático (equivalente à proporção) de igualdade de relações. O segundo é o sentido de extensão provável do conhecimento mediante a utilização de semelhanças genéricas que se podem aduzir entre situações diversas. Verifica-se que o conceito de analogia não mais se aproxima desse primeiro sentido. A analogia não pressupõe a existência de uma igualdade simétrica, mas antes uma relação que é assimilada a outra relação, com a finalidade de explicar, estruturar e avaliar o desconhecido a partir do que se conhece.

Consultando o Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa (HOUAISS & VILLAR, 2001), encontramos as seguintes definições para o conceito de analogia:

s.f. qualidade, estado ou condição de análogo **1** relação ou semelhança entre coisas ou fatos [...] **3** p.ext. FIL na filosofia grega de tendência matematizante, identidade de relação entre pares de conceitos dessemelhantes (exemplificada pela proposição platônica: “a inteligência está para a opinião assim como a ciência está para a crença”) [...] **5** p.ext. (da acp.4) FIL esp. na filosofia moderna, processo efetuado através da passagem de asserções facilmente verificáveis para outras de difícil constatação, realizando uma extensão ou generalização probabilística do conhecimento **6** p.ext. FIL o mesmo processo cognitivo transportado para a ciência moderna (como, p.ex., na analogia entre o raio e a centelha elétrica formulada por Benjamin Franklin [1706-1790]) **7** correspondência que pode ser estabelecida entre fenômenos cuja física é distinta, mas cujas grandezas são descritas por funções matemáticas que possuem propriedades semelhantes ou idênticas **9** [...] **por a.** segundo as relações de semelhança existentes entre coisas ou fatos <raciocinar por a.> ETIM lat. „proporção, relação, simetria, semelhança, conformidade, t. de GRAM analogia <gr. analogía,as „proporção matemática, correspondência, de análogos,os,on „proporcional, que está em relação com, análogo; [...]. , (p.202, grifos nossos).

## 2. O uso de analogias em livros didáticos

Os autores de livro-texto geralmente fazem utilização pouco expressiva de analogias. Isso parece evidenciar que eles desconhecem o potencial das analogias como ferramentas de ensino. Além disso, a presença de analogias que levam a erros conceituais ou reforçam concepções alternativas que os alunos possuem em relação a vários conceitos, evidencia que os autores desconhecem e não atribuem a devida importância às dificuldades que os alunos apresentam ao lerem as analogias existentes nos livros. Outro fato é que a maioria dos autores também não leva em consideração as idéias prévias dos estudantes, deixando assim de explorar o conhecimento que o aluno já tem sobre o assunto em questão (SANTOS, 2012).

Vários livros didáticos brasileiros expõem analogias e não apresentam nenhuma explicação do domínio análogo e nem discutem suas limitações. Esses aspectos parecem indicar que os autores não consideram a possibilidade de os alunos sentirem dificuldades em estabelecer relações analógicas e que as analogias são perfeitamente compreendidas por eles (MONTEIRO e JUSTI, 2000). Assim, os autores deixam a cargo do professor a discussão de tais aspectos das analogias.

Contudo, é preciso salientar que nem sempre o professor está presente durante a aprendizagem do aluno, que muitas vezes utiliza o livro sozinho para estudar e complementar a aula. Então, os autores devem antecipar possíveis dúvidas que podem aparecer durante esse processo. É indispensável que o próprio livro explique suas analogias, mostre as similaridades e as diferenças entre o conceito e o análogo, permitindo assim que o estudante entenda a analogia de forma correta.

Quando a analogia é usada pelo docente, esse tem como avaliar o seu uso. Notando que o resultado não foi o esperado, o mesmo deve esclarecer a analogia ou completar sua explicação com outras analogias. O que pode ser feito quando o livro didático é usado no decorrer da aula, mas não será feito quando o aluno estiver sozinho.

Diversos estudos já foram realizados sobre a utilização de analogias em livros didáticos. Algumas conclusões desses estudos são:

- Há inúmeras diferenças entre os diversos livros-texto, tanto na quantidade como na qualidade das analogias incluídas (CURTIS & REIGELUTH, 1984; MONTEIRO & JUSTI, 2000; NEWTON, 2003; THIELE & TREA-GUST, 1995.).
- Em vários livros-texto não é realizado qualquer esforço para descrever o análogo ou de mostrar como se deviam usar as analogias fornecidas (CURTIS & REITGELUTH, 1984).

- A grande parte dos livros-textos estudados não mostra as limitações das analogias (CURTIS & REIGELUTH, 1984; THIELE & TREAGUST, 1995).
- A quantidade de boas analogias é pequena (CURTIS & REIGELUTH, 1984; GLYNN, 1991).
- Ainda nos livros-texto que contêm uma "apresentação ou guia para o professor" (onde são expostas explicações a respeito da estrutura do manual) não se referem às analogias (nem mesmo nos livros que incluem "boas" analogias) (GLYNN, 1991).
- Há uma maior quantidade de analogias simples, principalmente no Ensino Básico; as mais elaboradas aumentam com o nível de escolaridade (CURTIS & REIGELUTH, 1984).
- Estratégias relacionadas à aplicação eficiente de analogias não parecem ser conhecidas pelos autores dos livros-texto (THIELE & TREAGUST, 1995).
- Algumas analogias, ainda que inadequadas, estão nos livros-texto há mais de cem anos (STOCKLMAYER & TREAGUST 1994).

A pesquisa na literatura sobre o uso de analogias em livros didáticos revela que essa ainda é uma área que precisa de muitos estudos. A identificação, a classificação e a informação sobre como usar as analogias que estão no livro compõem um amplo campo de pesquisa ainda não muito explorado e debatido entre os autores.

### 3. Vantagens e desvantagens do uso de analogias

A utilização de analogias está relacionada a diversas competências cognitivas como percepção, imaginação, criatividade, memória, raciocínio além do desenvolvimento conceitual. Por isso, as analogias são meios extremamente úteis na cognição humana, especialmente relevantes na comunicação e na aprendizagem em diversas áreas do conhecimento.

Contudo, elas funcionam bem quando as semelhanças predominam, e tendem a falhar quando as diferenças começam a prevalecer. Nesse sentido, muitos estudos mapearam as potencialidades e os problemas obtidos com a aplicação de analogias.

Segundo Duit (1991), o uso de analogias apresenta as seguintes vantagens:

- Trazem outras perspectivas de ensino;
- Facilitam a compreensão e a interpretação de conceitos abstratos por similaridades com conceitos concretos;
- Podem motivar os estudantes;
- Podem ajudar o professor a esclarecer conceitos prévios dos estudantes sobre áreas já estudadas.

Um das conclusões mais recorrentes das pesquisas sobre a utilização de analogias é a de que elas apresentam benefícios e malefícios, principalmente dependendo da forma como são utilizadas. As principais desvantagens são, segundo Glynn (1991):

- As analogias estarem fora do contexto sócio-histórico dos alunos, podendo gerar grandes dificuldades de compreensão das mesmas. Por exemplo, Souza, Just e Ferreira (2006), ao pesquisarem a compreensão de alunos do ensino médio sobre analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos, constataram que muitos alunos não compreendem a analogia do modelo de Thomson com o pudim de passas porque esse alvo não existe na realidade deles.
- A existência de domínios análogos que não sejam reais. As analogias utilizadas em livros didáticos em relação ao tema equilíbrio químico que, muitas vezes, os autores utilizam domínios análogos que são imaginários que acarretam problemas de compreensão aos alunos. Isso porque para o aluno entender o domínio análogo ele tem que abstrair, o que pode dificultar o relacionamento entre os domínios, por haver mais ações mentais envolvidas. Por exemplo, em uma das analogias investigadas, os autores de livros didáticos apresentaram um desenho de dois recipientes conectados (semelhantes a vasos comunicantes) desempenhando a função de um aquário contendo peixes (algo que não corresponde a um aquário real), com o propósito de explicar o deslocamento do equilíbrio químico. Além de trazer uma situação irreal ao aluno, essa analogia tende a levá-lo a desenvolver conceitos errados sobre equilíbrio químico como a existência de reagentes e produtos em compartimentos separados.
- O fato de que a maioria dos alunos não reconhecem as analogias como facilitadores do conhecimento, e sim como o próprio conceito em estudo, o que faz com que eles não entendam o papel dessas ferramentas no ensino. Carvalho e Justi (2005), ao estudarem como os alunos do ensino médio entendem a analogia do “mar de elétrons”, constataram que os mesmos a utilizam como sendo o próprio conceito de ligação metálica. Isto ocorre quando o professor enfatiza somente o domínio análogo e não explora a ligação com o conceito científico.

Observa-se que são muitos os problemas que o professor enfrentará ao utilizar analogias no ensino. Então, é preciso que ele esteja atento para que, ao invés das analogias agirem como facilitadores do conhecimento, atuem como verdadeiros obstáculos.

É necessário que o professor reflita e prepare suas analogias tentando antecipar os prováveis problemas que surgirão no decorrer da aula. Quando a analogia for usada de forma espontânea a atenção deve ser redobrada. Nessas

situações, o professor está muito mais propenso a esbarrar nas dificuldades e limitações desse recurso. A falta de preparação da utilização da analogia pode ocasionar sérios prejuízos à aprendizagem do aluno.

A maior parte dos pesquisadores que estudam ou já estudaram o assunto são contra a utilização espontânea de analogias. Para eles o uso deve ser orientado por uma metodologia pensada com atividades previamente planejadas. Essa ideia levou à proposta de muitos modelos de ensino o que pode ser confirmado na seção seguinte.

#### 4. Modelos de ensino com analogias

Esses modelos têm como propósito ajudar na utilização racional desse recurso, contribuindo para que as dificuldades e limitações desse processo sejam totalmente ou parcialmente superadas.

Os modelos podem ser organizados em três tipos de acordo com a estratégia que privilegiam: modelos centrados no professor, modelos centrados no aluno e modelos centrados no professor e no aluno. Um dos modelos centrados no professor é o Modelo de Ensino com Analogias (*Teaching-with-Analogies*), abreviadamente TWA. Esse modelo foi proposto por Glynn (1991). No início baseado em estudos de livros didáticos de vários níveis escolares. Esse autor também realizou observações de aulas e professores de ciências tidos como exemplares.

A partir das análises das aulas desses professores exemplares e das análises dos livros didáticos, idealmente, estabeleceu-se seis passos que poderiam ser levados em consideração quando se ensina com analogias. São eles:

- Introduzir o assunto alvo.
- Sugerir o análogo.
- Identificar as características relevantes do alvo e do análogo.
- Mapear similaridades
- Indicar onde a analogia falha.
- Esboçar conclusões.

Harrison e Treagust (2000) alteraram o modelo *Teaching With Analogies* (TWA), em 1993, com o objetivo de proporcionar um modelo sistematizado para o ensino com analogias que diminuam a formação de concepções alternativas e intensificassem a compreensão de conceitos científicos por parte dos estudantes.

O modelo TWA modificado é apresentado pelos autores da seguinte forma:

- Introduzir o assunto-alvo a ser aprendido. Fazer uma breve ou completa explicação dependendo de como a analogia será empregada.



- Sugerir aos estudantes a situação análoga. Mediante discussões estimar a familiaridade dos estudantes com o análogo.
- Identificar as características relevantes do análogo. Explicar o análogo e identificar suas características relevantes em uma profundidade apropriada com a familiaridade dos estudantes com o análogo.
- Mapear as similaridades entre alvo e análogo. Os alunos auxiliados pelo professor identificam as características relevantes do conceito-alvo e estabelecem as correspondências com as características relevantes do análogo.
- Identificar onde a analogia falha. Buscar concepções alternativas que os alunos possam ter desenvolvido. Indicar onde o análogo e o alvo não têm correspondência, apontando aos estudantes para desencorajar conclusões incorretas sobre o alvo.
- Esboçar conclusões sobre o alvo. Organizar um relato resumido sobre os aspectos importantes do assunto-alvo.

Entre os modelos centrados nos alunos destaca-se o Modelo de Analogias Produzidas pelos Alunos, proposto por Wong (1993a, 1993b). Ele se baseia no princípio de que os alunos em vez de serem receptores de analogias vindas do professor, devem ser os criadores, os aplicadores, os avaliadores e/ou os alteradores da analogia produzida. Apresenta-se por quatro etapas:

- a) Explicação do fenômeno em estudo.
- b) Concepção de analogias que permitam compreender o fenômeno.
- c) Aplicação da analogia ao fenômeno, mostrando as semelhanças e diferenças.
- d) Avaliação da adequação das analogias propostas.

As principais vantagens desse modelo são: os alunos podem trabalhar em um contexto diferente da situação de resolução de problemas em que lhes é fornecido a solução; as questões são mais interessantes e relevantes para os alunos, por surgirem de problemas que vêm dos seus conhecimentos prévios; os alunos poderão identificar, confrontar e trabalhar os seus conhecimentos prévios com a mínima intervenção do professor (WONG, 1993a); promove o desenvolvimento da criatividade, da capacidade de tomar decisões e de modelização (HARRISON & TREAGUST, 2000).

Segundo um trabalho feito por Duarte e Fabião (2005), a produção de analogias pelos alunos é um processo de grande valor, contudo algumas dificuldades devem ser observadas como por exemplo: o conhecimento científico dos alunos sobre o tópico em estudo, o que se reflete na dificuldade de estabelecer correspondência entre o análogo e o alvo; a seleção dos análogos, que muitas vezes não são selecionados de forma crítica, fazendo com que a analogia não seja “boa” para a compreensão e desenvolvimento do raciocínio.

Entre os modelos centrados no professor e no aluno um dos mais importantes é o Modelo de Ensino Assistido por Analogias, proposto por Cacha-

puz (1989). Ele faz uma diferenciação entre uma estratégia centrada no aluno (ECA) e uma centrada no professor (ECP). A primeira verifica-se quando o aluno seleciona o domínio conhecido, enquanto a segunda surge na situação de ser o professor a apresentá-lo. É formado por um conjunto de quatro etapas:

- a) Exposição da situação problema/conceito pertencendo ao domínio em estudo.
- b) Introdução do(s) conceito(s) que pertence(m) ao domínio familiar.
- c) Exploração interativa da correspondência estabelecida.
- d) Estabelecimento dos limites da analogia.

Outro modelo que também pode ser classificado como direcionado no professor e no aluno é conhecido por MECA (Modelo de Ensino com Analogias). Como é um modelo desenvolvido por brasileiros, talvez seja mais adequado a nossa realidade sócio-econômico-histórico-cultural. As etapas apresentadas são:

- Área de Conhecimento: diz respeito à definição da área específica a ser trabalhada com os alunos.
- Assunto: refere-se ao conteúdo a ser abordado dentro da área de conhecimento.
- Público: visa definir a pessoa a quem se deseja atingir com a analogia, detalhando seu perfil. Essa etapa torna clara a preocupação quanto à adequação do veículo a fatores como idade, conhecimento e experiência prévia do aprendiz, assim como quanto a sua relação com o conhecimento consensual e o contexto histórico em questão.
- Veículo: refere-se ao conceito que é conhecido do aluno. Ele é a própria analogia, que pode proporcionar a compreensão do conceito a ser apreendido.
- O Alvo: diferentemente do veículo, é o conceito que é desconhecido.
- Descrição da Analogia: primeiramente, apresentamos e explicamos o veículo e, somente depois passamos a tratar do alvo.
- Semelhanças e Diferenças: tentamos explicitar, de maneira objetiva, aquelas relevantes para a compreensão do alvo.
- Reflexões: cabe analisar, juntamente com os alunos, a validade da analogia, suas limitações, verificando onde ela pode vir a falhar, assim como sua adequação ao conteúdo proposto. Neste momento, torna-se clara a proposta da metodologia, que é a de propiciar não apenas o entendimento do conteúdo, mas também a atitude crítica e reflexiva sobre a compreensão de conceitos científicos.
- Avaliação: é o foco principal deste trabalho. Nessa etapa, é imprescindível que o aluno seja instigado no sentido de elaborar sua própria analogia, propor um veículo mais familiar às suas experiências e levantar as similaridades e diferenças, explicitando, dessa forma, sua compreensão acerca do objeto de estudo.

Assim como o modelo produzido por Wong, o MECA estimula a produção de analogias pelos alunos e defende que essa produção pode ser uma forma bastante eficaz de avaliar a aprendizagem após a utilização desse re-

curso. Isso pode ser explicado pelo fato de que quando o estudante consegue criar sua própria analogia para explicar de maneira eficiente o conceito científico em questão, pode-se dizer que ele realmente entendeu o conceito explorado pelo professor. Além de permitir a avaliação do uso da analogia e da compreensão do aluno, no decorrer desse processo a criatividade e o raciocínio do estudante são estimulados.

Quando o próprio aluno produz sua analogia, sua interação no processo de ensino-aprendizagem é maior, o que o ajuda na promoção da sua autonomia e da sua autoestima. O professor tem a oportunidade de avaliar e de mudar as explicações apresentadas por ele e pelo aprendiz, o que melhora a qualidade do seu trabalho.

Abaixo está um exemplo do uso do MECA, aplicada ao tema Ligações Químicas.

- **Área de conhecimento:** Química
- **Assunto:** ligações químicas.
- **Público:** alunos do 1º ano do Ensino Médio.
- **Veículo:** alfabeto
- **Alvo:** a classificação dos seres vivos
- **Descrição da analogia:** As ligações químicas são uniões estabelecidas entre átomos para formarem as moléculas, que constituem a estrutura básica de uma substância ou composto. Para exemplificar podemos citar o alfabeto em que podemos juntar as letras para formar as palavras. Os átomos, comparando, seriam as letras e as moléculas seriam as palavras. Na escrita não podemos simplesmente ir juntando as letras para a formação de palavras: **aasc** em português não tem nenhum significado (salvo se corresponder a uma sigla); porém se organizarmos essas letras teremos **casa** que já tem o seu significado. Assim como na escrita, a união estabelecida entre átomos não ocorre de qualquer forma, deve haver condições apropriadas para que a ligação entre os átomos ocorra, tais como afinidade, contato, energia etc.
- **Semelhanças e diferenças entre a formação das moléculas e a formação das palavras:** Semelhanças: Tanto na escrita como entre átomos, a união não ocorre de qualquer forma, devem existir condições apropriadas para que a união ocorra. (Os alunos devem citar outras).
- **Diferenças:** na formação das moléculas existem várias leis que não existem na formação das palavras. Exemplo: A atração entre os átomos. Não precisa existir uma atração entre as letras para formar as palavras. Os alunos devem citar outras.
- **Reflexões:** Professor e alunos devem refletir sobre as limitações e potencialidades da analogia.
- **Avaliação:** Outras analogias devem ser criadas pelos alunos.

É necessário que fique claro que apesar de existirem modelos para serem usados no ensino de química com analogias, todos têm potencialidades e limitações. Uma das vantagens de se usar modelos no ensino de Química com analogias é o fato de que eles várias vezes antecedem dúvidas e dificuldades que poderão vir durante a aprendizagem.

Os modelos são criados com base em muitas pesquisas e observações. Esse processo é demorado, precisa de dedicação e pode tornar o uso de analogias desvantajoso se for feito pelo professor. Outro motivo para usar a analogia é que o professor ao escolher o modelo a ser utilizado está se preparando melhor para trabalhar com a analogia pretendida. Já em relação às limitações, é bom salientar o fato de que os modelos não são receitas prontas que devem ser seguidas à risca.

É importante que o professor saiba escolher o modelo que mais se adequa ao seu perfil de estudante, respeitando as diferenças existentes entre os alunos. Às vezes, serão necessárias pequenas modificações ou complementações, o que tornará a utilização do modelo ainda mais eficiente. Como todo recurso de ensino-aprendizagem, o uso de modelos no ensino de Química com analogias deve ser melhorado e isso só acontecerá com o desenvolvimento de mais estudos sobre o assunto.

#### 4.1. Classificação das analogias

Segundo a literatura, há várias tentativas de classificação das analogias. A classificação das analogias é um esforço de organizá-las proporcionando um aproveitamento melhor dessa ferramenta pelo professor.

As analogias podem ser ordenadas como:

- Estrutural: quando o assunto análogo pode ser comparado com o assunto real na sua forma. Exemplo: “A molécula de DNA é como uma dupla hélice, em que as bases nitrogenadas estão pareadas.”
- Funcional: quando o objeto análogo pode ser comparado ao objeto real no seu funcionamento.
- Conceitual ou congelada: quando as expressões já são usadas há anos, não causando nenhuma surpresa ao leitor (congelada) ou quando os termos definem o fenômeno, ou seja, são considerados sinônimos.
- Antrópica: quando a frase dá uma idéia de racionalidade, egocentrismo, atribuindo aos objetos ou fenômenos particularidades dos seres humanos.
- Zootrópica: quando a frase transmite uma idéia de morfologia ou comportamento, vinculado aos animais.
- Fitotrópica: quando a frase transmite uma idéia de morfologia ou comportamento, ligado aos vegetais.

Há uma classificação mais simples e mais objetiva encontrada na literatura. Essa classificação acontece de acordo com a função a ser designada pela analogia. Ela pode ser criativa ou explicativa. A analogia é criativa quando "estimula a solução de problemas existentes, a identificação de novos problemas e a elaboração de novas hipóteses" (GLYNN, 1991, p. 383).

Um exemplo de analogia criativa é quando se diz que "Os filamentos complementares do DNA torcem-se numa espiral, propondo a visão de uma escada retorcida. Nessa escada, os corrimãos são formados por fosfatos e desoxirriboses a medida que os degraus são formados pelas bases nitrogenadas pareadas". Assim o aluno é levado a compreender, por exemplo, o que é uma espiral e como acontece o pareamento das bases. A analogia está estimulando a resolução de problemas e a criatividade para solucioná-los.

A analogia é classificada como explicativa quando traz novos conceitos em termos mais conhecidos para o aluno, mais próximos do seu dia a dia. Segundo Glynn (1991), a qualidade de uma analogia explicativa pode ser medida se fundamentado nos seguintes critérios: o número de características comparadas; a similaridade das características comparadas e o significado conceitual das características comparadas. Assim, quanto maior o número de características comparadas maior será o poder explicativo da analogia usada.

No entanto, uma "boa" analogia pode ser baseada em poucas ou mesmo em uma única característica, desde que tais características atendam aos propósitos de quem a aplica. Contudo, se é difícil identificar e mapear as similaridades entre o análogo e o alvo, essa analogia pode ser classificada como ruim.

Ferraz e Terrazan (2003) construíram, um conjunto de nove categorias que dizem respeito ao nível de organização das analogias utilizadas pelos professores.

- **Analogia simples:** são quase metáforas. Elas não fazem o mapeamento de qualquer atributo domínio alvo ou análogo, simplesmente comparam uma estrutura do domínio com outra estrutura do domínio análogo de forma breve. Exemplo: Modelo atômico de Dalton igual a bola de bilhar.
- **Analogia do tipo simples referindo-se a função:** propõe uma característica funcional do domínio alvo e logo propõe uma característica funcional do domínio análogo ou vice-versa. Pode ocorrer que a característica funcional não seja clara, podendo simplesmente ser imaginada. Exemplo: Atração do metal pelo ímã comparando a atração do próton com o elétron.
- **A analogia do tipo simples referindo-se à forma:** propõe o domínio alvo em referência à forma do domínio análogo. Apresentam a mesma aparência física geral. Exemplo: O modelo atômico de Rutherford comparado ao sistema solar.
- **Analogias do tipo simples referindo-se à função e à forma:** são analogias que apresentam características dos dois últimos tipos anteriores, tanto referentes à forma como à função.

- **Analogias do tipo simples referindo-se aos limites do análogo:** introduz o domínio alvo e logo indica em que o análogo falha.
- **Analogias enriquecidas:** fazem o mapeamento claro de algum atributo do domínio alvo ou análogo. Ou seja, especificam correspondências para as relações analógicas entre o alvo e análogo. Podem ainda conter os limites de legitimidade entre alvo e análogo.
- **Analogias duplas ou triplas:** dois ou três conceitos alvos diferentes e complementares são explicados por dois ou três análogos, cada um correspondente a um domínio alvo.
- **Analogias múltiplas:** apresentam o conceito alvo e colocam mais de um análogo para explicar o mesmo alvo. Ou seja, vários análogos são usados para explicar um único tópico.
- **Analogias estendidas:** São mais ordenadas. Vários atributos do conceito alvo são explicados e fazem correspondência ao análogo. Também, uma analogia estendida pode incluir as limitações da relação análogo. Além disso, uma analogia estendida pode conter ainda mais de um análogo, complementar ao primeiro.

Além dessa classificação que foi apresentada, Ferraz e Terrazzan (2003) dizem que as analogias utilizadas pelos professores ainda podem apresentar-se sob dois formatos diferentes:

- a) Analogia Verbal:** No formato verbal a analogia é explicada somente em palavras. Exemplo: “Os pêlos do nariz funcionam como um filtro que retém as impurezas do ar.”
- b) Analogia Pictórico-Verbal:** Na forma pictórico-verbal a analogia é exibida em um formato escrito, sendo reforçada por figuras tanto do análogo como do alvo, que podem ser tanto um desenho feito no quadro como uma fotografia projetada. Também pode acontecer de serem expostos objetos reais que representam o análogo ou ainda modelos apresentando as relações analógicas. Este tipo de analogia proporciona a visualização para os estudantes, enquanto que as analogias verbais exigem que os estudantes façam suas próprias visualizações (CURTIS e REIGELUTH, 1984).

Estes foram alguns exemplos de classificações encontrados na literatura. O estudo destas e de outras classificações ajudam o professor no entendimento de como esse recurso pode prejudicar ou facilitar a aprendizagem. Essas informações podem auxiliar na escolha de analogias mais propícias para o trabalho e identificar quais delas podem criar obstáculos.

Ao estudar a classificação das analogias o professor está se preparando melhor para trabalhar com elas, tendo assim maiores possibilidades de perceber equívocos que poderão surgir durante a aula. As classificações e os estudos referentes às analogias podem auxiliar num uso mais coerente dessa

ferramenta, à medida que ajudam na compreensão da mesma, promovendo um maior aproveitamento desse recurso. Além disso, a classificação da analogia pode ajudar na sua avaliação, tornando mais visíveis suas vantagens e desvantagens durante o processo de ensino-aprendizagem.

Conclui-se que as analogias são recursos que podem e devem ser utilizados no Ensino de Química, pois permitem romper as paredes da sala de aula, quando se ampliar os limites imaginários da Química, proporcionando ao aluno o aprofundamento de conceitos aparentemente abstratos.

A utilização de analogias é uma forma de raciocínio inerente ao ser humano, o que pode ser confirmado no nosso cotidiano: usamos analogias quando falamos, quando tentamos explicar alguma coisa e até mesmo em nossos pensamentos para entendermos algo de novo. Essa forma de raciocínio deve ser aproveitada durante o processo de ensino-aprendizagem, pois pode atuar como uma ferramenta valiosa e bastante útil. No entanto, deve-se usá-la de maneira consciente, o que torna a reflexão sobre o assunto de muita importância.

A reflexão crítica sobre questões que permeiam a utilização de analogias amplia os conhecimentos necessários para o ensino com uso desse recurso. Então, novas abordagens podem contribuir para que os alunos não apresentem as ideias errôneas e as dificuldades relatadas na literatura e novas propostas poderão ser testadas.

No entanto, é necessário considerar que as analogias são recursos auxiliares ao trabalho de sala de aula e devem ser cuidadosamente avaliadas e adequadas as situações de ensino. O simples uso de uma analogia não garante a aprendizagem do aluno. A analogia deve ter uma boa qualidade e sobretudo de ser utilizada da forma correta. Em síntese, nunca se deve fazer uso de qualquer ferramenta didática sem um rigoroso e cuidadoso planejamento.

### Atividades de avaliação



1. Você faz o uso de analogias em suas aulas de Química? Se ainda não for professor, você usaria? Justifique sua resposta.
2. Cite um assunto de Química e mostre como você usaria analogias.
3. Os livros didáticos de Química que você conhece usam analogias? Quais suas sugestões para apresentarem bem mais?
4. Comente sobre as vantagens e desvantagens do uso de analogias.
5. Para você é importante o uso de modelos de ensino com analogias? Justifique sua resposta.
6. Como você entendeu a classificação das analogias.

## Síntese do capítulo



O capítulo focaliza um tema pouco usado em sala de aula, mas bastante necessário para o aluno entender os assuntos mais complexos de Química: o uso de analogias e modelos químicos.

Foi baseado na monografia de Francisca Eveline Alves Santos (SANTOS, 2012), apresentada no curso de Licenciatura em Química da UECE. Inicialmente é apresentada a parte introdutória, em que alguns pesquisadores discutem a importância da analogia no aprendizado da química. Para ficar bem claro, detalha-se seu significado para em seguida comentar como os livros didáticos fazem o uso das analogias.

É mostrado também as vantagens e desvantagens do seu uso. Enaltece também a eficácia dos modelos de ensino com analogias. No final, faz-se a abordagem da classificação das analogias.

## Leituras, filmes e sites



CARMO, Everaldo Almeida do. As analogias como instrumentos úteis para o ensino do conteúdo químico no nível médio. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Pará – UFPA. Belém-PA, 2006. Disponível em: [http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1831/5/Dissertacao\\_Analogia-InstrumentosUteis.pdf](http://www.repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/1831/5/Dissertacao_Analogia-InstrumentosUteis.pdf).

CARVALHO, N. B e JUSTI, R. S. **Papel da analogia do “mar de eletrons” na compreensão do modelo de ligação metálica**. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124528v2005nE/02124528v2005nE228papana.pdf>

RAVILOLO, Andrés & GARRITZ, Andoni. Analogias no Ensino do Equilíbrio Químico. **Química Nova na Escola**. No 27, fev. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/04-ibero-3.pdf>.

SANTOS, Francisca Eveline Alves dos. O uso de analogias no ensino de Química. Fortaleza. 2012. **Monografia** (Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012. Contato com [airton@baydenet.com.br](mailto:airton@baydenet.com.br).

### Filmes

<http://www.youtube.com/watch?v=gzAy4rQ3jNo>

<http://www.youtube.com/results?hl=pt-BR&pq=discuss%C3%A3o+sobre+o+s+programas+de+qu%C3%ADmica+para+o+ensino+fundamental&cp=73&>



gs\_id=ac&xhr=t&q=Discuss%C3%A3o+sobre+os+Programas+de+qu%C3%ADmica+para+o+ensino+fundamental+e+m%C3%A9dio&biw=1280&bih=697&bav=on.2,or.r\_gc.r\_pw.r\_qf.&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=w1&gl=BR

### Sites

<http://www.sigeventos.com.br/jepex/inscricao/resumos/0001/R0157-1.PDF>

<http://www.dme.ufscar.br/btdeq/resumo/233/o-uso-de-analogias-no-ensino-de-quimica>.

<http://pt.scribd.com/doc/50731066/analogias-no-ensino-de-quimica>

[http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14\\_1/m318350.pdf](http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_1/m318350.pdf)

### Referências



ANDRADE, B. L.; FERRARI, N. As analogias e metáforas no ensino de Ciências à luz da epistemologia de Gaston Bachelard. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ensino de Ciências**, Belo Horizonte, v.02, n. 2, dez 2002.

BORGES, A. T. **Modelos Mentais**. In: XII Simpósio Nacional de Ensino de Física. 1997, Belo Horizonte. Atas... Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Física, 1997.

CACHAPUZ, A. Linguagem Metáfora e o Ensino das Ciências. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 2, n. 3, p. 117-129, 1989.

CARVALHO, N. B e JUSTI, R. S. **Papel da analogia do “mar de eletrons” na compreensão do modelo de ligação metálica**, 2005. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124528v2005nE/02124528v2005nE228papana.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

CURTIS, R.V. e REIGELUTH, C.M. The use of analogies in written text. **Instructional Sci.**13 (2), 99-117. 1984.

DUARTE, M. C.; FABIÃO, L. S. Dificuldades de produção e exploração de analogias: um estudo sobre o tema equilíbrio químico com alunos futuros professores de Ciências. **Revista Eletrônica de Enseñansa de Iãs Ciências**, Madri, v. 4, n. 1, 2005.

DUIT, R. On the Role of Analogies and Metaphors in Learning Science. **Science Education**, 75 (6), 649-672. 1991.

FERRAZ, D. F; TERRAZZAN, E. A. Uso espontâneo de analogias e o uso sistematizado de analogias: que relação? **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 213- 227, 2003

FERREIRA, A.B.H. **Aurélio Século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa**. 3.ed.rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

GARCIA, O. M. **Comunicação em prosa moderna**: aprendendo a escrever, aprendendo a pensar. 14 ed. Rio de Janeiro/BRA: Editora da Fundação Getúlio Vargas. 1988. 522p.

GLYNN, S. Explaining Science Concepts: A Teaching-with-Analogies Model. Em Glynn, S.M., Yeany, R.H. & Britton, B.K. (Eds.). **The Psychology of Learning Science**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associate, 219-240, 1991.

HARRISON, A.; TREAGUST, D. A typology of school science models. **International Journal of Science Education**, v.22, n.9,p.1011-1026, 2000.

HOUAISS, Antônio & VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

MÓL, G.S. O uso de analogias no ensino de Química. **Tese de Doutorado**, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade de Brasília, Brasília, DF., 1999.

MONTEIRO, I. G; JUST, R. S. Analogias em livros didáticos de química brasileiros destinados ao ensino médio. **Investigação em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 5, n. 2, 2000.

NEWTON, L. The Occurrence of Analogies in Elementary School Science Books. **Instructional Science**, v.31, p.353-375, 2003.

OLIVEIRA, M. A metáfora, a analogia e a construção do conhecimento científico no ensino e na aprendizagem. Uma abordagem didáctica. **Dissertação de Doutorado**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa. 1996.

SANTOS, Francisca Eveline Alves dos. O uso de analogias no ensino de Química. Fortaleza. 2012. **Monografia** (Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2012.

SOUZA, V. C. A.; JUST, R. S.; FERREIRA, P. F. M. Analogias utilizadas no ensino dos modelos atômicos de Thomson e Bohr. uma análise crítica sobre o que os alunos pensam a partir delas. **Investigação em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 11, n. 1, 2006.

STOCKLMAYER, S; TREAGUST, D. A Historical Analysis of Electric Currents in Textbooks: A Century of Influence on Physics Education. **Science & Education**, v.3, p.131-154, 1994.

THIELE, R. e TREAGUST, D. Analogies in chemistry textbooks. *Intrl. J. Sci. Ed.*, 17 (6),783-795, 1995.

WONG, E. Self-Generated Analogies as a Tool for Constructing and Evaluating Explanations of Scientific Phenomena. **Journal of Research in Science Teaching**, v.30 n.4, p.367-380, 1993a.

\_\_\_\_\_. Understanding the Generative Capacity of Analogies as a Tool for Explanation. **Journal of Research in Science Teaching**, v.30 n.10, p.1259-1272, 1993b.



# Experimentos e resolução de problemas e exercícios no ensino de Química

## Introdução

A contextualização do Ensino de Química através de aulas experimentais constitui-se em um fator muito importante para o sucesso do processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Médio.

Aulas práticas permitem ao aluno, através de interrogativas, promover uma investigação que atenda total ou parcialmente a seus questionamentos. Esse tipo de atividade incentiva o aluno a fundamentar seus conhecimentos, a pesquisar suas dúvidas e chegar a conclusões, desenvolvendo a autonomia e o senso crítico. Essa prática almeja formar cidadãos participantes na sociedade, que têm uma postura crítica frente à realidade do seu meio. Para tanto, utilizam-se estratégias de incentivo à prática investigativa tomando como base fatos do cotidiano e construindo interrogativas a serem respondidas pelo conhecimento empírico e com comprovação através de materiais teóricos.

O ensino de Química tem se apresentado a muitos alunos como uma simples transmissão de informações desligadas da realidade, com um vasto conteúdo de fórmulas e exercícios complicados que acabam por tornar a Química, na compreensão deles, aparentemente sem sentido e desassociada da vida. Isso leva ao desenvolvimento de uma repulsão a essa disciplina, fazendo com que muitos pensem na Química já com uma nítida impressão de enfado. Acredita-se que com a aplicação de aulas práticas melhores resultados serão atingidos, pois propiciam ao aluno uma interação prazerosa com a Química.

Perante isso, conclui-se que a relação paralela e contínua entre teoria e prática é essencial para a Educação Química e é um recurso valioso para a contextualização e construção do conhecimento químico (PEREIRA, 2009).

## 1. O ensino de Química na atualidade

Observa-se que a educação brasileira tem passado por um processo de estagnação. Com o passar dos anos, ela sofreu poucas modificações que possam ser consideradas significativas - tanto no que é ensinado quanto no como é ensinado. Os professores muitas vezes ficam limitados ao que é ditado pelos livros didáticos ou pelos currículos rígidos, predeterminados e fechados que a maioria das escolas possui e acabam por esquecer o papel que devem desempenhar na sala de aula e na formação dos alunos.

Os currículos desde o ensino fundamental até o superior estão esquematizados para que os estudantes memorizem um vasto número de informações, não relacionadas com sua vida diária. Valendo a pena lembrar o texto de Paulo Freire (1967): a partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela e de estar nela, pelos atos da criação, recriação e decisão, vai dinamizando o seu mundo. E, à medida que cria, recria e decide, vão se transformando as épocas históricas (...).

Por isso, desde já se evidencia a necessidade de uma permanente atitude crítica, único modo pelo qual o homem realizará a sua vocação natural para integrar-se. Falta-nos uma educação voltada para a decisão, para a responsabilidade social e política. Uma educação que possibilite ao homem a discussão corajosa de sua problemática e que o coloque em diálogo constante com o outro (FREIRE, 1967).

A Educação em Química, não se distingue da realidade educacional apresentada anteriormente. Ela, assim como as outras áreas do ensino, tem sido permeada de deficiências e dificuldades, as quais prejudicam de maneira direta o processo de ensino-aprendizagem dessa ciência.

No Brasil, o ensino de ciências é feito nas escolas como se fosse uma abstração. Esse tipo de ensino não gera conhecimento utilizável na solução dos problemas do cotidiano, em nada contribuindo para a “alfabetização científica” do indivíduo. Assim, temos uma escola que vive afastada da realidade, ensinando uma ciência morta e “formando” alunos para nada.

Segundo Piaget (1977), o conhecimento realiza-se através de construções contínuas e renovadas a partir da interação com o real, não ocorrendo através de mera cópia da realidade, e sim pela assimilação e acomodação a estruturas anteriores que, por sua vez, criam condições para o desenvolvimento das estruturas seguintes.

Entende-se o “real” como sendo as diversas situações e objetos que o aluno lida no dia-a-dia, então o cotidiano apresenta-se como uma ferramenta fundamental na formação das etapas de construção do conhecimento. Os educandos desenvolvem seus primeiros conhecimentos químicos interagindo com o mundo cotidiano.

Observando a Química, em seu contexto real, conclui-se que a atividade científica é inerente ao seu desenvolvimento. Desse modo, fica clara a importância da observação e realização de experiências práticas para o ensino de Química. A educação em Química deve possibilitar ao educando essa atividade. No entanto, o ensino de Química atual, em muitos casos, não tem se apresentado dessa forma.

O ensino de Química apresenta deficiências que passam pela má formação do professor, carência de material e recursos didáticos, estruturas deficientes das salas de aula e más condições para o funcionamento de laboratórios, quando esses existem.

Observando escolas de nível médio pode-se verificar que os laboratórios, quando existem, são espaços esquecidos e não utilizados, ficando o ensino de Química restrito a informações exclusivamente teóricas e pouco atrativas, que pouco contribuem para a formação do aluno. De acordo com o relatório Observatório da Equidade 2006, no País, 49,6% dos alunos do Ensino Médio estudam em escolas que não dispõe de laboratórios de ciências (PEREIRA, 2009).

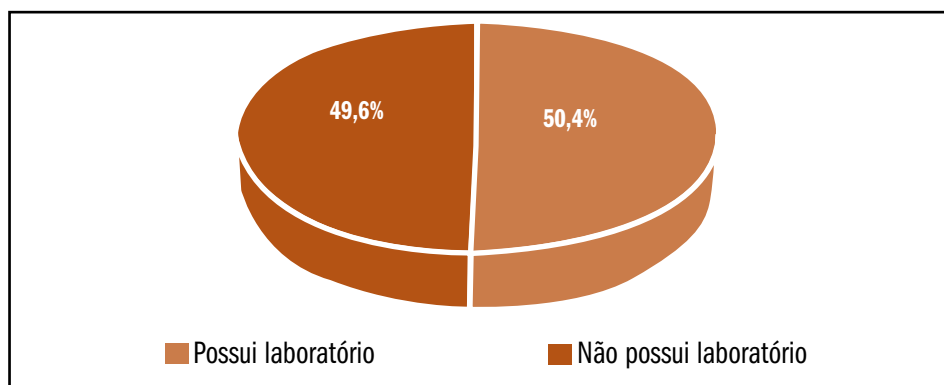


Figura 1 – Percentual de alunos que estudam em escolas sem laboratórios.

Fonte: Observatório da Equidade 2007 - Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social - CDES

Observando a figura 1, vemos que ainda existe uma grande quantidade de alunos do Ensino Médio da rede pública de ensino sem acesso a laboratórios de ciências. Isso retrata o descompromisso de nossos governantes com um ensino de qualidade. Apesar da dificuldade de se construir e manter um laboratório de Química, é do consenso geral de muitos representantes da comunidade científica (HODSON, 1988) que ele é uma ferramenta fundamental ao ensino.

A falta de um local adequado para o desenvolvimento de práticas é um fator agravante no processo educacional. Essa deficiência existente em muitas escolas acaba limitando de alguma forma o exercício da experimentação e conduzindo a um ensino que valoriza a memorização de fórmulas e execução de cálculos, sem compreender a sua relação com o conceito que está sendo trabalhado, distanciando-o do seu real propósito.

A desvalorização da investigação científica no atual ensino de Química tem relação com a maneira como esse vem sendo desenvolvido e pode ser gerada pela preocupação excessiva de se cumprir longos programas de conteúdo, distantes da realidade do aluno. Esse enfoque demasiado no campo submicroscópico e em aulas meramente expositivas não consegue fazer com que a Educação em Química cumpra seu papel: formar cidadãos atuantes na sociedade e não apenas espectadores da realidade. O aluno não é estimulado a exercitar seu senso crítico, interagir com o conteúdo e consequentemente não assimila muito bem os assuntos e nem se interessa pela Química.

De acordo com Chassot (1990) “é inadmissível que a Química do 2º Grau (atual Ensino Médio) não ajude a aperfeiçoar um soldador mecânico, um frentista de posto de combustível, um controlador de alimentos perecíveis de um supermercado, um agricultor, um operário de uma cervejaria, um encanador, um empregado de uma lavanderia” (p.32). Isso seria, verdadeiramente, educar para a vida e para o trabalho, valendo-se dos conhecimentos de Química.

Não é novidade que os jovens não se interessem pela Química e que tenham esta visão distorcida, chegando a considerar que essa ciência não faz parte de suas vidas (ARROIO *et al.*, 2006). Esse conceito, muitas vezes pré-maturo, gerado pelo modo como a química é apresentada ao educando inicialmente, tem uma grande influência na concepção dele sobre a ciência. Se a concepção formada for negativa, levará o desenvolvimento de uma repulsão a disciplina, fazendo com que se veja a Química já com uma nítida expressão de enfado.

Aulas expositivas, conteudistas, com reprodução mecânica do conteúdo exposto no quadro e com o uso exclusivo do livro didático, formam um aluno desinteressado e com baixa capacidade de reflexão, julgamento e compreensão da realidade do seu meio.

A forma como os conteúdos são ministrados influencia diretamente no processo de desmotivação do aluno, pois a quantidade excessiva de conteúdos, muitas vezes abstratos ou ensinados de maneira confusa e superficial, colabora com os fatores que desmotivam o estudo da Química (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Um ensino mecânico, no qual se valoriza a reprodução sistemática e a exposição de conteúdos como verdades absolutas tornam o aluno passivo no processo ensino-aprendizagem. Esse tipo de ensino forma pessoas que na comunidade não são atuantes, participativos, críticos e nem capazes de atuar para melhorar o seu meio social, pois foram ensinados a aceitar sempre o que lhes é imposto.

É necessário um ensino de Química que permita a atividade do aluno em equipe, ensinando-o a pensar, formular suas opiniões e a construir seu conhecimento científico, desenvolvendo assim, o lado social de sua formação.

Mas muitas vezes, além da não realização de práticas, também não é dado espaço para o debate de argumentos durante as aulas, prática importante tanto para alunos como para professores. Conforme Nóvoa (1992), “a troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando” (p. 26).

O Ensino de Química atual não tem conseguido envolver o aluno, estimulá-lo. A forma como a disciplina se apresenta a esse não tem alcançado o seu interesse.

A seguir, a Figura 2, é o resultado de uma pesquisa de opinião a respeito do interesse dos estudantes pela Química, trabalho desenvolvido em 2007 por alunos extensionistas da UFPB (Universidade Federal da Paraíba) e destinado a alunos de uma escola estadual de João Pessoa. Os pesquisados expuseram suas opiniões e sugestões sobre o ensino de Química. Responderam à pesquisa de forma aberta.

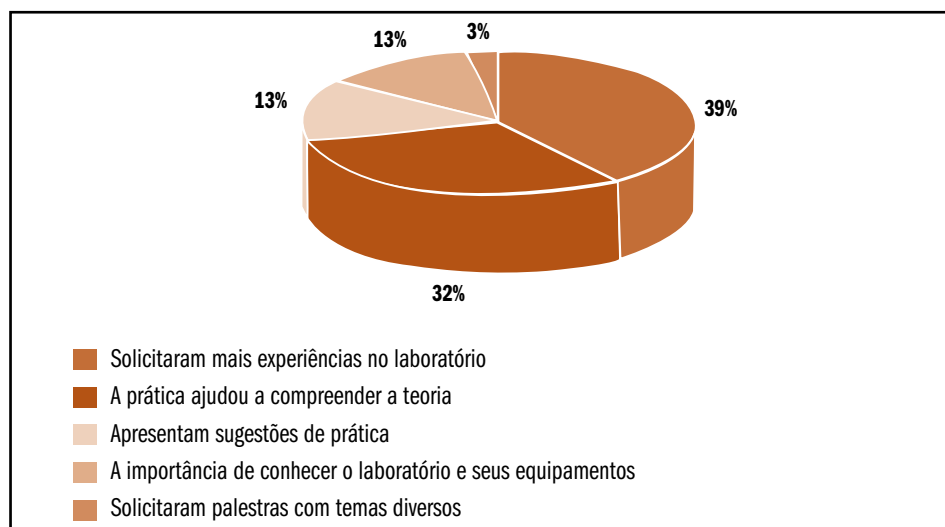


Figura 2 – Pesquisa de opinião sobre atividades de maior interesse

Fonte: Pereira, 2009.

Percebe-se através da Figura 2 que somente 3% dos estudantes sugeriram palestras com temas diversos. O restante deu em suas repostas sugestões ligadas a atividade prática. O resultado evidenciou que a experimentação consegue despertar o interesse do aluno para a Química

Apesar dos conteúdos e metodologias de ensino para disciplinas da área científica contidos nas OCEM ser conhecidos pelos educadores e gestores escolares, há muito percebemos que o ensino das ciências, como a Química, não é feito, muitas vezes, de forma eficaz. Embora haja diversas dificuldades na estrutura escolar, o que constituem obstáculos para a conquista



do sucesso do processo ensino aprendizagem, percebe-se ainda a falta de engajamento de muitos profissionais da educação em busca de melhorias.

A aprendizagem escolar deve mostrar o caminho para que o jovem perceba que o que está aprendendo tem algum significado para sua vida, pois quando eles conseguem conferir significados às suas novas aprendizagens uma série de possibilidades são incorporadas às suas experiências anteriores. Ao se envolverem com atividades relacionadas à resolução de problemas por meio da compreensão dos fatos do cotidiano, esses passam a ser entendidos e a fazer parte da construção de conhecimentos de cada indivíduo (COSTA, 2004, p. 115).

## 2. Função das aulas práticas no ensino de Química

É inquestionável a relevância do trabalho prático para a compreensão da Química, já que essa estuda fenômenos reais, interativos, que ocorrem naturalmente a nossa volta ou em atividades que desenvolvemos. No entanto, o aspecto formativo das atividades práticas experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimento aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmico, processuais e significativos (SILVA e ZANON, 2000).

As aulas práticas possibilitam aos alunos integrar conceitos à experimentação, leva-os a dar sentido ao que antes seria só teoria. Desse modo, a função desempenhada pela experimentação no processo de ensino mostra-se indispensável, uma vez que apresenta aos alunos a ciência Química tal como é: experimental.

O fato de que esse tipo de atividade exerce uma função importantíssima no processo de ensino é inegável. Além de comprovar as hipóteses ou teorias levantadas (já que são científicas somente as informações comprovadas experimentalmente), também atua como agente facilitador na compreensão do conteúdo.

Acredita-se, assim como Richmond (1981), que é necessário ensinar ciências colocando o aluno em contato com o objeto de estudo, com a natureza, realizando um trabalho de pesquisa científica. Isso permite ao educando a construção do seu conhecimento, que então passará a fazer parte de sua cultura, deixando de se tornar uma mera memorização (DELIZOICOV *et al.*, 2002).

A realização de aulas práticas deve sempre ter como objetivo levar o aluno a ser agente ativo no processo ensino-aprendizagem, participando de todas as etapas da construção do conhecimento. Assim, o ensino de Química também exerce seu papel social, pois desperta a capacidade crítica do aluno.

Luz e Marques (1989), enfatizam que o que verdadeiramente se busca como ensino de Ciências é um aluno sendo convenientemente iniciado no mundo das Ciências de forma que este produza saber científico voltado para a busca da melhoria de vida neste planeta. Em outras palavras, esse ensino deve servir para a formação da consciência crítica do cidadão, revertendo (seus conhecimentos científicos) em ações voltadas à melhoria de vida da sua comunidade. Ter um aluno com consciência crítica atualmente, só é possível quando ele tem a oportunidade de pensar, questionar, criar, formular hipóteses e obter as respostas destas hipóteses. Para que isso ocorra, é necessário que o educador saiba ministrar aulas práticas a seus alunos.

O trabalho em laboratório possibilita uma interação do aluno com um conhecimento/tecnologia que muitas vezes passa despercebida no seu cotidiano. Com isso o aluno começa a perceber que a ciência faz parte da sua vida de uma forma geral e não apenas dentro de um laboratório.

Durante essas aulas os alunos têm a possibilidade de manipular os experimentos, percebendo-se ativos no processo de aprendizagem. Eles constroem o seu próprio conhecimento com base nas observações dos procedimentos por eles realizados.

Dessa forma, a formação de uma atitude científica está intimamente vinculada ao modo como se constrói o conhecimento (FUMAGALLI, 1993). Na aula prática, o aluno desenvolve habilidades processuais ligadas ao processo científico, tais como capacidade de observação (todos os sentidos atuando visando à coleta de informações), inferência (a partir da posse das informações sobre o objeto ou evento, passa-se ao campo das suposições), medição (descrição através da manipulação física ou mental do objeto de estudo), comunicação (uso de palavras ou símbolos gráficos para descrever uma ação, um objeto, um fato, um fenômeno ou um evento), classificação (agrupar ou ordenar fatos ou eventos em categorias com base em propriedades ou critérios), predição (previsão do resultado de um evento diante de um padrão de evidências).

Apartir delas, ou concomitantemente, ocorre o desenvolvimento de habilidades integradas: controle de variáveis (identificação e controle das variáveis do experimento), definição operacional (operacionalização do experimento), formulação de hipóteses (soluções ou explicações provisórias para um fato), interpretação de dados (definir tendências a partir dos resultados), conclusão (finalizar o experimento, através de conclusões e generalizações) (VASCONCELOS *et al.*, [s.d]).



Figura 3 – Alunos manipulando experimentos

Fonte: Pereira, 2009.

O educador deve ter a consciência da função primordial dessas aulas no ensino da disciplina, procurando reconhecer a necessidade da relação paralela e contínua delas com a Química teórica. Importante também é que essas não sejam aplicadas como uma mera constatação da teoria, ou seja, o aluno não deve realizar experimentos esperando apenas verificar o que antes já sabia. A aula experimental deve levar ao aluno a observar e levantar indagações por meio dos resultados obtidos e assim elaborar também mecanismos para responder essas indagações. Desse modo, o aluno participa ativamente do processo de ensino.

O educar pela pesquisa proporciona uma reconstrução no conhecimento tanto do aluno como do professor, ou seja, “aprender a aprender”, nesse processo o professor passa a exercer o papel de orientador e o aluno deixa de ser um mero espectador e passa a ser participante ativo do processo educativo. “Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana” (DEMO, 1998, p. 2).

Os assuntos trabalhados no laboratório devem ter como objetivo não só o cumprimento de conteúdos pré-estabelecidos, mas também transpor as paredes da sala de aula a fim de facilitar a tomada de decisões nas diferentes situações do cotidiano. No entanto, a realização de aulas experimentais em si não é garantia de sucesso do processo de ensino. Para que os objetivos da experimentação sejam realmente alcançados, espera-se uma aula de qualidade o que é determinada por uma série de fatores.

Para a realização de uma aula prática de qualidade, diversos fatores precisam ser considerados: as instalações da escola, o material e os reagentes requeridos e, principalmente, as escolhas das experiências. Estas precisam ser perfeitamente visíveis, para que possam ser observadas pelos alunos; precisam não apresentar perigo de explosão, de incêndio ou de intoxicação, para a segurança dos jovens; precisam ser atrativas para despertar o interesse dos mais indiferentes; precisam ter explicação teórica simples, para que possam ser induzidas pelos próprios alunos.

Esta última condição é de grande importância, para unir a teoria à prática. As observações feitas devem ser associadas aos conhecimentos anteriores e explicadas racionalmente. Consegue-se essa importante etapa da aprendizagem fazendo-se, logo após a experiência, um questionário sobre o trabalho executado. Com perguntas bem dirigidas, leva-se o aluno a raciocinar sobre o que observou e tirar suas próprias conclusões (AMARAL, 1966).

Percebe-se então que a atividade prática em si deve ser bem elaborada e planejada, sempre pensando na aprendizagem do aluno. Para isso, espera-se um professor realmente comprometido com educação, que per-

ceba a função que a experimentação exerce sobre o processo de ensino e reconheça seu valor

Considerando que a função do experimento é fazer com que a teoria se adapte a realidade, poderíamos pensar que, como a atividade educacional, isso poderia ser feito em vários níveis, dependendo do conteúdo, da metodologia adotada ou dos objetivos que se quer com a atividade. A figura abaixo procura ilustrar o que se quer dizer:

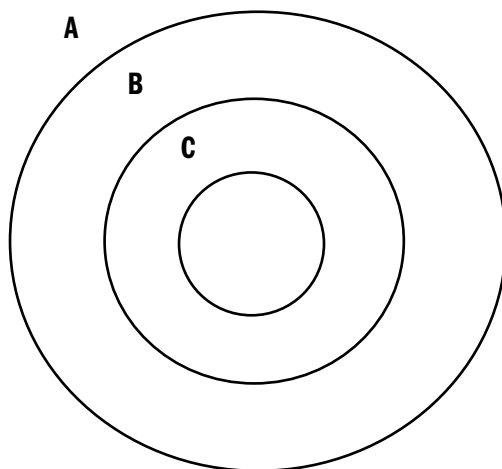


Figura 4 – Função do experimento em vários níveis

Fonte: Nardi, 1998a

Os círculos indicam os possíveis níveis de interação do aluno com a atividade prática. Quanto mais interior o círculo, maior é a interação entre aluno e o experimento e maior poderia ser sua concepção sobre a interação teoria e prática.

No nível (A), teríamos uma relação fraca, um primeiro contato do aluno com equipamentos e experimentos científicos, do tipo demonstrativo. O objetivo principal dessa atividade seria atingir um grande número de alunos através da realização de experimentos que despertassem a atenção do aluno. No nível (B), a interação do aluno com o experimento é mais intensa. Ele já manipula instrumentos e equipamentos, executa procedimentos da experimentação e formula suas indagações. No nível (C), além do aluno já ter habilidade com os equipamentos e procedimentos laboratoriais, ele já consegue encontrar, nas suas observações acerca do experimento, respostas para as suas indagações e formular seus próprios conceitos.

É importante que o estudante entre em interação com a ciência experimental o mais cedo possível, não só para facilitar a compreensão científica, mas também para que mais cedo comece a desenvolver gradualmente a habilidade da experimentação e, desse modo, adquirir as habilidades que essa prática proporciona como o posicionamento crítico.

As aulas práticas realizadas com alunos do nível médio das escolas constitui-se não só de um valioso instrumento de coleta de dados, e de informações relevantes para a pesquisa, mas de um fator motivador para o aprendizado da Química por aqueles alunos.

Mostra-se indiscutível a importância da experimentação no Ensino de Química, pois a aula prática é uma sugestão de estratégia de ensino que pode contribuir para a motivação da aprendizagem, assim como para necessidade de se contextualizar os conteúdos. Espera-se que o docente perceba o valor que a experimentação tem no processo ensino-aprendizagem e se disponham a utilizá-la.

A partir dos resultados obtidos, espera-se que este trabalho possa contribuir para uma maior conscientização da necessidade da realização de aulas experimentais como um meio de obter maior eficiência do processo ensino-aprendizagem. Através de práticas investigativas são encontradas possibilidades que podem minimizar problemas educacionais (evasão, indisciplina, interesse, percepção), contribuindo para um ensino de maior qualidade.

A realização de atividades como essa, aponta para um ensino mais participativo, e com uma maior interação aluno-professor. Desse modo, fica clara que a contextualização da Química através de aulas práticas é uma estratégia valiosa para se atingir a motivação dos educandos.

Ilustraremos com algumas aulas práticas de Química.

## 8º Ano

### Experiência 1 – Dissolução

#### Material e Reagentes

- 3 provetas de 100 mL.
- Bastão de vidro.
- Espátula grande.
- Açúcar.
- Álcool.
- Água destilada.

#### Procedimento Experimental

1. Coloque 50 mL de água destilada na proveta nº 1.
2. Observe o volume.
3. Adicione 3 espátulas de açúcar e misture bem até a completa dissolução.
4. Observe o volume da solução resultante.
5. Coloque 40 mL de água destilada na proveta nº 2.
6. Observe o volume.
7. Adicione 40 mL de álcool e misture.
8. Observe o volume da solução resultante.

**Experiência 2 – Tensão Superficial****Material**

- 4 Placas de Petri
- Bastão de vidro
- Leite
- Corantes de 3 cores diferentes
- Detergente

**Procedimento Experimental**

1. Adicione um pouco de leite em três placas de Petri.
2. Em cada placa de Petri, adicione um pouco de corante, cor distinta para cada placa e observe.
3. Goteje uma gota de detergente em cada placa e observe o que acontece.
4. Repita os procedimentos anteriores usando uma única placa de Petri e agora adicionando os três corantes de cores diferentes e observe.

**9º Ano****Experiência 1 – Solubilidade****Material e Reagentes**

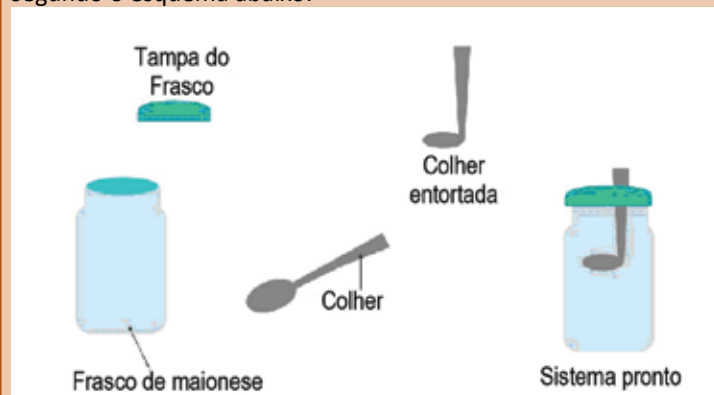
- 3 béqueres
- 3 etiquetas
- 3 espátulas
- Água destilada
- Cloreto de sódio (NaCl)
- Cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ )
- Cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )

**Procedimento Experimental**

1. Identifique os 3 béqueres colocando os nomes: cloreto de sódio, cloreto de cálcio e cloreto de amônio.
2. Coloque em cada béquer aproximadamente 10 g das respectivas substâncias.
3. Adicione aproximadamente 100 mL de água destilada em cada béquer e agite levemente.
4. Coloque a mão do lado de fora de cada béquer.
5. Anote as suas observações.

**Experiência 2 – Chuva Ácida****Material e Reagentes**

Aparato montado com frasco de vidro de maionese pequeno e uma colher de café, segundo o esquema abaixo:



- Lamparina ou fogão ou fósforo aceso.
- Enxofre(S<sub>8</sub>).
- Azul de bromotimol.
- Solução básica de hidróxido de sódio (NaOH 0,1 M).

#### Procedimento Experimental

1. Coloque no frasco a solução básica e algumas gotas do indicador (azul de bromotimol).
2. A colher contendo enxofre deve ser levada ao fogo até a ocorrência da combustão do enxofre que é perceptível por uma chama azul.
3. Adapte a tampa ao frasco rapidamente, feche e espere que este esteja preenchido por uma névoa esbranquiçada.

Agite o sistema, com cuidado, e observe a mudança de cor do indicador.

## 1º Ano

### Experiência 1 - Geleca

#### Material

- Dois béqueres de 250 mL.
- Espátula.
- Água destilada.
- Borato de sódio (solução de bórax).
- Bastão de vidro.
- Cola transparente.
- Corante.

#### Procedimento Experimental

1. Numere dois béqueres de 250 mL, sendo béquer 1 e béquer 2.
2. Ao béquer 1, adicione aproximadamente 100 mL de água e em seguida 5 espátulas de Borato de Sódio.
3. Mexa bem o conteúdo do béquer 1.
4. Ao béquer 2, adicione quantidade suficiente de cola transparente.
5. Em seguida adicione algumas gotas de corante.



6. Misture bem.
7. Despeje parte do conteúdo do béquer 1 no béquer 2.
8. Observe após alguns segundos de agitação a consistência da sua mistura (uma massa gelatinosa deve ter sido formada).
9. Retire a geleca formada e manipule-a (se desejar uma mistura mais consistente e dura, adicione uma dose maior de bórax).
10. Após brincar com a geleca, guarde-a em um saco plástico, para que ela não seque (perdendo água).
11. Lave as mãos após brincar.

## Experiência 2 – Serpente do Faraó

### Materiais e Reagentes

- Glicose (Açúcar).
- Bicarbonato de sódio.
- Álcool.
- Recipiente com graduação (proveta ou seringa).
- Almofariz com pistilo.
- Fósforo ou isqueiro.
- Êmbolo de uma seringa de 20 mL.
- Bico de um garrafa de pet com a tampa.
- Palito de dente.

### Procedimento Experimental

1. Corte o bico da garrafa de PET utilizando um estilete ou tesoura.
2. Prepare uma pastilha com bicarbonato de sódio e açúcar, na razão de 1 : 2.
3. Adicione dentro do almofariz uma parte de bicarbonato para duas de açúcar.
4. Misture bem os componentes, fazendo um pó fino e homogêneo com a mistura.



5. Coloque uma quantidade suficiente para encher a tampinha da garrafa de pet e adicione algumas gotas de álcool (aproximadamente 10 gotas), e misture com um palito para que a mistura dê liga.



6. Posteriormente, pressione com muita força o êmbolo da seringa sobre a mistura.





7. Abra a tampa da garrafa, e com a ajuda do êmbolo, retire cuidadosamente a pastilha e deixe-a secar.



8. Coloque a pastilha parcialmente sob a areia, deixando metade dela para fora. Derrete 20 mL de álcool sobre o sistema, próximo de cada pastilha. Coloque fogo, e observe.

**Obs:** Tome cuidado para que não haja substâncias inflamáveis próximas ao fogo.

## 2° Ano

### Experiência 1 – Reações de Óxido-Redução

#### Material e Reagentes

- 4 Béquer de 250 mL.
- 1 Tubo de ensaio.
- 4 Pregos de ferro.
- 1 Lâmina de cobre.
- 1 Lâmina de zinco.
- 1000 mL Solução aquosa de NaCl 3%.
- 5 mL Solução alcoólica de fenolftaleína 1%.
- Solução 1% de sulfato ferroso  $\text{FeSO}_4$  (hidratado ou outro sal contendo  $\text{Fe}^{2+}$ ) (cerca de 10 mL).
- Solução aquosa 0,2 M (6,6%) de ferricianeto de potássio  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  (10 mL).

**Obs:** Os reagentes devem estar em frascos transparentes, etiquetados com a fórmula e a concentração. Com exceção da fenolftaleína, não colocar o nome dos sais. Os metais também devem ser identificados com etiquetas nos frascos.

#### Procedimento Experimental

1. Etiquetar os béqueres de 250 mL com as letras de A a D.
2. Em um tubo de ensaio contendo 5 a 10 mL de solução de sulfato ferroso 1%, adicionar 1 mL da solução de ferricianeto de potássio 0,2M. Observe.
3. Ao béquer A, adicionar 200 mL de água destilada, e aos béqueres B, C e D, 200 mL de solução NaCl 3%. Em cada um dos béqueres adicionar 1 mL de fenolftaleína 1% e 2 mL de solução 0,2M de ferricianeto de potássio.
4. Imergir nos béqueres A e B um prego de ferro.
5. Imergir uma lâmina de cobre e um prego de ferro ligado externamente por um fio de cobre no béquer C, não deixando que os dois entrem em contato diretamente.
6. Imergir no béquer D uma lâmina de zinco e um prego de ferro, como descrito no item anterior.
7. Observar por 10 min o que acontece nos béqueres de A a D.

**Experiência 2 – Uma combustão diferente (oxidação de alcoóis)****Material e Reagentes**

- Ácido sulfúrico concentrado.
- Permanganato de potássio sólido.
- Álcool etílico.
- Algodão.
- Bastão de vidro.
- Vidro de relógio ou placa de Petri.
- Espátula.

**Procedimento Experimental**

1. No vidro de relógio ou placa de Petri coloque  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e  $\text{KMnO}_4$  de modo que a distância entre eles seja muito pequena ou que o contato ocorra numa região muito pequena.
2. Amarre uma mecha de algodão no bastão de vidro e embeba-o em álcool.
3. Com um toque rápido, encoste a mecha simultaneamente no  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e no  $\text{KMnO}_4$ .
4. No instante em que a mecha encosta-se ao  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e no  $\text{KMnO}_4$ , o álcool entra em combustão (você pode apagar a chama e repetir o processo várias vezes)



Fonte: ROBERTO, Agamenon. Experiências de 2º Ano. 2007. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/23286746/Experiencias-de-fisico-quimica>. Acesso em: 25 jul. 2012.

**Obs.:** Ter bastante cuidado ao trabalhar com o ácido sulfúrico,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**3º Ano****Experiência 1 – Reação de Acetilação****Material e Reagentes**

- Béquer.
- Bastão de vidro.
- Sistema de filtração à vácuo.
- Acetanilida.
- Anidrido acético.
- Água destilada.

**Procedimento Experimental**

1. Em um béquer, adicionar 50 mL de água destilada.
2. Acrescentar, sob agitação 2,5 mL de anilina.
3. Em seguida, 3,0 mL de anidrido acético.
4. Filtrar a vácuo.

**Experiência 2 – Reações com Hidrocarbonetos****Material e Reagentes**

- Estante para tubo de ensaio.
- 4 Tubos de ensaio pequeno.
- Tubo de vidro com tampa EVA.
- Tubo de vidro.
- Caneta marcadora.

- Pavio.
- Solução X.
- Solução Y.
- Solução e permanganato de potássio.
- Solução de lugol ou Iodo.

#### Procedimento Experimental

##### Parte A – Halogenação

1. Enumere 4 tubos com a caneta marcadora e apóie-os na estante para tubos de ensaio.
2. No tubo 1, coloque o hidrocarboneto X até 1/3 do seu volume e a mesma quantidade de hidrocarboneto Y no tubo 2.
3. Nos tubos 1 e 2, adicione 1 gota da solução de lugol. Tampe-os e agite-os. Observe a sua coloração. Em qual deles o iodo contido na solução de lugol reage? Anote.

**Nota:** Caso a halogenação imediata não ocorra em algum dos hidrocarbonetos, procure realizá-la novamente na presença da luz do Sol ou uma lâmpada de ultravioleta. Nesse caso particular, coloque um papel indicador na sua extremidade para sabermos se alguma substância ácida ou alcalina é liberada na forma de vapor.

##### Parte B – Oxidação

1. No tubo 3, coloque o hidrocarboneto X até ½ do seu volume e a mesma quantidade de hidrocarboneto Y no tubo 4.
2. Nos dois tubos, adicione apenas 1 gota da solução de permanganato de potássio. Tampe-a e agite-a. Observe a sua coloração. Em qual deles há oxidação quase que imediata do  $MnO_2$  marrom? Anote.

##### Parte C – Combustão

1. Reúna o hidrocarboneto X no tubo 1. Para isso, transfira o conteúdo do tubo 3 para o tubo e complete até que o volume do líquido X esteja aproximadamente 10mm da sua borda.
2. Repita o mesmo procedimento para o hidrocarboneto Y, reunindo-o no tubo 2.
3. Usando a tampinha de EVA com o tubo de vidro e pavio (ver desenho), acenda o pavio e observe se o hidrocarboneto X sofre combustão (reação com gás oxigênio com liberação principal de calor, gás carbônico e vapor d'água).
4. Repita o mesmo procedimento para o hidrocarboneto Y.

### 3. O conceito de problema

Na conceituação do que é problema, vários elementos têm sido considerados: o contexto, sua formulação, o número de soluções possíveis, as formas de abordagens requeridas e a complexidade das variáveis envolvidas no problema.

Popper (*apud* ADORNO, 1972) define problema como resultado da tensão entre o saber e o não saber, fazendo corresponder o conceito de solução ao de problema. Krulik e Rudnik (1980) definem problema como uma situação, quantitativa ou não, que pede uma solução para a qual os indivíduos não conhecem caminhos evidentes para obtê-la.

Pozo (1998) afirma que resolver um problema consiste em encontrar um caminho previamente não conhecido, encontrar uma saída para uma situação difícil, para vencer um obstáculo, para alcançar um objetivo desejado que não pode ser imediatamente alcançado por meios adequados.

Existem autores que entendem que apenas o limite de saber não é suficiente para conceituar o que é problema. Os interesses e vivência dos sujeitos para os quais a situação problema é proposta também interferem. Garret (1988), um destes autores, assinala a necessidade de que o sujeito reconheça o problema como seu.

Para Batinga (2010), caracterizar um problema como tal, é ir além de apresentar uma situação para o qual os saberes dos sujeitos envolvidos são insuficientes para fazer também com que os sujeitos reconheçam a situação como um problema. Portanto, problema seria algo relacionado ao saber do indivíduo, mas também a aspectos emotivos, o que gera tensão e conflito.

Para Perales Palácios (1993), um problema pode ser definido como qualquer situação prevista ou espontânea que produz no sujeito certo grau de incerteza e uma conduta que tende a busca de sua solução. Na vida cotidiana, se resolvem problemas para obter resultados, diferente do contexto escolar que não se deve enfatizar tanto o resultado, e sim o processo de resolução do problema.

Segundo Lopes (1994), problema enquanto estratégia de ensino é um enunciado que surge a partir de um contexto que delimita o conhecido do desconhecido visando gerar no aluno dificuldades ou necessidades específicas de conhecimento, para obter e/ou ampliar conhecimento conceitual, processual e desenvolver capacidades cognitivas e afetivas. Para este autor, o problema posto para fins de aprendizado, nas aulas, deve partir de situações reais que sejam do interesse dos alunos, os mobilize afetivamente e leve-os a desenvolver atividades de interrogação, de confirmação ou que oportunizem inferências por parte destes.

Problema é uma situação que um sujeito ou um grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que leve à solução.

### 3.1. A resolução de problemas nas aulas de Química

Exercícios e resolução de problemas são estratégias amplamente usadas pelos professores para conduzir situações de ensino e promover aprendizado.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) uma das finalidades do ensino de Química é desenvolver estratégias centradas na resolução de problemas, visando uma aprendizagem de conceitos químicos articuladas com a realidade natural, social e cultural e como forma de aproximar os alunos de atividades de investigação científica no contexto escolar (BRASIL, 2002; 2006).

A resolução de problemas pode ser compreendida como uma forma de ensino-aprendizagem que considera os aspectos relativos à vivência e o contexto dos alunos na proposição e no processo de resolução de problemas.

Isso promove uma maior aproximação, com a realidade dos alunos em seu cotidiano e com os problemas reais que a sociedade enfrenta.

Situações que envolvem resolução de problemas promovem o aprendizado do conhecimento químico de forma mais contextualizada (GÓI; SANTOS, 2005; NERY, LIEGEL; FERNANDEZ, 2006; LIMA; SILVA, 1997).

Lopes (1994) afirma que, apesar dos professores de química considerarem a resolução de problemas como algo importante para o ensino-aprendizagem da química, de um modo geral eles têm estado acomodados a uma certa forma de conceber e abordar a resolução de problema na sala de aula.

Estudos realizados por Lopes (1994), que buscam identificar as concepções de professores de físico-química de escolas da educação básica de Portugal sobre problema e sua resolução, apontaram os resultados: para estes professores, problema é uma situação física muito específica com informações explícitas em seu enunciado, que apresenta uma resposta clara e inequívoca encontrada através de uma fórmula ou conjunto de fórmulas articuladas e já conhecidas pelos alunos.

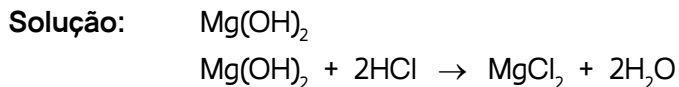
Lopes (1994) afirma em outra pesquisa realizada com alunos de diferentes turmas de duas escolas de Portugal, sobre suas concepções de problema nas aulas de físico-química e seu processo de resolução, que identificou resultados semelhantes aos dos professores. Nesse sentido, considera-se relevante discutir alguns significados do que é problema e exercício e suas diferenças, uma vez que as concepções que os docentes possuem sobre estes conceitos podem influenciar na sua forma de abordar a Resolução de Problemas, em particular, nas aulas de química (BATINGA, 2010).

A resolução de problemas envolve analisar situações, pensar estratégias para solucioná-las, buscar informações, testar hipóteses. Quando o aluno se envolve com a resolução de problemas ele mobiliza conceitos, raciocina, pensa e desenvolve autonomia. Assim, são mobilizadas habilidades fundamentais no cotidiano da vida em sociedade. Os PCN preconizam que o processo de escolarização deve estar a serviço da preparação dos alunos para a vida. Fica em aberto as questões: o que os professores entendem por problema e exercício? São de fato realizadas atividades de resolução de problemas? Eles distinguem exercícios de resolução de problemas?

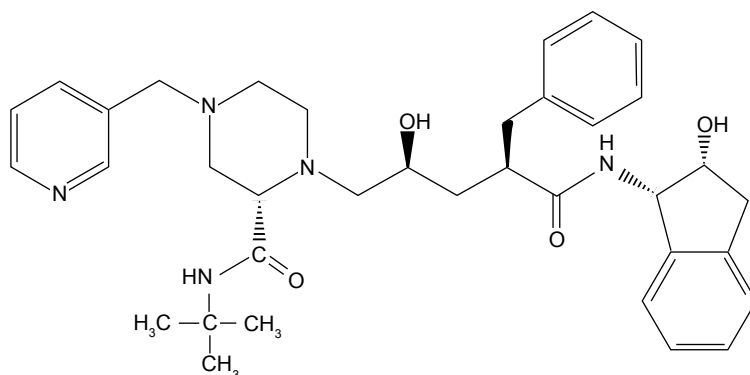
Ilustraremos com alguns problemas de Química, com suas respectivas soluções.

1. Uma das formas de combater a azia, devido o excesso de produção de ácido clorídrico pelo organismo, é usar o leite de magnésia que possui caráter básico, usado como antiácido estomacal. O leite de magnésia reage com o ácido clorídrico, existente no estômago, formando um sal, neutralizando assim o excesso de ácido que provoca a acidez (azia) estomacal. Escreva

a fórmula da substância principal contida no leite de magnésia e mostre como ocorre a reação que elimina a azia.



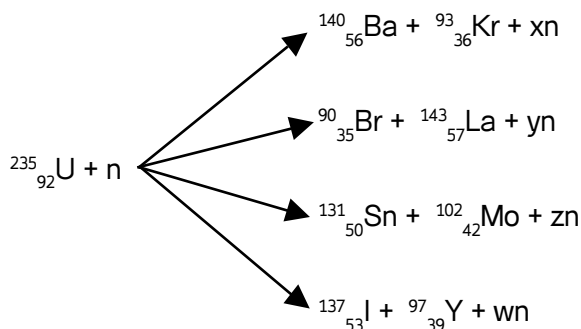
2. O Crixivan é um composto orgânico utilizado como um dos medicamentos mais importantes no tratamento da AIDS. De acordo com sua fórmula estrutural, determine os números dos átomos de carbono dos tipos  $\text{sp}^2$  e  $\text{sp}^3$ .



Estrutura do Crixivan

**Solução:** 19 átomos de carbono  $\text{sp}^2$  e 17 átomos de carbono  $\text{sp}^3$ .

3. Na usina de Fukushima Daiichi no Japão, danificada pelo terremoto seguido de tsunami, no dia 11 de março de 2011, foi vista muita fumaça em um dos reatores, isto pode ser a água da piscina ou do sistema de refrigeração do reator evaporando por causa da reação nuclear fora do controle, pode ser o produto de reações químicas ou pode estar relacionada com sistemas de segurança do reator que foram danificados. Os produtos produzidos em regiões próximas serão afetados com radiação. A fissão nuclear do urânio é usada em centenas de centrais nucleares em todo o mundo, principalmente em países como o Japão. Quando um átomo de urânio-235 sofre fissão, vários produtos podem se formar. Alguns exemplos são:



Sabendo que  $n$  é a representação da partícula atômica do neutron, determine os valores numéricos dos coeficientes  $x$ ,  $y$ ,  $z$  e  $w$ .

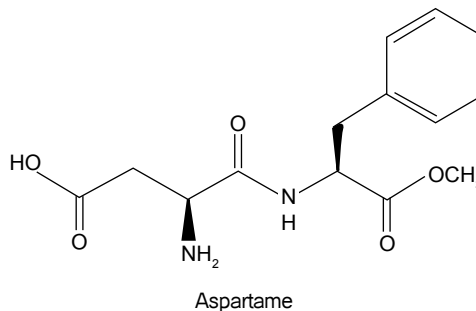
**Solução:**  $x = 3$ ,  $y = 3$ ,  $z = 3$ ,  $w = 2$ .

4. O flúor é um elemento natural encontrado em quase toda a água e em muitos solos. É considerado como essencial devido ao seu efeito benéfico no esmalte dental, conferindo resistência máxima às cáries. É prontamente absorvido pelo trato intestinal, pulmões e pele. Sua eliminação se dá pelos rins e em pequenas quantidades pelas glândulas sudoríparas e tubo gastrointestinal. Com relação ao flúor é correto afirmar:

- I. É um gás corrosivo, fortemente redutor
- II. Forma compostos com praticamente todos os demais elementos, incluindo os gases nobres, xenônio e radônio.
- III. Um dos minerais mais importantes do flúor é a fluorapatita,  $\text{Ca}_4(\text{PO}_4)_3\text{F}$ .
- IV. Como são usadas em pastas dentífricas, o flúor não é tóxico.

**Solução:**

- a) Errado – é fortemente oxidante.
  - b) Verdadeiro – forma compostos com praticamente todos os demais elementos, incluindo os gases nobres, xenônio e radônio.
  - c) Errado – o correto é  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ .
  - d) Errado – o flúor é altamente tóxico.
5. O aspartame é um adoçante bastante utilizado na substituição ao açúcar comum. Este composto é cerca de 200 vezes mais doce que a sacarose. É consumido por mais de 200 milhões de pessoas em todo o mundo e está presente em mais de 6000 produtos. Determine a porcentagem aproximada de carbono com o número de hidrogênio na estrutura de um mol deste composto:



**Solução:** 60,43;18.

6. O bronzeador injetável se chama Scenesse e foi criado pela empresa americana Clinuvel. Ao ser aplicado no corpo humano, estimula a melanina, substância que dá o aspecto bronzeado à pele. Após a aplicação o efei-

to dura dois meses. O medicamento consegue fazer isso porque contém uma substância chamada afamelanotide, versão sintética do hormônio que estimula a produção da melanina no organismo. A pele naturalmente fica morena, como se a pessoa tivesse tomado sol. Pela fórmula molecular da afamelanotide ( $C_{78}H_{111}N_{21}O_{19}$ ), calcule a quantidade aproximada de oxigênio em 329 g dessa substância.

**Solução:** 60,8 g de oxigênio.

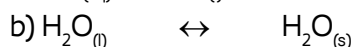
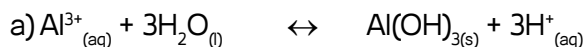
#### 4. O conceito de exercício

O exercício pode ser entendido como uma situação em que o aluno dispõe de respostas, utilizando de mecanismos automatizados que levam a solução de forma imediata, através da memorização de regras, fórmulas, equação e algoritmos (LOPES, 1994). O exercício é normalmente utilizado para operacionalizar conceitos, treinar algoritmos e usar técnicas, regras, equações ou leis químicas.

Alguns autores diferenciam exercício e problema através de suas características, como: no exercício existe uma solução e uma única resposta correta, são solucionados e objetivos e usam de técnicas para chegar a uma solução. Em contraposição nos problemas: existe resolução e a melhor resposta possível, são enfrentados e mais subjetivos, exigem o uso de estratégias de resolução (CAMPOS; NIGRO, 1999; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; LOPES, 1994).

Santos e Schnetzler (1997) apontam diferenças entre exercício e problema da vida real. No exercício há: definição completa do problema, resultado esperado, foco disciplinar, certo/errado, conhecimento dirigido, aplicação de algoritmos. No problema da vida real há: definição imperfeita do problema, várias alternativas de solução, foco multidisciplinar, custo/benefício, conhecimento construído, elaboração de estratégias que visam solucionar o problema. Batinga (2010) apresenta os seguintes exemplos de exercício e problema de química:

**Exercício:** Analise as equações a seguir e classifique-as como fenômenos físicos ou químicos:



Ao analisar as características do exercício percebe-se que: todas as informações necessárias estão presentes, as equações são dadas *a priori* e existe uma resposta para cada uma delas; o processo de resolução de exercício é



conhecido, pois o aluno terá que observar as equações e saber diferenciar os fenômenos físicos dos químicos após seu estudo teórico (LOPES, 1994).

**Problema:** Em uma determinada situação o professor, antes de fazer seu planejamento para abordar fenômenos químicos e físicos na disciplina de Química, questionou seus alunos da 1ª série do ensino médio sobre temas que lhes despertassem o interesse e curiosidade. A turma citou vários temas e predominou a temática “Água” centrando-se em seus processos de captação, tratamento e distribuição nas residências. Diante disso, o professor formulou e propôs a turma a questão: que transformações químicas e físicas ocorrem na água captada por uma Estação de Tratamento de Água (ETA) até chegar à torneira de sua residência como água adequada ao consumo humano?

O problema exemplificado caracteriza-se por não apresentar uma única solução, podendo haver mais de um processo de resolução, pois este dependerá das fontes e recursos utilizados durante a abordagem do problema; demandar do aluno a busca e seleção de informações. Em geral, usam-se problemas para aperfeiçoar estratégias de raciocínio, proporcionar a construção e compreensão de conceitos químicos e desenvolver o conhecimento procedimental e atitudinal.

#### 4.1. A resolução de exercícios nas aulas de Química

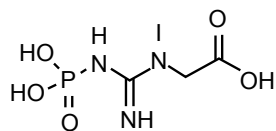
Exercício é uma situação em que o aluno já dispõe de respostas, utilizando-se de mecanismos que levam à solução imediata, priorizando a memorização e reprodução de regras, fórmulas, equações e algoritmos (LOPES, 1994).

Ilustraremos com alguns exercícios de Química, com suas respectivas soluções.

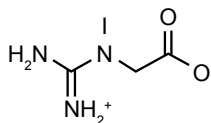
1. O biscoito de polvilho é feito basicamente de água, leite, óleo e polvilho. Assim que é levado ao forno, a água dos ingredientes começa a evaporar e os gases se expandem. No final do cozimento, perto do 75°C, as paredes das células da massa formam uma crosta na parte exterior do biscoito e o impedem de continuar crescendo. Assim ele chega ao tamanho final, cheio de buracos. Com relação a receita da preparação do biscoito de polvilho, assinale a alternativa correta.
  - a) Quando a água dos ingredientes começa a evaporar, ocorre um fenômeno químico.
  - b) Gases são substâncias que não tem forma, mas seus volumes são definidos.
  - c) O leite é uma mistura heterogênea contendo hidratos de carbono.
  - d) O excesso do óleo comestível usado pode ser jogado na pia porque não contamina o solo.

**Solução:** Somente a alternativa C é a correta.

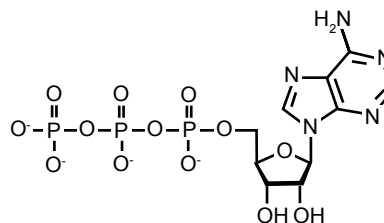
2. Os atletas que participam das provas de 100 metros livres (em torno de 10 segundos) não produzem energia aeróbica, porque não dá tempo. A energia que eles usam vem do fosfato de creatina, uma substância armazenada nos músculos do atleta. Em segundos, a creatina se transforma em trifosfato de adenosina (ATP) e com isso o atleta chega ao ápice de sua potência muscular. É a energia anaeróbica.



Fosfato de Creatina



Creatina



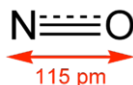
ATP

Sobre essas três substâncias, assinale a alternativa correta.

- A Creatina é um composto de aminoácidos presente nas fibras musculares e no cérebro.
- Existe um carbono secundário do Fosfato de Creatina.
- Visualiza-se na estrutura do ATP o anel benzênico.
- A massa molar do Fosfato de Creatina é de 197,00 g.mol<sup>-1</sup>.

**Solução:** Somente a alternativa A é a correta.

3. Para que suas flores vivam uma semana a mais, basta diluir 1 mg de Viagra na água do vaso. A sugestão é de pesquisadores de Israel e da Austrália, que testaram os efeitos do medicamento em vegetais e descobriram que o óxido nítrico, componente que ajuda a tratar a disfunção erétil, também deixa as flores em pé.



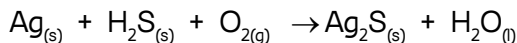
Óxido Nítrico

Com relação ao óxido nítrico pode-se afirmar corretamente.

- No ar pode converter-se em ácido nitroso, um dos causadores da chuva ácida.
- Conforme sua estrutura se apresenta como um híbrido de ressonância.
- É gasoso, inorgânico, incolor, que possui sete elétrons do nitrogênio e seis do oxigênio, tendo um elétron desemparelhado.
- Pela distribuição dos elétrons em sua estrutura é diamagnético.

**Solução:** Somente a alternativa B é a correta.

4. Normalmente, os compostos contendo enxofre existentes na cebola podem escurecer talheres de prata, cuja reação química não balanceada é:

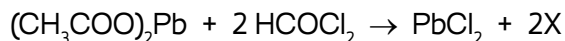


Considerando esse processo, assinale a alternativa correta.

- O gás oxigênio atua como agente redutor.
- Os átomos de prata são reduzidos.
- Após o balanceamento da equação, a soma de todos os coeficientes mínimos e inteiros dos reagentes é igual a 7.
- O  $\text{H}_2\text{S}$  funciona como o oxidante no processo.

**Solução:** Somente a alternativa C é a correta.

5. Alguns metais pesados são tóxicos, como é o caso do chumbo, que por ignorância antigamente era adicionado ao vinho. Os romanos ferviam suco de uva em panelas de chumbo e disso obtinham um líquido extremamente doce, que era usado como adoçante e conservante. Esse líquido contém acetato de chumbo, composto bastante venenoso. Uma das suas vítimas foi o famoso compositor alemão Beethoven, que adorava vinho. Uma das reações químicas para eliminar o chumbo é a seguinte:



Com relação a essa reação pode se afirmar corretamente que o composto X é um:

- anidrido.
- éster.
- éter.
- diácido carboxílico.

**Solução:** Somente a alternativa A é a correta.

### Atividades de avaliação



- Porque as aulas experimentais é o “gargalo” no ensino de Química?
- Como é do conhecimento de todos, existem deficiências na parte experimental das disciplinas de Química deste curso em EaD. Apresente sugestões viáveis para suprir essas deficiências. Justifique suas sugestões.
- Qual sua opinião a respeito da aplicação de aulas experimentais nas disciplinas de Química do Ensino Médio? Sugira como as deficiências nas escolas devem ser superadas.
- Baseando nos roteiros das 10 experiências apresentadas neste capítulo, elabore o roteiro da 11ª experiência de Química.
- Usando suas próprias palavras, explique a diferença que existe entre problema e exercício.
- Ilustre com um problema e um exercício, apresentando suas respectivas resoluções.

## Síntese do capítulo



É um capítulo importante, porque trata-se da comprovação da teoria através da experimentação, problemas e exercícios. Após a introdução, é mostrado o ensino de Química na atualidade, apresentando suas deficiências. Enaltece a função das aulas práticas no ensino de Química, essencial e necessária para os alunos entenderem que a Química não é tão complicada quanto parece. Como sugestões para aplicação no ensino fundamental e médio são apresentadas os roteiros de 10 aulas experimentais de Química.

O capítulo também reserva uma parte para diferenciar problema e exercício, ilustrando com exemplos acompanhados de suas respectivas resoluções (6 problemas e 5 exercícios).

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

FREIRE, Melquisedeque da Silva; SILVA JÚNIOR, Geraldo Alexandre da; SILVA, Márcia Gorette Lima da. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de Química. **Acta Scientiae**, v.13, n.1, jan./jun. p.106-120, 2011. Disponível em: [http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/65016\\_7353.PDF](http://www.sumarios.org/sites/default/files/pdfs/65016_7353.PDF).

GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.249-263, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>.

PEREIRA, Cleyciane Bizerra. Contextualização do ensino de química através de aulas práticas: sua importância para o aprendizado de alunos de nível médio de uma escola estadual. Fortaleza. 2009. **Monografia** (Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009. Contato: [airton@baydenet.com.br](mailto:airton@baydenet.com.br).

### Filmes

[http://www.youtube.com/results?hl=pt-BR&cp=35&gs\\_id=9&xhr=t&q=experimenta%C3%A7%C3%A3o+no+ensino+de+qu%C3%ADmica&bav=on.2,or\\_r\\_gc\\_r\\_pw\\_r\\_qf.&biw=1280&bih=697&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=w1&gl=BR](http://www.youtube.com/results?hl=pt-BR&cp=35&gs_id=9&xhr=t&q=experimenta%C3%A7%C3%A3o+no+ensino+de+qu%C3%ADmica&bav=on.2,or_r_gc_r_pw_r_qf.&biw=1280&bih=697&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=w1&gl=BR)

<http://www.youtube.com/watch?v=XaZ7v7LWI50&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=IltY0mspTMk&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=VPai1mh93RM>

<http://www.youtube.com/watch?v=-rT8PbFyn24>

<http://www.youtube.com/watch?v=iz-LOzdzgdU>

<http://www.youtube.com/watch?v=68rBjKJNtlQ>

### Sites

<http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc13/v13a10.pdf>.

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos\\_teses/Qu%EDmica/25eeq01.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/Qu%EDmica/25eeq01.pdf).

<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a09.pdf>.

[http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=eneq&cod=\\_osproblemasdoensinodequi](http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=eneq&cod=_osproblemasdoensinodequi)

<http://www.abq.org.br/simpequi/2011/trabalhos/45-10293.htm>

<http://www.angelfire.com/ar/andret/quipro.html>

<http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/pdf/103.pdf>

### Referências



ADORNO, T. W. Zur Logik der Sozialwissenschaften. Trad. Por Aldo Onesti. In: **Gesammelte Schriften; soziologische Schriften 1**. Frankfurt, Suhrkamp, v. 8, p. 547-565, 1972.

AMARAL, Luciano do; **Trabalhos práticos de química**. Vol. 2. São Paulo. Livraria Nobel, 1966.

ARROIO, A.; HONÓRIO, K. M.; WEBER, K. C.; HOMEM-DE-MELLO, P.; GAMBARDELLA, M. T. P.; SILVA, A. B. F; **Química Nova**, nº 1, 173, 2006.

BATINGA, Verônica Tavares Santos. A resolução de problemas nas aulas de química: concepções de professores de química do ensino médio sobre problema e exercício. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0435-1.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2012.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília-DF, Secretaria de Educação Média e Tecnológica: MEC, 2002.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília-DF, Secretaria de Educação Básica: MEC, 2006.

- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.
- CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova**. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.
- CHASSOT, A. I. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Livraria Unijuí Editora, 1990.
- COSTA, DENISE K. **A educação em química pela pesquisa: caminho para a autonomia**. Porto Alegre, 2004. (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Química. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. PUCRS, 2004.
- DELIZOICOV, D. *et al.* **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 3 ed. Campinas: Autores Associados, 1998.
- FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio Janeiro, Ed. Paz e Terra, 1967.
- FUMAGALLI, L. **El desafío de enseñar ciencias naturales: Una propuesta didáctica para la escuela media**. Buenos Aires: Troquel. 1993
- GARRET, R. M. Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 3, p. 224-230, 1988.
- GÓI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. S. Resolução de problemas e atividades práticas de laboratório: uma articulação possível. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 5., 2005, São Paulo: Atas... São Paulo: Bauru, 2005
- HODSON, D. Experiments in science teaching, In: **Educational Philosophy & Theory**, 20, pp. 53-66. 1988
- KRULIK, S.; RUDNICK, K. Problem solving in school mathematics. **National council of teachers of mathematics** (year 800k). Virginia: Reston, 1980.
- LIMA, M. E.C.C.; SILVA, N. S. Estudando os plásticos: tratamento de problemas autênticos no ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 5, p.6-10, maio, 1997.
- LOPES, J. B. **Resolução de problemas em Física e Química: modelo para estratégias de ensino-aprendizagem**. Lisboa: Texto Editora, 1994.
- LUZ, G. O . F.; MARQUES, D. M. C. Fundamentação em Ciências: uma proposta para debate e ação. Rio de Janeiro: **Ciências e Cultura**, n. 41. Janeiro, p.5-13, 1989.
- NARDI, Roberto **Pesquisa em ensino de Física**. São Paulo: Escrituras, 1998a.
- \_\_\_\_\_. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998b.
- NERY, A. L. P.; LIEGEL, R. M.; FERNANDEZ, C. Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsão e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas. **Química Nova na Escola**, v. 23, p. 14-18, 2006.

- NÓVOA, A. Formação de Professores e Profissão Docente. In: NÓVOA, A. (Org.) **Os Professores e a sua Formação**. Lisboa: Dom Quixote – Nova Enciclopédia, 1992.
- PERALES PALACIOS, F.J. La resolución de problemas: uma revisión estructurada. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 2, p. 170-178, 1993.
- PEREIRA, Cleyciane Bizerra. Contextualização do ensino de química através de aulas práticas: sua importância para o aprendizado de alunos de nível médio de uma escola estadual. Fortaleza. 2009. **Monografia** (Licenciatura em Química). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2009.
- PIAGET, J.; **Piaget on Piaget**. The Epistemology of Jean Piaget; Filme de Claude Goretta para a Yale University, 1977
- POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- RICHMOND, P.G. **Piaget: teoria e prática**. São Paulo: IBRASA, 1981.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Editora Unijuí, 1997. 144 p.
- SILVA, H. A. L., e ZANON, B. L. **A experimentação no ensino de Ciências**. Porto Alegre, ARTMED, 2000.
- VASCONCELOS, A. L. S.; COSTA, C. H. C.; SANTANA, J. R. & CECCATTO, V. M. **Importância da abordagem prática no ensino de biologia para a formação de professores** (licenciatura plena em Ciências / habilitação em biologia/química - UECE) em Limoeiro do Norte – CE. [Si][Sn][Sd].

# O computador, as novas tecnologias educacionais e a internet no ensino de Química

## Introdução

... o filme está destinado a revolucionar nosso sistema educacional e em poucos anos suplantará em muito, senão inteiramente, o uso de livros didáticos (Thomas Edison, 1922 em CUBAN, 1986 p.11).

O Senhor Edison nos diz que o rádio superará o professor. Já se pode aprender línguas pela Victrola E o filme dará movimento aquilo que o rádio não conseguir. Professores passarão como passaram carros de bombeiro a cavalo e damas de cabelos longos. Talvez eles sejam mostrados em museus e educação será um pressionar de botões. Oxalá, haja lugar para mim no painel de controle (CUBAN, 1986, p.5)

A percepção de “uma nova era” em que a informação flui a velocidade e em quantidades há apenas poucos anos inimagináveis, assumindo valores sociais e econômicos fundamentais (TAKAHASHI, 2000, p. 3) parece cada vez mais disseminada. Nesse contexto, as expressões “sociedade da informação”, “sociedade da informática” e “sociedade do conhecimento” têm sido utilizadas para caracterizar, entre outros, o conjunto dessas relações e a anunciação de um novo horizonte da humanidade (EICHLER e DEL PINO, 2002).

Vivemos um momento em que o mundo se depara com uma revolução nas comunicações entre os povos através das tecnologias da comunicação e informação (BENITE e BENITE, 2007, p. 3). Dentre os vários setores da sociedade, a educação é uma das áreas que está sendo afetada por esta onda tecnológica (FERREIRA, 1998). Assim, depara-se com um momento de revisão da educação escolar, de seu papel e seu alcance. Juntamente com isso, vem



o desafio da construção de um perfil profissional para o professor com base no seu trabalho em sala de aula, mas que amplia para o desenvolvimento do projeto educativo da escola, para a produção, sistematização e socialização de conhecimentos pedagógicos e para a participação em discussões da comunidade educacional (BENITE e BENITE, 2007, p. 3).

Já em 1998, os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltavam que os professores precisavam adequar o processo de ensino aprendizagem, de elaborar atividades que possibilitassem o uso das novas tecnologias da comunicação e informação. Deve-se buscar um ensino de qualidade que seja capaz de formar cidadãos críticos. Desta forma, o aluno passa a entender a ciência como construção histórica, sem levar em consideração um ensino fundamentado na memorização de definições e classificações (BRASIL, 1998).

A educação deve aderir o avanço tecnológico, porque é no fundo a mesma do conhecimento. Como foi nos espaços educacionais que o conhecimento mais se desenvolveu, seria de se esperar que o espaço que mais se beneficiaria dele seria a própria educação. Entretanto, as instituições educacionais se atrasaram, porque criaram um filho que corre a velocidade da luz e não conseguem mais acompanhá-lo (DEMO, 2001).

## 1. Tecnologia Educacional

A palavra **tecnologia** tem sua origem nos termos gregos *téchne*, significando “técnica, arte, ofício” – um conhecimento prático e objetivo sobre algo concreto, e significando um procedimento raciocinado – “estudo”. Pelo viés aristotélico, a tecnologia tinha um significado amplo, compreendendo uma prática raciocinada, envolvendo desde as construções mentais sobre o fazer, sobrepondo-se às matérias-primas e ferramentas, até o produto acabado. Por esta ótica, a tecnologia envolvia todo o espectro da produção (OLIVEIRA, 2012).

O processo de industrialização promoveu uma visão diferenciada da tecnologia, agora percebida como o instrumental utilizado na produção, subtraindo-se do termo sua dimensão subjetiva. No século XX, a tecnologia já se apresenta com nova significação: insere-se na compreensão do termo a questão do método científico – o conhecimento aplica o método para a criação e a transformação dos processos materiais.

Na primeira metade do século XX, a tecnologia assume uma nova significância: processos, idéias e meios, aliando ferramentas e maquinário, através dos quais o homem manipula o ambiente no qual vive. Tal manipulação, sob a égide da metodologia científica, produz mudanças com consequências tanto no âmbito individual quanto no âmbito social. Transformando-se o indivíduo, transforma-se também o mundo (OLIVEIRA, 2012).

Indivíduo e sociedade vão se modificando, à medida que ciência e tecnologia se integram, independentemente de ser utilizada. Mesmo o indivíduo que não sabe utilizar a tecnologia da telefonia celular sofre as consequências da expansão deste meio de comunicação.

O termo Tecnologia Educacional (TE) começou a ser empregado no campo da Educação no final dos anos 20 do século passado. O nascimento da tecnologia educativa ou educacional ou instrucional se dá através do emprego de materiais visuais, como filmes instrucionais. No princípio, os teóricos buscavam classificar os tipos de meios auxiliares visuais e dava-se ênfase a necessidade de que esses meios auxiliares estivessem integrados ao currículo.

Tradicionalmente, pode-se estabelecer duas visões contrapostas sobre qual é a natureza e o objeto de estudo da TE: - uma centrada sobre um componente instrutivo "os meios audiovisuais" (própria dos anos cinquenta e sessenta); outra, mais recente, e que surgiu como superação da anterior, sobre o ensino como processo tecnológico.

Infere-se, a partir do conceito de tecnologia, que a Tecnologia Educacional é um conjunto de técnicas e procedimentos visando favorecer o processo ensino-aprendizagem, através da utilização quaisquer meios, sejam instrumentais ou simbólicos, que promovem transformações culturais. Decorre este enunciado da compreensão de que a técnica e o conhecimento se consorciaram para dar origem à tecnologia e que esta, aplicada no campo da educação, desenvolveu um novo conceito, específico para a área educacional (OLIVEIRA, 2012).

Compreende-se que a Tecnologia Educacional incorpora não somente uso do computador na sala de aula, mas vai além, trazendo para o meio educacional o uso da televisão, do rádio, do teatro, do cinema, e mesmo das mais antigas tecnologias, como a utilização do giz e do quadro negro. Saliente-se que somente a utilização destes recursos, sem o conhecimento científico que se propaga através deles e sobre eles, não pode ser considerado como tecnologia, menos ainda tecnologia educacional.

Neste aspecto corrobora Sancho (1998), quando, magistralmente, declara:

Quando damos a conotação educacional à tecnologia, perde o seu sentido genérico e passa a se referir a toda as ferramentas intelectuais, organizadoras e de instrumentos à disposição de ou criados pelos diferentes envolvidos no planejamento, na prática e avaliação do ensino (p. 17).

Hoje em dia se revisarmos o que se publicou sobre a Tecnologia Educacional descobriremos que ambas as concepções seguem convivendo. Mais ainda, a visão da TE com a preocupação pelas "novas tecnologias da informação e da comunicação" parece predominar e transforma-se no objeto preferencial dos "tecnólogos" dos anos oitenta e noventa, do século XX.

O grande avanço da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) tem gerado muitas dúvidas e discussões no meio educacional, principalmente no que se refere aos possíveis caminhos e postura que os educadores devem tomar em relação a utilização dos recursos tecnológicos em sala de aula, diante dessa diversidade de maneiras de ensinar com a utilização das TIC no ensino (SILVA e MELLO, 2010).

Os professores se encontram diante de algumas dúvidas pertinentes, com por exemplo: Como, quando e qual a melhor forma de utilizar os diferentes meios tecnológicos em sala de aula? Com a preocupação de refazer espaços educativos utilizando as TIC, Dodge (1995) propôs uma metodologia que reformulou a maneira como os professores e os estudantes lidam com a informação. Tal metodologia, denominada como, *WebQuest* (WQ) é uma estratégia de ensino que visa organizar informações para a facilitação do aprendizado a partir de um processo investigativo. Dodge (1995) define a *WebQuest* como

uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementados por videoconferências.

Porém, esta definição de Dodge (1995) parece ser simplória, na medida em que o surgimento e as características de uma atividade WQ não se restringem apenas a essa definição, haja vista o grande desenvolvimento alcançado mundialmente por essa metodologia (SILVA, 2006).

A intenção no uso das WQ é orientar os estudantes a buscar e utilizar informações adequadas da Internet, tornando os recursos da Web mais satisfatórios, uma vez que não resultará em buscas improdutivas por parte dos estudantes. Nessa metodologia cabe ao professor (mediador) auxiliar os estudantes a pesquisar as informações pertinentes na rede (SILVA e MELLO, 2010).

## 1.1. Tipos de Tecnologia Educacional

De acordo com Leite *et al* (2003), as Tecnologias Educacionais podem ser organizadas em Independentes e Dependentes. Na primeira classificação, enquadram-se as tecnologias cujo funcionamento dispensa a utilização de recurso elétrico ou eletrônico. Na segunda temos as tecnologias cuja produção ou o funcionamento requerem o uso da energia elétrica ou de meios eletrônicos.

Partindo desta classificação, Oliveira (2012) enumera as tecnologias disponíveis para utilização pelos professores no processo de ensino aprendizagem, do tipo independente:

**a) Álbum seriado:** constituído por um conjunto de folhas, presas em madeira, na qual um tema é apresentado, utilizando-se de imagens, representadas

por frases curtas, mapas, ilustrações, fotografias ou quaisquer outros símbolos que possam representar uma idéia para discussão;

- b) **Blocão:** semelhante ao álbum seriado, esse tipo de tecnologia pode ficar pendurado na parede;
- c) **Cartão-relâmpago:** semelhante aos jogos comerciais, esse tipo de tecnologia consiste na construção de cartões com perguntas ou grafadas em um dos lados, ficando no outro a resposta, e que é apresentado aos alunos de forma rápida;
- d) **Cartaz:** tipo de tecnologia em que se utilizam cartolinas ou outros materiais semelhantes, nos quais se colocam mensagens no formato de ilustrações ou frases sobre um determinado assunto;
- e) **Fichas:** material que consiste em imprimir informações para auto-estudo e que se subdividem em:
  - Instruções
  - Objetivos
  - Informação
  - Atividades
  - Avaliação
  - Atividades alternativas
  - Desenvolvimento
- f) **Estudo dirigido:** técnica utilizada para orientação e estímulo ao estudante, que consiste na elaboração de material escrito acompanhado de roteiro, direcionando para o desenvolvimento do estudo pelo aluno;
- g) **Flanelógrafo:** composto por uma lâmina de madeira revestida de feltro, ou outro material semelhante, em que se colocam figuras, textos, fixados por meio de alfinetes apropriados;
- h) **Gráficos:** material representado por tabelas ilustrativas de dados numéricos;
- i) **História em quadrinhos:** material que utiliza imagem e linguagem escrita, através da qual se transmitem conceitos pela utilização de literatura e desenho;

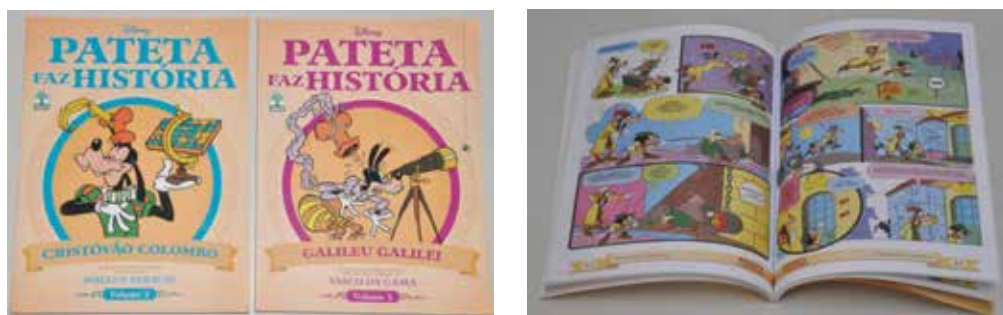


Figura 5 – Histórias em quadrinhos.

Fonte: Oliveira, 2012

- j) **Ilustração/Gravura:** material que abrange desde desenhos até pinturas, passando por fotografias, estampas, símbolos, dentre outros, utilizados para ilustrar assuntos de interesse dos alunos;
- k) **Instrução programada:** muito semelhante ao estudo dirigido, constitui-se de material impresso cujo principal objetivo é a aprendizagem de conceitos e desenvolve, no aluno, a capacidade de estudar sozinho;
- l) **Jogo:** tanto pode ser utilizado na forma comercial, ou seja, aqueles jogos educativos já existentes no mercado, como o Banco Imobiliário, em que são repassados conhecimentos da área de economia e negócios, quanto aos jogos em grupos, nas quais são desenvolvidas atividades físicas ou mentais, como por exemplo, um jogo de perguntas para equipes, no qual os alunos são divididos e respondem, conforme sua agilidade e conhecimento, questões previamente preparadas sobre um determinado assunto;
- m) **Jornal:** tanto os periódicos comuns, quanto àqueles desenvolvidos no próprio ambiente escolar, que pode ser utilizado para divulgação interna da escola;
- n) **Livro didático:** constituindo-se da tecnologia educacional mais difundida e utilizada, depois do advento dos tipos de Gutemberg, está diretamente vinculado aos currículos escolares oficiais e aborda diversas disciplinas;

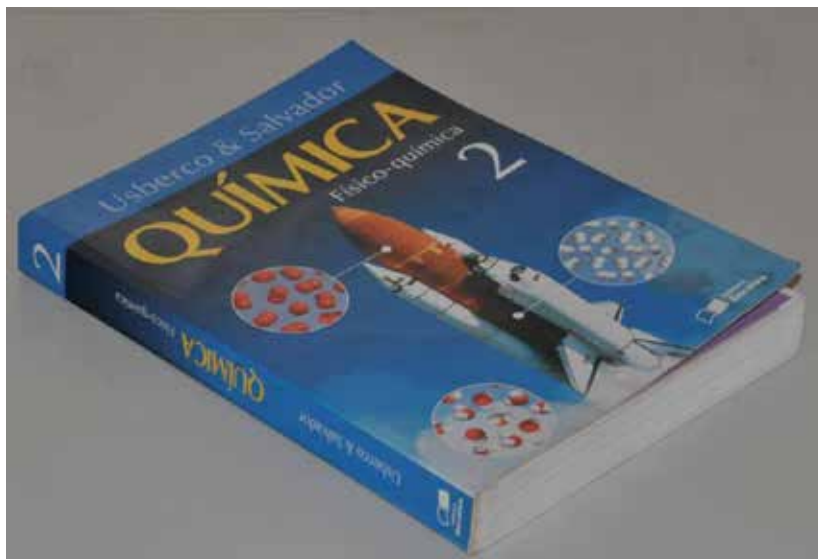


Figura 6 – Livro didático de Química do 2º Ano do Ensino Médio.

Fonte: Oliveira, 2012

- o) **Livro infanto-juvenil:** largamente difundido com o nome de paradidático, consistindo de histórias, via de regra ilustradas, voltadas para o público infanto-juvenil, utilizando-se, na maioria dos casos, de clássicos da literatura;



Figura 7 – Livros infanto-juvenis para o ensino fundamental.

Fonte: Oliveira, 2012

- p) **Mapa e Globo:** materiais utilizados para a representação gráfica da Terra, no caso do mapa, e na forma propriamente dita de globo terrestre, de larga utilização, sobretudo nas disciplinas de Geografia e História, não obstante possam ser de grande proveito em outras disciplinas, numa perspectiva de contextualização;
- q) **Modelo:** representado por objetos ou seres vivos, na sua forma tridimensional, como o corpo humano utilizado no estudo de ciências;
- r) **Mural:** semelhante ao flanelógrafo, essa tecnologia permite a utilização de elementos vinculados a um determinado tema, dispostos de forma harmoniosa, capaz de transmitir uma mensagem previamente definida;
- s) **Peça teatral:** consiste na representação de histórias nas quais os alunos assumem os personagens que encenam num palco ou na própria sala de aula;
- t) **Quadro-de-giz:** notadamente a tecnologia mais antiga e a mais utilizada, modernamente foi substituída pelo quadro branco e marcador, e permite escrever, desenhar símbolos e números;
- u) **Quadro-de-pregas:** assemelha-se no formato ao mural, porém é constituído de pregas ou bolsos horizontalmente distribuídos, nos quais podem ser colocados objetos, ilustrações, palavras e frases;
- v) **Sucata:** são utilizados quaisquer materiais não construídos com finalidade pedagógica e que não estejam sendo utilizados ou não desempenhem mais a sua finalidade original;
- w) **Texto:** outra tecnologia também antiga, que consiste em material escrito e impresso, desde artísticos até documentos científicos ou oficiais, largamente utilizado na escola.

No tocante às tecnologias dependentes (aquelas cujo funcionamento depende tanto de energia elétrica quanto de outras tecnologias), enumera-se as seguintes:

a) **Computador:** equipamento largamente difundido na nossa sociedade, mormente como política pública do governo federal de inclusão digital, tem a capacidade de armazenar dados, manipular programas e softwares variados, capaz de acessar rapidamente os dados armazenados e apresentar soluções para os mais diversos problemas, é o objeto do presente estudo;



Fonte: [http://www.submarino.com.br/linha/271249/informatica/computadores-e-all-in-one?opn=GOOGLESEARCH&WT.mc\\_id=googleinformatica&WT.srch=1&epar=G13779&gclid=CJHW7M\\_P6bECFQWDnQodkBAA0w](http://www.submarino.com.br/linha/271249/informatica/computadores-e-all-in-one?opn=GOOGLESEARCH&WT.mc_id=googleinformatica&WT.srch=1&epar=G13779&gclid=CJHW7M_P6bECFQWDnQodkBAA0w)

b) **Fita de vídeo:** material magnético onde são gravadas imagens e sons, que pode ser vista a partir de videocassetes, utilizando-se de aparelho de televisão, porém, em virtude da rapidez com que as tecnologias se desenvolvem, já se encontra quase que completamente substituído pela tecnologia do DVD, que apresenta melhores condições de armazenamento de dados, de durabilidade e de facilidade de produção;

c) **Fita sonora e CD:** constituído de material utilizado para gravação e reprodução de som;



Figura 8 – CD-Rom que acompanha livro didático.

Fonte: Oliveira, 2012

d) **Internet:** composta por uma grande rede de computadores interligados, nos quais existem bancos de dados e de informações de grande escala, acessí-

vel através de provedores, e que vem promovendo a mais avançada divulgação de informações em tempo real, permitindo, inclusive, a comunicação entre indivíduos de todos os recantos do mundo em questão de segundos; essa tecnologia tem dupla dependência: depende do uso da energia elétrica e, ainda por cima, do uso de outra tecnologia: o computador pessoal;

- e) **Rádio:** aqui entendido não como aparelho transmissor, mas como veiculação de informações, através da difusão da voz, por meio de ondas, representado pelos programas de radiodifusão, compreende também a utilização da radiodifusão dentro da própria escolar, a partir de mecanismos amadores;
- f) **Slide:** feito a partir de filme fotográfico diapositivo, no qual as imagens são gravadas na película tal qual uma fotografia, sendo projetável a partir do projetor de slides, modernamente substituído pelo data show, ou projetor para computador;
- g) **Transparência:** material transparente, semelhante a um filme fotográfico, no qual são colocados textos, gravuras, gráficos, diagramas, para projeção em retroprojetor;
- h) **Retroprojetor:** equipamento utilizado para projeção de transparências, película na qual são inscritas textos, gravuras, gráficos, que serão projetos numa tela apropriada, ou na própria parede da escola; também vem sendo substituído pelo data show;
- i) **Televisão comercial:** aqui também nos reportamos aos programas transmitidos através do aparelho de televisão, que consiste na tecnologia de transmitir programas comerciais, novelas, telejornais, programas humorísticos, passíveis de serem utilizados na escola;
- j) **Televisão educativa:** equipamento de teledifusão em que são transmitidos programas preparados exclusivamente para uso escolar, como, por exemplo, a TV Cultura;
- k) **Data Show:** equipamento que une computador e projetor para projeção, em tela especial ou na própria parede, de qualquer material produzido nos programas de computador, notadamente material feito no software Power Point da Microsoft, ou no similar na Br Office, software livre;



Figura 9 – Data Show em Sala de Aula da Universidade Estadual do Ceará

Curso de Química – Disciplina Química Analítica III

Fonte: Oliveira, 2012



- l) **Tablets:** tipo de tecnologia equivalente ao computador tradicional, no formato de prancheta, com tela sensível ao toque, nos quais são rodados programas de informática, com acesso à internet, tem a facilidade de ser de tamanho reduzido e permitir o transporte fácil;



Figura 10 – Tablet exibindo página da internet com aula de Química On Line

Fonte: Oliveira, 2012

- m) **Lousa digital:** equipamento que, na verdade, reproduz um computador em tamanho grande, com as dimensões de uma lousa convencional, com tela sensível ao toque, com acesso à rede mundial de computadores, armazena dados e os reproduz;



Figura 11 – Lousa Digital.

Fonte: Oliveira, 2012

- n) **Lousa 3D:** equipamento de última geração, constituindo-se da evolução da lousa digital, que incorpora a tecnologia utilizada no cinema, reproduzindo, além de programas computacionais, visto que se integra ao computador, material produzido também pela via da produção cinematográfica com finalidade educacional;

o) **EaD:** educação à distância, atualmente utilizando dos recursos da informática, sobretudo da internet, esta ferramenta ou tecnologia não é uma novidade, posto que em época mais remota, desde a primeira metade do século passado, já se utilizavam de material impresso e dos correios para promover cursos, sobretudo na área de eletrônica, como os curso de radio-técnico e até mesmo de fotografia por correspondência.



Ambiente virtual de aprendizagem da Secretaria de Apoio às Tecnologias Educacionais (Sate) da Universidade Estadual do Ceará

## 1.2. A utilização do computador no Ensino de Química

As décadas de 40 a 60 do século XX, englobam o primeiro período, este, se revela restrito ao uso de programas que faziam cálculos matemáticos complexos e extensos. O primeiro período pode ser caracterizado por fases que correspondiam à evolução dos computadores o que, em última análise, corresponde à evolução da tecnologia dos processadores da informação (BENITE e BENITE, 2007, p. 4). Entretanto, os programas utilizados nesta época não



tinham funções educacionais. Deve-se ressaltar que a primeira referência ao uso de computadores para cálculos de química ocorreu em 1946, quando King *et al.* (citado em BENITE e BENITE, 2007, p. 5), efetuou cálculos de mecânica quântica. Desta vez, foram usados os chamados mainframes ou computadores de grande porte que consumiam muita energia e de custo elevado.

Figura 12 – Computador

Fonte: Oliveira, 2012

A primeira referência ao uso da informática por professores de Química, na escola, data de 1959 nos Estados Unidos (HOOD, 1994). Entretanto, ainda de acordo com Hood, o foco principal do programa não era o ensino de química, mas sim, a pesquisa acadêmica. Somente a partir de 1969, foi desenvolvido, na Universidade do Texas, um projeto de avaliação de uma simulação de experimentos de laboratório para ser usado em aulas de Química.

As décadas de 70 e 80 (século XX) correspondem ao segundo período, que coincide com o desenvolvimento dos computadores pessoais, os famosos PC's, que se tornaram populares, devido ao baixo custo e à facilidade de uso. Eis que prevalece a ideia de que o desenvolvimento do computador influencia fortemente seu uso na escola, desta forma a miniaturização é um dos fatores que possibilitaram a popularização desta tecnologia, permitindo o acesso de usuários domésticos processamento e armazenamento massivo de informação no computador de mesa (BRETON, 1991).

A década de 90, que representa o terceiro período, caracterizou-se pela possibilidade de uso da multimídia e do Windows. Assim, foi possível dispor de uma interface mais amigável, com ícones e janelas para acessar os programas, evitando os áridos comandos do sistema operacional MS-DOS (digitados em inglês). A multimídia, sem dúvida, permitiu uma maior interação entre o usuário e o computador. Esse fato coincidiu com o surgimento da World Wide Web (www) e seu uso no cenário escolar na década de 90 nos EUA (e no Brasil, um pouco depois, em 1995), apesar de suas origens remontarem ao início dos anos 70 nos EUA, para fins militares.

Atualmente, a rede de comunicação (www) tem se constituído como importante meio de divulgação acadêmica e científica, pelo qual, alunos e professores podem se informar e se atualizar em relação à Química ou qualquer outra área do conhecimento (BENITE e BENITE, 2007, p. 5). Pela rede, é possível a troca de informações sobre projetos e muitas outras atividades desenvolvidas entre pesquisadores, alunos e professores de várias escolas, em diferentes cidades, regiões e países, por meio de e-mail (eletronic-mail ou correio eletrônico), grupos de discussão, fóruns, chats, vídeo e teleconferências.

Quaterman em Sandbothe (1996) diferencia o “coração da internet”, o “consumidor internet” e a “Matríz”. Quaterman compreende por “Matríz” a estrutura da Worldwide. Um subgrupo de computadores e usuários ligados a “Matríz” constitui o consumidor internet. O coração da internet representa uma parte pequena e distinta do subgrupo consumidor internet.

Em outubro de 2000, o coração da internet consistia de “22,9 milhões de usuários de 9,7 milhões de computadores que podem distribuir informações através de serviços TCP/IP interativos, tais como www ou FTP”. O consumidor internet é constituído dos servidores do coração da internet e de seus correspondentes clientes que acessam informações distribuídas pelos computadores provedores. Em outubro de 2000, isso consistia em “36,4 milhões de usuários de 26,1 milhões de computadores que podem acessar informações através de serviços TCP/IP interativos tais como www ou FTP”. A Matrix que inclui redes (networks) com e sem serviços TCP/IP interativos compreendia aproximadamente “57 milhões de usuários de correios eletrônicos” (BENITE e BENITE, 2007, p. 6).

A taxa de crescimento do consumidor internet é exponencial. O número de usuários duplicou e cada um dos últimos seis anos. Se o crescimento continuar nesta taxa, a internet será em breve tão amplamente disseminada quanto à televisão ou o telefone.

Tem-se como exemplo da utilização do computador nas aulas de Química a modelagem molecular, outrora realizada através de peças de plástico que se encaixavam umas nas outras. Hoje o computador pode propiciar a modelagem através de programas computacionais (OLIVEIRA, 2012).

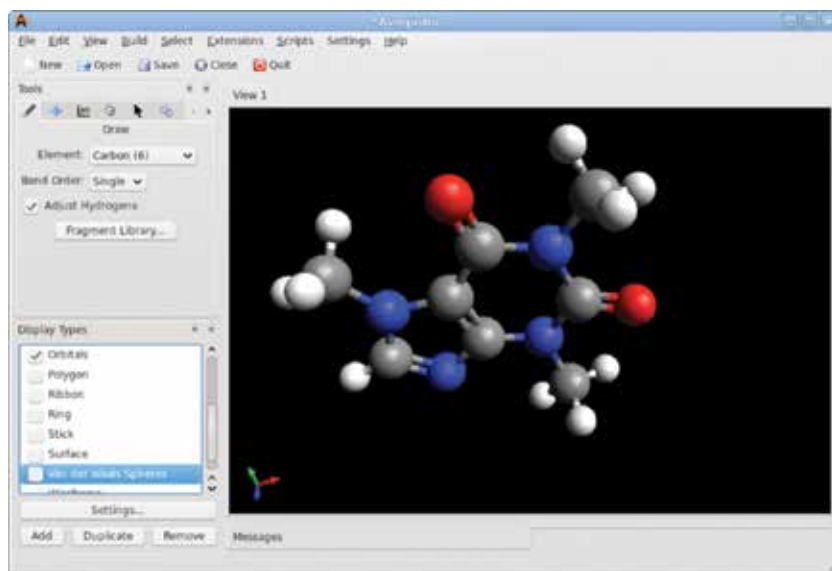


Figura 13 – Software de modelagem ArgusLab.

Fonte: Oliveira, 2012

Sant'anna (2002) conceitua modelagem molecular como:

investigação das estruturas e das propriedades moleculares usando a química computacional e as técnicas de visualização gráfica visando fornecer uma representação tridimensional, sob um dado conjunto de circunstâncias (p. 509).

Santos (2001) também traz a sua colaboração ao debate, ao relatar

o domínio de atuação da modelagem molecular referindo-se a aplicação de modelos teóricos para representar e manipular a estrutura de moléculas, estudar reações químicas e estabelecer relações entre a estrutura e propriedades da matéria (p. 4).

Dallacosta *et al* (1998), já afirmavam que os computadores têm revolucionado a Educação em Química, vez que os mesmos:

atraem e motivam os estudantes a aprender; aumentam a produtividade e eficiência dentro de um laboratório; a exploração e a experimen-

tação em laboratórios podem ser encorajadas através do computador; aumenta-se a capacidade de compreensão e memorização; o aprendizado visual é intensificado; o computador permite aos estudantes a aprendizagem e o desenvolvimento autodidático (p. 6).

Muito embora a Química seja uma disciplina essencialmente experimental, há também um lado visual, onde é perfeitamente e necessariamente possível a utilização do computador, destacadamente na explicação dos conceitos de modelos e orbitais atômicos, orbitais moleculares, ressonância magnética, e uma infinidade de outros assuntos, possibilitando aos alunos aliar imagem, movimento e conceituação, para melhorar a sua compreensão e fixação de exemplos. Isso para que esta aprendizagem não se restrinja a um conhecimento puramente mecânico, em que o aluno aprende a utilizar fórmulas e a resolver problemas, sem um maior aprofundamento da teoria (OLIVEIRA, 2012).

## 2. Novas Tecnologias Educacionais

De acordo com Prior (2011), em poucas palavras a Tecnologia Educacional pode ser descrita como a aplicação de recursos tecnológicos diversos em prol do desenvolvimento educacional e da facilidade ao acesso à informação.

A Tecnologia Educacional não é nenhuma novidade, muitas instituições já adotaram este ótimo recurso de desenvolvimento pedagógico: Unidades Escolares, Centros de Treinamento, Atividades de Recrutamento, Clínicas de Psicopedagogia entre outras modalidades de negócio.

Existem diversas Tecnologias que auxiliam na disseminação dos conteúdos educacionais, mas como em toda aplicação pedagógica, o acompanhamento profissional é indispensável, entende-se que a tecnologia facilita a maneira de educar, mas não extingue o educador.

Prior (2011) apresenta quatro destaques atuais no assunto: Softwares Educacionais, Jogos Educativos, Dispositivos de Interação com Usuário e Sistemas Operacionais com Conteúdo Educacional.

### 2.1. Softwares Educacionais

O recurso mais conhecido sem dúvida é o software. Pode ser produzido nas diversas linguagens de programação e aplicado em sistemas operacionais de código aberto ou não. O fator que impulsiona o desenvolvimento do software é a facilidade já proporcionada pelas ferramentas padrões de usabilidade (teclado e mouse), através das ferramentas de entrada de dados já conhecidas os usuários apresentam menos resistência à utilização.

Por padrão, não necessitam de interfaces gráficas avançadas e podem ser utilizadas em Microcomputadores de custo acessível. Os softwares não são capazes de envolver muitos indivíduos simultaneamente, mas compensam em objetividade. Para educar com esta tecnologia, o usuário alvo deverá dispor de requisitos básicos em percepção, raciocínio e alfabetização. Esses Softwares Educacionais são boas opções para trabalhar assuntos complexos individualmente.

## 2.2. Jogos Educativos

O desenvolvimento de jogos é mais restrito quanto à linguagem de programação, além disso, o desenvolvimento Multiplataforma é mais complexo, tornando necessário fazer diferentes versões do jogo para cada Sistema Operacional. A diferença mais acentuada entre Jogos Educacionais e Softwares são os recursos gráficos, que apelam para cenários e personagens, desta forma trabalham o conteúdo de maneira mais lenta.

Esta tecnologia abrange diferentes públicos e aplica-se tanto aos usuários em desenvolvimento quanto aos desenvolvidos. Outra característica dos Jogos são os recursos audiovisuais, que vão além da sonoplastia e das belas imagens, eles possibilitam que o usuário interaja com a plataforma através de microfone e webcam, fator chave para prender a atenção dos mais dispersos. Nesse modo de aplicação, pode-se trabalhar em turmas fazendo confronto entre equipes, aguçando ainda mais o interesse do grupo. Esse tipo de tecnologia normalmente exige equipamentos de qualidade superior, logo o custo é maior.

## 2.3. Sistemas Operacionais com Conteúdo Educacional

Existem para download na Internet Sistemas Operacionais de Código Aberto que alocam consigo material educativo, sejam Softwares ou Jogos Educacionais. Esses Sistemas são moldados para utilização em turmas de alunos, acompanhados por Educadores com conhecimento básico em Informática. Neles são encontrados conteúdos programáticos das matérias do ensino infantil e fundamental e até mesmo aulas prontas. Entretanto para desfrutar dos conteúdos, é necessária a instalação do sistema operacional.

## 2.4. Dispositivos de Interação com Usuário

Os dispositivos físicos são normalmente os menos conhecidos entre os citados anteriormente, principalmente pela dificuldade do desenvolvimento. A fabricação desse tipo de tecnologia necessita de diversos cuidados e normatizações, devem ser testados por órgãos competentes e utilizar materiais

adequados para cada tipo de público alvo. Software e Jogos Educacionais podem não operar com estes dispositivos, tornando necessária a fabricação de aplicativos próprios para o equipamento em questão.

Dentre estes equipamentos, podemos citar Centrais Educacionais, Mesas Educacionais, Lousas digitais e Microcomputadores Adaptados. Normalmente, esses dispositivos são fabricados para atingir públicos específicos, é necessário analisar com cuidado antes de adquirir um equipamento como esse, o custo é relativo ao que o equipamento propõe, podendo sofrer variações significantes. Os contratos de manutenção devem ser feitos com a fabricante para evitar erros técnicos, comprometendo a qualidade dos equipamentos adquiridos.

### 3. A internet no ensino de Química

Desde que a Internet surgiu, vem se tornando uma das mais importantes fontes de pesquisas para alunos e professores. O número de usuários da rede, assim como o número de serviços disponíveis, cresce a cada dia. O aprendizado, há tempos, deixou de ser limitado às ferramentas tradicionais: pincel, giz, quadro, cadernos e livros (MINATTI, 2012). As instituições de ensino estão tentando adaptar o uso da internet no ensino de Química. A ideia é apresentar condições de como a rede pode ser utilizada no aprendizado da Química.

Basicamente, a internet pode ser usada de várias formas, tais como:

- a) interface de comunicação extra-classe entre aluno, professor e grupo gestor;
- b) aulas ministradas pelos professores das disciplinas de Química;
- c) bibliografias básicas;
- d) aulas e hipertextos complementares ao material visto em sala ou laboratório;
- e) suporte para disciplinas experimentais;
- f) exercícios e problemas das disciplinas;
- g) postagem das atividades virtuais;
- h) interações entre alunos e professores através dos fóruns, chats e portais da Química;
- i) divulgação da química como ciência através das produções científicas.

A aplicação dessa proposta viabiliza uma aprendizagem baseada num processo de construção de relações em que o aluno, como ser ativo, seja o responsável pela direção e significado de seu aprendizado, além de auxiliar na democratização do conhecimento.

Além dos portais de Química, existem vários sistemas de busca, entretanto um dos mais usados é o *Google*. A *Wikipédia* também é bastante solicitada. Enfim, fica a critério de cada um a escolha da sua busca. O cuidado

que tem que se ter com a pesquisa na internet, é com a veracidade das informações. Sugere que, ao efetuar sua pesquisa pela internet, procure verificar se os dados estão corretos. Para efetuar esta forma de pesquisa, escreva o assunto que você deseja e solicite sua busca. Como resultado são oferecidos inúmeros sites com informações sobre o referido assunto e cabe a você fazer a triagem no que interessa para sua pesquisa.

Como exemplo de aplicação do uso da internet no ensino de Química, apresenta-se o trabalho de Silva e Mello (2010), apresentado no 50º Congresso Brasileiro de Química (CBQ) Cuiabá-MT. 2010, “O Ensino de Química via Internet a experiência de uma professora e seus estudantes com a metodologia *WebQuest*”. O trabalho apresentou uma pesquisa sobre o desenvolvimento de ambientes virtuais de aprendizagem para o ensino de Química.

Nessa investigação, foi verificado a contribuição da estratégia *WebQuest* Biocombustível para o ensino de Química na perspectiva de uma professora e seus estudantes. A atividade *WebQuest* Biocombustível foi aplicada e desenvolvida em uma escola estadual do município de Várzea Grande/MT, para estudantes do 3º ano do ensino médio, utilizando o laboratório de informática, com o objetivo de verificar as expectativas dos estudantes e de uma professora de química, enquanto leitores dessa estratégia.

O estudo apresentou uma abordagem qualitativa do tipo estudo de caso participante. Os resultados revelaram que essa metodologia pode contribuir com o ensino de Química, uma vez que a atividade colabora mediante pesquisa orientada na Web, para a relação teoria e prática e na intensificação do trabalho coletivo.

A temática Biocombustível foi escolhida devido a dois grandes potenciais revelados pelo estado de Mato Grosso: o Biodiesel e o Álcool. Segundo a metodologia apresentado por Dodge (1995), uma *WebQuest* adequada ao ensino deve conter seis atributos fundamentais, quais sejam: introdução, tarefa, processo, recursos, avaliação e conclusão que bem, distribuídas conferem uma sequência coerente ao trabalho proposto.

Desta forma, a proposição do presente estudo, a *WebQuest* Biocombustível, foi elaborada seguindo tais orientações. A estratégia tem como endereço: <http://www.virtualwebquest.hd1.com.br>, vinculada ao site do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ) [www.ufmt.br/labpeq](http://www.ufmt.br/labpeq).

A atividade *WebQuest* foi visitada pelos estudantes para a realização da tarefa e, também, para o desenvolvimento da pesquisa, utilizando os recursos disponíveis na Internet. Após a sua elaboração, a *WebQuest* Biocombustível passou por uma avaliação inicial do grupo de estudo do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química (LabPEQ). Tal encaminhamento deveu-se à preocupação de que a estratégia estivesse adequada e executável.



A atividade *WebQuest* Biocombustível foi aplicada especificamente em uma turma do 3º ano do ensino médio, com vinte e três estudantes no período vespertino, no município de Várzea Grande/MT. Foram utilizadas seis aulas de Química para a aplicação da estratégia, divididas entre o período de 10/08/2009 a 27/08/2009 com duração de uma hora/aula. Todas as seis aulas foram desenvolvidas no laboratório de informática como mostra a seguinte foto:



Figura 14 - Atividades *WebQuest* Biocombustível

Fonte: Silva e Mello, 2010

Após a conclusão das atividades *WebQuest* Biocombustível, foi realizada com os estudantes e a professora uma entrevista semi-estruturada que visava analisar quais as contribuições da atividade *WebQuest* Biocombustível.

Em entrevista, os estudantes revelaram que a *WebQuest* foi “algo diferente”, pois proporcionou espaços para questionamentos, reflexões, discussões em grupo. Tais práticas, próprias das atividades *WebQuests*, em muito diferem das atividades tradicionais realizadas, hoje, no cotidiano escolar.

A professora, sujeito da pesquisa, elucidou que as possíveis contribuições que a atividade *WebQuest* poderá trazer para o Ensino de Química são: interação professor-aluno, relações da teoria com a prática e por meio de trabalhos em grupo.

Portanto, a *WebQuest* Biocombustível pode sim, contribuir para o Ensino de Química uma vez que requer pesquisa, interação professor-estudante, relações da teoria com a prática e trabalhos em grupos. E, como foi visto, a experimentação desperta um forte interesse nos estudantes e isso deve ser explorado e implementado para o avanço efetivo do Ensino de Química.

A partir desta investigação, espera-se contribuir para a compreensão da atividade *WebQuest* enquanto parte de um processo promotor de aprendizagem em todas as áreas do conhecimento, porém na presente investigação intensificou sua importância para o Ensino de Química uma vez que essa disciplina tem sido alvo de poucos estudos e pesquisas no que diz respeito à utili-

zação da estratégia *WebQuest*, enquanto recurso didático, devendo, portanto, fomentar a inclusão destas novas estratégias de ensino, buscando, sempre, que sua execução ocorra de modo responsável e eficaz.

#### 4. O futuro da Tecnologia Educacional

A aproximação entre Tecnologia e Educação é cada vez mais perceptível no Brasil. Em países desenvolvidos, nos quais a maturidade tecnológica é maior, a aplicação tem se mostrado muito eficaz no desenvolvimento sócio-educativo. Em nosso país, o custo para aquisição de tecnologia continua elevado e a educação da população insuficiente para adoção em grande parte do território Brasileiro. Muitas cidades metropolitanas já desfrutam da Tecnologia Educacional para o ensino público, assim como já acontecia no ensino particular.

Espera-se que nos próximos anos o Governo aumente o incentivo em Tecnologia Educacional. Novas empresas poderão surgir no seguimento gerando competição de preços, produtos, inovação e qualidade. Aguardamos que com a adesão e o aperfeiçoamento da tecnologia já implantada, os usuários alvos possam contar com a facilidade dos recursos durante seu desenvolvimento, tornando-se cidadãos preparados para o futuro tecnológico.

Aqui não se esgotam as tecnologias educacionais, sobretudo porque também é tecnologia o comportamento ou a forma como o professor executa suas aulas; assim, e de acordo com o pressuposto de que tecnologia seria qualquer intervenção humana na natureza com o objetivo de propiciar melhores condições, no presente caso, para o ensino e a aprendizagem, as aulas shows, por exemplo, são caracterizadas também como tecnologia.

Percebemos, portanto, que tecnologia não se refere somente aos equipamentos, mas também a um conceito mais subjetivo, que diz respeito à forma como o professor se expressa, aos recursos corporais, de dicção, de representação e de dinamismo para apresentar conteúdos aos alunos e fomentar, neles, o entendimento crítico da realidade e a sua capacidade de intervir no status quo para modificá-lo, reinventá-lo ou adequá-lo à sua realidade particular (OLIVEIRA, 2012).

#### Atividades de avaliação



1. O que significa para você Tecnologia Educacional?
2. Para você, é importante a aplicação da Tecnologia Educacional nas aulas de Química, quer no Ensino Médio, quer no Ensino Superior? Justifique sua resposta.

3. Das aplicações das tecnologias educacionais apresentadas neste capítulo, qual(is) você aplica em sala de aula, e caso não, qual(is) você poderia aplicar? Justifique sua resposta.
4. Escolha um assunto de química do ensino médio e selecione uma tecnologia educacional e mostre como você aplicaria em sala de aula.
5. Descreva como você usaria o computador em uma aula de Química.

### Síntese do capítulo



Para finalizar a parte 1, este capítulo aborda as aplicações das tecnologias educacionais, principalmente o uso do computador e da internet para facilitar a aprendizagem dos alunos. É discutida a importância das tecnologias educacionais em sala de aula e apresenta uma relação intensa dessas tecnologias educacionais usadas ao longo do tempo até os dias de hoje.

Um tópico é destinado para a utilização do computador no ensino de Química. Como novas tecnologias educacionais têm surgido no mercado, são apresentadas neste capítulo as mais recentes. O uso da internet também é focalizado, apresentando os sites de busca. Discute-se, no final, o futuro da tecnologia educacional.

### Leituras, filmes e sites



#### Leituras

BENITE, Anna Maria Canavarro e BENITE, Cláudio Roberto Machado. O Computador no Ensino de Química: Impressões versus Realidade. **Em Foco** as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. 2007. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/153/213>

MINATTI, Edson. **A internet no ensino de Química**. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0984/index.html>.

OLIVEIRA, Marcos. Tecnologia Educacional: o uso do computador nas aulas de Química no ensino médio. **Monografia**. Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza-CE, 2012. Contato: [airton@baydenet.com.br](mailto:airton@baydenet.com.br).

ROSÂNGELA, Michel; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria Rosa. Uma busca na internet por ferramentas para educação Química no ensino médio. **Química Nova na Escola**. No 19, maio, 2004. Disponível em: <http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc19/a02Umabusca19.pdf>

SILVA, A. C. da e MELLO, I. C. de. O Ensino de Química via Internet: a experiência de uma professora e seus estudantes com a metodologia WebQuest. **50º Congresso Brasileiro de Química – CBQ**, Cuiabá-MT. 2010. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2010/trabalhos/6/6-314-440.htm>.

### Filmes

<http://www.youtube.com/watch?v=bCtZVE3ybjw>

[http://www.youtube.com/watch?v=-FoX50\\_ZORQ&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=-FoX50_ZORQ&feature=related)

<http://www.youtube.com/watch?v=CJWOFbuwiPg&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=ulcCmoiSg0s&feature=related>

### Sites

[http://www.e-quimica.iq.unesp.br/index.php?option=com\\_weblinks&view=category&id=60&Itemid=73](http://www.e-quimica.iq.unesp.br/index.php?option=com_weblinks&view=category&id=60&Itemid=73)

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1702-8.pdf>

<http://www.slideshare.net/atribeiro/as-tic-e-o-ensino-de-quimica>

## Referências



BENITE, Anna Maria Canavaro e BENITE, Cláudio Roberto Machado. O Computador no ensino de Química: Impressões versus Realidade. **Em Foco** as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. 2007. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/153/213>. Acesso em: 21 mar. 2012.

BRASIL. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnologia, 1998.

BRETON, P. **História da informática**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

CUBAN, L. **Teachers and Machines: The Classroom use of Technology Since 1920**. New York: Teachers College Press, 1986.

DALLACOSTA, Adriana *et al.* Desenvolvimento de um Software Educacional para o Ensino de Química Relativo à Tabela Periódica. **IV Congresso RIBIE**. Brasília, 1998.

DEMO, P. **Conhecimento e aprendizagem na nova mídia**. Brasília: Ed. Plano, 2001.

DODGE, Bernie. WebQuests: a technique for internet – based learning, **The Distance Educator**, V. 1, nº2, 1995. Tradução Jarbas Novelino Barato. Disponível em: <http://webquest.futuro.usp.br>. Acesso em: 23 maio 2009.

EICHLER, M e DEL PINO, J. C. Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n.15, p. 24-27, 2002.

- FERREIRA, V. F. As Tecnologias interativas no ensino. **Quim. Nova**. 21, 780, 1998.
- HOOD, J. B. Research on computers in chemistry education, **Journal of Chemistry Education**, 71, p.196-200, 1994.
- LEITE, Lícia Silva (coord.); POCHO, Cláudia Lopes; AGUIAR, Márcia de Me-deiros e SAMPAIO, Marisa Narcizo. **Tecnologia Educacional**: descubra suas possibilidades na sala de aula. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.
- MINATTI, Edson. **A internet no ensino de Química**. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/0984/index.html>. Acesso em: 10 jul. 2012.
- OLIVEIRA, Marcos. **Tecnologia Educacional**: o uso do computador nas aulas de Química no ensino médio. Monografia. Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, 2012.
- PRIOR, André. **O que é Tecnologia Educacional?** Oficina da Net » Artigos » Educação a Distância, 12/10/2011. Disponível em: [http://www.oficinadanet.com.br/artigo/educacao\\_a\\_distancia/tecnologia-educacional](http://www.oficinadanet.com.br/artigo/educacao_a_distancia/tecnologia-educacional). Acesso em: 15 ago. 2012.
- QUATERMAN, J.S. The matrix. Computer Networks and Conferencing Systems Worldwide In SANDBOTHE, M. **Interaktivität – Hypertextualität – Transversalität**: Eine medienphilosophische Analyse des internet” em Mythos internet, Frankfurt am Main, Suhrkamp, 1996.
- SANCHO, Juana M. **Para uma Tecnologia Educacional**. Trad. Beatriz Affonso Neves, Porto Alegre: Art. Med. 1998.
- SANT’ANNA, Carlos Maurício R. Glossário de Termos Usados no Planejamento de Fármacos (Recomendações da IUPAC para 1997). **Química Nova**, Vol. 25, No. 3, 505-502, 2002.
- SANTOS, Hélio F. dos. O Conceito da Modelagem Molecular. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. N. 4. Maio, 2001.
- SILVA, A. C. da e MELLO, I. C. de. O Ensino de Química via Internet: a experiência de uma professora e seus estudantes com a metodologia WebQuest. **50º Congresso Brasileiro de Química – CBQ**, Cuiabá-MT. 2010. Disponível em: <http://www.abq.org.br/cbq/2010/trabalhos/6/6-314-440.htm>. Acesso em: 11 jul. 2012.
- SILVA, Marcio Barbosa. A Geometria Espacial no Ensino Médio a partir da atividade WebQuest análise de uma Experiência. **Dissertação de Mestrado**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.
- TAKAHASHI, T. (Org.) **Sociedade da Informação no Brasil** – Livro Verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

**Parte**

**2**

# **Formação de Professores de Química**



# Formação do licenciado em Química nas IES

## 1. O licenciado em Química

O licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2001).

Esse profissional está apto a atuar como docente na Educação Básica, como pesquisador e em indústrias dos mais variados segmentos como nas indústrias farmacêuticas, de alimentação, de cosméticos, na agricultura, na siderúrgica e outros centros de pesquisa (LICENCIATURA EM QUÍMICA, 2012).

Além das suas atribuições para o Magistério em escolas públicas e particulares, o licenciado em Química também pode exercer as seguintes atividades:

- a) Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização de controle de qualidade.
- b) Ensaio e pesquisas em geral.
- c) Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.
- d) Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
- e) Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
- f) Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos, no âmbito das atribuições respectivas.
- g) Elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
- h) Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.



A estrutura curricular para a formação do licenciado contempla uma formação básica em matemática e física necessárias para o entendimento de leis fundamentais e teorias nas diversas áreas da Química. Além das disciplinas básicas, existem as disciplinas para formação escolar que pretendem dar ao licenciado a visão de como a Química se inter-relaciona com suas áreas afins como Químicas do Meio Ambiente, Biológica e Toxicológica ou ainda Processos Químicos na Indústria.

A formação pedagógica pretende que o futuro professor identifique aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional atual, bem como, reconheça o processo ensino-aprendizagem como um processo humano em construção, e que tenha ainda uma visão crítica com relação ao papel social da ciência, da sua atuação como educador e como formador de cidadãos (QUÍMICA, 2012).

O Curso de Licenciatura se destina a formar professores para a educação básica – o ensino médio e os últimos quatro anos do ensino fundamental, cuja formação deverá incluir "prática de ensino" com carga didática definida pela LDB (Lei 9.394/96, Art. 65), de no mínimo 300 horas (BRASIL, 1996).

Para que se prepare um bom professor de Química, os cursos precisam se estruturar de forma a possibilitar a formação abrangente e interdisciplinar requerida educador/cidadão. Para tanto, o licenciando deverá ter a oportunidade, durante sua estada na escola de ensino superior, de vivenciar experiências de ensino/aprendizagem, através do contato com docentes, palestrantes e fontes bibliográficas. Deverá, igualmente, participar de atividades de planejamento e ensino com formulação de problemas e busca de soluções, e avaliação de situações de ensino/aprendizagem.

Os cursos devem promover, através de seus planos de ensino, condições reais e quantitativamente significativas de atividades e experiências práticas em laboratórios e estágios. É indispensável que as experiências de aprendizagem ultrapassem as tradicionais técnicas usadas em sala de aula ou em laboratórios de demonstração e que prevejam o melhor aproveitamento possível das horas/atividades programadas, criando condições e incentivo para que os estudantes participem, ainda, de programas de iniciação científica, estágios e intercâmbios.

As experiências que objetivam a formação humanística devem, igualmente, ser planejadas com criatividade, evitando-se o simples acúmulo de disciplinas distanciadas da realidade e das expectativas dos estudantes. A formação do licenciado deve dar-lhe condições de exercer plenamente sua cidadania e, enquanto profissional, respeitar o direito à vida e ao bem-estar dos cidadãos que direta ou indiretamente possam vir a ser atingidos pelos resultados de suas atividades.

É preciso ressaltar que o momento histórico, caracterizado por profundas mudanças tecnológicas, sociais, econômicas, políticas e culturais, impõe desafios para a profissão e para o Ensino de Química. Assim, a nova formação do licenciando deve enfatizar questões como globalização, ética, flexibilidade intelectual, treinamento para o trabalho em equipe, necessidade de atualização e ampliação constante dos conhecimentos, incluindo aspectos regionais, e da dinâmica educativa.

## 2. Habilidades pessoais e profissionais esperadas

Para o bom exercício de suas atribuições profissionais – no ensino fundamental e médio e em outras atividades educacionais que a legislação lhe faculte – é imprescindível que o licenciado em Química manifeste ou reflita, na sua prática como profissional e como cidadão, um conjunto de habilidades pessoais e profissionais básicas.

### 2.1. Com relação à sua formação pessoal

- a) Possuir conhecimento sólido e abrangente na área de atuação (competência profissional garantida pelo domínio do saber sistematizado dos conteúdos dos diversos campos da Química e em áreas afins: Matemática, Física, Computação e Biologia, por exemplo), com domínio das técnicas básicas de utilização de laboratórios bem como dos procedimentos necessários de primeiros socorros, nos casos dos acidentes mais comuns em laboratórios de Química.
- b) Possuir capacidade crítica para analisar de maneira conveniente os seus próprios conhecimentos; assimilar os novos conhecimentos científicos e/ou educacionais e refletir sobre o comportamento ético que a sociedade espera de sua atuação e de suas relações com o contexto cultural, socioeconômico e político.
- c) Identificar os aspectos filosóficos e sociais que definem a realidade educacional.
- d) Identificar o processo de ensino/aprendizagem como processo humano em construção.
- e) Ter uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência, a sua natureza epistemológica, compreendendo o seu processo histórico-social de construção.
- f) Saber trabalhar em equipe e ter uma boa compreensão das diversas etapas que compõem uma pesquisa educacional.
- g) Ter interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extra-curriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com o ensino de Química, bem como para acom-

panhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química.

- h) Ter interesse em prosseguir seus estudos em cursos de pós-graduação lato ou stricto sensu ou em programas de educação continuada.
- i) Ter formação humanística – conhecimentos básicos de História, Filosofia, Sociologia, Economia, História da Ciência, dos Movimentos Educacionais, etc. – que permita exercer plenamente sua cidadania e, enquanto educador, buscar sempre melhor qualidade de vida para todos os que serão alvo do resultado de suas atividades.
- j) Ter formação pedagógica para exercer a profissão de professor, com conhecimentos em História e Filosofia da Educação, História e Filosofia da Ciência, Didática, Psicologia da Educação, Estrutura e Funcionamento do Ensino e Prática de Ensino.
- k) Ter habilidades que o capacitem para a preparação e desenvolvimento de recursos didáticos e instrucionais relativos à sua prática e avaliação da qualidade do material disponível no mercado, além de ser preparado para atuar como pesquisador no ensino de Química.
- l) Interessar-se pelos aspectos culturais, políticos e econômicos da vida da comunidade a que pertence.
- m) Estar engajado na luta pela cidadania como condição para a construção de uma sociedade justa, democrática e responsável;

## 2.2. Com relação à compreensão da Química

- a) Compreender os conceitos, leis e princípios da Química, incluindo Química Quântica.
- b) Conhecer as propriedades físicas e químicas principais dos elementos e compostos, que possibilitem entender e prever o seu comportamento físico-químico, aspectos de reatividade, mecanismos e estabilidade.
- c) Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais.
- d) Reconhecer a Química como uma construção humana compreendendo os aspectos históricos de sua produção e suas relações com os contextos cultural, socioeconômico e político.

## 2.3. Com relação à busca de informação e à comunicação e expressão

- a) Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica.

- b) Ler, compreender e interpretar os textos científico-tecnológicos em idioma pátrio e estrangeiro (especialmente inglês e/ou espanhol).
- c) Saber interpretar e utilizar as diferentes formas de representação (tabelas, gráficos, símbolos, expressões, etc.).
- d) Saber escrever e avaliar criticamente os materiais didáticos, como livros, apostilas, "kits", modelos, programas computacionais e materiais alternativos.
- e) Demonstrar bom relacionamento interpessoal e saber comunicar corretamente os projetos e resultados de pesquisa na linguagem educacional, oral e escritos (textos, relatórios, pareceres, "posters", internet, etc.) em idioma pátrio.

#### 2.4. Com relação ao trabalho em ensino de Química

- a) Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem.
- b) Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.
- c) Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático.
- d) Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química.
- e) Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho.
- f) Conhecer teorias psicopedagógicas que fundamentam o processo de ensino-aprendizagem, bem como os princípios de planejamento educacional.
- g) Conhecer os fundamentos, a natureza e as principais pesquisas de ensino de Química.
- h) Conhecer e vivenciar projetos e propostas curriculares de ensino de Química.
- i) Ter atitude favorável à incorporação, na sua prática, dos resultados da pesquisa educacional em ensino de Química, visando solucionar os problemas relacionados ao ensino/aprendizagem.

#### 2.5. Com relação à profissão

- a) Ter consciência da importância social da profissão como possibilidade de desenvolvimento social e coletivo.
- b) Ter capacidade de disseminar e difundir e/ou utilizar o conhecimento relevante para a comunidade.
- c) Atuar no magistério, em nível de ensino fundamental e médio, de acordo com a legislação específica, utilizando metodologia de ensino variada,

contribuindo para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e para despertar o interesse científico em adolescentes; organizando e usando laboratórios de Química; escrevendo e analisando criticamente livros didáticos e paradidáticos e indicando bibliografia para o ensino de Química; analisando e elaborando programas para esses níveis de ensino.

- d) Exercer a sua profissão com espírito dinâmico, criativo, na busca de novas alternativas educacionais, enfrentando como desafio as dificuldades do magistério.
- e) Conhecer criticamente os problemas educacionais brasileiros, a partir da análise da História da Educação Brasileira e da Legislação.
- f) Identificar no contexto da realidade escolar os fatores determinantes no processo educativo, tais como o contexto socioeconômico, política educacional, administração escolar e fatores específicos do processo de ensino-aprendizagem de Química.
- g) Assumir conscientemente a tarefa educativa, cumprindo o papel social de preparar os alunos para o exercício consciente da cidadania
- h) Desempenhar outras atividades na sociedade, para cujo sucesso uma sólida formação universitária seja importante fator. (<http://www.ufsm.br/nitrico/site/ldb.htm>),

### 3. Legislação do curso de Licenciatura em Química

É necessário que o aluno do Curso de licenciatura em Química tenha conhecimento das legislações referentes ao curso. As duas principais são:

1. Parecer do CNE/CES 1.303/2001. [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303\\_01.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303_01.pdf).
2. Resolução nº 8, de 11 de março de 2002 Conselho Nacional de Educação - Câmara Educação Superior que estabelece as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13192:resolucao-ces-2002&catid=323:orgaos-vinculados](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13192:resolucao-ces-2002&catid=323:orgaos-vinculados)

### 4. A formação do Professor de Química

Ribeiro (2009) afirma que a crença de que bons professores já nascem prontos não faz mais sentido nos tempos atuais. Para ser professor é necessário mais que vocação, predisposição e predestinação. Muitas pessoas “caem” na profissão por força das circunstâncias. Sempre há vagas para professores de Química, em razão da carência no mercado. É muito comum

se afirmar que o professor de Química pode não ter um salário que merece, mas não fica desempregado.

É necessário que o futuro professor seja preparado para exercer seu papel com responsabilidade e competência. Deve fazer um bom curso de Licenciatura, dedicando-se com afinco e com isso tenha uma boa formação.

Preocupações relacionadas com a formação profissional do professor e delimitação das atribuições e necessidades formativas desse profissional são encontradas no livro de Perrenoud (2000) *Dez novas competências para ensinar*, em que ele propõe um inventário das competências que contribuem para (re)delimitar a atividade docente, procurando não abordar as habilidades mais evidentes no ofício docente, mas privilegiar aquelas que emergem atualmente como inovações para a prática educativa.

Mizukami e Reali (2002), organizaram o livro **Aprendizagem Profissional da Docência**, no qual se encontram textos que abordam processos de construção profissional da docência, enfatizando diferentes saberes, contextos e práticas educacionais necessárias à formação de professores.

Conforme Zanon e Silva (2000) “a relação teoria-prática não pode mais ser vista e tratada nas salas de aula como uma via de mão única, em que a prática comprova a teoria ou vice-versa” (p. 120). Os experimentos também não podem ser utilizados apenas como uma forma de motivar os alunos, pois nem todos os alunos sentem-se motivados com aulas práticas. A sala de aula é um campo heterogêneo e, como tal, precisa ser tratado de forma a atingir a todos os sujeitos pertencentes a este campo (RIBEIRO, 2009).

Chassot (2003) aponta que [...] buscar ver como se enraíza e é enraizada a construção do conhecimento é cada vez mais uma necessidade para que possamos melhorar nossa prática docente. Esta passa a ser uma exigência importante para que melhor possamos entender os conhecimentos que transmitimos”(p. 272).

Outro aspecto importante do Ensino de Química a ser observado na formação do professor é o preparo para o uso de analogias nas aulas, entretanto é preciso ter cuidado para que não se confunda analogia com modelo.

Ao professor de Química, também é essencial ter um conhecimento razoavelmente sólido da terminologia, dos objetivos – muitas vezes conflitantes – da ciência química e da sua dimensão cultural e histórica para que possa promover um ensino de Química mais coerente, crítico e humano (RIBEIRO, 2009).

Por essas e outras razões não é mais possível enxergar “o exercício do magistério como algo essencialmente simples, para o qual basta saber alguns conteúdos e ‘passá-los’ aos alunos para que estes os ‘devolvam’ da mesma forma nas provas” (MALDANER, 2000, p. 75).

No processo da formação do professor de Química deve se pensar nas seguintes dimensões: políticas, sociais, psicológicas, afetivas, epistemológicas, ideológicas e éticas, como também ampliar o conceito de formação e a estabelecer relações entre a prática pedagógica e os múltiplos saberes e conhecimentos concernentes a esta, entendendo o ofício de educar como uma prática social.

Os problemas da prática docente não são apenas instrumentos e obrigam o professor a tomar decisões num ambiente complexo e singular, no qual não cabem receitas prontas produzidas por terceiros (SCHNETZLER e ARAGÃO, 2000). Para Maldaner (2000), o contexto educacional necessita de um professor que saiba lidar com o novo, sem esquecer as raízes que o geraram, e saiba distinguir o que é permanente dentro do transitório e isso só pode tornar-se realidade se pensarmos a formação dos professores em suas diversas instâncias – universidades, escolas, convívio social cotidiano – como algo importante e complexo.

É preciso pensar também no professor em constante atualização, em interação positiva com os seus alunos, problematizando suas vivências e convertendo-as “em material de reflexão com base nas construções das ciências e outras formas culturais e, assim, contribuir para a transformação e recriação social e cultural do meio” (MALDANER, 2000, p. 289).

O professor não pode ser um mero transmissor de verdades estabelecidas e nem se transformar num realizador de aulas práticas sem o mínimo de propósito educativo, apenas para tornar a aula mais agradável. É preciso que o professor seja capaz de avaliar o que é melhor para si e para seus alunos, ser o protagonista do processo de transformação do ensino de Química, pesquisando e transformando sua própria prática a partir das necessidades reais de seus alunos (RIBEIRO, 2009).

Existe deficiência na maioria dos cursos de formação inicial e continuada de professores de Química em trabalhar o caráter humano de reflexão e participação, individual e coletiva, suas concepções e crenças sobre a profissão docente.

Aspectos importantes na formação de professores de Química são os saberes docentes já adquiridos, que podem interferir de maneira a limitar ou estimular os eu desenvolvimento.

A formação do Professor de Química nas IES está deficiente devido aos seguintes aspectos: a) salvo exceção, a maioria dos professores de química das IES são bacharéis e poucos são licenciados; b) a metodologia predominante ainda é da aula tradicional; c) laboratórios didáticos de química das IES estão ficando obsoletos; d) desinteresse dos formandos com a profissão do magistério (SILVA, 2011). Existem outros aspectos, mas aponta-se esses

como os principais. Há necessidade dos docentes de Química das IES discutirem a formação do professor de química com mais profundidade na busca da redução da atual deficiência.

A metodologia predominante ainda adotada por grande parte dos professores das IES não é uma das melhores para o Ensino de Química, por não alternarem as aulas tradicionais com outras metodologias mais atraente e eficiente que torne a transmissão do conteúdo de química mais agradável.

O laboratório de Química é outro problema complicado, que em alguns casos torna-se deficiente por não ter verba suficiente para sua manutenção.

#### 4.1. Funções de um bom professor de Química

Para que um indivíduo seja considerado um bom Professor de Química, é necessário que ele tenha tido uma boa formação voltada pelo que se propõe a transmitir seus conhecimentos para os educandos. Nessa formação, consideramos como fundamentais as seguintes funções:

**a) Função Técnica:** Consiste em o professor ter um lastro de conhecimentos, de cultura, que lhe permita atender adequadamente às exigências de formação intelectual do educando. É exigência elementar que ele seja um bom conhecedor de Química, e tenha conhecimento funcional, atualizado e operante, adequado, na medida do possível, às exigências da vida moderna.

É indispensável um bom conhecimento da metodologia específica das disciplinas que irá lecionar a fim de possibilitar a orientação dos educandos para a pesquisa. Também é indispensável que seja portador de uma razoável cultura geral, isto em todos os níveis de ensino, e que ajudará a fornecer o educando uma visão unitária do mundo e dos conhecimentos. Que saiba aplicar em sala de aula a contextualização e interdisciplinaridade dos assuntos de Química.

**b) Função Orientadora:** Não se pode mais pensar no Professor isolado somente naquilo que vai transmitir, desligado das demais disciplinas, do mundo, da sociedade e, principalmente, de seu educando. A complexidade da vida social, o número crescente de problemas continuamente propostos ao educando e as situações conflitivas que esses têm que enfrentar exigem do professor, além da sua função técnica, de conhecedor de uma ou mais disciplinas, a função de orientador, de guia disposto a ouvir, observar e sentir os seus alunos, a fim de melhor orientá-los.

**c) Função Didática:** Além de técnico e orientador, é necessário que o professor seja um didata, para que mais consciente e eficientemente oriente a aprendizagem dos educandos. A formação do professor deve tornar o futuro mestre consciente da verdade que ele precisa estabelecer boas relações com os seus educandos, conhecê-los e compreendê-los.



Estima e respeito recíproco deve ser cultivado, não só em consideração à pessoa humana, mas tendo em vista o fato de serem condições fundamentais para que a ação didática do mestre influencie o discípulo. Outra razão é que esta condição favorece a aproximação do educador e educando, o que permitirá mais eficiente e adequada assistência a este último.

**d) Função não diretiva:** a função não diretiva consiste em ver o educando como sujeito e não como objeto de ensino. Consiste em crer nas possibilidades do educando e na convicção de que lhe respeitando a liberdade ele desenvolve mais plenamente. O professor, assim tem de favorecer, na Escola, um clima de liberdade e segurança que permita ao educando ser sujeito do seu próprio ensino e expressar espontaneamente.

Ele tem de comportar-se junto ao educando de maneira compreensiva, amigável e franca, a fim de permitir-lhe que se desenvolva livremente a sua personalidade e tome consciência de si mesmo e do mundo exterior, sem deformações repressivas, a fim de levá-lo a assumir, por escolha própria, a forma de comportamento, e tomar as decisões que mais lhe convenham.

Como se observa nessa explanação, a boa formação do Professor de Química irá fazer com que ele possa desenvolver um bom trabalho em sala de aula, não só no conteúdo que transmitirá aos seus alunos como também na formação ligada a filosofia de vida, a cidadania, aos ideais éticos e aos padrões sociais adotados.

### Atividades de avaliação



1. Dê sua opinião sobre o campo de atuação do licenciado em Química e se é isso mesmo que você esperava quando ingressou no Curso.
2. Quando você se formar como deseja exercer sua profissão de licenciado em Química?
3. Comente a estrutura curricular para a formação do licenciado em Química que você está recebendo aqui no seu curso de EaD. Discuta os pontos positivos e negativos.
4. O que significa para você a seguinte frase: "O licenciado é um profissional que deve ter formação generalista".
5. Com relação às 13 habilidades da formação pessoal do licenciado em Química, em quais delas você terá dificuldades em desenvolver? Justifique sua resposta.
6. Quais das habilidades da formação pessoal você já pratica? Dentre elas, selecione a mais importante e mostre o porquê.

7. Com relação à compreensão da Química, descreva se no curso da UECE em EaD você está realmente recebendo a contento as referidas habilidades.
8. Com relação à busca de informação e à comunicação e expressão, faça um comentário sobre essas habilidades.
9. Com relação às 9 habilidades do trabalho em ensino em Química em quais delas você terá dificuldades em desenvolver? Justifique sua resposta.
10. Quais das habilidades do trabalho em ensino em Química você já pratica? Dentre elas, selecione a mais importante e mostre o porquê.
11. Com relação às habilidades da profissão do licenciado em Química, será fácil você segui-las ou terá dificuldades? Justifique sua resposta.
12. Dê sua opinião geral sobre as habilidades pessoais e profissionais esperadas para o licenciado em Química.

## Síntese do capítulo



O objetivo deste capítulo é informar ao licenciado em Química seu mercado de trabalho, até onde pode atuar e no caso de optar pelo magistério, conhecer as habilidades pessoais e profissionais do professor de Química. Deve também compreender a legislação do curso de licenciado em Química, para que possa entender seus direitos e deveres.

Deve, ainda, conhecer a discussão de alguns autores sobre a formação dos professores de Química, a atuação do professor de Química no ensino fundamental e no ensino médio e compreender as funções de um bom professor de Química.

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

COSTA, Nelson Lage da. A Formação do Professor de Ciências para o Ensino da Química do 9º ano do Ensino Fundamental – A Inserção de uma metodologia didática apropriada nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas Duque de Caxias. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” – UNIGRANRIO. Rio e Janeiro, 2010. Disponível em: [http://www.unigranrio.br/unidades\\_adm/pro\\_reitorias/propep/stricto\\_sensu/cursos/mestrado/ensino\\_ciencias/galleries/downloads/dissertacoes/dissertacao\\_nelson\\_lage.pdf](http://www.unigranrio.br/unidades_adm/pro_reitorias/propep/stricto_sensu/cursos/mestrado/ensino_ciencias/galleries/downloads/dissertacoes/dissertacao_nelson_lage.pdf)

TREVISAN, Tatiana Santini. A prática pedagógica do Professor de Química: a aproximação e distanciamento entre discurso e a ação docente. **Dissertação de Mestrado**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR. Curitiba-PR, 2005. Disponível em: [http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde\\_arquivos/2/TDE-2005-10-22T134923Z-219/Publico/Tatiana\\_Santini.pdf](http://www.biblioteca.pucpr.br/tede/tde_arquivos/2/TDE-2005-10-22T134923Z-219/Publico/Tatiana_Santini.pdf)

### Filmes

[http://www.cead.uff.br/index.php?Itemid=57&catid=39:graduacao&id=99:licenciatura-em-quimica&option=com\\_content&view=article](http://www.cead.uff.br/index.php?Itemid=57&catid=39:graduacao&id=99:licenciatura-em-quimica&option=com_content&view=article)

[http://www.youtube.com/results?hl=pt-BR&q=A+Forma%C3%A7%C3%A3o+do+Professor+de+Ci%C3%A2ncias+para+o+Ensino+de+Qu%C3%A2mica&bav=on.2.or.r\\_gc.r\\_pw.r\\_qf.&biw=1280&bih=697&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=w1&gl=BR](http://www.youtube.com/results?hl=pt-BR&q=A+Forma%C3%A7%C3%A3o+do+Professor+de+Ci%C3%A2ncias+para+o+Ensino+de+Qu%C3%A2mica&bav=on.2.or.r_gc.r_pw.r_qf.&biw=1280&bih=697&um=1&ie=UTF-8&sa=N&tab=w1&gl=BR)

### Sites

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422002000800004](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422002000800004)

[http://www.prograd.ufop.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=110&Itemid=40](http://www.prograd.ufop.br/index.php?option=com_content&task=view&id=110&Itemid=40)

[http://www.pre.ufv.br/catalogo/arquivos/complemento\\_2009/lcq.pdf](http://www.pre.ufv.br/catalogo/arquivos/complemento_2009/lcq.pdf)

<http://www.barbacena.ifsudestemg.edu.br/supquimica>

<http://www.ufvjm.edu.br/ead/cursos/1712-licenciatura-em-quimica.html>

<http://sejaumprofessor.mec.gov.br/internas.php?area=como&id=formacao>

## Referências



BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Senado Federal. Disponível em: <http://www6.senado.gov.br/legislacao/ListaTextoIntegral.action?id=75723>. Acesso em: 01 set. 2012.

\_\_\_\_\_. **Diretrizes Curriculares para Cursos de Química**, bacharelado e licenciatura plena. Parecer do CNE/CES 1.303/2001. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303\\_01.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2001/pces1303_01.pdf). Acesso em: 01 set. 2012.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 8**, de 11 de março de 2002. Conselho Nacional de Educação - Câmara Educação Superior. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=13192:resolucao-ces-2002&catid=323:orgaos-vinculados](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13192:resolucao-ces-2002&catid=323:orgaos-vinculados). Acesso em: 01 set. 2012.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica**. 3.ed. Ijuí-RS: Ed. UNIJUÍ, 2003.

LICENCIATURA em Química. Disponível em: <http://www.ifg.edu.br/inhumas/index.php/quimica>. Acesso em: 01 set. 2012.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí-RS: Ed. UNIJUÍ, 2000.

MIZUKAMI, M. da G. N. e REALI, A. M. de M. R. **Aprendizagem profissional da docência: saberes, contextos e práticas**. São Carlos-SP: EDUFSCar, 2002.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

QUÍMICA. Disponível em: <http://www.ufff.br/portal/universidade/graduacao/quimica-2/>. Acesso em: 01 set. 2012.

RIBEIRO, Alcione Torres. **A formação do professor de Química**. 01/04/2009. Disponível em: <http://ensquimica.blogspot.com.br/2009/04/formacao-do-professor-de-quimica.html>. Acesso em: 15 ago. 2012.

SILVA, Airton Marques da. Proposta para tornar o Ensino de Química mais atraente. **Revista de Química Industrial – RQI**, ano 79, no 731, 2º trimestre de 2011. Disponível em: <http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-2-TRIMESTRE-2011.pdf>, Acesso em: 20 ago. 2012.

ZANON, L. B. e SILVA, L. H. A. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P e ARAGÃO, R. M. R. (org.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: CAPES/UNIMEP, 2000.



# Estágio Supervisionado no Ensino Médio

## 1. Estágio de Observação

O Estágio de Observação na Escola é essencial e obrigatório para os alunos do Curso de Licenciatura em Química, porque cumpre o objetivo principal que é prepará-los para o Magistério na área de Química. Importante, principalmente, para aqueles que nunca lecionaram e ainda não tiveram a oportunidade de transmitir conhecimentos para os alunos, em uma sala de aula.

Para que o Estágio de Observação seja eficiente o(a) aluno(a) deve seguir os seguintes procedimentos:

1. No início da disciplina, selecionar uma Escola do Ensino Médio da sua preferência para estagiar durante um período que varia de aproximadamente dois meses.
2. Entrar em contato com a Escola, através de um(a) professor(a) que informe se aceita ou não seu estágio em uma de suas turmas na referida Escola.
3. Se aceita, como também com a aceitação da Escola, solicitar o nome completo do(a) Diretor(a) da Escola ou do(a) Coordenador(a) Pedagógico.
4. Entrar em contato com o(a) Coordenador(a) do Polo para que faça um Ofício para a Escola (ver modelo na pág. 98) em que você irá estagiar e, então, você entregará na Escola e com isso oficializará o Estágio.
5. Selecione uma turma do(a) professor(a) na Escola e combine o horário de aula por semana.
6. Na primeira aula do Estágio de Observação, o(a) professor(a) da sala lhe apresentará para a turma, informará o que você está fazendo lá e, a partir daí, inicia-se o Estágio.
7. Para cada aula, observar a atuação do(a) professor(a) para você aprender como se faz e registrar a aula preenchendo um formulário (ver modelo na pág. 99).

Seguir o seguinte roteiro:

7.1 Observar tudo o que o(a) professor(a) faz em sala de aula, sem interferir em nada, mesmo que você não concorde com algumas atitudes do(a) professor(a). É recomendado que você não fale nada. Lembre-se que você está ali para aprender, com aquiescência dele(a).

7.2 Leia e entenda os aspectos básicos da atuação do(a) professor(a) em sala de aula. São eles:

- Objetivos.

- Adequação {
  - Tempo
  - Programa
  - Meio
  - Nível Mental da Classe.

- Uso adequado do Quadro.

- Motivação.

- Domínio do conteúdo.

- Contextualização dos conteúdos de química com o meio dos alunos.

- Fixação e integração da aprendizagem.

- Uso adequado da Metodologia.

- Uso adequado do Material Didático.

- Disciplina na sala de aula.

- Preocupação em dialogar.

- Apresentação do Professor {
  - Espontaneidade
  - Movimentação
  - Apresentação Pessoal
  - Entusiasmo e Autocontrole

- Aulas de Laboratório periodicamente.

- Aulas demonstrativas periodicamente.

- Aplicação de Jogos Didáticos em Química periodicamente.

- Uso adequado da voz.

- Atividades dos alunos.

- Preocupação em avaliar o rendimento e retificar a aprendizagem.

- Preocupação em educar.

- Bom relacionamento com os alunos.

- Pontualidade.

- 7.3 Observe em todas as aulas do estágio se o(a) professor(a) segue os aspectos básicos (tópico 7.2) e faça suas anotações. Se ele deixar de seguir alguns aspectos, não comente nada. Os aspectos são para você seguir, porque será necessário para você ser um bom professor.
- 7.4 Você receberá um formulário (ver modelo na pág. 99) de acompanhamento para cada aula do Estágio de Observação, que será preenchido por você e assinado pelo(a) professor(a) da Escola.

## 2. Estágio de Regência

1. Ao concluir o Estágio de Observação, o(a) aluno(a) iniciará o Estágio de Regência, que trata-se de uma aula que será ministrada na própria sala de aula em que foi realizado o Estágio de Observação.
2. Para o(a) aluno(a) saber o dia e horário, como também o conteúdo da aula que irá ministrar, deve dirigir-se ao professor(a) para combinar.
3. Lembre-se que para o(a) aluno(a) ministrar uma boa aula no Estágio de Regência, deve se preocupar com os seguintes itens:

I	Plano de aula	VI	Recursos didáticos
II	Disciplina na sala	VII	Nível da aula
III	Uso do quadro	VIII	Apresentação
IV	Motivação	IX	Conhecimento
V	Metodologia	X	Contextualização

A seguir, modelos, fichas e documentos necessários para a realização dos Estágios de Observação e Regência nas Escolas:



### Modelo de ofício para a escola

Local, \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

Ilmo(a). Sr(a).

Prof(a). \_\_\_\_\_

Diretor(a) da Escola \_\_\_\_\_

Sr(a). Diretor(a),

Apresento o(a) aluno(a) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_, que cursa a disciplina Estágio Supervisionado III  
em Química na Universidade Aberta do Brasil (UAB / UECE), para estagiar na  
Escola dirigido(a) por V. Sa., durante o período de \_\_\_\_ / \_\_\_\_ a \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_.

Solicito a V. Sa. o apoio no que concerne ao desenvolvimento das atividades planejadas para execução durante o período do referido estágio.

Agradeço, antecipadamente, o empenho de V. Sa. em colaborar com a melhoria do Ensino de Química em nosso Estado.

Atenciosamente,

\_\_\_\_\_  
Nome do(a) Coordenador(a) do Polo  
(Carimbo)

## Ficha de frequência do(a) estagiário(a)

Estagiário(a):

Professor(a) da Escola:

Escola:

Série:            turma:            disciplina:

Data	hora entrada	hora saída	rubrica do(a) estagiário(a)

1. Assunto da aula:

2. Descrição do conteúdo:

3. Metodologia empregada:

4. Recursos aplicados:

5. Avaliação:

6. Bibliografia:

Assinatura do(a) Professor(a) da Escola

## Modelo de Plano de Aula

**Disciplina:** Química ANO: 1º TURMA: A TURNO: Manhã

**Colégio:** N.Sra. das Graças DATA: 27/06/12

**Unidade:** Funções Inorgânicas

**Tema da aula:** Teoria de Arrhenius sobre Ácidos e Bases

**Motivação:** Identificar Acidez e Basicidade nas substâncias existentes na residência do aluno

**Duração:** 50 minutos

**Objetivos específicos:** 1) Mostrar a importância dos ácidos e bases no contexto da Química; 2) Identificar Ácidos e Bases; 3) Ser capaz de identificar reações de ionização e dissociação; 4) Aprender a nomenclatura de ácidos e Bases; 5) Relatar como estas funções inorgânicas são aplicadas no nosso dia-a-dia.

**Conteúdo programático:** 1) Teoria de Arrhenius para Ácidos e Bases. 2) Reações de Ionização e Dissociação. 3) Utilidade dos Ácidos e Bases em nosso dia-a-dia.

### Metodologia

Descrever a Metodologia que será empregada nesta aula, informando também que Recursos irão ser utilizados.

**Avaliação:** Apresentar uma lista de espécies químicas e solicitar que apontem os ácidos e as bases de acordo com a Teoria de Arrhenius, apresentando suas respectivas reações, nomenclatura e usos no dia-a-dia.

**Atividade p/casa:** Identificar em casa, 5 substâncias ácidas e 5 substâncias que são bases.

### Bibliografia Básica:

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos e MÓL, Gerson de Souza (coords.). **Química cidadã:** materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais. Vol. 1: ensino médio. 1.ed. S. Paulo: Nova Geração. 2010.

### Complementar

FELTRE, Ricardo. **Química.** Vol. 1. 8.ed. S.Paulo: Moderna, 2006.

### **Descrição da Escola em que o(a) aluno(a) realizou os estágios de observação e regência**

Descreva com detalhes tudo sobre a Escola em que foi realizado o Estágio de Observação e Regência, seguindo a seguinte orientação:

1. Nome e endereço da Escola.
2. Níveis e modalidades de ensino que oferece.
3. Quadro atual de professores e alunos matriculados.
4. Data da fundação.
5. Esfera administrativa a qual pertence.
6. Número total de salas de aula e descreva suas condições de funcionamento.
7. Descreva como são as seguintes salas: diretoria, secretaria, sala dos professores.
8. Descreva os outros espaços (cobertos e abertos) existentes e necessários na escola e suas condições de funcionamento.
9. Descreva sobre os equipamentos e materiais didáticos existentes na escola e suas condições de uso.
10. Enfim, emita sua opinião sobre a escola.

## Modelo de relatório

CAPA – ver no ANEXO A

FOLHA DE ROSTO – ver no ANEXO B

SUMÁRIO – ver no ANEXO C

### 1. Introdução

Apresentação do trabalho, descrevendo de que se trata e o que foi descrito no Relatório.

### 2. Metodologia

Descreva com detalhes como seus Estágios de Observação e Regência foram realizados, desde os primeiros passos até o último.

### 3. Descrição da Escola em que você realizou os estágios de observação e regência

Relate todos os dados (ver p. 99).

### 4. Resultados dos estágios de observação e regência

Relate os resultados dos Estágios.

- Devem ser apresentados de modo conciso e objetivo.
- Utilizar tabelas e/ou gráficos e/ou figuras e/ou fotografias.

### 5. Considerações finais

Este tópico deve incluir uma avaliação referida à proposta inicial dos estágios, e propostas para melhorias ou aperfeiçoamentos no trabalho, além de uma avaliação global sucinta do período dos estágios.

### Referências

Traz todas as referências citadas ao longo do texto, organizadas de acordo com as normas NBR 6023, NBR 10520 e NBR 14724 da ABNT.

### Ficha preenchida de autoavaliação do estágio supervisionado (ver págs. 103 e 104)

### Apêndice

Material elaborado pelo estagiário, como: planos de aula, fichas de frequências, demonstrações, fotos, listagens e manuais, avaliações, dentre outros.

### Anexo

Declarações, mapas, anotações diárias, etc. que não foram produzidas pelo estagiário, mas que devem constar no relatório, devidamente preenchidas e assinadas, em cópia original.

## Ficha de autoavaliação do estágio supervisionado

Prezado(a) Aluno(a),

A sua colaboração neste trabalho é valiosa!!! Registre sua resposta conscientemente, pois por meio dela, teremos a oportunidade de planejar melhor as ações.

1. Suas expectativas quanto ao estágio foram alcançadas?

Sim ( ) Não ( )

Por quê?

---

---

---

---

2. Sentiu-se seguro(a) no domínio da classe?

Sim ( ) Não ( )

Por quê?

---

---

---

---

3. Como avalia seu desempenho?

Bom ( ) Preciso melhorar ( ) Deficiente ( )

Por quê?

---

---

---

---

4. Assinale os tipos de atividades que mais lhe auxiliaram durante o estágio:

Observação do regente ( )

A regência ( )

A relação com o regente ( )

A relação com o corpo discente ( )

A relação com o corpo docente/técnico ( )

As oficinas ( )

Por quê?

---

---

---

5. Teve a oportunidade de dar alguma colaboração na escola onde você estagiou? Qual?

---

---

---

6. A orientação que você recebeu do(a) professor(a) da disciplina de Estágio Supervisionado da UAB para a realização do estágio foi:

Boa ( )      Regular ( )      Deficiente ( )

Por quê?

---

---

---

7. A orientação que você recebeu do(a) professor(a) da sala de aula da Escola que você estagiou foi:

Boa ( )      Regular ( )      Deficiente ( )

Por quê?

---

---

---

8. Que pontos positivos e negativos você apontaria no seu estágio?

Positivos

---

---

---

Negativos

---

---

---

## Atividades de avaliação



1. Analise os aspectos básicos da atuação do(a) professor(a) em sala de aula e dê sua opinião.
2. Em quais aspectos você tem dificuldades para obedecer? Justifique sua resposta.
3. Inclua mais dois aspectos que você julga importantes para a atuação do professor em sala de aula. Justifique o porquê das inclusões.
4. Dê sua opinião a respeito dos Estágios de Observação e de Regência na Escola. O que você acrescentaria e o que retiraria?
5. O que é, para você, ser um bom Professor?
6. Fazendo uma autocrítica, você seria um bom Professor?

## Síntese do capítulo



Este capítulo trata somente do Estágio Supervisionado de Observação e Regência nas Escolas do Ensino Médio, com a finalidade do aluno entender seu comportamento nos referidos estágios nas aulas de Química.

Como orientação, é apresentado um roteiro de como o discente deve proceder para a efetivação desses estágios. É também mostrada a documentação utilizada na execução dos estágios - modelos, fichas e documentos necessários para a realização dos estágios nas escolas. Seguem modelos de elaboração do plano de aula e relatório do estágio.

## Leituras, filmes e sites



### Leituras

DINIZ, Cristina Fontes; LIMA, Eduardo Henrique de M.; OLIVEIRA, Patrícia M. de. **Manual de estágio supervisionado**. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Departamento de Química/FACET – Diamantina-MG. 2011. Disponível em: [http://www.ufvjm.edu.br/site/educacaoemquimica/files/2011/03/manual-do-estagio-2011\\_1.pdf](http://www.ufvjm.edu.br/site/educacaoemquimica/files/2011/03/manual-do-estagio-2011_1.pdf)

OLIVEIRA, Thiago Batinga de. **Estágio Supervisionado em ensino de Química**. Universidade Federal de Sergipe, 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/52598238/1/ESTAGIO-SUPERVISIONADO-EM-ENSINO-DE-QUIMICA-I>



## Filmes

<http://www.youtube.com/watch?v=MGASl5hHOVM>

<http://www.youtube.com/watch?v=RxXw4vFTcJE&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=bwBl6BOr8jo&feature=fwrel>

## Sites

<http://www-nt.ufms.br/news/view/id/137>

<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0409-2.pdf>

<http://www.partes.com.br/educacao/ensinodequimica.asp>

## Referências



Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). **NBR 6023**: informação e documentação - referências e elaboração. Rio de Janeiro, ago. 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 10520**: apresentação de citações em documentos. Rio de Janeiro, ago. 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 14724**: informação e documentação - trabalhos acadêmicos - apresentação. Rio de Janeiro, dez. 2005.

ATKINS, Peter e LORETTA, Jones. **Princípios de Química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. Porto Alegre: Bookman, 2001.

CHASSOT, A. **A educação no ensino de Química**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 1990.

CRAVEIRO, A. C.; VIDAL, E. M.; MEDEIROS, J. B. L. de P.; MAIA, J. E. B. **Vida de Aprendiz 1** – Iniciação ao Estágio Supervisionado. Fortaleza: UAB/UECE, 2010.

DINIZ, Cristina Fontes; LIMA, Eduardo Henrique de M.; OLIVEIRA, Patrícia M. de. **Manual de estágio supervisionado**. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – Departamento de Química/FACET – Diamantina-MG. 2011. Disponível em: [http://www.ufvjm.edu.br/site/educacaoemquimica/files/2011/03/manual-do-estagio-2011\\_1.pdf](http://www.ufvjm.edu.br/site/educacaoemquimica/files/2011/03/manual-do-estagio-2011_1.pdf). Acesso em: 30 ago. 2012.

MALDANER, Otávio Aluísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí/RS: UNIJUÍ, 2000.

OLIVEIRA, Thiago Batinga de. **Estágio Supervisionado em ensino de Química**. Universidade Federal de Sergipe, 2010. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/52598238/1/ESTAGIO-SUPERVISIONADO-EM-ENSINO-DE-QUIMICA-I>. Acesso em: 30 ago. 2012.

**Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Vol. 2. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02internet.pdf) Acesso em: 24 nov. 2011.

## ANEXO A

Universidade Estadual do Ceará  
Universidade Aberta do Brasil  
Centro de Ciências e Tecnologia  
Curso de Licenciatura em Química

Nome do aluno

Título do relatório

Local/data

## ANEXO B

**Nome do aluno**

**Título do Relatório**

Relatório apresentado à Disciplina de Estágio Supervisionado em Química III, do Curso de Licenciatura em Química, modalidade à Distância, do Centro de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual do Ceará, com requisito parcial para a conclusão da disciplina.

**Orientador(a):**

**Local/data**

## ANEXO C

### Sumário

1. Introdução .....	4
2. Metodologia .....	5
3. Descrição da Escola em que foram realizados os estágios de Observação e Regência .....	9
4. Resultados dos estágios observados .....	12
5. Considerações finais .....	13
Referências .....	14
Apêndices .....	15
Anexos .....	16

## Sobre o autor

**Airton Marques da Silva:** possui Graduação em Engenharia Química (1970) e em Química Industrial (1969) pela UFC, Doutorado em Ciências Química Inorgânica pela USP (1978). Pertenceu ao quadro de professores da UFC de 1972 a 1997, aposentando-se como Professor Adjunto. Atualmente é Professor Adjunto da UECE. Diretor de Eventos da ABQ/Nacional e Diretor Tesoureiro da ABQ/CE. Pertence ao banco de avaliadores do BASis do INEP/MEC, em avaliação de cursos e instituições de ensino superior. É Conselheiro Geral do CRQ-10ª Região e Acadêmico, titular da Cadeira 14 (Geraldo Vicentini) da Academia Cearense de Química (fundador). Tem experiência na área de Química, com ênfase em Ensino de Química, atuando principalmente nos seguintes temas: química dos lantanídeos e compostos de coordenação. Atua também na EaD como Tutor a Distância e Professor Formador (UFC e UECE). Publicações: 5 Livros, 22 artigos em periódicos, 48 Resumos expandidos e publicados em anais de Congressos Científicos, 59 trabalhos em livros de resumos e apresentados em congressos científicos e 107 orientações concluídas (Dissertações e Monografias).



Química

Fiel a sua missão de interiorizar o ensino superior no estado Ceará, a UECE, como uma instituição que participa do Sistema Universidade Aberta do Brasil, vem ampliando a oferta de cursos de graduação e pós-graduação na modalidade de educação a distância, e gerando experiências e possibilidades inovadoras com uso das novas plataformas tecnológicas decorrentes da popularização da internet, funcionamento do cinturão digital e massificação dos computadores pessoais.

Comprometida com a formação de professores em todos os níveis e a qualificação dos servidores públicos para bem servir ao Estado, os cursos da UAB/UECE atendem aos padrões de qualidade estabelecidos pelos normativos legais do Governo Federal e se articulam com as demandas de desenvolvimento das regiões do Ceará.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

