



# **UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

Instituto de Física / Instituto de Química / Instituto de Biologia

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**Módulo de Ensino da Componente Curricular  
“Química para o Ensino Técnico”**

**Aglailson Glêdson Cabral de Oliveira**

Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Márcia Murta, Co-orientação do Prof. Dr. Roberto Ribeiro da Silva e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

**Brasília – DF**

**2012**

## SUMÁRIO

1. Apresentação do Módulo de Ensino.....	02
2. A estrutura do Módulo .....	04
3. Concepções acerca da Politécnica: A relação entre a escola e o trabalho.....	05
4. Concepções acerca da utilização da experimentação .....	08
5. Procedimentos metodológicos para elaborar a componente curricular.....	11
6. Apresentação dos planos de aulas.....	17
7. Considerações finais .....	30
Referências .....	32
Apêndice A – <i>Sites</i> importantes para o professor .....	33
Apêndice B – Atividades demonstrativo-investigativas .....	34

## 1. Apresentação do Módulo de Ensino

Um novo cenário vem se configurando para o ensino técnico no país com a criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs). O ensino técnico volta a ser discutido como uma forma de contribuir para melhorar a educação no nível médio, além de criar meios para diminuir as desigualdades sociais através da inclusão da parcela menos favorecida da população no mercado de trabalho.

Ao ser aprovado em concurso público no ano de 2010 para o cargo de docente e passando a fazer parte desta nova realidade na Rede Federal, lanço um olhar particular sobre o ensino de Química para os cursos técnicos de Química.

O Instituto Federal de Brasília, do qual faço parte, utiliza como modelo de seleção para os alunos ingressarem no ensino técnico, o sorteio. Este modelo, defendido pela gestão do Instituto Federal de Brasília, passa a ser utilizado na perspectiva da igualdade de oportunidades para tentar inserir uma maior parcela da população carente no ensino técnico.

Sem entrar no mérito deste processo seletivo como uma forma de democratizar o acesso ao ensino técnico, percebe-se em outros cursos técnicos iniciados recentemente (2010) e que utilizaram este processo seletivo, a formação de turmas muito heterogêneas em vários aspectos, tais como: idade (alunos de 14 a 70 anos), origem acadêmica (pública, particular, rural etc.), término do ensino médio (1 a 30 anos), classe social (pobres a média alta), modalidade que finalizou os estudos (regular, supletivo, à distância, educação de jovens e adultos - EJA) entre outras.

Outros Institutos que utilizam diferentes processos seletivos, como provas, entrevistas, exame nacional do ensino médio (ENEM) entre outras, também estão enfrentando dificuldades devido à formação de turmas heterogêneas.

Neste contexto, levantamos a seguinte questão: Qual seria a melhor forma de trabalhar com estas turmas tão heterogêneas, para que os alunos possam ter condições de acompanhar o desenvolvimento do curso técnico em Química?

Para tentar responder a esta pergunta, foi criado um grupo de estudos com professores do Instituto Federal de Brasília – *campus* Gama, para a elaboração de uma matriz curricular para o curso técnico subsequente de Química e a ideia que surgiu foi criar um módulo básico que pudesse preparar os alunos para dar prosseguimento ao curso. Foi pensado um módulo inicial que pudesse revisar alguns conceitos científicos de Química, Matemática, Física e Língua Portuguesa vista no ensino médio. Vamos nos ocupar da Química.

Ao efetuar uma busca na literatura e em outros Institutos Federais que já trabalham com cursos técnicos de Química, observou-se que já existe, embora em poucos cursos, uma revisão com os conteúdos ministrados no ensino médio. O problema é que a revisão dos conteúdos, em muitos casos, é centrada na memorização de conteúdos, o que não vem trazendo bons resultados, pois os alunos enfrentam grandes dificuldades para acompanhar o curso técnico em Química, fato que pode ser atribuído à enorme evasão e reprovação observada.

Sendo assim, a ideia não se restringe apenas a uma revisão como é feita em cursos pré-vestibulares, mas sim uma revisão dos conteúdos e de forma que contemplem os principais conceitos científicos necessários em um curso técnico. Para que esta revisão possa efetivamente contribuir na permanência e prosseguimento do aluno durante todo o curso, construímos esta componente curricular baseada nos princípios da Politecnicidade, que serão vistos em um dos capítulos deste módulo.

Neste módulo de ensino são encontradas orientações para subsidiar os professores na elaboração da componente curricular de acordo com a sua necessidade local. Assim, o módulo é destinado a professores de Química que atuam nas seguintes instituições:

- Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia;
- Escolas técnicas estaduais e municipais, que possuem cursos técnicos em Química na modalidade subsequente ou cursos em áreas afins;
- Escolas técnicas no setor privado, que possuem cursos técnicos em Química na modalidade subsequente ou cursos de áreas afins;

Este módulo é uma proposta educacional que foi desenvolvida no Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC-UnB), dentro do Mestrado

Profissional em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Durante a pesquisa professores e alunos de cursos técnicos de Química puderam opinar a respeito da construção da componente curricular “Química para o Ensino Técnico”. A avaliação deste módulo foi feita por professores dos Institutos Federais.

## **2. A estrutura do Módulo de Ensino**

### **- Contexto em que se deu a construção do Módulo**

Ao ingressar no Instituto Federal de Brasília – *campus* Gama fui designado, junto com outros professores da área de Química, para elaborar o curso técnico de Química na modalidade subsequente. O primeiro problema está no fato de nunca ter trabalhado no ensino técnico, uma situação que se espalhou pelo país com a rápida expansão da Rede Federal de Educação.

Coincidentemente, desenvolvia meus estudos no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC-UnB) e resolvi direcioná-los para o ensino de Química no nível técnico.

Para a criação desta componente curricular “Química para o Ensino Técnico” foram feitas pesquisas bibliográficas, visitas técnicas em alguns Institutos Federais (IFPE, IFPB, IFAL, IFG e IFRJ) e pesquisa entre professores e alunos de cursos técnicos de Química. Ao final, elaboramos este módulo para a componente curricular, que foi novamente avaliado por professores da Rede Federal com experiência na área de ensino de ciências e estamos disponibilizando para os demais professores interessados.

### **3. Concepções acerca da Politecnia: A Relação entre a Escola e Trabalho**

Se é o trabalho que constitui a realidade humana, e se a formação do homem está centrada no trabalho, isto é, no processo pelo qual o homem produz a sua existência, é também o trabalho que define a existência histórica dos homens. Através do trabalho o homem vai produzindo as condições de sua existência, e vai transformando a natureza e criando, portanto, a cultura, criando o mundo humano.(...) (Saviani,1989, p. 8-9)

#### **Por que utilizar a Politecnia neste módulo?**

Por um longo período, o currículo proposto para os cursos técnicos enfatizava a especificidade em determinadas áreas, mas hoje vemos cada vez mais programas de formação geral do técnico no lugar de áreas muito específicas. Por exemplo, os cursos técnicos em Química estão priorizando a formação geral bem fundamentada para que os egressos possam ter uma formação conceitual sólida, o que permitirá sua atuação nas várias áreas como bebidas, alimentos, metalurgia, petróleo e gás, controle ambiental, etc., para que, posteriormente, esse egresso possa estar mais bem capacitado de acordo com a necessidade da empresa.

Neste contexto, a indústria contemporânea mergulhada nas peculiaridades econômicas, tecnológicas e psicológicas do trabalho necessita de profissionais politécnicos. Mas, é preciso que se compreenda que ser politécnico não significa a pluralidade de ofícios como muitos definem. Ao longo do tempo, a força humana foi sendo substituída pela máquina e o trabalhador moderno assume o papel de organizador e diretor da produção. Por isso, torna-se compreensível a necessidade da formação politécnica para o trabalhador moderno.

## Mas o que é a Politecnia?

Embora a palavra Politecnia, de forma geral, tenha seu significado literal como sendo *múltiplas técnicas*, o conceito de Politecnia que foi sistematizado por Dermeval Saviani e seus colaboradores na década de 1990, que leva em conta o papel político e social da educação, é aquele que serviu como base na elaboração desta componente curricular. Este autor estabeleceu vários eixos temáticos para a formulação do ensino aprendizagem que se concentravam no 2º grau (hoje Ensino Médio), dos quais destacamos:

- A Politecnia deriva da problemática do trabalho, entendido como seu princípio educativo geral, definindo assim o seu conceito de trabalho e de homem. Ela critica a divisão entre trabalho manual e intelectual na formação escolar, fruto da divisão entre trabalho manual e intelectual no processo produtivo;
- Os conhecimentos científicos e tecnológicos, base do processo produtivo moderno, seriam também a base da escola fundamental e secundária. Na escola fundamental, através das ciências da natureza e da sociedade; no ensino médio, na combinação destas com o processo produtivo;
- A definição de uma identidade para o ensino médio, que elimine a dualidade estrutural da sociedade capitalista que o divide em dois ramos: o propedêutico, voltado para a elite dirigente, e o profissionalizante, voltado para a classe trabalhadora;
- Estabelecimento de um vínculo mais direto do ensino médio com o trabalho;
- A Politecnia deve visar à formação multilateral dos homens;

A noção de politecnia diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno. Diz respeito aos fundamentos das diferentes modalidades de trabalho. Politecnia, nesse sentido, se baseia em determinados princípios, determinados fundamentos e a formação politécnica deve garantir o domínio destes princípios, desses fundamentos. (Saviani, 1989, p.17)

- A Politecnia não deve ter vínculo direto com o mercado de trabalho, pois a formação voltada para o mercado de trabalho é a antítese da formação politécnica, pois teria um caráter limitado e adestrador do homem.

Por várias questões políticas a Politecnia não se consolidou sistematicamente na organização da educação brasileira. Mas os seus pressupostos sempre estiveram presentes nos debates das últimas reformas educacionais.

Trazendo para o momento atual do país que apresenta uma retomada no desenvolvimento econômico, social, cultural, político e educacional, percebemos que os princípios da Politecnia, que já aparecem nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Resolução nº 02, 30 de janeiro de 2012), podem ser utilizados, principalmente, para o ensino técnico, que neste contexto atual desponta como uma necessidade do país para o desenvolvimento das forças produtivas e diminuição da vulnerabilidade científica e tecnológica perante outros países.

Para atingir estes objetivos, a educação trabalhada no ensino técnico deverá contribuir no desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico, sobretudo enfatizando a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos.

Uma vantagem da utilização destes princípios para a componente curricular está no fato de não necessitar de procedimentos didáticos diferentes do que já vem sendo utilizado pelo professor, tais como: aulas expositivas com utilização de retroprojetor, vídeos, slides, *datashow* etc., visando à apresentação do tema (problematização) a ser trabalhado e posterior discussão com troca de experiências; aulas práticas em laboratório e instalações industriais para melhor vivência e compreensão dos tópicos teóricos; seminários; pesquisas; elaboração de projetos diversos; visitas técnicas a indústrias da região; palestras com profissionais da área.

Entendendo bem os princípios da Politecnia, que inicialmente foi pensado para o ensino básico, e aproveitando o contexto atual da expansão dos Institutos Federais, poderemos propor uma nova forma para o ensino técnico.



## ⇒ Para saber mais sobre a Politecnia:

PIZZI, Laura Cristina Vieira. A Politecnia no Brasil: História e trajetória política. **Educação e Filosofia**. v. 16, nº 32, p. 117-147, jul/dez. 2002. Disponível em : <http://www.seer.ufu.br/index.php/educacaofilosofia/article/view/670/0>

Este artigo traz toda a história da Politecnia no Brasil e pode auxiliar o professor a entender melhor o uso dos seus princípios para os dias de hoje.

BRESSAN, Vera. **Educação Geral e Profissional: Ensino médio integrado e as possibilidades da formação unitária e politécnica**. Curitiba: 2006. Disponível em : [http://www.ppge.ufpr.br/teses/m06\\_bressan.pdf](http://www.ppge.ufpr.br/teses/m06_bressan.pdf)

Esta dissertação está voltada para o uso dos princípios da Politecnia também na educação profissional e pode auxiliar principalmente os professores que atuam no ensino técnico.

## 4. Concepções acerca da utilização da experimentação

Como não podemos dissociar o trabalho manual do trabalho intelectual na Politecnia, o uso de atividades práticas é essencial. Por isso, propomos uma reflexão por parte do professor sobre a experimentação no ensino de Química.

Alguns professores e alunos ainda possuem a concepção errônea de que a experimentação é uma forma de provar a teoria. O outro problema está no fato de associar a experimentação apenas às aulas práticas de laboratório.

Assumindo essas concepções de fenômeno e de experimento é possível ultrapassar a dimensão do laboratório e incluir como parte do conhecimento químico vivências e ocorrências químicas do mundo social, possibilitando que a forma como os conceitos químicos estão funcionando nas relações sociais, inclusive como mediadores dessas relações, seja experienciadas pelos alunos. (MACHADO, A., 2004, p.165)

Analisando a Natureza da Ciência, podemos perceber que os conceitos científicos são construções abstratas da realidade e não cabe utilizar a experimentação como algo que vem apenas para explicar o que acontece com o

mundo real. Sabemos que, em geral, as teorias são propostas para tentar explicar os fenômenos observados e não o contrário. Assim devemos ter a experimentação como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias.

Trazendo esta discussão para o ensino técnico, é comum encontrarmos a concepção de que o uso de atividades práticas desenvolve habilidades gerais que não estão relacionadas com o conteúdo. Outra visão aponta para que o trabalho prático é melhor que outras atividades. Temos que ter cuidado com essas concepções.

Muitos professores enfrentam dificuldades para o uso da experimentação no ensino, como por exemplo: a falta de laboratórios em escolas, a falta de reagentes e materiais, instalações inapropriadas, a falta da experimentação no currículo entre outros.

Mesmo concordando que existem problemas estruturais nas escolas<sup>1</sup>, percebe-se que se tivermos uma maior clareza sobre o papel da experimentação no ensino de ciências poderemos melhorar o processo de ensino-aprendizagem . Por esse motivo são levantadas algumas orientações mais atuais que poderão ser utilizadas, tais como:

- a ampliação do conceito de atividades experimentais;
- a inclusão da interdisciplinaridade e da contextualização no desenvolvimento de atividades experimentais;
- a educação ambiental como contexto;
- atividades demonstrativo-investigativas;
- experiências investigativas;
- simulação em computadores;
- vídeos e filmes;
- horta na escola;
- visitas planejadas;
- estudos de espaços sociais e resgate de saberes populares.

Uma das orientações para a experimentação que vem se consolidando no ensino de Química são as atividades demonstrativo-investigativas, que foram

---

<sup>1</sup> SILVA,R.R.,MACHADO, P. F. L., TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. Capítulo publicado em: SANTOS,W.L.P., MALDANER,O.A., **Ensino de Química em foco**. Org. Wildson Luiz pereira dos Santos, Otavio Aloisio Maldaner. Ijuí: Ed. Unjuí, 2010. 368 p.

utilizadas na construção da componente. Estas atividades são baseadas na seguinte metodologia: iniciar a atividade experimental pela formulação de uma pergunta que desperte a curiosidade e o interesse dos alunos; realizar a atividade relacionada com os três níveis do conhecimento químico (a observação macroscópica; a interpretação microscópica e a expressão representacional); e finalizar a atividade respondendo a pergunta inicial e quando possível, incluir da discussão a interface CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) e promover a avaliação da aprendizagem.

A interface CTS “trata das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico e solução de problemas, e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social.” (ROBERTS, 1991, *apud* SANTOS, 2002, p.3) Alguns autores preferem utilizar CTSA no lugar de CTS, mas não há consenso ainda entre os pesquisadores.

### ⇒ **Para saber mais sobre a interface CTS:**

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio. v. 02, n. 02, dez. 2002. Disponível em: [http://www.dfi.ufms.br/prrosa/pratica\\_ens\\_fis\\_i/cts\\_i\\_santos\\_mortimer.pdf](http://www.dfi.ufms.br/prrosa/pratica_ens_fis_i/cts_i_santos_mortimer.pdf).

Nas atividades demonstrativo-investigativas, assim como em todo uso da experimentação, é necessária uma preocupação atual com a disposição final de resíduos gerados. Além de gerar poucos resíduos, as atividades demonstrativo-investigativa oferecem poucos riscos a segurança dos alunos, pois busca-se trabalhar com materiais em pequena escala, não tóxicos e de fácil acesso pelos alunos.

Ao ter contato com esta nova metodologia, incluímos no módulo de ensino deste trabalho, aulas baseadas em atividades demonstrativo-investigativas.

### ⇒ **Para saber mais sobre a experimentação:**

O professor poderá encontrar diversos artigos na *internet* sobre experimentação. Dentre eles, destacamos os seguintes:

FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R.C. Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**,

São Paulo, v. 32, nº 02, maio. 2010. Disponível em:  
[http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32\\_2/08-pe-5207.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_2/08-pe-5207.pdf)

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, nº 10, Novembro. 1999. Disponível em:  
<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>

MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens; MÓL, Gérson de Sousa. Experimentando Química com segurança. **Química nova na escola**, São Paulo, n. 27, p. 57 – 60, fev. 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/09-eeq-5006.pdf>

O livro “Ensino de Química em foco”, além de trazer o capítulo abaixo sobre a experimentação, aborda diversos outros temas no ensino de Química na visão dos principais pesquisadores do país nesta área. Um livro que não pode faltar nas leituras do professor de Química.

SILVA, R. R., MACHADO, P. F. L., TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, MALDANER, Otávio Aluisio (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010. 368 p.

## **5. Procedimentos Metodológicos para elaborar a Componente Curricular**

A componente curricular “Química para o Ensino Técnico” deverá ser organizada de acordo com as necessidades dos professores do curso técnico, para que seja possível rever alguns conceitos fundamentais da Química vistos anteriormente no ensino médio e que serão necessários para que o aluno prossiga em seus estudos no curso.

Três fatores principais não podem faltar na construção da componente:

- A componente curricular precisa começar trazendo em suas primeiras aulas as atribuições do técnico em Química, uma visão geral do mercado de trabalho e uma visão geral do curso.
- Sempre que possível, deve-se incluir durante as aulas discussões sobre o desenvolvimento da História e Filosofia da Ciência, para que o aluno possa entender

melhor como os conceitos científicos foram construídos ao longo do tempo, além de refletir sobre as mudanças na organização social que foram engendradas por tais desenvolvimentos. Para ajudar o professor, vamos sugerir a leitura de dois títulos:

1. SEGRÈ, Emílio. **Dos Raios X aos Quarks: físicos modernos e suas descobertas**. Trad. Wamberto Hudson Ferreira. Brasília: Ed. UnB, 1987.
2. PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A nova aliança: metamorfose da ciência**. Trad. Miguel Faria e Maria Joaquina Machado Trincheira. Brasília: Ed. UnB, 3ª ed. 1997.

O primeiro ajudará o professor a entender melhor o desenvolvimento histórico da mecânica quântica, enquanto o segundo traz o desenvolvimento histórico da termodinâmica e será útil para o professor preparar suas aulas.

- Os professores precisam conhecer bem quais as principais técnicas e processos que serão utilizadas pelo técnico em Química no seu trabalho e levantar os principais conceitos da ciência utilizados.

## **PASSO-A-PASSO**

Vamos sequenciar cada passo para a elaboração da componente curricular “Química para o Ensino Técnico” para facilitar o trabalho do professor. Lembrando que esta componente curricular, que deverá estar no primeiro módulo do curso técnico, se destina aos cursos técnicos subsequentes, em que o aluno já concluiu o ensino médio e optou em fazer o curso técnico em Química ou áreas afins como metalurgia, mineração, petroquímica etc.

Em primeiro lugar, seria absolutamente desejável que o professor aprofundasse seus conhecimentos sobre os princípios da Politécnica, nos textos básicos encontrados na bibliografia comentada.

Em seguida, levando-se em consideração que a grande maioria dos professores é recém-contratada e algumas vezes com pouca experiência no ensino técnico, é crucial que haja um esforço dos professores para conhecer melhor as principais técnicas e processos que serão abordados, sobretudo os conceitos

científicos envolvidos. Com os nossos exemplos, montamos o quadro 01, que servirá de guia para a construção do plano de ensino da componente curricular:

Quadro 01 – Levantamento dos conhecimentos necessários para os alunos dominarem as técnicas ou procedimentos do curso

Técnica ou Procedimento	Conceitos científicos
Processos Industriais: - Técnicas de resfriamento e aquecimento; - Técnicas de transferência de massa; - Processos termodinâmicos; - Processos Mecânicos.	Propriedades físicas, propriedades químicas, forças intermoleculares, princípios da termodinâmica, princípios da cinética e reações químicas.
Técnicas de análise Química - Controle de qualidade de ar; - Controle de Qualidade do solo; - Controle de Qualidade de produtos agrícolas; - Controle de Qualidade de fármacos.	Princípios da Química quântica, luz visível/ultravioleta/infravermelho, absorção atômica, espectrofotometria, tabela periódica, funções inorgânicas
Técnicas de Identificação e análise Química - Análise de medicamentos; - Controle anti <i>doping</i> ;	forças intermoleculares, funções orgânicas, cromatografia em fase gasosa, cromatografia em fase líquida
Técnicas de análise Química - Controle de Qualidade de Leite - Controle de Qualidade da água	acidez e basicidade, equilíbrio químico, pH e pOH

O professor pode perceber que escolhendo as bases tecnológicas de acordo com as técnicas e processos, foge um pouco da sequência de conteúdos costumeiramente utilizada no ensino médio.

Como acontece para toda componente curricular, cabe ao professor elaborar seu plano de ensino. Para exemplificar, elaboramos um plano de ensino (Quadro 02), com um formato que é muito utilizado nos Institutos Federais. O professor deverá elaborar o seu de acordo com sua necessidade.

Quadro 02 – Exemplo do Plano de Ensino para a componente curricular “Química para o Ensino Técnico”.

<p><b>Curso: Técnico de Nível médio em Química na Modalidade Subsequente</b></p> <p><b>Componente Curricular: Química para o Ensino Técnico</b></p> <p><b>Carga-Horária: 80 h (96 h/a)</b></p>
<b>Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar o aluno para saber relacionar os conceitos científicos que serão abordados nas próximas componentes curriculares com a sua área de atuação no mercado de trabalho;</li> <li>- Revisar alguns conceitos científicos vistos no ensino médio, mas agora sob o ponto de vista de seu desenvolvimento histórico, para facilitar o processo de ensino-aprendizagem nas próximas componentes curriculares;</li> </ul>
<b>Competências e habilidades a serem desenvolvidas</b>
<p><b>Representação e Comunicação</b></p> <p>- Descrever as transformações químicas em linguagem discursivas; - Compreender os códigos e símbolos próprios da Química atual; - Traduzir a linguagem discursiva em linguagem simbólica da química, como gráficos, tabelas, relações matemáticas e vice-versa. Utilizar a representação simbólica das transformações químicas e reconhecer suas modificações ao longo do tempo; - Identificar fontes de informação e formas de obter informações relevantes para o conhecimento da química(livro, computador, jornais, manuais etc.).</p> <p><b>Investigação e compreensão</b></p> <p>- Compreender e utilizar conceitos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-empírica); - Compreender os fatos químicos dentro de uma visão macroscópica (lógico-formal); - Compreender dados quantitativos, estimativa e medidas, compreender relações proporcionais presentes na química (raciocínio proporcional); - Reconhecer tendências e relações a partir de dados experimentais ou outros (classificação, seriação e correspondência em Química); - Selecionar e utilizar idéias e procedimentos científicos(leis, teorias , modelos) para a resolução de problemas qualitativos em química, identificando e acompanhando as variáveis relevantes; - Reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes; - Desenvolver conexões hipotético-lógicas que possibilitem previsões acerca das transformações químicas.</p> <p><b>Contextualização sócio-cultural</b></p> <p>- Reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente; - Reconhecer o papel da Química no sistema produtivo, industrial e rural; - Reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da química e aspectos sócio-político-culturais; - Reconhecer os limites éticos e morais que podem estar envolvidos no desenvolvimento da química e da tecnologia.</p>

<b>Bases Científico-Tecnológicas</b>
Introdução à Química; os profissionais da Química; ética e responsabilidade social; fundamentos do mundo do trabalho; princípios da Politécnica; Propriedades físicas, propriedades químicas, forças intermoleculares, princípios da termodinâmica, princípios da cinética e reações químicas, princípios da Química quântica, luz visível/ultravioleta/infravermelho, absorção atômica, espectrofotometria, tabela periódica, funções inorgânicas, forças intermoleculares, funções orgânicas, cromatografia em fase gasosa, cromatografia em fase líquida, acidez e basicidade, equilíbrio químico, pH e pOH.
<b>Procedimentos Metodológicos e Recursos Didáticos</b>
- Aulas expositivas, aulas práticas em laboratório, estudos dirigidos com abordagem prática, seminários, pesquisa na Internet; - Utilização de quadro branco, computador, projetor multimídia, vídeos; - Utilização da Experimentação.
<b>Avaliação</b>
Os alunos serão avaliados através de atividades de pesquisa, apresentação de seminários, elaboração de atividades demonstrativo-investigativas e relatórios.
<b>Bibliografia</b>
ATKINS, Peter e JONES, Loretta. <b>Princípios de Química</b> : questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman,2006. SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord.). <b>Química Cidadã</b> . Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

## **BIBLIOGRAFIA COMENTADA**

Para se trabalhar no ensino técnico, o professor deverá ter uma sólida formação na área de Química, pois permitirá uma maior facilidade de extrair quais os princípios da ciência envolvidos nas técnicas que deverão ser apreendidas pelos alunos. Deverá ter muito cuidado ao utilizar bibliografias recomendadas para o nível superior. Este é um dos grandes problemas do ensino técnico, a falta de material específico para ser trabalhado neste nível. Por outro lado, não se pode apenas trabalhar com bibliografia voltada para o ensino médio regular.

Enquanto não for resolvido o problema da falta de bibliografias recomendadas especificamente para o ensino técnico, o trabalho do professor em preparar as aulas aumenta por causa de um cuidado maior que ele deverá ter na transposição didática das bibliografias existentes para outros níveis.



Para facilitar o trabalho do professor, sugerimos a bibliografia utilizada durante a elaboração das aulas para a componente curricular.

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química**: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman,2006.

Este Livro é hoje um dos mais utilizados por professores de nível superior para as componentes curriculares iniciais nos cursos superiores de Química. Justamente por causa de uma linguagem próxima a do ensino médio e que ajuda o aluno nesta transição para o nível superior. Além disso, contempla os conceitos e muitas técnicas que serão vistas no curso técnico em Química.

2. SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã**. Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

Esta coleção é fruto do Projeto de Ensino de Química e Sociedade (PEQUIS) da Universidade de Brasília. Assim, foi elaborada por diversos pesquisadores na área de ensino de Química e será útil para que o professor possa trabalhar com a linguagem do ensino médio. Esta coleção é aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNELEM), e traz uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) ao longo de todos os livros, o que ajuda o professor a trabalhar voltado para o trabalho como princípio educativo.

O professor também não pode deixar de conhecer bem as leis e decretos que regulam a educação profissional no Brasil:

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília/DF:1996.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.154 de 23 de julho de 2004**. Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF:2004.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF:2008.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 02 de 30 de janeiro de 2012**. Define as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio. Brasília/DF:2012.

## 6. Apresentação dos planos de aulas

Os planos de aulas elaborados e apresentados a seguir são sugestões para que o professor possa elaborar os seus de acordo com suas necessidades (sequência melhor, carga horária, bases tecnológicas, atividade experimental, etc.). As principais orientações colocadas nos planos foram feitas por professores de Institutos Federais que participaram na pesquisa para este trabalho.

Durante todas as aulas, seria interessante a utilização de uma linguagem diversificada (textos jornalísticos, letras de música, poemas etc.) por parte do professor. Esta linguagem diversificada torna o ensino de Química mais humanístico. O professor também deve procurar textos que estimulem o convívio social e a tolerância abordando a diversidade das atividades humanas com respeito e interesses. No Apêndice A (p. 145) temos vários sites que podem ajudar o professor na preparação de suas aulas.

Nas aulas que forem utilizar procedimentos experimentais e visitas a empresas é necessário que o professor e alunos dominem os procedimentos de segurança.

## **1ª Aula:** A Química e os profissionais da Química (04 horas/aula)

Muitos alunos entram no curso técnico sem saber direito o que vão estudar. Sendo assim, para a nossa primeira aula, vamos discutir o que é Química: quais as suas utilizações para a sociedade; os profissionais da química, com suas atribuições e locais de trabalho para o técnico.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Introdução à Química; Os profissionais da Química.

### **B. Bibliografia de apoio:**

- SILVA, Roberto Ribeiro; BAPTISTA, Joice de Aguiar e FERREIRA, Geraldo Alberto Luzes. O que é a química e o que um químico faz. Notas de aula, Brasília, 2005.
- BRASIL, Conselho Federal de Química. Resolução normativa Nº. 36 de 25/04/1974.

### **1º Momento:** Avaliação diagnóstica

O professor poderá fazer uma avaliação diagnóstica com seus alunos através de um questionário envolvendo as seguintes perguntas: O que é a Química? O que um químico faz? Você gosta de estudar Química? Qual(is) o(s) motivo(s) para sua resposta? Se você fosse professor de Química, como seriam suas aulas para que os alunos pudessem gostar e aprender química? Quais os conteúdos de Química que você tem dificuldade? Na avaliação diagnóstica, o professor poderá conhecer melhor as necessidades de seus alunos e passar a ter uma maior confiança dos mesmos.

### **2º Momento:** Apresentação do professor

Na apresentação do professor das bases científicas-tecnológicas, partiremos sempre de uma abordagem macroscópica para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, para em seguida nos aprofundarmos com uma abordagem microscópica. Discute-se com os alunos sempre questionando-os, como por exemplo: O que é a Química? O que um químico faz? O que são materiais? O que são as substâncias? Neste momento, também é importante o professor saber utilizar os conhecimentos prévios de seus alunos.

Dando continuidade às discussões o professor passará a falar um pouco sobre a linguagem utilizada pela química (expressão representacional) e finalizará apresentando os profissionais da química, com suas atribuições e locais de trabalho: químico (a) bacharel; químico (a) licenciado; químico (a) tecnológico; engenheiro químico e técnico em Química.

**3º Momento:** Atividade de Pesquisa

Ao final de algumas aulas, teremos para os alunos uma atividade de pesquisa para casa. Para esta primeira aula escolhemos a seguinte:

**Atividade de pesquisa 01:** Preencher a seguinte tabela

05 Substâncias encontradas isoladas na natureza	Onde são encontradas ?
05 Substâncias extraídas por processos químicos na natureza	De onde são extraídas ?
05 Substâncias produzidas em laboratórios e que não existem na natureza	Para que servem ?

A atividade de pesquisa deverá ser discutida pelo professor com seus alunos no início da próxima aula.

## **2ª Aula:** A Politecnia: o trabalho como princípio educativo (04 horas/aula)

Para que o professor possa trabalhar baseado nos princípios da Politecnia, deverá também discutir com seus alunos o que é Politecnia. Só assim, os alunos poderão entender melhor a metodologia da componente curricular, que será um pouco diferente da forma que eles estudaram no ensino médio. Achamos que o momento ideal é na segunda aula, juntamente com uma discussão sobre ética, responsabilidade social e fundamentos do mundo do trabalho.

O professor precisa estar muito bem preparado, pois não é um assunto tão fácil de discutir com os alunos. Percebam que o professor não vai encontrar o assunto nos livros de química. Mais uma vez mostramos a necessidade de uma boa formação para o professor, que deve perpassar em outras áreas de conhecimento como as ciências humanas. E lembramos que estamos buscando uma formação integral para o nosso aluno, não apenas na Química. Caso o curso não tenha outras componentes curriculares específicas para tratar os temas citados, cabe ao professor trabalhar de maneira mais aprofundada nestas suas aulas.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Ética e responsabilidade social; fundamentos do mundo do trabalho; princípios da Politecnia.

### **B. Bibliografia de apoio:**

RODRIGUES, José. Educação Politécnica. Dicionário da Educação profissional em Saúde. 1998.p. 112-119.

TRASFERETTI, José. Ética e responsabilidade Social, Campinas-SP: Editora Alínea, 2006.

ANTUNES, Ricardo. Os sentidos do trabalho. São Paulo: Boitempo, 2009.

### **1º Momento:** Apresentação do professor

Para que a segunda aula não fique voltada apenas para aspectos teóricos, é importante que o professor procure situações que ocorrem no cotidiano dos alunos. Achamos por bem, começar as discussões sobre ética de forma geral questionando os alunos: O que é ética ?

Depois de levantar as concepções dos alunos o professor pode criar situações para que o aluno reflita sobre suas concepções iniciais. Temos como exemplos: um médico que não obedece à fila para o transplante para dar preferência aos casos mais graves; um jogador de futebol que não comemora um gol contra seu ex-club; um aluno que deixa o outro colar; etc.

Depois o professor trabalha mais especificamente voltado para o trabalho com as seguintes questões: o conceito de ética profissional, conduta do profissional e combate a ansiedade pelo lucro e realizações fáceis.

### **2º Momento:** Apresentação do professor

Para o segundo momento deixamos as discussões voltadas para os fundamentos do mundo do trabalho. O professor deverá abordar o trabalho humano como relação social, os modos de produção e os direitos sociais e trabalhistas. Estas discussões serão essenciais para o aluno entender melhor o porquê de se utilizar a Politecnia nos seus estudos.

### **3º Momento:** Princípios da Politecnia

Este momento final é uma espécie de conscientização dos alunos sobre a maneira como eles devem encarar o curso técnico. Sobre a forma como eles devem estudar para terem êxito nos seus estudos. Para atingir este objetivo, o professor deve apresentar a importância de se ter o trabalho como objetivo educacional, a necessidade e importância do aluno aliar os conhecimentos práticos com os teóricos no curso técnico, procurar entender bem os conceitos científicos para dominar bem as técnicas e procedimentos, privilegiar uma formação integral e não dar ênfase nas especificidades, entre outras. Tudo está baseado nos princípios da Politecnia.

As duas primeiras aulas servem de preparação para o aluno começar a trabalhar com as bases tecnológicas da Química.

### **3ª Aula:** Fenômenos em processos industriais (12 horas/aula)

Começando a trabalhar com os conceitos científicos da Química vamos sempre iniciar as aulas com uma atividade experimental que fica a critério do professor, no nosso caso vamos trabalhar com atividades demonstrativo-investigativas.

#### **A. Bases científico-tecnológicas:**

Propriedades Físicas, propriedades químicas, forças intermoleculares, princípios da termodinâmica, princípios da cinética; reações químicas.

#### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

#### **1º Momento:** Atividade experimental

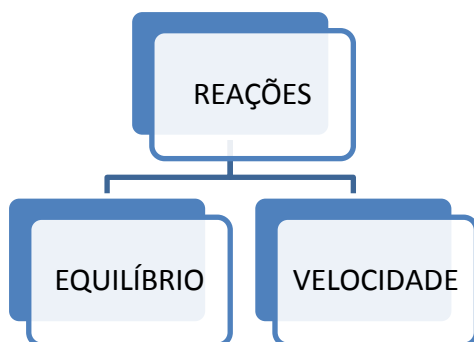
Alguns professores preferem trabalhar com a teoria para em seguida desenvolver atividades experimentais. Nesta proposta estamos trabalhando de forma contrária, com atividades demonstrativo-investigativas não há essa separação entre teoria e prática e já aborda alguns conceitos científicos já que o aluno já fez o ensino médio. A atividade está no Apêndice B.

#### **2º Momento:** Apresentação do professor

Para um bom desenvolvimento das bases tecnológicas começaremos com uma contextualização histórico-cultural que envolve: o nascimento da termodinâmica: motivado por uma questão tecnológica, a revolução industrial e a preocupação de sistematizar os estudos com energia. Depois partimos para os conceitos científicos básicos da termodinâmica: tipos de sistemas, trabalho e calor, princípios da termodinâmica e espontaneidade dos processos.

Entendendo que a questão energética é crucial para toda a Química, resolvemos mostrar as reações químicas de uma forma diferente do Ensino Médio.

Associamos as reações químicas a duas visões: baseada nos princípios do equilíbrio químico e nos princípios da cinética química.



Sendo assim, o professor precisa mostrar aos alunos que para o mesmo conceito científico pode ser dada visões diferentes. E nas indústrias os químicos procuram estas visões diferentes para o desenvolvimento de novos produtos. A ideia é dar exemplos de reações químicas com as seguintes visões:

Visão 1: PENSANDO NO EQUILÍBRIO !

“ a formação de ligações mais fortes e maior liberdade de movimento podem contribuir para uma força propulsora favorável para a reação.”

Visão 2: PENSANDO NA CINÉTICA !

“ O fato de uma reação ser termodinamicamente favorecida não é suficiente, é essencial um caminho de reação apropriado”

“ Fatores que interferem na velocidade : temperatura, fração de moléculas que possui energia cinética que conduz à reação na colisão”, concentração (probabilidade de colisões).

**3º Momento:** Atividade de Pesquisa

Como atividade de pesquisa, vamos solicitar aos nossos alunos uma redação com 30 linhas sobre o que temos hoje em consequência dos desdobramentos dos conhecimentos adquiridos na revolução industrial.



#### **4ª Aula:** Técnicas de análise Química e controle de Qualidade (10 horas/aula)

Lembramos aos professores que o objetivo não é a técnica e sim os conceitos científicos para entendimento da técnica, pois a técnica será vista em outras componentes curriculares.

##### **A. Bases científico-tecnológicas:**

Princípios da Química quântica, luz visível/ultravioleta/infravermelho, absorção atômica, espectrofotometria, tabela periódica, funções inorgânicas

##### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

##### **1º Momento:** Atividade experimental

A atividade (Teste da Chama) está no Apêndice B.

##### **2º Momento:** Apresentação do Professor

Temos um importante momento para o professor discutir com os alunos a utilização de modelos no Ensino de Química. Mostrar um pouco do desenvolvimento histórico-cultural dos modelos atômicos e romper com a ideia que a Química é uma ciência exata. Vamos trabalhar do nível macroscópico para o microscópico. Sendo assim começaremos com o estudo da tabela periódica (Caracterização dos elementos mais comuns e principais propriedades periódicas) para depois trabalhar com os modelos atômicos, dando ênfase ao modelo Quântico (radiações eletromagnéticas).

##### **3º Momento:** Apresentação de técnicas

Pela primeira vez, o professor irá mostrar para o seu aluno para que serve e qual o procedimento geral de algumas técnicas baseadas nos conceitos científicos estudados anteriormente. Mas não será o professor que fará isto! Sugerimos que o

professor escolha 02 grupos de alunos e que cada grupo faça uma apresentação (seminário) para os demais colegas nas aulas seguintes. Os outros alunos serão contemplados em outras atividades.

Técnica 1: Espectroscopia no infravermelho

Técnica 2: Espectrometria de ultravioleta e visível

## **5ª Aula:** Técnicas de separação de materiais (12 horas/aula)

Para as próximas aulas, o professor fará uma abordagem de conceitos científicos considerados de fácil compreensão, mas bastante utilizados nas indústrias. Uma boa oportunidade para o professor utilizar diversas atividades experimentais e aliar os conhecimentos científicos as atividades práticas.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Forças intermoleculares
- Filtração; Adsorção; Destilação; Extração; Centrifugação; Absorção; Cristalização; Vaporização.

### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

#### **1º Momento:** Atividade experimental

A atividade (Carvão ativo) está no apêndice B.

#### **2º Momento:** Apresentação do professor

Para trabalhar com estes conceitos científicos dividiríamos os alunos em grupos e agora cada grupo iria montar sua própria atividade demonstrativo-investigativa para ser apresentada para os outros alunos nas próximas aulas.

Percebam que estamos diversificando a forma de atividades propostas aos alunos e a cada aula vamos dando mais autonomia para que os alunos passem a buscar a aquisição dos conhecimentos científicos da sua maneira. O professor atua apenas auxiliando o aluno nas suas atividades.

## **6ª Aula:** Técnicas experimentais envolvendo as principais propriedades físicas (10 horas/aula)

Como buscamos diversificar as atividades para os alunos e nas aulas passadas eles já trabalharam bastante com as suas próprias atividades demonstrativo-investigativas, achamos que seria interessante convidar outros professores do curso técnico para se apresentarem e ministrarem as aulas em um sistema de rodízio. Uma ótima oportunidade de apresentar os laboratórios da escola ou de outras instituições e fazer uma visita técnica a uma empresa.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Densidade; Solubilidade; Viscosidade; Condutividade; Turbidez.

### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

### **1º Momento:** Aulas com professores de outras componentes curriculares

Convidar os outros professores do curso para se apresentarem, colocar para os alunos quais conceitos científicos são essenciais para as suas componentes curriculares e ministrarem a aula.

### **2º Momento:** Aula no Laboratório da Escola.

Para estas aulas, também convidaríamos outros professores do curso.

### **3º Momento:** Visita Técnica a uma empresa

O professor levaria os alunos para conhecer algumas empresas da região.

## **7ª Aula:** Técnicas de identificação e análise Química (10 horas/aula)

Vamos utilizar a mesma metodologia utilizada para a quarta aula.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Forças intermoleculares

### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

### **1º Momento:** Atividade experimental

A atividade (Cromatografia em giz) está no apêndice B.

### **2º Momento:** Apresentação do professor

O professor precisa trabalhar com os alunos a classificação geral das ligações químicas e as forças Intermoleculares (forças íon-dipolo; forças dipolo-dipolo; forças de London; Ligação de Hidrogênio; Moléculas polares e apolares (Nível macroscópico)

### **3º Momento:** Apresentação de técnicas

O professor pode escolher outros grupos de alunos que não apresentaram as técnicas em aulas passadas, como pode também convidar outros professores do curso técnico para demonstrar para os alunos.

Técnica: Cromatografia

- Cromatografia Líquida
- Cromatografia com Gás

## **8ª Aula:** Técnicas de análise química(10 horas/aula)

Para as nossas últimas aulas, reservamos um espaço para uma auto-avaliação, tanto da componente curricular como da metodologia do professor. Chegou a hora de escutar o aluno e fazer outro questionário coletando as opiniões dos mesmos. Temos um modelo de questionário no apêndice C. Esta auto-avaliação é importante para que os alunos se sintam responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem e não apenas o professor e conseqüentemente para que o professor possa corrigir as falhas para a próxima turma.

### **A. Bases científico-tecnológicas:**

- Ácidos e bases; pH e pOH

### **B. Bibliografia de apoio:**

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química:** questionando a vida moderna e o meio ambiente. Tradução Ricardo Bicca de Alencastro - 3. Ed. - Porto Alegre: Bookman, 2006.

SANTOS, W. L. P e MÓL, G. S.(Coord). **Química Cidadã.** Coleção química para a nova geração. 1ª ed. – São Paulo: Nova Geração. 2010.

### **1º Momento:** Visita aos laboratórios

O professor deve levar os alunos aos laboratórios e seguindo todas as normas de segurança, identificar os ácidos e as bases presentes nos laboratórios da escola.

### **2º Momento:** Apresentação do professor

O professor precisa trabalhar com os alunos a teoria aquosa de Arrhenius, os principais ácidos e bases Inorgânicos (Nomenclatura, Força), principais ácidos e bases Orgânicos (Nomenclatura dos compostos ), pH e pOH e indicadores ácido-base.

### **3º Momento:** Demonstração da técnica

O professor faria uma aula demonstrativa no laboratório para os alunos demonstrando o pHmetro e a titulação ácido-base.

## 7. Considerações Finais

Na construção deste módulo, encontramos dificuldades em face à escassez de material didático específico para o ensino técnico de Química. Assim, entendemos que o ensino técnico precisa de mais atenção por parte dos professores que lidam com o ensino de Química devido à importância do número de cursos e alunos e principalmente por representar um alicerce do desenvolvimento econômico do país.

Concordamos que a proposta de uma educação politécnica, integral, humanizadora, que alie a teoria com a prática se enquadraria de forma mais eficaz ao ensino técnico na modalidade integral, que deveria romper totalmente com a separação entre ensino regular e ensino profissional. No entanto, pudemos perceber que por causa da má formação básica que detectamos atualmente nos alunos que ingressam nos cursos subsequentes, temos que tentar minimizar as dificuldades destes alunos. Por isso é que também estamos defendendo o uso da Politecnia na modalidade subsequente.

Após a pesquisa para a construção deste módulo, ficou evidente a necessidade de se investir na Formação Inicial e Continuada dos Professores de Química. A grande maioria dos cursos de Licenciatura não aborda a temática do ensino técnico. Devido à expansão da Rede Federal, cresceu exponencialmente a oferta do ensino técnico no país e precisamos formar professores preparados para trabalhar com esta modalidade. Uma alternativa para os que já atuam, são alguns cursos de pós-graduação em educação profissional que começaram a ser oferecidos recentemente por algumas Instituições.

Ficou comprovado através da pesquisa o anseio por parte de professores e alunos por uma preparação inicial para os que ingressam em um curso técnico subsequente em Química, para assim tentar diminuir a evasão, desistência ou até mesmo uma reprovação. Pode ainda aumentar a qualidade profissional do aluno egresso.

Construímos este módulo de ensino de acordo com as orientações que surgiram ao longo da pesquisa. Trabalhamos muito para tornar uma leitura

agradável e que despertasse no professor a necessidade de refletir sobre a sua prática pedagógica.

Este módulo representa uma alternativa para que o próprio professor possa criar a sua componente curricular de acordo com a sua necessidade. Ele oportuniza ainda a discussão da importância da Politecnia para a educação atual, sobretudo no ensino técnico. Muitos dos princípios da Politecnia já estão incorporados no nosso sistema educacional, falta apenas uma maior clareza e fortalecimento destes princípios.



## REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução nº 02 de 30 de janeiro de 2012. Define as Diretrizes Curriculares para o Ensino Médio. Brasília:2012.

MACHADO, Andréa Horta. Aula de Química: Discurso e conhecimento. 2. Ed. Ijuí:Ed.Unijuí,2004.

PIZZI, Laura Cristina Vieira. A Politécnica no Brasil: História e trajetória política. **Educação e Filosofia**. v. 16, nº 32, p. 117-147, jul/dez. 2002. Disponível em : <http://www.seer.ufu.br/index.php/educacaoofilosofia/article/view/670/0>

SAVIANI, Dermeval. **Sobre a Concepção de Politécnica**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ. Politécnico da saúde Joaquim Venâncio, 1989.

SILVA,R.R.,MACHADO, P. F. L., TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. Capítulo publicado em: SANTOS,W.L.P., MALDANER,O.A., **Ensino de Química em foco**. Org. Wildson Luiz pereira dos Santos, Otavio Aloisio Maldaner. Ijuí: Ed. Unjuí, 2010. 368 p.

**APÊNDICE A – Sites interessantes para o Professor**

1. [www.diaadiaeducacao.pr.gov.br](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br)
2. <http://pontociencia.org.br>
3. [www.mundoeducacao.com.br](http://www.mundoeducacao.com.br)
4. [www.exaeq.org.br](http://www.exaeq.org.br)
5. [www.quimica.ufpr.br/eduquim](http://www.quimica.ufpr.br/eduquim)
6. <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/colaiq2011.html>
7. <http://qnint.sbq.org.br/qni/>
8. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br>
9. <http://qnesc.sbq.org.br/>
10. <http://phet.colorado.edu/>
11. <http://www.seara.ufc.br/sugestoes/quimica/sugestoesquimica.htm>
12. <http://www.qmc.ufsc.br/organica/>
13. <http://www.profpc.com.br/>
14. <http://www2.fc.unesp.br/lvq/experiments.htm>
15. [http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/internet\\_ensino.html](http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/internet_ensino.html)
16. <http://quimica.fe.usp.br/>
17. <http://www.labvirt.fe.usp.br/>
18. <http://www.cambridgesoft.com/databases/login/?serviceid=128>
19. <http://gepeq.iq.usp.br/>
20. <http://chemkeys.com/br/>
21. <http://www.abiquim.org.br/>
22. <http://www.vetecquimica.com.br/>
23. <http://www.splabor.com.br/>
24. <http://ppgec.unb.br/>

## **APÊNDICE B – Atividades demonstrativo-investigativas**

### **Atividade 01: Processos Industriais**

**1. Técnica:** Técnicas de resfriamento e aquecimento

**2. Conceitos que o professor deseja enfatizar:**

Processos exotérmicos e endotérmicos

**3. Título do experimento:**

Como podemos produzir calor sem utilizar fogo ou chama?

Como podemos resfriar sem usar gelo ?

**4. Materiais:**

- Hidróxido de sódio sólido (soda cáustica); - água; - Uréia; - Tubos de ensaio e bastão de vidro

**5. Procedimento:**

**ATENÇÃO: Siga corretamente as orientações do professor e os procedimentos de segurança.**

Em um tubo de ensaio coloque um pouco de água da torneira (1/3 do volume do tubo). Adicione um pouco de soda cáustica; segure o tubo com a mão e observe possíveis mudanças de temperatura. No outro tubo de ensaio repita o experimento com uréia.

**6. Observação macroscópica**

O tubo onde foi adicionado o hidróxido de sódio ficou quente, enquanto o tubo onde se adicionou a uréia ficou frio.

**7. Interpretação microscópica**

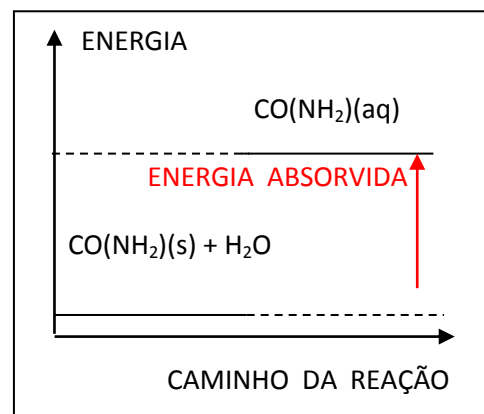
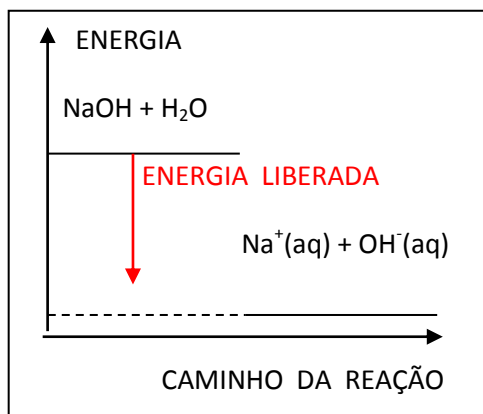
Durante o processo de dissolução das substâncias teremos duas situações diferentes:

- Na dissolução do hidróxido de sódio irá ocorrer liberação de energia pois o sistema formado após a dissolução possui uma energia menor do que o sistema inicial. Esta energia pode ser percebida pelo aumento da temperatura do béquer que transfere calor para o meio ambiente.

- Na dissolução da uréia irá ocorrer absorção de energia pelo sistema formado durante o processo de dissolução. Esta energia absorvida pelo sistema faz com que o tubo de ensaio fique com a temperatura menor do que a temperatura no início do processo de dissolução.

Um processo que libera energia é conhecido como processo exotérmico, enquanto o processo que absorve energia é conhecido como processo endotérmico.

## 8. Expressão representacional



## 9. Fechamento da Aula:

### a) Resposta à pergunta inicial

Podemos utilizar a energia liberada de processos químicos para promover o aquecimento de substâncias sem necessariamente utilizarmos uma chama.

### b) Avaliação

### c) Interface CTSA

Existem bolsas contendo substâncias químicas que são utilizadas para aquecer alimentos. Basta apenas acionar o dispositivo que contém as substâncias contidas na bolsa, que reagem e liberam energia para aquecer o alimento. Estas bolsas são muito utilizadas pelo exercito americano para aquecer o alimento de seus soldados durante as operações militares. Já os atletas profissionais, dispõem de bolsas que são utilizadas quando ocorre alguma contusão. Estas bolsas ao serem acionadas fazem com que substâncias químicas reajam e absorvam calor do ambiente e a bolsa fica gelada.

## Atividade 02 : Teste da chama

**1. Técnica:** Análise de rochas e minerais.

**2. Conceitos que o professor deseja enfatizar:**

Princípios da Química quântica, luz visível/ultravioleta/infravermelho, tabela periódica

**3. Título do experimento:**

- A que se devem as diferentes cores dos fogos de artifício?

**4. Materiais:**

- 05 latinhas de refrigerante com furos laterais.; - metanol ou etanol e 3 gotas de água; - NaCl, CuCl<sub>2</sub>, KCl, SrCl<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; - Lâmpada Fluorescente.

**5. Procedimento:**

**ATENÇÃO: Siga corretamente as orientações do professor e os procedimentos de segurança.**

1. Colocam-se pequenas quantidades das substâncias químicas sobre as latinhas de refrigerante.

2. Adicione o metanol com 3 gotinhas de água e atei fogo.

**6. Observação macroscópica**

- Quando começa a combustão do álcool vemos chamas com cores diferentes, de acordo com a tabela abaixo:

Representação da substância	Cor da chama
NaCl	Amarela
CuCl <sub>2</sub>	Verde-azulado
KCl	Violeta
SrCl <sub>2</sub>	Vermelho-purpura
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Verde - amarelada

- Ao ligar a lâmpada de neônio vemos uma cor vermelha intensa.

## 7. Interpretação microscópica

- A origem das cores geradas pela presença de metais nas chamas está na estrutura eletrônica dos átomos. Com a energia liberada da combustão, os elétrons externos dos átomos de metais são promovidos a estados excitados e, ao retornarem ao seu estado eletrônico inicial, liberam a energia excedente em forma de luz (Figura 1). A cor da luz emitida depende da estrutura eletrônica do átomo.

- Já nas lâmpadas fluorescentes, é aplicada uma diferença de potencial aos extremos da lâmpada. Os elétrons passam de um eletrodo para outro, criando um fluxo de corrente elétrica. Estes elétrons se chocam com os átomos do gás de enchimento, os quais emitirão mais elétrons. Os elétrons por sua vez colidem com os átomos do vapor de mercúrio deixando-os energizados, causando assim a emissão de radiação ultravioleta (UV). Quando os raios ultravioletas atingem a camada fosforosa, que reveste a parede do tubo, ocorre a fluorescência, emitindo radiação eletromagnética na região do visível.

## 8. Expressão representacional

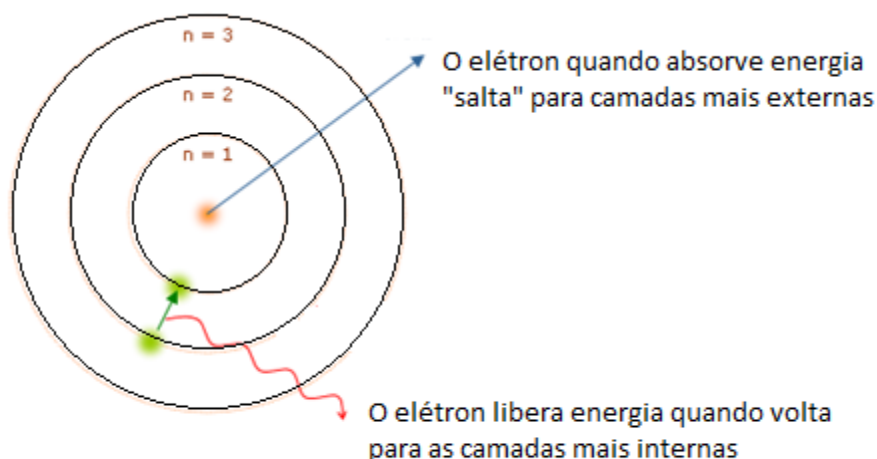


Figura 1 - representação dos elétrons emitindo energia em forma de luz (fóton)

## **9. Fechamento da Aula:**

### **a) Resposta à pergunta inicial**

- As cores dos fogos de artifício de devem ao tipo de substância que é adicionada aos fogos. Cada substância ao entrar em combustão irá liberar uma cor diferente.

### **b) Avaliação**

### **c) Interface CTSA**

As aplicações de lâmpadas fluorescentes, vão desde o uso doméstico, passando pelo industrial, chegando ao uso laboratorial. Neste caso são largamente utilizadas sem cobertura de fósforo para equipamentos de esterilização por radiação ultravioleta (U.V.). Lembrando que após sua vida útil, as lâmpadas não podem ser utilizadas para outros fins, pois os gases armazenados no seu interior são muito prejudiciais ao meio ambiente. Quando quebrada o vapor de mercúrio pode contaminar e causar danos a atmosfera.



### **Atividade 03 : Carvão ativo**

**1. Técnica:** Purificação de água

**2. Conceitos que o professor deseja enfatizar:**

Filtração, adsorção, Forças intermoleculares.

**3. Título do experimento:**

Por que as pessoas colocam carvão na geladeira para retirar odores desagradáveis?

**4. Materiais:**

- Corante para alimentos; - carvão ativado; - 3 garrafas pets transparentes com o mesmo volume; - 2 papéis de filtro para coar café; - água potável; - tesoura; - palitos de picolé.

**5. Procedimento:**

**ATENÇÃO: Siga corretamente as orientações do professor e os procedimentos de segurança.**

1. Corte duas garrafas pets para fazer 2 funis. A outra parte das garrafas será aproveitada como béquer.

2. Adicione água em um “béquer” e em seguida coloque algumas gotas do corante para alimentos.

3. Coloque o papel de filtro no funil e filtre a solução. Observe o que acontece.

4. Prepare outra solução com corante, adicione o carvão ativado e agite a solução. Filtre tudo observe o que acontece.

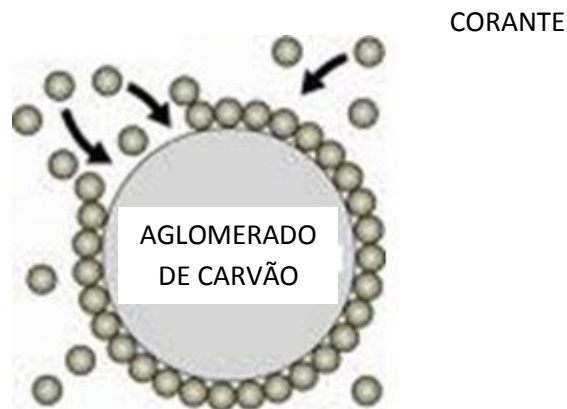
**6. Observação macroscópica**

Quando foi efetuada a filtração da solução sem a presença do carvão, a solução passou pelo papel de filtro e não ocorreu mudança na coloração. Quando adicionou o carvão e efetuou a filtração, o filtrado ficou incolor.

**7. Interpretação microscópica**

Geralmente as impurezas são encontradas em pequenas proporções nos produtos, porém causam odor, cor, gosto e outras substâncias indesejáveis. O mecanismo de remoção das impurezas consiste na sua adsorção física pelo carvão, ou seja, as moléculas das impurezas são atraídas pelo carvão ativado por forças físicas. Assim, após o tratamento os produtos encontram-se purificados e isentos das referidas impurezas. No caso de uma substituição completa da carga de Carvão Ativado, ora utilizado no tratamento, todas as impurezas retidas pelo Carvão serão removidas junto com o mesmo. De modo geral o CARVÃO ATIVADO, apresenta notáveis propriedades atribuídas à sua área superficial. Estas forças físicas que o carbono puro exerce sobre as impurezas, são do tipo dipolo induzido, sem modificação química do produto absorvido.

## 8. Expressão representacional



## 9. Fechamento da Aula:

### a) Resposta à pergunta inicial

Utilizando o princípio da adsorção, podemos explicar que alguns gases que circulam no interior da geladeira e que causam odor desagradável podem ser adsorvidos pelo carvão colocado na geladeira e assim diminuir os odores.

### b) Avaliação

- Se colocarmos o carvão triturado na geladeira, será que adsorve mais rápido os odores?

- Fazer o tratamento de água com impurezas, pelo método do carvão ativado é suficiente para tornar a água potável?

### **c) Interface CTSA**

Carvão Ativo ou Ativado é um produto quimicamente inerte, usado para a remoção de impurezas dissolvidas nos materiais a serem tratados, e pode ser empregado em pó ou granulado, conforme a conveniência do seu uso. Artefatos impregnados com carvão ativado são utilizados para evitar que geladeiras e congeladores emitam odores derivados dos alimentos ali estocados. Filtros à base dessa forma de carvão também são utilizados para purificação da água que chega às residências pelas torneiras, uma vez que sua superfície retém qualquer traço de partículas e moléculas grandes que causem coloração, sabores ou odores estranho nessa água. O uso em sistemas de filtração de aquários também é bastante comum. Em todos os casos citados, o carvão ativado deve ser substituído periodicamente, tendo em vista que sua superfície acaba se impregnando com as impurezas retiradas do ar ou água, o que faz com que gradativamente, esses filtros percam a eficiência. O uso de carvão ativado é considerado hoje um dos mais eficientes tratamentos em casos de intoxicações, sobretudo quando o socorro é tardio. O carvão ativado adsorve a substância tóxica e diminui a quantidade disponível para absorção pelo sistema digestivo. Os seus efeitos colaterais são mínimos. As substâncias tóxicas adsorvidas na superfície são eliminadas com o carvão através das fezes. Pode ser utilizado como medicamento fitoterápico para diminuir os gases provenientes da digestão dos alimentos.

## **Atividade 04 : Cromatografia em giz**

**1. Técnica:** separação e identificação de materiais

**2. Conceitos que o professor deseja enfatizar:**

- fase móvel, fase estacionária, material e substâncias.

**3. Título do experimento:**

A tinta das canetas é uma substância ou um material?

**4. Materiais:**

- Álcool, dois copos plásticos transparentes, uma caneta hidrocolor preta, duas barras de giz escolar, água.

**5. Procedimento:**

**ATENÇÃO: Siga corretamente as orientações do professor e os procedimentos de segurança.**

1. Na barra de giz, faça um círculo com a caneta hidrocolor preta, cerca de 1,0 cm da base.

2. Coloque em um copo álcool cerca de 0,5 cm da base e em outro copo adicione a mesma quantidade de água.

3. Coloque o giz em pé (posição vertical) dentro do copo com cuidado para que a água e o álcool não toque na listra pintada.

**6. Observação macroscópica**

O álcool começou a subir pelo giz e a listra pintada que era preta desapareceu e surgiram cores diferentes no giz. A água não subiu pelo giz.

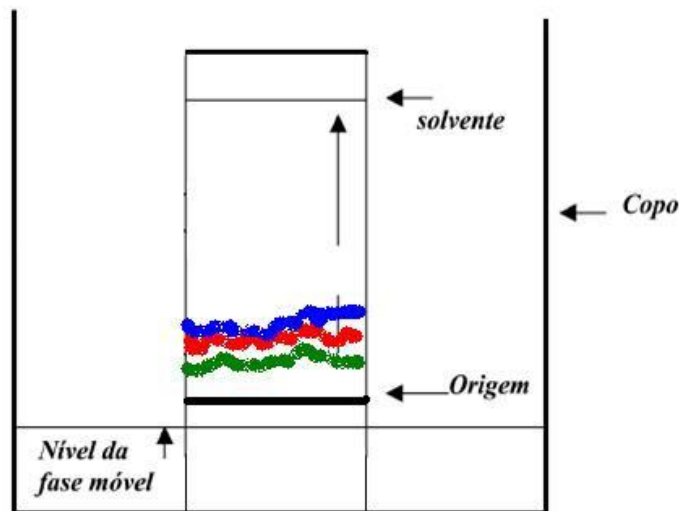


Figura 2 - Esquema do processo de cromatografia

## 7. Interpretação microscópica

Quando o álcool (fase móvel) percorre o giz (fase estacionária) ele arrasta consigo as substâncias presentes na tinta preta de acordo com as interações que ocorrem entre o álcool, o giz e as substâncias. Cada substância migra no giz com uma velocidade diferente, por isso ao final obtemos camadas com várias cores diferentes, correspondentes aos vários materiais.

## 8. Expressão representacional

### 9. Fechamento da Aula:

#### a) Resposta à pergunta inicial

A priori a resposta seria preta, mas após a separação dos componentes da tinta, percebe-se que nesse caso a cor é a mistura de diversas cores correspondentes a componentes diferentes na tinta.

#### b) Avaliação

#### c) Interface CTSA

A cromatografia é um método físico-químico de separação de substâncias bastante utilizado na indústria farmacêutica e química para identificar novas substâncias que

possam ser utilizadas para a produção de novos medicamentos. Em laboratórios de análises clínicas, é muito utilizada na identificação de substâncias químicas para determinados exames bioquímicos, um exemplo é o teste *antidoping* bastante comum em competições esportivas.