



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

TECNOLOGIAS QUE AJUDARAM A DESCOBRIR OS ELEMENTOS QUÍMICOS

Emanuelle Maria Cabral Avelino SILVA¹, Geovânia Cordeiro de ASSIS¹, Micaele Félix GRANGEIRO¹, Thayanna Santiago MENDES¹, Luciene Maria Machado da SILVA¹, Maria Betânia Hermenegildo dos SANTOS¹.

¹ Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: emanuele.uepb@gmail.com. Telefone: (83)9802-5033.

RESUMO

A cada passo dado na direção das respostas para questões sobre a matéria, muitos procedimentos experimentais e ferramentas adicionais, a cada descoberta permitiram a humanidade avançar em outras áreas do conhecimento. O objetivo desse trabalho é investigar as principais tecnologias envolvidas na descoberta dos elementos químicos. O início se deu por Brand com a destilação da urina, batizando sua experiência de "icy noctiluca", seguido por Boyle, repetindo o procedimento e obteve o fósforo. Outro grande nome da ciência, Cavendish foi o primeiro a reconhecer ar inflamável que posteriormente foi chamado de gás hidrogênio. Priestley batizou sua experiência de ar desflogisticado, a partir do aquecimento de "cal vermelha", verificou a formação de mercúrio e recolheu o gás libertado, Lavoisier procedeu com a mesma experiência concluindo que o flogisto não existiu atribuindo-lhe o nome de oxigênio. Humphry Davy isolou o potássio por eletrólise do hidróxido de potássio. Bunsen e Kirchhoff mostraram que era possível identificar elementos químicos a partir do espectro de emissão ou de adsorção e os Curies detectaram a presença de elementos diferentes junto a materiais que supostamente continha polônio e rádio utilizando a análise do espectro dos materiais radioativos que haviam obtido. A pesquisa proposta mostrou que a descoberta dos elementos químicos foi possível com o avanço das técnicas: a simples separação por destilação, passando pela separação reacional e elétrica, e observação do padrão espectral dos elementos. O espectro serviu também para a comprovação da radioatividade.

PALAVRAS CHAVE: tecnologias, descoberta, elementos químicos.

1. INTRODUÇÃO

Na busca dos segredos da natureza, motivada pela curiosidade do oculto da matéria, muito tempo em pensamento e experimentos foram realizados por muitos intelectuais e pensadores do passado. A cada passo dado na direção das melhores respostas para questões sobre a matéria, muitos procedimentos experimentais e explicações de como ferramentas adicionais a cada descoberta permitiram a humanidade avançar em outras áreas do conhecimento. A busca para um futuro melhor é o desejo básico de cada ser humano. Melhorar nas áreas econômica,



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

social e o mais importante a intelectualidade, acredita-se ter um peso maior nessa busca de melhoria. Na história do desenvolvimento da humanidade, de forma geral, uma nação progride quando pessoas estão ligadas com melhoria em seus estudos, formação e entendimento do passado. Entender o passado e como ocorreram os fatos, permite-nos fazer correções e melhorias no avanço social e científico (PRIMON, 2011). Dessa forma, entender como os elementos foram revelados nos dará uma base de como pessoas e idéias básicas contribuíram para a estrutura científica e tecnológica da atualidade. No ensino de química, é importante que se desfrute do passado e dos esforços para essas descobertas fascinantes dos elementos químicos. Só assim poderemos dar uma contribuição à ciência e a sociedade revelando o passado e projetando um futuro.

A educação no ensino de química se constitui numa forma abrangente de educação que se propõe atingir todos os graduandos, através de um processo pedagógico participativo permanente, que procura gravar no educando uma consciência crítica sobre o desenvolvimento da Ciência Química. Compreendendo-se como crítica a capacidade de captar a gênese e a evolução da história da Ciência Química.

Atualmente, é comum o pouco conhecimento da trilha evolutiva da química como conhecimento mítico e científico, não por falta de profissionais capacitados nessa área, e sim pelo interesse de ambas as partes de explorar um pouco mais as origens do conhecimento científico. Dentro deste contexto, é clara a necessidade de explorar a evolução da ciência e as tecnologias obtidas, não só no aspecto da área de química, mas também na visão de sociedade, mergulhando na atmosfera social da época em que as grandes descobertas foram promovidas, aplicando o conceito real de contextualização entre a ciência e sociedade.

Um embasamento teórico científico e social da Ciência Química levará a formação de profissionais da área mais capacitados a desenvolver suas atividades educativas ou/ e laboratoriais.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

1.1 Objetivo

O objetivo desse trabalho é mostrar as principais tecnologias aplicadas na descoberta de elementos químicos. Baseado nos documentários “*Chemistry: A Volatile History*” (Al-khalili, 2009), serão catalogadas e descritas às tecnologias utilizadas na descoberta de elementos químicos. Serão usados como fonte de consulta os documentos da *Chemical Heritage Foundation*, a qual disponibiliza documentos online dos principais manuscritos históricos dos contribuidores da ciência química.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Diferenciando Ciência e Tecnologia

É importante distinguir ciência e tecnologia, cujas motivações são diferentes. Ambas estão hoje tão agregadas que já se tornou comum aplicar-lhes a sigla C&T, ofuscando algumas diferenças fundamentais. Segundo Tambosi (2010) ciência produz ideias, teorias, informações e tecnologia produz objetos, bens, voltados para as necessidades e demandas do mercado. Uma busca simplesmente conhecer, outra, visa a fins práticos. Ambas envolvem processos cognitivos, mas seus resultados são diferentes. O produto final de uma atividade científica inovadora, em geral, é uma declaração escrita, um paper anunciando uma descoberta experimental ou uma nova teoria. Já o produto final de uma inovação tecnológica é, tipicamente, um acréscimo à realidade material: um relógio, uma máquina, um aparelho de barbear, um telefone celular. Fundamental, para a tecnologia, é o artefato - artefatos são seus meios e seus fins.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

A ciência é a compreensão e exploração contínua do mundo natural, em outras palavras, é um estudo de "como é". Tecnologia é o resultado da aplicação de princípios científicos para inovar e melhorar as coisas pelo homem no mundo. Para exemplificar a diferença conceitual, a primeira compreensão de vapor como uma forma de poder da água capaz de abrir uma tampa de chaleira hermeticamente fechada é ciência. Em seguida, a realização de um protótipo de caldeira a vapor em um laboratório de experimentação contínua e, finalmente, chegar ao processo mais eficiente é um exemplo de tecnologia.

O recente matrimônio entre ciência e tecnologia pode ser ilustrado com a história da comunicação radiofônica. As ondas eletromagnéticas não foram descobertas por experimentação, mas a partir das equações elaboradas pelo físico escocês Maxwell (1831-79). Em 1887, Hertz (1857-94) demonstraria a propagação de tais ondas, sem atentar, contudo, para a sua importância para as comunicações. Coube ao italiano Marconi (1874-1937), um autodidata, lançar as bases para seu aproveitamento industrial e comercial: foi ele o primeiro a estabelecer comunicação entre a Europa e os Estados Unidos. Desde o final do século XIX, portanto, C&T andam de mãos dadas – com as bênçãos da indústria, que na mesma época fundaria as primeiras empresas baseadas em conhecimento científico (nas áreas de química e eletricidade). Hoje, nada de realmente novo existe que não seja resultado da pesquisa científica (TAMBOSI, 2010).

2.2 Importâncias da Ciência e Tecnologia no desenvolvimento da Ciência Química

A história da Ciência é um inesgotável campo de pesquisa e pode ser estudada sob diferentes perspectivas. O estudioso pode ater-se à evolução das teorias nas diferentes áreas do conhecimento, ou dedicar-se aos paradigmas que



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

orientam a atividade científica, relacionando-os ao sistema social vigente. A história da química é uma aventura humana, tanto da mente, quanto da ação.

Desde tempos muito antigos, os químicos têm procurado ampliar a nossa compreensão da matéria, do atômico e da galáxia. Enquanto isso, eles têm contribuído para o mundo moderno como o conhecemos, através de novos materiais, medicamentos e tecnologias, bem como problemas e soluções ambientais. A Revolução Química do final do século XVIII foi baseada em grande parte da nova compreensão Antoine-Laurent de Lavoisier do papel químico de um gás denominado oxigênio (AL-KHALILI, 2008). Seus sucessores exploraram mais o caráter dos gases, e seus avanços mostraram a grande importância para a sociedade moderna.

O campo da eletroquímica começou como uma exploração das forças fundamentais na mudança entre a eletricidade e a química. Mas com as suas muitas aplicações práticas, tornou-se um marco da indústria, tecnologia e medicina (Chemical Heritage Foundation, 2011).

A tabela periódica tem suas origens no início do século XIX, quando John Dalton calcula pela primeira vez os pesos relativos dos átomos e compostos. Embora o método de cálculo dos pesos atômicos foi disputado por mais de 50 anos, no longo prazo, pesos atômicos forneceu a chave para organizar os elementos na tabela periódica.

A química e a física se sobrepõem em nível atômico e nuclear (AL-KHALILI, 2009). Apropriadamente, vários dos pioneiros no estudo da estrutura atômica e nuclear são mais comumente identificados como físicos, mas a linha entre o químico e físico, a este nível é difícil de desenhar, e os prêmios Nobel para este tipo de trabalho são concedidas em duas categorias. Desde os primeiros dias da Revolução Química, os cientistas se preocuparam com a forma, como e por que os compostos são formulados. Mais de um século de trabalho no campo da química orgânica



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

produziram novas teorias da estrutura molecular e colagem, as teorias que com o tempo, foram transferidos para o restante da química.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada tomando como base os documentários *Chemistry: A Volatile History: Discovering the Elements*, *The Order of the Elements* e *The Power of Elements*, produzidos pela BBC (*British Broadcasting Corporation*), apresentado pelo Prof. Jim Al-Khalili, assim também como documentos históricos disponíveis pela *Chemical Heritage Foundation*.

Seguida a classificação das tecnologias de separação física e reacional, eletrônica, espectrométrica e radioativa, serão descritas os principais conceitos para o entendimento das mesmas, assim também como foi o procedimento e qual elemento foi encontrado com o seu uso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 92 elementos naturais descobertos até os surgimentos dos artificiais as principais tecnologias utilizadas foram: a destilação, produção de gases, separação eletroquímica, espectro dos elementos e a radioatividade (AL-KHALILI, 2009).

A destilação é um processo caracterizado por uma dupla mudança de estado físico. Henning Brand (1630-1710) encheu 50 baldes com urina e os deixou putreficar e criar vermes, então destilou a urina até formar uma pasta branca e no final tinha vestígios de fumaça que revelaram minúsculos fragmentos que queimavam no ar. Por ter brilhado e ser frio o bastante para segurar com as mãos, ele batizou de “Icy noctiluca”- a fria luz da noite. Robert Boyle (1627-1691)



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

interessou-se e resolveu fazer uma experiência e descobriu então o elemento que foi chamado pelo cientista de fósforo (Phosphorus, o "portador da luz") devido a sua propriedade de brilhar no escuro.

Em 1766, Henry Cavendish (1731-1810) foi o primeiro a reconhecer o gás inflamável (gás hidrogênio) como uma substância proveniente de uma reação de zinco com um ácido o qual percebeu a formação de bolhas inflamáveis e declarou ter isolado o flogisto. Joseph Priestley (1733-1804) procedeu ao aquecimento de cal vermelha (óxido de mercúrio), verificou a formação de mercúrio e recolheu o gás libertado, concluindo que seu ar não tinha flogisto. Antoine Laurent Lavoisier repetiu esse experimento, tendo concluído que todas as "calces" seriam uma combinação entre os metais e este novo gás. De forma incorreta, Lavoisier teorizou que este gás tornava algumas substâncias ácidas, graças às experiências de Priestley, Lavoisier concluiu que o flogisto não existia, atribuindo-lhe, por isso, o nome de oxigênio (que significa em grego "gerador de ácidos").

Da eletroquímica, ramo da química que estuda o uso das reações químicas associadas à eletricidade, o potássio foi isolado pela primeira vez em 1807 pelo químico inglês Humphrey Davy (1778-1829), por eletrólise do hidróxido de potássio.

Estudos realizados por Robert Wilhelm Bunsen (1811-1899) e Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) mostraram que era possível identificar elementos químicos a partir do espectro de emissão ou de absorção (CHQ, 2010).

Para tentar demonstrar a existência dos novos elementos, os Curie (Henri Becquerel (1852-1908) e Marie Curie (1867-1934)) imaginaram um teste decisivo: analisar o espectro dos materiais radioativos que haviam obtido (AL-KHALILI, 2008). A expectativa dos Curies era de que o espectro do bismuto radioativo (que supostamente continha polônio) e o do bário radioativo (que supostamente continha rádio) mostrassem linhas espectrais novas, diferentes das dos elementos conhecidos, o que seria uma importante confirmação de suas hipóteses.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Dessa forma a descoberta dos elementos químicos pode ser dividida em quatro áreas fundamentais:

- a) Separação física e reacional: destilação e reações com liberações de gases;
- b) Eletrônica: uso das reações eletroquímicas para dissociação;
- c) Espectrométrica: obtenção da identidade espectral dos elementos químicos;
- d) Radioativa: efeito radioativo dos elementos químicos.

4. CONCLUSÃO

A pesquisa proposta mostrou que a descoberta dos elementos químicos foi possível com o avanço das técnicas de separação. Inicialmente com a simples separação por destilação passando pela separação reacional, elétrica e observação do padrão espectral dos elementos. O espectro serviu também para a comprovação da radioatividade.

REFERÊNCIAS

AL-KHALILI, JIM. BBC: **CHEMISTRY: A Volatile History. Discovering the Elements/ the Order of the Elements/ the Power of Elements** (2009). (Coleção de vídeos: vídeo número 1). **Disponível em:** <http://www.bbc.co.uk/bbcfour/yoursay/chemistry.shtml>.

Acessado em: 11/ 2011.



Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

_____. BBC – Four: Atom: The Clash of the Titans/ The key to the Cosmos/
The Illusion of Reality (2008). **Disponível em:**
<http://www.bbc.co.uk/bbcfour/yoursay/chemistry.shtml>. **Acessado em:** 11/ 2011.

PRIMON, A. L. de M, ET al. História da ciência: da idade média à atualidade.
Disponível em: <http://editora.metodista.br/Psicologo1/psi03.pdf>. **Acessado em:** 11/
2011.

_____. Chemical Heritage Foundation: We tell the Story of Chemistry.
Disponível em: <http://www.chemheritage.org/>. **Acessado em:** 11/ 2011.

TAMBOSI, Orlando. **CRUZADA CONTRA AS CIÊNCIAS, QUEM TEM MEDO DO
CONHECIMENTO?** Santa Catarina: Fapeu, 2010.