

Relatos de uma aula de Química sobre modelos atômicos no programa de Ensino Médio mediado por tecnologia

Reports of a class on atomic models in high school program with technological mediation

Darlinda Dias Monteiro

Secretaria de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas
darlinda_monteiro@outlook.com.br

.....

Yara Rodrigues Graça

Secretaria de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas
yaragraca.qmk@gmail.com

Resumo

O artigo apresenta uma experiência sobre utilização dos recursos midiáticos na prática pedagógica dos professores de Química sobre o conteúdo modelos atômicos, proporcionando uma aprendizagem significativa. O trabalho foi realizado no Centro de Mídias do Estado do Amazonas com alunos do Ensino Médio, dentre eles algumas comunidades ribeirinhas e indígenas. O projeto vem oportunizando o desenvolvimento educacional dessas comunidades que são notadamente prejudicadas pelo difícil acesso e sazonalidade da região Amazônica. O principal objetivo deste trabalho é apresentar os recursos midiáticos utilizados na prática pedagógica no ensino de modelos atômicos, como ferramenta para desenvolver aprendizagem significativa dos alunos e aumentar a literacia tecnológica dos docentes.

Palavras chave: ensino de química, recursos midiáticos, prática pedagógica, modelos atômicos, ensino a distância.

Abstract

The article presents an experiment on the use of media resources in pedagogical practice of Chemistry teachers on the contents atomic models providing a meaningful learning. The study was conducted in the State of Amazonas Media Center with high school students including some riparian and indigenous community. The project is providing opportunities for educational development of those communities that are particularly hurt by the difficult access and seasonality in the Amazon region. The main objective of this paper is to present the media resources used in teaching practice in the teaching of atomic models as a tool to develop meaningful learning of students and increase the technological literacy of teachers.

Keywords: chemistry teaching, media resources, pedagogical practice, atomic models, distance learning.

Introdução

A sociedade atual está cada vez mais globalizada, sendo que o computador desempenha papel essencial nessa informatização. Desta forma, é quase impossível pensar na prática educativa de hoje sem a utilização de recursos tecnológicos. As novas tecnologias da informação fornecem instrumentos importantes para o desenvolvimento da formação educacional, principalmente no campo das ciências da natureza, permitindo assim a atualização dos conhecimentos, a socialização das experiências e a aprendizagem a partir dos instrumentos tecnológicos. Segundo Kenski (2003):

As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2003, p.23).

As novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) podem atuar também como um coadjuvante para a prática pedagógica, pois o professor ainda exerce papel fundamental para a elaboração e execução das aulas (SOUZA, 2005).

As TICs são um recurso didático que devem otimizar a prática pedagógica, possibilitando a multiplicidade de formas de acesso ao conhecimento, sendo de forma autônoma, prazerosa e atual. Esse tipo de abordagem didática, com a utilização das tecnologias da informação, pode favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos a partir da inserção digital.

As mídias há muito tempo abandonaram suas características de mero suporte tecnológico e criaram suas próprias lógicas, suas linguagens e maneiras particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas (KENSKI, 2003, p.22).

Portanto, com base nesse pensamento, as TICs deixaram de ser meros suportes no fazer pedagógico, e se tornaram mecanismos para a construção de didáticas inovadoras, proporcionando alcançar novas habilidades nos discentes, pois essa tecnologia faz parte do seu meio sociocultural.

Ensino a distância

O conceito de ensino a distância não é novo, há relatos que apontam que a EAD teve início na Europa e EUA, com as utilizações das estradas de ferro. Porém, na Grécia antiga e nas escolas bíblicas, podem ser encontrados documentos que apontam o seu uso. Seja como for, o seu aumento ocorreu mesmo no século XIX, com o crescimento do mercado global e posteriormente, por capitais financeiros. Desde então, a economia tem sido a grande motivadora para as primeiras experiências em EAD.

Para Garrison *apud* Peters (2003, p.32), “a educação a distância possui algumas divisões que permitem uma melhor compreensão de sua evolução”. Considerando-se essa análise, as fases seriam:

- Primeira fase – Uso de material impresso e dos meios básicos de comunicação.
- Segunda fase – Teleconferências.
- Terceira fase – Uso do computador pessoal.

A internet inaugurou uma nova fase de EAD. Nessa nova fase, a interatividade foi fortalecida, a partir da utilização das TICs. Percebe-se então que o avanço das novas tecnologias só faz

umentar as possibilidades pedagógicas a serem exploradas pela EAD, tornando-a cada vez mais interessante e atrativa.

Para Moore (2007), o uso das TICs amplia as possibilidades da utilização de EAD:

Educação a distância é o aprendizado planejado que ocorre normalmente em um lugar diferente do local de ensino, exigindo técnicas especiais de criação de curso e de instrução, comunicando por meio de várias tecnologias e disposições organizacionais e administrativas especiais (MOORE, 2007, p.2).

Ainda segundo o autor, as principais características da EAD são o fato do aprendizado se dar em lugar diferente do local de ensino e a comunicação ocorrerem por meio de diversas tecnologias.

Como já foi mencionada, a EAD evoluiu muito nos últimos anos, porém o maior crescimento se dá na possibilidade de proporcionar interatividade e interação entre alunos e professores, em um espaço colaborativo, que desenvolva o indivíduo como um ser social, autônomo e crítico.

Ensino de química

A química é um componente curricular que faz parte do ensino básico, sendo ela considerada uma disciplina de difícil entendimento pelos alunos, pois estes não conseguem relacionar tal ciência com seu cotidiano. A partir da observação de nossa prática pedagógica diária, percebemos que o currículo de química costuma ser extenso. Isso leva o aluno a privilegiar a memorização dos conteúdos, símbolos, fórmulas, regras e muitos cálculos. Muitos estudos mostram a dificuldade que os alunos têm em transitar entre os níveis macroscópicos e microscópicos (RAUPP, SERRANO, MOREIRA, 2009). Além de todas essas dificuldades, os alunos têm dificuldade em abstrair conceitos e relacionar com o seu dia-a-dia (MARQUES et al., 2008).

Portanto, uma das formas de promover um ensino de química com qualidade, fugindo dos padrões estabelecidos há séculos (quadro e giz) é com a utilização das TICs. O emprego das novas tecnologias se apresenta como uma ferramenta pedagógica, capaz de motivar o aluno.

[...] é preciso objetivar um ensino de química que possa contribuir para uma visão mais ampla do conhecimento, que possibilite maior compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, conhecimentos socialmente relevantes, que faça sentido e possam se integrar a vida do aluno. (BRASIL, 1999, p.68).

Toda a equipe escolar precisa estar preparada para receber as novas tecnologias, pois ela poderá se tornar obsoleta. Segundo Prensk (2001) os alunos de hoje não são os mesmos para os quais o nosso sistema educacional foi criado. São jovens que nasceram e cresceram na era da tecnologia. Temos hoje estudantes nativos digitais que possuem uma linguagem digital dos computadores, vídeos, games e internet. O professor precisa adaptar-se ao uso dessas tecnologias para poder transformar todas as informações em conhecimentos verdadeiros, para que os alunos possam criar seus próprios questionamentos sobre as mudanças que ocorrem em sua sociedade.

O desafio colocado pelas novas tecnologias traz muita oportunidade para os docentes de química, que cada vez mais buscam novas estratégias de ensino que auxiliem na compreensão de conteúdos abstratos e ao aluno a oportunidade de vivenciar além do que o professor fala. De acordo com Miranda (2007), apenas incorporar os recursos tecnológicos ao ambiente de

sala de aula sem mudar as práticas habituais de ensino, não afetara a aprendizagem dos alunos, pois a integração das TICs à educação deve ser para melhorar o processo de ensino-aprendizagem. As tecnologias devem ser usadas pelo professor não apenas como estratégia, mas deve alterar sua prática pedagógica, pois sem essa mudança não irão produzir bons resultados na aprendizagem dos alunos. As TICs devem apoiar os alunos na construção de conhecimentos significativos.

Ensino de química por mediação tecnológica

Plano de Aula

O plano de aula é o instrumento de sistematização do trabalho docente, que traz especificado os conteúdos, metodologias, recursos, estratégias de avaliação e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos como resultado do processo de aprendizagem utilizado no software Google Drive. Para a elaboração das aulas, a internet é um instrumento que facilita o processo ensino-aprendizagem devido as suas inesgotáveis possibilidades de pesquisa e múltiplas respostas para qualquer conteúdo (MORAN, 1997). É o roteiro para a produção da aula televisiva, com o detalhamento dos conteúdos, dinâmicas locais interativas – DLIs, interatividade e indicação dos recursos metodológicos a serem utilizados na aula, como por exemplo, vídeos, textos, tabelas, gráficos ilustrações, imagens, etc., com as possíveis indicações das fontes dos recursos, a fim de orientar as demais etapas de produção da aula. Segundo Costa et al.,

O desenvolvimento do detalhamento das aulas está baseado em pesquisas que vislumbram desde o conteúdo específico de Química até o entendimento da mega biodiversidade, pluralidade cultural e conhecimentos tradicionais amazônicos. (2011,p.4)

Revisão e análise pedagógica do material produzido pelo professor ministrante

O assessor ou assessora pedagógica recebe os planos de aulas de acordo com o fluxo enviado pelo professor ministrante, fazendo as devidas inferências e propondo sugestões que possam enriquecer a aula. Posteriormente, é dado um parecer pedagógico e as aulas começam a ser produzidas. O parecer pedagógico retorna ao professor responsável pela autoria intelectual do material do determinado Componente Curricular, com a solicitação dos ajustes ou não e, após o feedback, todo material é encaminhado a produtora por unidade de estudo.

Roteirização e Produção da aula

A primeira etapa consiste da roteirização, setor responsável pelo recebimento das aulas pela assessoria pedagógica, e entra em curso nos setores quando é aprovado pelo professor. Em seguida, é encaminhado para a produção, que é o setor responsável por providenciar recursos de áudio, animação, imagens, vídeo e produção de gravação externas e internas para compor aula proposta no roteiro, tudo aprovado e selecionados juntamente com professor. Após as conclusões das aulas, as mesmas serão enviadas para o setor de Artes, edição de áudio, criação das cartelas, ilustrações, animações, redesenho de imagens, para padronização de exibição e demais criações de itens de caráter visual a serem utilizados como recursos nas aulas. “O resultado final do processo de produção das aulas é a compilação de todos os trabalhos internos em slides chamados tecnicamente de cartelas. As cartelas prontas, os vídeos, imagens, esquemas, gráficos, locuções e desenhos animados depois de editados, são apreciados e devem ser aprovados por nós professores ministrantes” (COSTA et al.,2011,p.5).

Apresentação das Aulas

É o momento que as aulas são transmitidas ao vivo, cumprindo a carga horária determinada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96, Resolução nº 02/2012 e Resolução nº 04/2012 do Conselho Nacional de Educação e o Conselho de Educação Básica, para 62 municípios, por dois professores ministrantes, pelo IP.TV, com duração de 3 horas, tendo início às 19 horas e término às 22 horas para as comunidades. A apresentação das aulas consiste de três momentos: no primeiro momento é feita a exposição dos conteúdos da aula; no segundo são apresentadas as dinâmicas locais interativas; e no terceiro a interatividade. O conteúdo pré-elaborado no Google Drive é apresentado ao vivo em cartelas, e algumas mídias tecnológicas como vídeos, desenhos animados, experimentos gravados. Utilizam como instrumento didático a lousa digital, Evobook, experiências com materiais alternativos (MARQUES et al., 2008), Chroma e gravações de vídeo. As dinâmicas interativas são momentos onde os alunos resolvem exercícios referentes aos conteúdos ministrados durante as aulas. O último momento da aula é destinado para a interatividade final, onde os professores interagem e corrigem os exercícios propostos com nossos alunos pela plataforma IP.TV (Figura 1), em tempo real, para esclarecimento das dúvidas.



Figura 1: Professoras Ministrante Darlinda Monteiro e Yara Graça interagindo com os alunos das comunidades rurais da região Amazônica pela plataforma IP.TV

Descrição da aula de Modelos Atômicos no programa de Ensino Médio por mediação tecnológica

Inicialmente realizamos uma pesquisa para preparação do Plano de aula no Google Drive. Na primeira aula tratamos dos modelos de Dalton e Thomson. Iniciamos a aula com a imagem de estruturas moleculares no Chroma como um cenário digital, levando o aluno a visualizar como seriam formadas as moléculas e a sua constituição. Tratar de modelos atômicos é sempre muito complexo, pois é um assunto que requer muita abstração por parte do aluno, e nem sempre este está preparado. A utilização do Chroma no início da aula já garante que o aluno possa ver o que estamos falando, e não apenas imaginar. Em seguida, a aula continuou com uma animação que contava um pouco da história da química, de Leucipo a Aristóteles na Grécia antiga, fazendo com que o aluno perceba que as teorias atômicas já começam a surgir desde aquela época. Após a animação, começamos a falar de Dalton e seu modelo atômico “bola de bilhar”. A utilização da analogia com a “bola de bilhar” na forma de imagem, comparando com o modelo real faz com que o aluno consiga relacionar este modelo com algo que provavelmente ele conhece. As analogias são bastante utilizadas no ensino de ciências. Elas são apresentadas aos alunos pelos professores ou se encontram em livros didáticos apresentando uma explicação mais acessível ao aluno para algo de difícil compreensão. De acordo com Giere (1988); Magnani, Nersessian, & Thagard, (1999) e Morgan & Morrison, (1999) *apud* Souza; Justi; Ferreira (2006) os modelos são bastante reconhecidos pelos cientistas e filósofos. Eles reconheciam que é através do processo dinâmico de elaboração e reformulação de modelos que o conhecimento científico é desenvolvido, apresentado e

validado pela comunidade de cientistas. Logo em seguida, falamos do modelo de Thomson e a mesma relação de analogia foi utilizada, porém no caso de Thomson, a imagem utilizada é a do pudim de ameixas. Ao final da primeira aula, mostramos um vídeo que resumia os dois modelos atômicos, fazendo uma comparação entre suas diferenças e semelhanças.

Para a abordagem do conteúdo estrutura atômica modelo de Rutherford e Niels Bohr. Na segunda aula foi abordado o conteúdo referente à estrutura atômica utilizando o modelo de Rutherford e Niels Bohr. Para isso, utilizamos uma imagem do sistema solar como ferramenta didática no Chroma, como cenário virtual, para a compreensão desses modelos que muitas vezes exigem de nossos alunos, abstrações muito difíceis, principalmente para iniciantes do ensino médio. Ao utilizar esta ferramenta foi possível fazer uma analogia do sistema solar com o modelo de Rutherford. O sistema solar foi utilizado devido ao conhecimento prévio do aluno, sendo essencial para relacionar com o modelo de Rutherford descrito pela professora. Em seguida utilizamos o Evobook, um aplicativo de apoio para apresentar aos alunos o experimento desenvolvido por Rutherford e seus colaboradores e também para demonstrar o modelo de Niels Bohr. Ao final da aula foi elaborado um vídeo com o poema que fez parte de um livro publicado em homenagem ao Ano Internacional da Química, mostrado a seguir:

Pudim de passas
Campo de futebol
Bolinhas se chocando
Os planetas do sistema solar
Átomos
Às vezes
São essas coisas
Em química escolar ¹

As simulações computacionais têm sido defendidas como ferramentas úteis para a aprendizagem de conceitos científicos. No terceiro momento da aula foi proposto aos alunos a construção de modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford e Bohr com a utilização de materiais alternativos. Segundo Ciscato; Beltran (1991, p.14) consideram fundamental que os alunos vivenciem situações em que eles mesmos tenham a oportunidade de observar os fenômenos e elaborar explicações. A apresentação feita pelos alunos dos modelos atômicos (Figura 2), onde desenvolveu autonomia de raciocínio desejável e o envolvimento da troca de informações entre professores e alunos, o que coloca de lado a educação como modelo de transmissão da informação unidirecional.



Figura 2: Apresentação dos modelos atômicos pelos alunos do Ensino Médio do programa mediado por tecnologia

¹ Retirado de LEAL, M. C. Soneto de hidrogênio. São João Del Rei: Editora UFSJ, 2011.

Resultados alcançados

O uso de mídias educacionais foi essencial para aprendizagem dos conteúdos sobre modelos atômicos no programa Ensino Médio com mediação tecnológica. Elas auxiliaram o aluno a pensar a respeito de certos conceitos abstratos. Isso foi minimizado com a utilização do aplicativo Evobook. O Evobook, o Chroma, as imagens, os vídeos e a poesia permitiram ao professor mostrar ao aluno o universo abstrato dos modelos atômicos. Estas ferramentas tecnológicas contribuíram para a participação dos estudantes na construção dos modelos atômicos com materiais alternativos, no espírito da ação colaborativa, como fonte de autonomia, solidariedade, prestatividade, compromisso e responsabilidade social, pilares indispensáveis para a conquista do protagonismo juvenil.

Agradecimentos e apoios

A Deus por nossa vida, família e amigos.

Aos professores presenciais pelo apoio dado, motivando e organizando os trabalhos apresentados neste artigo.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho de Educação Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Define Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução nº 2, de 30 de janeiro de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 de jan. 2012. Seção 1, p. 20.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho de Educação Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Dispõe sobre alteração na Resolução CNE/CEB n. 3/2008, definindo a nova versão do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos de Nível Médio. Resolução nº 4, de 06 de junho de 2012. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 08 de jun. 2012, Seção 1, p. 13.

CISCATO, C. A. M.; BELTRAN, N. O. **Química**. Col. Magistério 2º. São Paulo SP, Editora Cortez, 1991.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas: Papirus, 2003.

MARQUES, A. L.; ALVES, A. J. V.; SILVA, A. F. G. M.; MORAIS, L.; GUIMARÃES, P. G.; LIMA, J. M.; RIBEIRO, F. B.; SANTOS, L. A. M.; MEDEIROS, E. S.; FRANCO, V. A. A importância de aulas práticas no ensino de química para melhor compreensão e abstração de conceitos químicos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Paraná. **Anais...** Paraná: UFPR, 2008.

MOORE, M. **Educação a distância: uma visão integrada**. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MORAN, J.M. **Como utilizar a internet na educação**. Rev. Ciênc. Educ., v.26, n.2, 1997.

MIRANDA, G.L. **Limites e possibilidades das TIC na educação**. Rev. Ciênc. Educ., n.3, p.41-50, 2007.

PETERS, O. **Didática do ensino a distância**. São Leopoldo: Unisinos, 2003.

PRENSKY, M. **Nativos digitais, imigrantes digitais**. 2001. Disponível em: <mediartecnologia.ronaldcosta.pro.br>. Acesso em: 9 set. 2014

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. Desenvolvendo Habilidades Visuoespaciais: uso de software de construção de modelos moleculares no ensino de Isomeria Geométrica em Química. **Experiências em Estudo de Ciências**, v.4 (1), p. 65-78, 2009.

SOUZA, R. Contribuições das teorias pedagógicas de aprendizagem na transição do presencial para o virtual. In: COSCARELLI, C.; RIBEIRO, A. E. (Org.). **Letramento digital: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas**. Belo Horizonte: Ceale Autêntica, 2005.

SOUZA, V. C. A; JUSTI, 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**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 1, p. 7-28, 2006.