

CADERNO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: UMA CONSTRUÇÃO DOS LICENCIANDOS EM QUÍMICA PARA A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO VIRTUAL

NOTEBOOK OF THE TEACHING SEQUENCE: A CONSTRUCTION BY STUDENTS OF LICENTIATE IN CHEMISTRY FOR THE USE OF VIRTUAL LABORATORY

Flávia Alexandra Gomes de Souza¹
Herbert Gomes Martins²
Chang Kuo Rodrigues²
Giseli Capaci Rodrigues²

Resumo

A prática docente vem sendo conduzida a um processo de ressignificação em consequência de uma sociedade que possui acesso as mais diversas informações com uma rapidez nunca antes experimentada. Nesse sentido, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo gradativamente integradas ao ensino, como resposta ao mundo tecnológico e globalizado em que estamos imersos. Os laboratórios virtuais, como um recurso tecnológico, vêm sendo inseridos como ferramenta pedagógica no ensino de química. Nesta perspectiva, este trabalho, gerado no âmbito de um Mestrado Profissional, teve como foco e participantes da pesquisa Licenciandos em Química, com intuito de inserir os futuros professores da Educação Básica no universo das atividades experimentais virtuais, em face aos experimentos tradicionais realizados em laboratório. Com isso, buscou-se compreender as concepções e as perspectivas desses licenciandos a respeito da contribuição do simulador de experimentos, o laboratório virtual da Pearson - Virtual Lab de Química® - para o ensino de Química. Como produto educacional, relato deste artigo, foram obtidas sequências didáticas que deram origem ao “Caderno de Sequências Didáticas: Uso do Virtual Lab de Química como Recurso Instrucional”. Essas sequências didáticas foram elaboradas pelos licenciandos e mostraram-se importantes, pois poderão servir de recursos instrucionais para professores de Química no uso de laboratórios virtuais. Ao mesmo tempo, tal experiência possibilitou levar aos licenciandos um diferente ponto de vista sobre experimentos. Além disso, esses futuros professores poderão utilizar esse recurso na sua própria prática pedagógica, como uma ferramenta de ensino potencial para proporcionar uma aula dinâmica, interativa e atrativa aos seus alunos.

Palavras-chave: Sequências didáticas. Laboratório Virtual de Química. Ensino de Química.

Abstract

The teaching practice has been led to a reframing process as a result of society with large access to several information faster than never before experienced. In this sense, the Information and Communication Technologies (ICT) has been gradually integrated into the teaching in response to technological and globalized world in which we are immersed. Virtual laboratories, as a technological resource, have been used as a pedagogical tool in teaching chemistry. In this perspective, this work was generated under a Professional Master Degree in Science Education and has its focus and the participation of Chemistry undergraduates, future teachers, in order to insert them in basic education in the world of virtual experimental activities, in light of the traditional experiments in laboratory. Thus, we sought to understand the views and perspectives of those students about contributions of na experiment simulator, the virtual laboratory Pearson - *Virtual Lab Química*® - for teaching chemistry. As an educational product, this article reports, teaching sequences were produced, which gave rise to the "Notebook of the Teaching Sequences: Virtual Chemistry Lab Use as Instructional Resource". During the study, future teachers used this resource in their own teaching practice, as a potential educational tool to provide a dynamic, interactive and attractive experience to their students.

Keywords: Teaching sequences. Virtual Chemical Laboratory. Chemistry teaching.

¹ Mestre em Ensino das Ciências na Educação Básica, Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO).

² Professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências na Educação Básica (PPGEC), Universidade do Grande Rio (UNIGRANRIO).

Introdução

O mundo tecnológico e globalizado vem impondo constantes reconstruções de conhecimentos, valores e atitudes, bem como a permanente reformulação das profissões. Nesse sentido, encontra-se a prática docente, que vem passando por um processo de ressignificação constante, imposto por uma sociedade que possui acesso as mais diversas informações com uma rapidez nunca antes experimentada (JESUS, ARAUJO, VIANNA, 2014).

Dentro dessa perspectiva, podemos destacar que os cursos de licenciaturas no Brasil têm sido, de diversas formas, repensados no sentido de superar os modelos curriculares tradicionais, visando uma formação de qualidade inserida no contexto atual (ADALMANGO et al, 2009; JESUS, ARAUJO, VIANNA, 2014). Em contrapartida, nos deparamos com uma realidade em que ainda, grande parte dos currículos de licenciatura, são concebidos com disciplinas psicopedagógicas como complementos de um curso de bacharelado (CANDAUI, 1987; GAUCHE et al, 2008).

Em contrapartida, as instituições educacionais vêm, cada vez mais, incorporando diferentes Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) ao ensino e tendem a priorizar profissionais que possam se apropriar dessas tecnologias de forma eficaz, assim como professores que sejam capazes de integrar a tecnologia em atividades de ensino. Como possibilidade de integração com as TIC o ensino tem-se a experimentação, que visa tradicionalmente observar os conhecimentos teóricos realizados na prática e com os recursos atuais pode também ser realizada em Laboratórios Virtuais (ALKAN, KOÇAK, 2015).

Os experimentos por meio de simuladores virtuais possibilitam a realização de atividades experimentais mesmo em escolas que não disponham de infraestrutura necessária de um laboratório, além de integrar recursos tecnológicos ao ensino, possibilitam que os experimentos sejam realizados em outros ambientes, não necessariamente na escola. Além disso, o uso dos laboratórios virtuais permite o acesso a materiais variados para realização de diferentes experimentos e, quanto a formação de professores, desenvolver uma predisposição favorável a utilização das TIC nas suas futuras práticas pedagógicas (RODRÍGUEZ-RIVERO et al, 2014).

Pesquisas recentes vêm demonstrando que as práticas em laboratório virtuais com licenciandos, em especial da área de química, são muito eficazes quanto as suas atitudes em relação às tecnologias na educação e também podem proporcionar maior segurança dos futuros professores com relação ao uso de laboratórios de química (ALKAN, KOÇAK, 2015). Pesquisas nesse âmbito são importantes, principalmente, quando se anseia a implementação de recursos tecnológicos para o ensino.

Inserido neste quadro, em que mostra a tendência e a necessidade de ressignificação da prática docente para obter um ensino que alcance os alunos da atualidade, esta pesquisa teve como objetivo compreender as concepções e as perspectivas de estudantes do último período de Licenciatura em Química a respeito da contribuição do simulador de experimentos para o ensino de Química. Como resultado deste trabalho e foco deste artigo, foram obtidas sequências didáticas construídas por esses licenciandos visando as atividades experimentais virtuais, que serão relatadas em maiores detalhes a seguir.

Passo-a-passo do Produto

Como sujeitos deste estudo teve-se um grupo de 14 alunos voluntários, licenciandos em Química de uma universidade particular da região metropolitana do Rio de Janeiro. Como identificação dos participantes da pesquisa, visando preservar as suas identidades, foram utilizadas numerações de 1 a 14 antecedidos de AL que representa aluno (AL1-14). O laboratório escolhido para realização dos experimentos virtuais foi o da Pearson - Virtual Lab de Química®, uma vez que se trata de um *software* com um alto grau de simulações realistas e sofisticadas e que conta com os principais recursos de um laboratório bem equipado de química geral. Para realização deste trabalho foram cedidas pela Pearson Education do Brasil vinte (20) licenças temporárias do simulador de experimentos - Virtual Lab de Química®.

As sequências didáticas, foco de relato deste artigo, foram desenvolvidas como produto final de uma oficina pedagógica. Esta oficina teve como tema central reações química inorgânicas e foi intitulada “Uso do Software Virtual Lab de Química para o Estudo das Reações Químicas Inorgânicas”. O intuito primário desta oficina foi apresentar as atividades experimentais virtuais investigativas aos licenciandos, futuros professores da Educação Básica e sujeitos desta pesquisa, em face aos experimentos tradicionais realizados em laboratório. A oficina teve duração total de 1h30 (uma hora e trinta minutos) e foi realizada no segundo semestre do ano de 2014 no Laboratório Virtual da Unigranrio.

Nesta oficina, após breves explicações sobre a utilização do laboratório virtual, os licenciandos receberam 3 (três) protocolos experimentais a serem realizados com o *software* sobre o tema central. Para cada experimento descrito nos procedimentos, os sujeitos da pesquisa tinham que fazer anotações sobre as suas observações. A elaboração desses protocolos foi baseada no manual de experimentos que acompanha o Virtual Lab Química® e esses tinham níveis de complexidade crescentes, que enfatizavam a prática de diferentes reações inorgânicas, identificação de cátions e a identificação de uma amostra desconhecida. Vale destacar que uma das peculiaridades do *software* escolhido - Virtual Lab Química® - é a possibilidade de se gerar

uma amostra desconhecida, permitindo assim a livre realização de experimentos que pudessem identificar a amostra, sem que fizesse parte de um protocolo fechado.

Ao final da oficina, foi disponibilizado um questionário misto (LÜDKE, ANDRÉ, 2014) para reconhecimento do perfil dos sujeitos da pesquisa e do nível de seus conhecimentos sobre TIC, bem como para compreensão da percepção inicial dos licenciandos quanto ao uso do laboratório virtual como um recurso didático para atividades experimentais investigativas. Após responderem ao questionário, os licenciandos receberam instruções sobre a elaboração de sequências didáticas e cada participante escolheu um tema da química dentro do currículo mínimo do ensino médio e montou a sua própria sequência didática, utilizando o - Virtual Lab Química® - como recurso didático. Das 14 (quatorze) sequências didáticas confeccionadas foram selecionadas 5 (cinco), tendo como critério a importância do tema escolhido por eles, para compor o “Caderno de Sequências Didáticas: Uso do Virtual Lab de Química como Recurso Instrucional”. Este produto educacional, construído por futuros professores, foi elaborado com o intuito de servir como recurso instrucional para professores do 1º e do 2º ano do Ensino Médio para a utilização do laboratório virtual de química.

Essas sequências didáticas foram confeccionadas a partir da orientação da pesquisadora deste trabalho e como forma de padronização das mesmas foi estipulado um roteiro básico com os seguintes itens: **1.** Tema da Sequência Didática; **2.** Objetivo; **3.** Público Alvo; **4.** Tempo Estimado; **5.** Recursos Instrucionais; **6.** Motivação; **7.** Desenvolvimento: Aulas; **8.** Avaliação.

Tecendo Comentários

No decorrer da oficina, os participantes se mostraram muito ativos e interessados e conseguiram perceber como os conteúdos de reações químicas inorgânicas poderiam ser abordados a partir de uma ferramenta virtual. Ao final da parte experimental, foi dada a palavra aos participantes, para que eles pudessem expressar suas impressões sobre a atividade realizada.

AL3: *“Acredito que para os alunos do ensino médio, a utilização de recursos didáticos e materiais alternativos, principalmente os laboratórios virtuais, possibilitam uma melhor compreensão dos assuntos ministrados nas aulas”.*

AL8: *“Eu não conhecia esses laboratórios virtuais! Eles são muito interessantes! Meus alunos iriam adorar. Uma atividade como essa (oficina) abre nossos horizontes”.*

AL10: *“Essas oficinas deveriam ser adotadas nas disciplinas de estágio, sempre que possível, pois possibilitam o entendimento da matéria, e auxiliam e despertam o interesse dos alunos do ensino médio para a química”.*

Os dados obtidos por meio deste questionário demonstraram que, apesar dos participantes desta pesquisa serem “imigrantes digitais”, todos utilizavam e consideravam-se com bons conhecimentos em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sendo que em relação aos

softwares educativos, 7 (sete) consideraram seus conhecimentos bons, 5 (cinco) regulares e 2 (dois) ruins. Todos os participantes consideraram de grande importância a inserção das TIC em sala de aula e estavam dispostos a utilizá-las em sua prática como professores de química no ensino médio. Cinco (5) participantes nunca haviam utilizado laboratórios virtuais para a realização de experimentos, tal como consta o depoimento da AL11.

AL11: *“A aula contextualizada é muito motivadora para aprender química. As atividades prendem a atenção do aluno e fazem com que os alunos tenham que fazer descobertas sozinho e também trabalhem em grupo”.*

Os licenciandos, ao final da oficina, confeccionaram sequências didáticas a respeito do tema escolhido por cada um, e cinco dessas sequências didáticas compuseram o “Caderno de Sequências Didáticas: Uso do Virtual Lab de Química como Recurso Instrucional”. A descrição básica de cada uma será relatada a seguir.

A sequência didática intitulada “Estrutura Atômica (Modelo de Rutherford)” teve como público alvo alunos do 1º ano do Ensino Médio e como motivação foi relatada pelo licenciando a dificuldade da abordagem do tema em sala de aula, por exigir um alto nível de abstração dos alunos. A proposta do experimento foi tornar o tema acessível visualmente, como mostrado com a interface do laboratório virtual na Figura 1, e, conseqüentemente, mais plausível de ser compreendido. A observação foi sugerida como método de avaliação pelo licenciando - Verificando se todos compreenderam e utilizaram adequadamente os conceitos abordados ao longo das atividades realizadas; a avaliação da tabela de comparação das teorias atômicas, fornecida no manual de experimentos; a avaliação das respostas obtidas no preenchimento do manual de experimentos.

Figura 1: Virtual Lab de Química® – Bancada de Química Quântica



Fonte: Dados da Pesquisa

A sequência didática sobre “Reações Químicas” teve como objetivos: identificar os tipos de reações químicas; demonstrar as reações de dupla troca; realizar os cálculos de coeficiente de balanceamento das reações químicas. O público alvo eleito pelo licenciando que confeccionou este material foi alunos do 1º ano do Ensino Médio. Como motivação para a construção dessa sequência didática, citada pelo autor, foi o fato das reações química estarem presentes todo tempo em nossas vidas, tal como um prego que enferruja, a combustão de um palito de fósforo, dentre milhares de outras que ocorrem no organismo vivo, pois, mesmo que imperceptíveis, são vitais para a manutenção da vida. O licenciando ressaltou também que, caso esse tema não seja contextualizado, o estudo das reações pode parecer ao aluno um tema abstrato, totalmente fora da sua realidade. Com o uso do laboratório virtual (Figura 2), é possível a visualização de reações químicas com a formação de produtos por meio de aspectos diferentes dos reagentes.

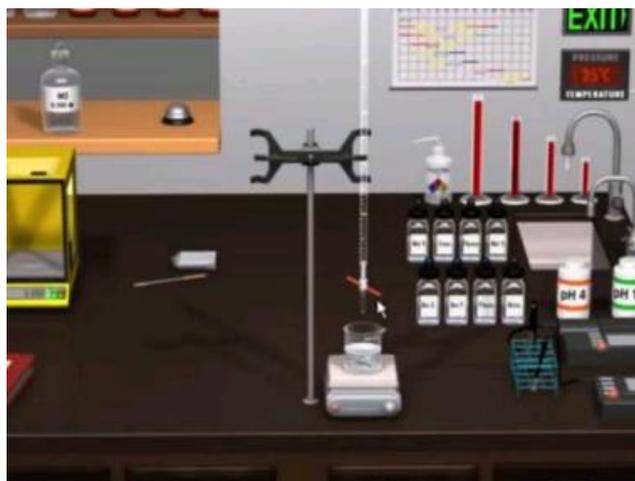
Figura 2: Virtual Lab de Química® – Bancada de Química Inorgânica



Fonte: Dados da Pesquisa

Uma outra sequência didática foi criada por um licenciando abordando o tema: “Titulação Ácido-Base” e teve como intuito: demonstrar a reação entre um ácido e uma base; identificar os produtos (sais) formados; determinar experimentalmente o volume necessário para neutralização de uma solução. O licenciando destacou que o laboratório virtual tem como vantagem a visualização clara da formação do produto com a utilização de indicadores de neutralização, que mudam de cor no momento de final da reação. Há também, a possibilidade de poder repetir o procedimento realizado quantas vezes forem preciso, com rapidez e com uma interface muito próxima do real (Figura 3).

Figura 3: Virtual Lab de Química® – Bancada de Titulação



Fonte: Dados da Pesquisa

A sequência didática “Escala de pH e pOH” foi destinada aos alunos do 1º ano do Ensino Médio e foi elaborada visando explicar o significado de pH e de pOH de uma solução, demonstrar as reações de ionização dos ácidos e das bases e verificar o pH de algumas soluções em experiências em sala e pelo simulador de experiência. Dessa forma, foi destacado pelo licenciando que o conhecimento de acidez e basicidade das substâncias é importante devido a sua contextualização com a realidade, uma vez que o tema pode ser associado ao seu cotidiano, como, por exemplo, ao falar da acidez do estômago, de sucos ou sobre a basicidade de um material de limpeza. O Virtual Lab de Química® tem à disposição uma série de reagentes (Figura 4) o que possibilita uma grande diversidade de experimentos.

Figura 4: Virtual Lab de Química® – Estante da Bancada Almojarifado de Titulação

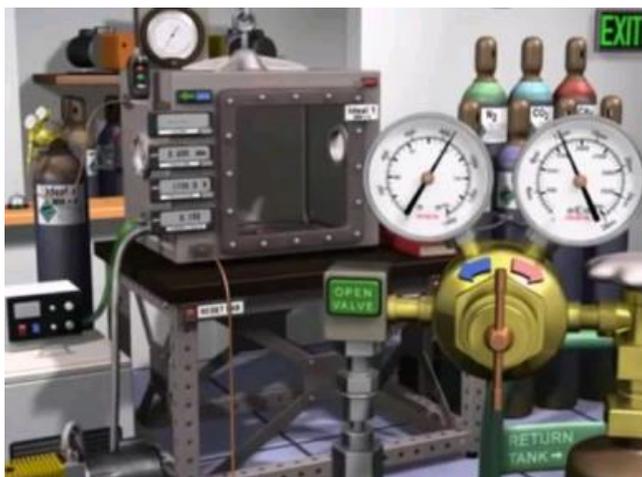


Fonte: Dados da Pesquisa

A sequência didática sobre “Estudo dos Gases” foi elaborada pelo licenciando visando alunos do 2º ano do Ensino Médio como público alvo e com intuito de descrever as variáveis do estudo dos gases e suas relações, além de fornecer dados para realizar o cálculo dessas variáveis

dos gases, considerando as leis empíricas dos gases, bem como demonstrar experimentalmente as propriedades dos gases e suas leis. Como motivação para essa sequência didática foi citada pelo licenciando a facilitação na compreensão das consequências provocadas pelas mudanças nos parâmetros físicos de um gás num sistema fechado (Figura 5).

Figura 5: Virtual Lab de Química® – Bancada de Gases



Conclusão

As sequências didáticas elaboradas pelos licenciandos, sujeitos desta pesquisa, que deram origem ao “Caderno de Sequências Didáticas: Uso do Virtual Lab de Química como Recurso Instrucional”, demonstraram-se importantes sob dois aspectos principais: como recurso instrucional para professores de Química voltado ao uso de laboratório virtual no ensino de Química; como inserção dos futuros professores da Educação Básica no universo das atividades experimentais virtuais, em face aos experimentos tradicionais realizados em laboratório. Dessa forma, esses estudantes do último período de Licenciatura em Química tiveram contato, alguns pela primeira vez, com um recurso que pode permitir aos mesmos enriquecer, futuramente, a sua prática pedagógica, com uma ferramenta de ensino que proporcione uma aula dinâmica, interativa e atrativa para os seus alunos. Em resposta a pesquisa, foi possível perceber que todos os licenciandos, apesar de serem imigrantes digitais, consideravam importante a inserção das TIC em sala de aula e estavam dispostos a utilizá-las em sua prática como professores de química no ensino médio.

Referências

ADALMANGO, B.; BISHOPB, A. G.; ADLONGC, W.; BEDGOOD Jr., D. R. Effectiveness of a Virtual Laboratory as a preparatory resource for Distance Education chemistry students. **Computers & Education**. v. 53, n. 3, p. 853-865, 2009.

ALKAN, F.; KOÇAK, C. Chemistry laboratory applications supported with simulation. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**. v. 176, p. 970-976, 2015.

CANDAU, V.M.F. (Coord.). **Novos rumos da licenciatura**. Brasília: INEP; Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica, 1987.

GAUCHE, R.; SILVA, R. R.; BAPTISTA, J. A.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S.; MACHADO. P. F. L. Formação de professores de química: concepções e proposições. **Química Nova na Escola**. v. 27, p. 26-29, 2008.

JESUS, W. S.; ARAUJO, R. S.; VIANNA D. M. Formação de Professores de Química: a Realidade dos Cursos de Licenciatura Segundo os Dados Estatísticos. **Scientia Plena**. v. 10, n. 08, 2014.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação: **Abordagens Qualitativas**. 2. Ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2014.

RODRÍGUEZ-RIVERO, Y.; MOLINA-PADRÓN, V.; MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ, M.; MOLINA-RODRÍGUEZ, J. El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales. **Avances en Ciencias e Ingeniería**. v. 5, n. 1, 67-79, 2014.