

Química, Ambiente e Atmosfera: Estratégias para Formação de Professores de Química

Chemistry, Environment and Atmosphere: Strategies for Chemistry Teachers' Formation

Eleandro Adir Philippsen¹

Ricardo Gauche²

Roberto Ribeiro da Silva³

¹ Universidade Estadual de Goiás-Unidade Universitária de Formosa (UEG-Form)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília (PPGEC/UnB)
professoreleandro@gmail.com

² Universidade de Brasília-Instituto de Química (IQ/UnB)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UnB)
gauche@unb.br

³ Universidade de Brasília-Instituto de Química (IQ/UnB)
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC/UnB)
bobsilva@unb.br

Resumo

A formação inicial é um espaço institucional que merece especial atenção, no sentido de propiciar aos licenciandos domínio conceitual e de estratégias que contemplem as necessidades atuais impostas ao trabalho docente, incluindo as que envolvem Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Nesse sentido, nosso trabalho visa a contribuir para o estabelecimento de parâmetros necessários ao desenvolvimento de estratégias que preparem, conceitual e metodologicamente, os futuros professores de Química para a atividade docente, com ênfase em Química e Ambiente, mais especificamente, no âmbito do tema Atmosfera. O presente trabalho relata resultados parciais de uma pesquisa colaborativa de caráter qualitativo, em que foram sugeridas atividades de cunho experimental e em ambiente virtual. O trabalho está em desenvolvimento no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC-UnB) e no contexto de uma disciplina do Curso de Licenciatura em Química de uma Unidade Acadêmica da Universidade Estadual de Goiás.

Palavras-chave: Formação de Professores, Experimentação no Ensino de Química, Química e Ambiente, Atmosfera, TIC.

Abstract

The initial formation is an institutional space that deserves special attention, in order to provide undergraduates the conceptual domain and strategies that address the requirements imposed on the current teaching, including those involving the Information and Communication Technologies (ICT). In this sense, our work aims to contribute to the establishment of parameters required to develop strategies to prepare, conceptually and methodologically, future Chemistry teachers for teaching activities, with emphasis in Chemistry and Environment, more specifically, under the theme Atmosphere. This paper reports partial results of a collaborative qualitative research, that were suggested experimental oriented activities in a virtual environment. The work is in development under the Professional Masters Program Graduate in Science Teaching (PPGEC-UnB) and in the context of a discipline Degree in Chemistry, Academic Unit of the State University of Goias.

Keywords: Teachers' Formation, Experimentation in Chemistry Teaching, Chemistry and Environment, Atmosphere, ICT.

Introdução

Nos últimos anos, pesquisadores em Ensino de Ciências têm constatado dificuldades, por parte dos professores recém-formados, relativas tanto à compreensão conceitual correta quanto à condução do processo ensino-aprendizagem de conceitos químicos (OLIVEIRA; GOUVEIA; QUADROS, 2009; RIBEIRO; BEJARANO; SOUZA, 2007; BEJARANO; CARVALHO, 2004, entre outros). Por outro lado, experiências relatadas na literatura no tocante à associação do ensino de conceitos e sua futura inserção em processos ensino-aprendizagem vivenciados no Ensino Médio aparecem, frutiferamente, como objeto de pesquisa em Ensino de Ciências (BROTTO; COUTINHO, 2010). Nesse sentido, consideramos que a formação inicial é espaço institucional que merece especial atenção, no sentido de propiciar aos licenciandos domínio conceitual e de estratégias que contemplem as necessidades atuais impostas ao trabalho docente, tratadas na literatura, incluindo as que envolvem Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – (MENDES, 2006).

O trabalho em desenvolvimento, aqui parcialmente relatado, tem considerado aspectos que se associam, teórica e metodologicamente, a: 1) abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS); 2) perspectivas da Experimentação no Ensino de Ciências; 3) estratégias para formação e para a atividade docente em si, incluída a própria utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/TIC.

Abordagem CTS

Santos e colaboradores defendem que o que se pretende com o enfoque CTS é:

- a) a análise e a desmistificação do papel da ciência e da tecnologia como conhecimento hierarquizado e que leva ao desenvolvimento; b) a aprendizagem social da participação pública nas decisões relacionadas com os temas tecnocientíficos e c) uma renovação da estrutura curricular dos conteúdos, de forma a colocar a C&T em concepções vinculadas ao contexto social. (SANTOS *et alii*, 2010, p. 140).

Na ótica de Paixão (2002), o enfoque CTS deve nortear as orientações e sugestões metodológicas do Programa de Ensino.

Efetivamente, de entre as finalidades apresentadas no Programa figura: “Contribuir para a reflexão sobre a inter-relação Ciência, Tecnologia e Sociedade e para o reconhecimento da Física e da Química como ramos do conhecimento em desenvolvimento permanente e inacabado”, em que aflora

um posicionamento epistemológico valorizador da perspectiva CTS e do entendimento da forma dinâmica e evolutiva da ciência, podendo pensar-se que não se entende esta apenas como um conjunto de conhecimentos definidos e definitivos e que não é a ciência exclusivamente como corpo de conhecimentos (como conteúdos acadêmicos) que interessa “passar” para os alunos. (p. 3-4).

Nessa perspectiva pensamos ser necessário assumir novas posturas diante da necessidade de formar professores melhor capacitados para o exercício/atividade docente, e o enfoque CTS tornou-se, assim, um dos fundamentos para este trabalho.

Experimentação como eixo estratégico

Segundo Silva, Machado e Tunes (2010), a experimentação no ensino pode ser entendida como uma atividade que permite a articulação entre fenômenos e teorias e, desde a metade do século XX, vem-se consolidando como estratégia de ensino.

Os documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN; Orientações Curriculares Nacionais – OCN; Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN +, programa Nacional de Educação Ambiental) recomendam o uso da experimentação, enfatizando a relação teoria-experimento, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 244).

É sabido por nós, professores de Ciências, assim o entendemos, que por meio das evidências experimentais podemos nos aproximar das teorias, e que teorias e conceitos podem emergir da invenção e da abstração. A respeito de abstração, Viviane Mosé (2010), em entrevista concedida ao repórter e entrevistador Roberto D’Ávila, nos dias 18 e 25 de julho de 2010¹, quando trabalhando como orientadora pedagógica, cita uma professora no interior do Espírito Santo que, ao dar um exemplo, ao mesmo tempo tece uma crítica a si mesma:

[...] a gente tá em sala de aula, e fala de flor pras crianças, no início do ensino fundamental. Nós desenhamos uma flor no quadro pra mostrar o caule; só que se você abre a janela – isso é uma escola de interior, né; e aí, as plantas estão ali, então vai lá..., ela me perguntou por que agente faz isso? Aí eu disse pra ela: consequência do modelo racional, que acredita que pensar sobre a flor é mais importante de que... do que ver a flor.

A experimentação nos permite confrontar diversas formas de conhecimento, seja realizando experiências investigativas com proposição de problemas, identificando e explorando as ideias dos estudantes, elaborando planos de ação, analisando dados anotados, respondendo perguntas inicialmente feitas, ou, ainda, realizando simulações em computadores, produzindo vídeos e filmes, existindo ainda as hortas na escola, visitas agendadas etc.

Por meio da experimentação, acreditamos optar por uma modalidade de ensino que tem muito a contribuir. Entendemos que a finalidade da experimentação no Ensino de Ciências é permitir a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado, possibilitando a fragmentação de um fenômeno em partes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

¹ Mais precisamente na terceira parte da entrevista. O vídeo completo da entrevista pode ser visto no espaço reservado ao programa do entrevistador, transmitido pela emissora TV BRASIL, disponível em: <http://www.tvbrasil.org.br/conexaorbertodavila/videos/?ver_video=2#videoYT>.

James B. Conant (1947), ao analisar dificuldades relacionadas à experimentação sugere que:

Sòmente compreendendo as dificuldades encontradas quando se tenta fazer o que agora parece simples, é que o estudante pode apreciar as barreiras que devem ser superadas na modernas experiências das quais nós, na maioria, só conhecemos as conclusões. (p. 80, *sic*).

Utilizando TIC – AVA

Atendendo a necessidades impostas ao trabalho/atividade docente pelo mundo contemporâneo, natural inserir no desenvolvimento da proposta a utilização de um AVA, que, para nós, representa um dos mecanismos de maior interesse para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem e também de pesquisa, não só em Ensino de Ciências, mas em toda a estrutura de conhecimento desenvolvida.

A educação a distância em ambientes virtuais permite romper com as distâncias espaço-temporais e viabiliza a interatividade, recursividade, múltiplas interferências, conexões e trajetórias, não se restringindo à disseminação de informações e tarefas inteiramente definidas a priori. (ALMEIDA, s/d, p. 2).

Para viabilizar o suporte necessário, em janeiro de 2011, foi criado um espaço no ambiente Moodle da UnB (www.aprender.unb.br), cuja página de abertura é reproduzida na Figura 1.

Este espaço virtual é suportado pela plataforma Moodle – *Modular Object Oriented Distance Learning* –, que surgiu no final do século XX e cujo idealizador é Martin Dougiamas. No AVA-Moodle, é possível fazer uso de diversas ferramentas, o que permite aos usuários (professores e estudantes) interagirem por meio de fóruns, diálogos, mensagens, salas de bate-papo, compartilhamento de documentos, textos, vídeos, alocação de questionários, testes de opinião e lições, construção coletiva de textos, dentre outras. A quantidade e a variedade de ferramentas disponibilizadas no Moodle permitem flexibilidade na abordagem dos conteúdos, favorecendo a diversidade e mantendo os objetivos (MENDES, 2006).



Figura 1 – Página de abertura da disciplina na Plataforma Moodle – Aprender UnB.

O ambiente Moodle favoreceu o trabalho de maneira colaborativa, valorizando a autonomia dos usuários e permitindo que fossem protagonistas no processo ensino-

aprendizagem. No ambiente Moodle, entre as atividades disponibilizadas destacam-se os estudos dirigidos, cujo propósito foi o de induzir os licenciandos a produzir textos de transposição didática voltados a estudantes do nível médio, já na perspectiva de formação para a atividade docente, no que tange à produção de materiais de ensino.

Para que obtivéssemos êxito nesta modalidade de educação, ratificamos ser necessário o compromisso com três aspectos básicos: gestão; acompanhamento e comunicação, em uma espécie de *aprender a planejar*.

[...] atender às exigências de qualidade nos processos pedagógicos devem ser oferecidas e contempladas, prioritariamente, as condições de telecomunicação (telefone, fax, correio eletrônico, videoconferência, fórum de debate pela Internet, ambientes virtuais de aprendizagem, etc.), promovendo uma interação que permita uma maior integração entre professores, tutores e estudantes. (BRASIL, 2007, p. 11, *sic*).

O trabalho desenvolvido visa a contribuir para o estabelecimento de parâmetros necessários ao desenvolvimento de estratégias que preparem, conceitual e metodologicamente, os futuros professores de Química para a atividade docente, com ênfase em Química e Ambiente, mais especificamente, no âmbito do tema Atmosfera. O presente trabalho relata, portanto, resultados parciais de uma pesquisa colaborativa de caráter qualitativo, em que foram sugeridas atividades de cunho experimental e em ambiente virtual. O trabalho está em desenvolvimento no âmbito do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC-UnB) e no contexto de uma disciplina do Curso de Licenciatura em Química de uma Unidade Acadêmica da Universidade Estadual de Goiás.

O caminho já percorrido

Foram planejadas atividades para uma disciplina de oferta anual, intitulada *Química do Meio Ambiente*, do curso de Licenciatura em Química. Trata-se de turma constituída por 16 licenciandas e 1 licenciando, todos formandos, ou seja, cursando o 4.º e último ano do curso. O curso de Licenciatura em Química desta Unidade Universitária (UnU) teve início em 2000. É de natureza seriada, significando que o discente tem de ser aprovado em todas as disciplinas que compõem o módulo que estiver cursando.

O objetivo da pesquisa associada ao presente trabalho é o de contribuir para o estabelecimento de parâmetros necessários ao desenvolvimento de estratégias que preparem, conceitual e metodologicamente, futuros professores de Química para o exercício docente, com ênfase em Química e Ambiente. Para tanto, definiu-se uma unidade de ensino constante da programação da disciplina supracitada, qual seja *Atmosfera*. Propositadamente, utilizou-se, por sua natureza, o livro paradidático intitulado **A atmosfera terrestre** (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; SILVA, 2004). O Quadro 1 apresenta as linhas gerais da proposição estratégica de ensino desenvolvidas. Os capítulos citados correspondem a esse livro.

ASSUNTO	ATIVIDADE(S)
1 – A importância da atmosfera para o Planeta	
Orientações Gerais sobre o trabalho do bimestre.	25/5/2011 <i>Leitura:</i> Cap. 1 (A capa gasosa da Terra) e 2 (Escondidos na atmosfera) do livro
2 – Gás Carbônico: fontes e usos	Preparação discente para a discussão via Estudo dirigido: Gás Carbônico

VIII ENPEC – I CIEC

CO ₂ (uma representação da molécula de dióxido de carbono).	30/5/2011 Fontes: <i>Experimental:</i> ação de ácidos sobre rochas (CO ₂) <i>Experimental:</i> respiração (sedimentação CaCO ₃) Usos: (banana) <i>Experimental:</i> Conservação e amadurecimento de frutas
3 – A importância de alguns gases	Preparação discente para a discussão via Estudo dirigido: A importância de alguns gases
H ₂ O (uma representação da molécula de água). O ₂ (uma representação da molécula de oxigênio).	6/6/2011 <i>Experimental:</i> umidade do ar (“galinho do tempo”, higrômetro e umidificador de ar) <i>Experimental:</i> fotossíntese (planta submersa)
4 – Alterações na Atmosfera	Preparação discente para a discussão via Estudo dirigido: Alterações
Problemas e soluções	20/6/2011 <i>Experimental:</i> já sentiu cheiro de ozônio? (lâmpada UV) <i>Experimental:</i> chuva ácida; efeito estufa (caixa)
5 – Avaliação Geral	Elaboração de Atividade – Ensino Médio Wiki
Discussão/resultados	27/6/2011 Discutir os resultados do trabalho do bimestre

Quadro 1 – Relações assunto/atividades desenvolvidas.

O livro pensado para o contexto do trabalho “oferece ao leitor uma visão ampla e integrada da importância da atmosfera para a vida e o planeta Terra”².

O livro, escrito por Mario Tolentino (falecido em maio de 2004) e Romeu C. Rocha-Filho e Roberto Ribeiro da Silva, atuantes de longa data na área do ensino de Química, nos apresenta a atmosfera de um ponto de vista multidisciplinar, suscitando a oportunidade de que sejam tecidas relações (supradisciplinares) e, assim, se constitua uma rede de conhecimentos sobre o tema. (p. 13).

A ideia foi a de utilizar material de ensino passível de utilização no contexto escolar, haja vista que “os conceitos são abordados de forma não aprofundada, em linguagem de fácil compreensão, o que permite sua utilização no Ensino Médio” (p. 13), situando os licenciandos em posição de contato com texto decorrente de transposição didática, imprescindível para o processo ensino-aprendizagem.

Na primeira parte das atividades propostas, foi sugerida a leitura dos dois primeiros capítulos do livro paradidático **A atmosfera terrestre**. Neles, os estudantes tiveram contato com conteúdos que versam sobre a atmosfera primordial, a relação da atmosfera com os seres vivos e fenômenos óticos.

Ainda no primeiro capítulo do livro, em se tratando do planeta Terra, são abordados os diferentes gases como o oxigênio e sua relação com a respiração de animais e vegetais, o nitrogênio, o dióxido de carbono e o (benéfico) efeito estufa mantendo a temperatura do planeta em média favorável ao desenvolvimento da vida como nós a conhecemos, sem contar as inúmeras vantagens dos gases protetores dos raios nocivos do Sol, entre outros importantes aspectos.

² “A atmosfera terrestre - um convite ao conhecimento e à reflexão”, Resenha escrita por Maria Eunice R. Marcondes - IQ/USP. **Química Nova na Escola**, N.º 21, MAIO 2005, p. 13. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc21/v21-resenha.pdf>>. Acesso em: 2 abril 2011.

VIII ENPEC – I CIEC

Para segunda parte, selecionamos experimentos ligados à ação de ácido sobre rochas, respiração e conservação de alimentos. Tanto nesta etapa quanto nas demais, a ideia foi a de discutir a atmosfera como fonte de substâncias, fugindo da convencional abordagem que ressalta catástrofes, desastres e desgraças ambientais.

Nessa perspectiva, optamos por realizar – como uma das modalidades estratégicas por nós selecionadas – atividades demonstrativo-investigativas, que, para Silva, Machado e Tunes (2010), são:

As atividades experimentais [...] em que o professor apresenta, durante as aulas, fenômenos simples a partir dos quais ele poderá introduzir aspectos teóricos que estejam relacionados ao que foi observado. (p. 245).

No contexto proposto para o desenvolvimento de nossa pesquisa, ainda em andamento, foi elaborado o que denominamos Roteiro de Plano de Aula Experimental:

1. Tema
2. Subtema
3. Conceitos que o professor deseja enfatizar
4. Título do experimento (sob a forma de uma pergunta inicial a ser respondida após a realização e discussão do experimento)
5. Materiais
6. Procedimento (de forma bem sucinta)
7. Observação macroscópica
8. Interpretação microscópica
9. Expressão representacional (quando couber e necessidade refletindo a explicação microscópica)
10. Fechamento da aula:
 - a. resposta à pergunta inicial;
 - b. Interface Ciência-Tecnologia-Sociedade:
situações da vida real que podem ser explicadas recapitulando os conceitos enfocados na interpretação microscópica, bem como outras implicações sociais, culturais, políticas, econômicas, tecnológicas, ambientais etc. que podem estar relacionadas ao fenômeno abordado.

O tempo previsto para desenrolar da aula foi de 20 minutos.

Optar pela modalidade de experimentação reafirma aos licenciandos, futuros professores da Educação Básica, e corrobora com as principais tendências atuais, tanto para a pesquisa em curso quanto para a atividade docente, pois, como já citado neste texto:

Os documentos oficiais recentes para o ensino de Ciências (Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN; Orientações Curriculares Nacionais – OCN; Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN +, programa Nacional de Educação Ambiental) recomendam o **uso da experimentação**, enfatizando a **relação teoria-experimento**, incorporando a interdisciplinaridade e a contextualização. (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010, p. 244, grifos nossos).

É sabido por nós, professores de Ciências, assim o entendemos, que por meio das evidências experimentais podemos nos aproximar da compreensão do que se propõe teoricamente, e de que teorias e conceitos podem emergir da invenção e da abstração.

Por meio da experimentação, acreditamos optar por uma modalidade de ensino que tem, obviamente, muito a contribuir, até pela natureza do conhecimento químico, nem sempre

considerada no contexto escolar, conforme apontado na literatura. Entendemos que a finalidade da experimentação no Ensino de Ciências é permitir a formação e o desenvolvimento do pensamento analítico, teoricamente orientado, possibilitando a fragmentação de um fenômeno em partes (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Para que as aulas experimentais fossem mais bem aproveitadas, é que adaptamos ao AVA essa modalidade estratégica, o Estudo Dirigido – ED. Antigo no contexto das propostas estratégicas didático-pedagógicas,

O *estudo dirigido* se presta admiravelmente para o professor melhor conhecer os seus alunos quanto a personalidade, maneira de estudar, preparo e deficiências. É excelente veículo, também, para orientar os alunos a adquirirem certas habilidades para o uso de instrumentos e recursos bibliográficos. Presta-se, também, para observar a capacidade de estudo e de colaboração dos alunos. (NÉRICI, 1967, p.159, *sic*).

Curioso atentar para a então orientação de Nérici (1967):

O *estudo dirigido* deve ser levado a efeito no horário comum das aulas, somente que em períodos de 80 a 100 minutos. Daí o encorajamento que se faz, atualmente, para que os horários escolares sejam elaborados com horas seguidas para o mesmo professor, a fim de possibilitar a aplicação de métodos ativos de ensino e que nem sempre se coadunam com sessões curtas de estudo (NÉRICI, 1967, p.159, *sic*).

Aproveitando as vantagens da utilização de Ambientes Virtuais de Aprendizagem, no tocante ao tempo gerenciado autonomamente pelos alunos, optamos por disponibilizá-los no AVA-Moodle, em vez de utilizar o restrito tempo das aulas presenciais. Entendemos que, assim, os licenciandos, diante das drásticas mudanças que o mundo vem sofrendo, possam buscar mais autonomia na elaboração e execução das tarefas do curso, tudo isso sem perder as características de ED, ao contrário, e ainda tendo a vivência de recursos passíveis de utilização na futura atividade docente no contexto escolar.

Nérici (1967) sugere que o desenvolvimento do estudo dirigido, no caso da modalidade individual, seja da seguinte maneira:

- a) O roteiro de estudo de uma unidade ou parte dela, elaborado pelo professor, é o mesmo para todos os alunos.
- b) Antes de dá-lo aos alunos, o professor faz uma breve apresentação do tema a ser estudado, com finalidade motivadora, ao mesmo tempo em que dá instruções necessárias para a efetivação do estudo por parte dos alunos;
- c) Dado o roteiro, os alunos passam a trabalhar, enquanto o professor fica à disposição dos mesmos, supervisionando-os, estimulando-os e atendendo a dificuldades que possam surgir. (p.160, *sic*).

Assim procedemos. No entanto, a diferença crucial para esta estratégia foi toda a disposição oferecida por meio do AVA-Moodle. Por meio de ferramentas de comunicação disponibilizadas no ambiente virtual, com fóruns de participação coletiva, diálogos individuais, em que as mensagens eram trocadas e avisos recebidos nos e-mails pessoais.

A proposição dos EDs visou a, também, propiciar aos estudantes simular parte do seu papel de futuros professores. Associada a essa atividade, entendemos que podíamos sensibilizar os estudantes (licenciandos), no sentido de compreender o quanto é fundamental para um professor que ele saiba elaborar seus próprios materiais de ensino, incluindo os

textuais, para o que se requer preocupação redobrada na transposição didática, além de organizar tanto os conteúdos quanto seu discurso dentro de uma sala de aula.

[...] na medida em que a etapa final de uma pesquisa é a escritura, na perspectiva do professor reflexivo e pesquisador os formadores devem incentivar e oportunizar aos professores o trabalho de autoria, o momento da socialização do conhecimento. De maneira simples, *o professor que pesquisa, escreve!* (EICHLER; DEL PINO, 2010, p. 649).

Na terceira parte, foi discutida a importância de alguns gases, quando, mais uma vez, foram utilizados Experimentação e Estudo Dirigido (associado a tarefa de elaboração de texto didático voltado a alunos de ensino médio), enfatizando-se uma camada da atmosfera, tendo como norteador o Capítulo 4 do livro paradidático utilizado. Como sugestão de atividades experimentais, selecionamos: umidade do ar (“galinho do tempo” e umidificador de ar), fotossíntese. Para o estudo dirigido, foi solicitado aos estudantes que explicassem a importância da umidade do ar para respiração (ventilação pulmonar), utilizando como contexto o Cerrado (Quadro 2).

Para a quarta parte das atividades, foram realizados os experimentos relativos à chuva ácida e a efeito estufa. No tocante à formação de gás ozônio (O₃), foi utilizada uma lâmpada ultravioleta (UV) e analisamos propriedades organolépticas.

ESTUDO DIRIGIDO N.º 2
TEMA: A IMPORTÂNCIA DE ALGUNS GASES
<p>Elabore, a partir da leitura do livro <i>A atmosfera terrestre</i> (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; SILVA, 2004), e de eventuais pesquisas extras^(*), um pequeno <u>texto</u> que <u>contemple os objetivos descritos abaixo</u>. Se julgar apropriado, inclua estruturas, esquemas e/ou figuras. O texto é destinado a <u>alunos de ensino médio</u>, portanto, deve ser elaborado com <u>linguagem adequada e contextualizada</u>. Caso utilize citações, recorra ao <i>link</i> que consta de nossa página no Moodle: COMO FAZER REFERÊNCIAS: bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documentos.</p> <p style="text-align: center;">Objetivos a serem contemplados no texto a ser elaborado</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explicar a importância da umidade do ar para respiração (ventilação pulmonar), utilizando como contexto o Cerrado local e incluindo a explicação de como se faz para medir a umidade do ar. 2. Explicar a origem do oxigênio atmosférico e sua importância para a vida.
<u>FONTE DE CONSULTA</u>
<p>TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. A atmosfera Terrestre. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.</p> <p>^(*)Scientific Electronic Library Online – SCIELO: http://www.scielo.org/php/index.php; Química Nova na Escola: http://qnesc.s bq.org.br/; Google Acadêmico: http://scholar.google.com.br/</p>

Quadro 2 – Estudo Dirigido 2.

Para finalizar a unidade de ensino da disciplina, unidade que serviu para o desenvolvimento da pesquisa, parcialmente relatada no presente texto, foi sugerida aos licenciandos a elaboração de um *wiki* coletivo (Quadro 3).

A ferramenta proposta aqui neste espaço nos permite criar um *Wiki*, que pode ser entendido como uma coleção de páginas que são construídas de maneira coletiva.

Utilizando este espaço de forma colaborativa, contribua para a elaboração de

- **uma atividade a ser realizada por estudantes do Ensino Médio**, com base nos capítulos estudados do livro *A atmosfera terrestre*.

A atividade supracitada deve incluir

- **pesquisa via Internet** e
- ao menos uma tarefa de natureza experimental, respeitados os critérios de segurança e de respeito ambiental.

O prazo é até 27/6/2011.
Bom trabalho a todos!

Quadro 3 – Wiki ► Elaboração de Atividade - Ensino Médio ► Atmosfera terrestre.

O esforço na estruturação da proposição final, que decorrerá da dissertação de mestrado resultante da pesquisa em parte aqui relatada, considerou a aproximação sempre necessária da vivência do licenciando do contexto escolar onde desenvolverá sua prática docente.

O processo de ensino, em sua estrutura e funcionamento caracteriza-se como práxis, na qual teoria e prática se determinam, gerando juntamente como o objeto-sujeito desse processo – o aluno – um saber próprio da atividade docente que, ao incorporar-se àquele que exerce sua ação sobre um determinado objeto visando sua transformação, transforma também esse sujeito – no caso, o professor, que se enriquece durante o processo. O trabalho docente é um processo de objetivação do professor. Objetivação em si, quando representa apenas adaptações ou interiorizações do mundo ou, objetivação para si, quando é criativa, quando é sintetizadora. (AZZI, 1999, p. 47).

Considerações Finais

Além da abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), das perspectivas da Experimentação no Ensino de Ciências e das estratégias para formação e para a atividade docente em si, incluída a própria utilização de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)/TIC, o trabalho aqui relatado buscou enfatizar o colaboracionismo. Essa ênfase pode ser pensada em um ideal de pedagogia de mediação interativa, pois os estudantes tem a possibilidade de compreender que a utilização de diversas mídias, se feita de forma integrada, é passo fundamental para a aprendizagem colaborativa. A base para esse pensamento é derivada do conceito de inteligência coletiva, que, segundo Pierre Lévy³, propõe a utilização das ferramentas de comunicação (Internet, por exemplo) para a troca de conhecimento. Para ele, a inteligência coletiva só progride quando há cooperação e competição ao mesmo tempo.

³ LÉVY, P. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1999. Apud Perret (2002).

Ao analisar a função básica da inteligência coletiva e aprendizagem colaborativa, ficam claros os aspectos de interatividade e conectividade, pois, ao suprir a “não presencialidade”, pode-se romper o isolamento de ideias, barreiras geográficas e a solidão, como ação sistematizada e contínua – em um sentido de situação ou sensação de quem vive isolado em uma comunidade, por exemplo. Como vimos,

A educação a distância em ambientes virtuais permite romper com as distâncias espaço-temporais e viabiliza a interatividade, recursividade, múltiplas interferências, conexões e trajetórias, não se restringindo à disseminação de informações e tarefas inteiramente definidas *a priori*. (ALMEIDA, s/d, p. 2).

É iminente a utilização dos recursos tecnológicos para o sucesso desse empreendimento inteligente, cooperativo e colaborativo que é processo educativo.

(Tori)⁴ Observa que o emprego das tecnologias interativas na educação, independentemente de sua modalidade, é hoje tão necessário quanto foram a lousa e o giz em tempos passados e que uma das conseqüências dessa tendência é a convergência entre presencial e a distância, em uma nova modalidade que poderá ser, no futuro, chamada simplesmente de EDUCAÇÃO. (ZAPPAROLI, s/d, p. 2, *sic*).

A presente pesquisa, associada à experiência docente e de administração acadêmica, tem propiciado ao primeiro autor deste trabalho, mestrando em Ensino de Ciências, a sensibilização quanto à importância da pesquisa não somente como suporte a atividade docente, mas, também, como destacam Maldaner e Zanon (2010, p. 360), “uma exigência de qualidade dos cursos superiores a realização de pesquisa pelos docentes do curso”. Ainda segundo Maldaner e Zanon (2010),

A questão do professor ou professora realizar pesquisa como algo conjugado no ensino é polêmica. A polêmica existe não pelo fato de não haver necessidades nesse sentido. Ela existe porque não se privilegia a formação inicial e continuada dos professores com espaços, tempos e outros recursos. Nem na universidade e nem nas escolas! Também não se reconhece a importância de melhorar a formação dos professores como **primeiro passo** para melhorar a Educação Básica no Brasil. Se os professores passarem a ter oportunidades de formação consistente, com alocação de espaços e tempos em suas instituições, tanto nas universidades quanto nas escolas, receberem recursos para organizar eventos em que possam comunicar e debater suas produções no espaço profissional, os resultados começarão a aparecer. Isto não é ato de fé, é a constatação de que em alguns lugares pequenos movimentos nesse sentido já foram realizados. (p. 363, grifo nosso).

O primeiro autor, refletindo sobre seu trabalho, no contexto de sua vivência acadêmica e docente, ratifica sentir necessidade de compreender melhor a profissão docente e seu trabalho no curso de Licenciatura em Química. Dessa maneira, pesquisar, para ele, tem-se tornado uma necessidade inerente às suas atividades docentes.

Por fim, espera-se com esta pesquisa contribuir para formação de futuros professores de Química e elaborar material – associado à dissertação do mestrado profissional no âmbito do qual se desenvolve – que sirva de suporte para que outros professores de cursos de Licenciatura em Química possam fazer uso da proposição desenvolvida.

⁴ TORI, R. **Tecnologias interativas na redução de distância em educação**: taxonomia da mídia e linguagem de modelagem. São Paulo, 2003. Tese (Livre-docência em Engenharia de Computação e Sistemas Digitais) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, M. E. B. **A Educação a Distância no Brasil**: diretrizes, políticas, fundamentos e práticas. Disponível em: <<http://cecemca.rc.unesp.br/cecemca/EaD/artigos/atigo%20Beth%20Almeida%20RIBIE.pdf>>. Acesso em: 22 setembro 2010.
- AZZI, S. Trabalho docente: autonomia didática e construção do saber pedagógico. In: PIMENTA, G. S. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999, p. 35-60.
- BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. A História de Eli: Um Professor de Física no Início de Carreira. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 26 n. 2, abril 2004. p. 165-178.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Referenciais de Qualidade para Educação Superior a Distância**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/refead1.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2010.
- BROTTO, A. C.; COUTINHO, L. G. R. Articulando a Educação Ambiental e a Química no Estudo de Gases para o Ensino Médio. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química, 2010, Brasília - DF. **Anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Química**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química – Divisão de Ensino de Química, 2010. v. XV. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/eneq/>>. Acesso em: 22 jan. 2011.
- CONANT, J. B. **Como Compreender a Ciência**: acesso histórico. São Paulo: Cultrix, 1947.
- EICHLER, M. L.; DEL PINO, J. C. A produção de material didático como estratégia de formação permanente de professores de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Vol. 9, N.º3, 633-656, 2010. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART8_Vol9_N3.pdf>. Acesso em 16 julho 2011.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. Pesquisa Educacional e Produção de Conhecimento do Professor de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 131-157.
- MENDES, M. R. M. **Pesquisa Colaborativa e Comunidades de Aprendizagem**: Possíveis Caminhos para Formação Contínua. 2006. 168 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://e-groups.unb.br/ppgec/dissertacoes/trabalhos/dissertacao_mirianmendes.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2010.
- NÉRICI, I. G. **Metodologia do Ensino Superior**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1967.
- OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA V. P.; QUADROS, A. L. Uma Reflexão sobre Aprendizagem Escolar e o Uso do Conceito de Solubilidade/Miscibilidade em Situações do Cotidiano: Concepções dos Estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 01, fevereiro 2009, p. 23-30.
- PAIXÃO, M. F. **ENSINO DA QUÍMICA – 3.º Ciclo do Ensino Básico**: Uma Estratégia Centrada na História da Ciência. Porto: CEEC, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/424/1/Ensino%20da%20qu%C3%ADmica.pdf>>. Acesso em: 4 abril 2011.
- PERRET, R. **Inteligência coletiva segundo Pierre Lévy**. Disponível em: <<http://webinsider.uol.com.br/2002/09/09/a-inteligencia-coletiva-segundo-pierre-levy/>>. Acesso em: 22 set. 2010.

VIII ENPEC – I CIEC

RIBEIRO, A. T.; BEJARANO, N. R. R.; SOUZA, E. C. Formação Inicial em Serviço de Professores de Química da Bahia: História de Uma Vida. **Química Nova na Escola**, n. 26, novembro 2007, p. 13-16.

SANTOS, W. L. P.; GALIAZZI, M. C.; JUNIOR, E. M. P.; SOUZA, M. L.; PORTUGAL, S. E. O Enfoque CTS e a Educação Ambiental: possibilidades de “ambientalização” da sala de aula de Ciências. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 131-157.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P. S.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 231-261.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. **A atmosfera Terrestre**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

ZAPPAROLI, Z. M. **TECNOLOGIAS INTERATIVAS E EDUCAÇÃO** – Apresentação, s/d. Disponível em: < http://www.fflch.usp.br/dl/li/x/wp-content/uploads/2010/08/tecnologias_interativas_e_educacao.pdf>. Acesso em: 5 maio 2011.