

Química, Ambiente e Atmosfera: uma Estratégia de Formação Inicial Docente – visão parcial de sua construção

Eleandro Adir Philippsen (PG)^{*1}, Ricardo Gauche (PQ)², Roberto Ribeiro da Silva (PQ)³

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; ^{2,3} Universidade de Brasília-Instituto de Química (IQ/UnB)/PPGEC/UnB

Palavras-Chave: Formação Inicial Docente, Experimentação no Ensino, TIC.

RESUMO: O presente trabalho relata parte dos resultados de pesquisa colaborativa de caráter qualitativo desenvolvida 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. Foram propostas atividades de cunho experimental e em ambiente virtual. 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, o trabalho foi desenvolvido com o propósito de contribuir para o estabelecimento de parâmetros necessários ao desenvolvimento de estratégias que preparem, conceitual e metodologicamente, futuros professores de Química para a atividade docente, com ênfase em Química e Ambiente, mais especificamente, no âmbito do tema Atmosfera.

INTRODUÇÃO

Desde o momento em que se pensa sobre a educação no Brasil, é sempre importante considerar como parte integrante desse processo – se não uma das mais importantes – a formação dos profissionais que irão desempenhar suas funções e atribuições nas salas de aula: os professores. Estes terão, sob sua responsabilidade, seres humanos que futuramente serão, espera-se, profissionais engajados nas suas atividades diárias nas mais diversas profissões.

No presente trabalho, os olhares têm como foco a formação desses profissionais, mais especificamente, a formação inicial do professor de Química.

No que diz respeito às especificidades do perfil do licenciado em Química, as Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Química (BRASIL, 2001) descrevem que

[...] deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média. (p. 4).

Em documento publicado pela Capes, em 2000, relativo aos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências¹ – no âmbito em que foi desenvolvida esta investigação –, entre as áreas identificadas, nas quais ações em nível de pós-graduação *stricto sensu* deveriam contribuir significativamente para as transformações necessárias, destacamos:

3) A formação de docentes das disciplinas “de conteúdo” das licenciaturas nas áreas específicas. [...] Seguindo uma visão fortemente enraizada em nosso sistema de formação de professores, o que se tem [...] é uma tradição que concebe a formação do professor como uma combinação de “saber os conteúdos” (“puros”) com um “saber ensinar” (também “puro”). Embora a

¹ CAPES – Área de Ensino de Ciências e Matemática. **MESTRADO (PROFISSIONAL) EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**. Brasília: mimeo, dezembro de 2000.

pesquisa mais recente indique claramente a insuficiência desta visão, este é o quadro que se encontra em nossas licenciaturas, com muito poucas exceções. A formação que os mestrados aqui caracterizados pretendem dar aos docentes das disciplinas “de conteúdo” das licenciaturas é tal que estes docentes sejam capazes de ministrar disciplinas “de conteúdo” que sejam disciplinas de serviço, isto é, particularmente voltadas para a formação profissional de professores das áreas já indicadas; [...]. (CAPES, 2000).

Nessa perspectiva, o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do PPGEC/UnB, viabilizando o trabalho aqui apresentado, contribui para a qualificação de professores em atividade docente em cursos superiores de licenciatura em Química, nosso caso, em termos de conteúdos específicos e dos “aspectos teóricos, metodológicos e epistemológicos do Ensino de Ciências”². Além do mais, contribui para ampliar o número de profissionais qualificados com alto nível de formação para o Ensino de Química. Este o foco, ao envolver diretamente futuros professores, no contexto de uma disciplina do Curso de Licenciatura em Química de uma Unidade Acadêmica da Universidade Estadual de Goiás.

Nesse sentido, a formação inicial foi aqui investigada, por meio da elaboração de proposição estratégica para melhorar o processo ensino-aprendizagem de uma disciplina de “conteúdo químico”, junto a uma turma do 4.º e último ano do curso. No que se refere à formação contínua ressaltada no documento da Capes supracitado, na condição de docente de um curso superior, e autor principal deste trabalho, podemos vê-la enfatizada no desenrolar do contexto da própria investigação, na condição simultânea de professor e de pesquisador.

UM POUCO SOBRE O PERCURSO METODOLÓGICO

A questão da relação sujeito-investigador/sujeito-investigado, mormente no que tange ao viés positivista de exigência de “separação” desses sujeitos, em suposta “garantia de objetividade”, tornou-se desafio de superação teórico-metodológica, na investigação aqui relatada. Na condição dupla de investigador e de sujeito da ação docente investigada, e buscando mais interpretar do que estritamente medir, o por vir/descobrir em oposição à mera constatação, assumimo-nos seres humanos e, portanto, sujeitos a e de valores. Nessa perspectiva, afastamo-nos da pretensa “neutralidade” investigativa, rumo à interação esperada e assumida com o investigado. Concordando com Santos (2006), ao trabalharmos qualitativamente, temos oportunidade de “mergulhar na realidade pesquisada de forma interativa indo muito além dos limites impostos pelos critérios da representatividade amostral, da ‘pseudo-objetividade’ e da ‘neutralidade’” (p. 80).

A opção metodológica foi pela Abordagem Qualitativa, que, segundo Gatti e André (2010) “trouxe grande e variada contribuição ao avanço do conhecimento em Educação” (p. 34).

Ainda segundo essas autoras,

As pesquisas chamadas de qualitativas vieram a se constituir em uma modalidade investigativa que se consolidou para responder ao desafio da compreensão dos aspectos formadores/formantes do ser humano, de suas relações e construções culturais, em suas dimensões grupais, comunitárias ou pessoais. (GATTI; ANDRÉ, 2010, p. 30).

² Regulamento do Programa, art. 2.º, Parágrafo único. Disponível em <http://ppgec.unb.br/images/stories/media/normas/regulamento_ppgec_apartir2012.pdf>. Acesso em: 23 março 2012.

Nossa investigação configura-se como um Estudo de Caso, com o uso de *pesquisa-ação*, haja vista que os participantes (estudantes e professor) tiveram oportunidades de refletir e examinar criticamente suas próprias ações. A pesquisa teve, ainda, caráter colaborativo.

Nem todos os teóricos da *pesquisa-ação* enfatizam esse tipo de investigação enquanto processo colaborativo, alguns defendem que a *pesquisa-ação* é com frequência um processo solitário de auto-reflexão sistemática. (KEMMIS; WILKINSON, 2002, p. 45, *sic*).

Os autores acima, na mesma página, reconhecem que “frequentemente é assim que ocorre”, no entanto, deixam claro e mantêm “a posição de que a *pesquisa-ação* é melhor definida em termos colaborativos”, pela razão de ser “um processo social – e educacional – em si”. Ainda segundo esses autores, a *pesquisa-ação* possui características fundamentais, entre as quais, ser “prática e colaborativa”.

Ela envolve as pessoas para o exame das ações que as ligam a outras pessoas na interação social. É um processo em que as pessoas exploram seus atos de comunicação, produção e organização social, e procuram explorar meios de melhorar suas interações por meio de mudanças nos atos que constituem essas interações [...]. Aqueles que realizam *pesquisa-ação* almejam trabalhar juntos na reconstrução de suas interações sociais por meio da reconstrução de atos que as constituem. É uma pesquisa feita “com” os outros. (*Ibidem*, p. 47).

Para Ibiapina (2008),

A *pesquisa colaborativa* é a prática que se volta para resolução dos problemas sociais, especialmente aqueles vivenciados na escola, contribuindo com a disseminação de atitudes que motivam a co-produção de conhecimentos voltados para mudança da cultura escolar e para o desenvolvimento profissional dos professores. (p. 23).

Além de considerarmos a *pesquisa-ação* como um processo colaborativo, a entendemos como um processo de autorreflexão, pois em se tratando do trabalho aqui apresentado, o professor encontra-se, também, na condição de pesquisador.

Ao nos assumirmos como próprio objeto de estudo, se coloca para nós a impossibilidade de se pesquisar ou de se falar “sobre” os cotidianos das escolas. Se estamos incluídos, mergulhados, em nosso objeto, chegando, às vezes, a nos confundir com ele, no lugar dos estudos “sobre”, de fato, acontecem aos estudos “com” os cotidianos. Somos, no final de tudo, pesquisadores de nós mesmos, somos nosso próprio tema de investigação. Então em nossos estudos “com” os cotidianos das escolas, no lugar de perguntas como *que significa essa atitude? que quer dizer esse cartaz? que significa esse texto? qual o sentido dessa fala?*, devemos perguntar *que leituras “eu” faço dessa atitude, cartaz, texto ou fala?* (FERRAÇO, 2003, p.160, *sic*).

É nessa perspectiva de pesquisa que desenvolvemos nosso estudo/investigação, nos permitindo imergir no desconhecido e ocasional, analisando e discutindo resultados advindos de sujeitos socialmente envolvidos na cultura escolar, mantendo a luta contra aqueles que, segundo Ferraço (2003, p. 164), “se automeiam os cavaleiros defensores das diferenças epistemológicas e buscam preservar os ‘campos’ específicos do senso comum e da ciência”. Segundo Gauche (2001), é preciso lutar contra argumentos sectaristas, “visando cada vez mais ao pluralismo de

interpretações e opiniões, sem relevar obviamente o rigor da atividade de pesquisa” (p. 89).

Para que tenhamos êxito, além de lutarmos contra os argumentos dos “cartesianos de plantão, que não são poucos...” (FERRAÇO, 2003, p. 164), temos de encontrar maneiras de lidar com um modelo, específico, de formação. Este, segundo Pereira (1999) e Echeverría, Benite e Soares (2007), é o modelo de formação docente da grande maioria dos cursos de licenciatura, que é pautado na *racionalidade técnica*.

Para Fendler (2003), o modelo

[...] da racionalidade cartesiana, está baseado nos princípios positivistas e nas concepções tradicionais e dominantes que compreendem a formação com base na tradição de treinamento de habilidades comportamentais e o preparo de professores obedientes e eficientemente no cumprimento das ordens de terceiros. (*apud* IBIAPINA, 2008, p. 59, *sic*).

Esse modelo proporciona a falsa sensação de que basta “saber o conteúdo” para ser um bom professor, ou ainda, transforma o professor em um executor dos conhecimentos produzidos. Esperar-se-ia, contrariando essa visão, que os futuros docentes fossem orientados a trabalhar de maneira autônoma e crítica, incluir na prática da atividade docente dimensões que extrapolam certos discursos teóricos, favorecendo a reflexão sobre as implicações políticas, sociais, filosóficas, epistemológicas e ambientais da prática docente.

O modelo da *racionalidade técnica* é fundado na tradição positivista, sendo assim, faz com que teorias, técnicas e métodos, considerados universais, sejam utilizados em atendimento a qualquer realidade, desconsiderando as especificidades de uma dada realidade (ECHEVERRÍA; BENITE; SOARES, 2007), e o professor formado segundo esse modelo tem sérias dificuldades com a ação pedagógica: frágil relacionamento professor/aluno; insegurança que acaba gerando desordem e indisciplina; falta de planejamento; rigidez com os conteúdos, entre outros.

Para Fendler (2003 *apud* IBIAPINA, 2008), o modelo da racionalidade prática e o da racionalidade profissional

[...] expressam a explosão ocorrida nos últimos vinte anos da compreensão de que os professores são profissionais reflexivos e que desempenham importantes papéis na determinação do que acontece em suas salas de aulas e escolas e na tomada de responsabilidade por seu desenvolvimento profissional. (p. 59, *sic*).

AVA – O USO DAS TIC NO DESENVOLVIMENTO DAS ESTRATÉGIAS

Atendendo a necessidades impostas ao trabalho/atividade docente pelo mundo contemporâneo, natural ter inserido 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.

Para viabilizar o suporte necessário à investigação aqui apresentada, em janeiro de 2011, foi criado um espaço na Plataforma Moodle da UnB (www.aprender.unb.br), voltado ao gerenciamento da disciplina foco deste trabalho, cuja página de abertura é reproduzida na Figura 1 (PHILIPPSEN; GAUCHE; SILVA, 2011).

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.

No ambiente Moodle, entre as atividades disponibilizadas destacaram-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, ratificamos ser necessário o compromisso com três aspectos básicos: gestão; acompanhamento e comunicação, em uma espécie de *aprender a planejar*.

Foram planejadas atividades para uma disciplina de oferta anual, intitulada *Química do Meio Ambiente*, do curso de Licenciatura em Química. Tratava-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) da UEG 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 foi o de contribuir para o estabelecimento de parâmetros necessários ao desenvolvimento de estratégias que preparassem, conceitual e metodologicamente, futuros professores de Química para a atividade 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**³.

³ TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; SILVA, R. R. **A atmosfera Terrestre**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

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”⁴.

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.

O **Quadro 1** apresenta as linhas gerais da proposição estratégica de ensino desenvolvidas.

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

Quadro 1 – Relações assunto/atividades desenvolvidas.

ASSUNTO	ATIVIDADE(S)
1 – A importância da atmosfera para o Planeta	
Orientações Gerais sobre o trabalho do bimestre.	<i>Leitura:</i> Cap. 1 (A capa gasosa da Terra) e Cap. 2 (Escondidos na atmosfera) do livro
2 – Gás Carbônico: fontes e usos	Preparação discente para a discussão via Estudo dirigido: Gás Carbônico
CO ₂ (uma representação da molécula de dióxido de carbono).	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).	<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	<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	Discutir os resultados do trabalho do bimestre

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.

Para segunda parte, selecionamos experimentos ligados à ação de ácido sobre rochas, respiração e conservação de alimentos. Tanto nesta etapa quanto nas demais,

⁴ “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.

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, foi elaborado o que denominamos Roteiro de Plano de Aula Experimental (O tempo previsto para desenrolar da aula foi de 20 minutos.):

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.

Optar pela modalidade de experimentação reafirma aos licenciandos, futuros professores da Educação Básica, as principais tendências atuais, tanto para a pesquisa em curso quanto para a atividade docente, pois

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).

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, 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. Prestase, também, para observar a capacidade de estudo e de colaboração dos alunos. (NÉRICI, 1967, p.159, *sic*).

Curioso atentar para orientação de Nérici (1967) de que “o *estudo dirigido* deve ser levado a efeito no horário comum das aulas, somente que em períodos de 80 a 100 minutos” (p. 159, *sic*). Contudo, 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, como sugere Nérici (1967). 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 um ED, ao contrário, e ainda tendo a vivência de recursos passíveis de utilização na futura atividade docente no contexto escolar.

Então, a diferença crucial para esta estratégia é toda a disposição oferecida pelo AVA-Moodle. Por meio de ferramentas de comunicação disponibilizadas no ambiente virtual, com fóruns de participação coletiva, diálogos individuais, em que as mensagens podem ser trocadas e avisos recebidos nos e-mails pessoais.

A proposição dos EDs visava a, também, propiciar aos estudantes simular parte do seu papel de futuros professores. Associada a essa atividade, entendemos que podíamos sensibilizar os 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) e fotossíntese. Para o estudo dirigido, foi solicitado aos estudantes que explicassem a importância da umidade do ar para a respiração (ventilação pulmonar), utilizando como contexto o Cerrado (Quadro 2).

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

Quadro 2 – Estudo Dirigido 2.

ESTUDO DIRIGIDO N.º 2 TEMA: A IMPORTÂNCIA DE ALGUNS GASES
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 que contemple os objetivos descritos abaixo</u> . Se julgar apropriado, inclua estruturas, esquemas e/ou

figuras. O texto é destinado a alunos de ensino médio, portanto, deve ser elaborado com linguagem adequada e contextualizada. Caso utilize citações, recorra ao *link* que consta de nossa página no Moodle: [COMO FAZER REFERÊNCIAS: bibliográficas, eletrônicas e demais formas de documentos](#).

Objetivos a serem contemplados no texto a ser elaborado

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.

FONTE DE CONSULTA

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

(^o)Scientific Electronic Library Online – SCIELO: <http://www.scielo.org/php/index.php>; Química Nova na Escola: <http://qnesc.sbq.org.br/>; Google Acadêmico: <http://scholar.google.com.br/>

Para finalizar a unidade de ensino da disciplina, unidade que serviu para o desenvolvimento da pesquisa relatada no presente texto, ainda foi sugerido aos licenciandos a elaboração de um *Wiki* coletivo (Quadro 3). No *Wiki* do Moodle, os participantes de um curso trabalham juntos em páginas *web*, podendo acrescentar, alterar e expandir o conteúdo.

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

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!

RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS – UMA VISÃO PARCIAL

A estratégia por nós desenvolvida e aqui apresentada demandou expectativas diversas e imensa curiosidade diante do *por vir*, pois na condição de professor-pesquisador, a estreita relação com os fenômenos que naturalmente ocorreram não nos permitia analisar os dados apenas com um olhar externo. Fomos impelidos a imergir na pesquisa como parte dela integrante, considerada influência que sofremos pelo seu contexto. Muitas vezes, segundo Gauche (2001), “o eventual, o raro, o isolado, o acidental, podem possuir um significado muito forte para nossas interpretações e, por isso, não devem ser menosprezados” (p. 86). Este trabalho obviamente não comportaria a análise interpretativa, na íntegra, conforme consta da dissertação. Enfatizamos, desse modo, nos limites estabelecidos no âmbito deste Encontro, o desenvolvimento do trabalho e as ferramentas e dinâmicas utilizadas, seja no desenvolvimento da elaboração da estratégia em si, seja no trabalho investigativo associado às exigências da dissertação.

O esforço na estruturação da proposição final, decorrente da dissertação de mestrado profissional, considerou a aproximação sempre necessária da vivência, por parte do licenciando, do contexto escolar no qual desenvolverá sua prática docente.

No contexto proposto para o desenvolvimento da presente pesquisa, foram elaborados 30 (trinta) itens que versavam sobre questões vivenciadas durante a realização das atividades. O instrumento de pesquisa denominado enquete foi disponibilizado no AVA-Moodle, conforme **Figura 2**, e teve por objetivo obter uma visão geral e aproximada do envolvimento dos licenciandos ao longo processo, com avaliação da estratégia desenvolvida, com uso de Escala *Likert*. (PASQUALI, 1999; BABBIE, 1999).

Enquete - QMA

Atmosfera

COMO RESPONDER A ESTA ENQUETE

O objetivo desta enquete é fazer uma pesquisa sobre o que você achou do trabalho desenvolvido no segundo bimestre, ou seja, no ensino-aprendizagem do tema **Atmosfera**.

Cada item consiste em uma declaração, sobre a qual você opinará.

Refleta sobre cada item e decida se as afirmações são válidas em relação a você mesmo, e em que medida. Depois, escolha a opção correspondente à sua opinião.

Não há respostas certas ou erradas: estou interessado apenas na sua opinião, por conta da Dissertação de Mestrado que estou redigindo. **Todas as respostas dadas são confidenciais,** ou seja, seu nome não aparecerá em nenhuma hipótese em meu trabalho. Além disso, não haverá nenhum impacto sobre a sua avaliação nesta disciplina.

Agradeço a sua colaboração.

Para os itens abaixo assinale:

1 - Discordo completamente
2 - Discordo em parte
3 - Não concordo nem discordo
4 - Concordo em parte
5 - Concordo plenamente

1 O livro paradidático A *atmosfera terrestre* me forneceu subsídios teóricos para os Estudos Dirigidos (EDs).

Assinale: 1-Discordo completamente 2-Discordo em parte 3-Não concordo nem discordo 4-Concordo em parte 5-Concordo plenamente

Figura 2 – Visão parcial da enquete disponibilizada no AVA-Moodle-UnB.

Para o fechamento de coleta de informações e para melhor compreendermos nossa investigação, optamos por utilizar Grupo de Discussão. Segundo Weller (2010), o “desenvolvimento dos grupos de discussão [...] não se constitui apenas como uma técnica de coleta de dados, mas como um método de investigação” (p. 55), tem por objetivo, “a obtenção de dados que possibilitem a análise do contexto ou do meio social dos entrevistados, assim como de suas visões de mundo ou representações coletivas” (p. 56).

Foram selecionados 4 (quatro) estudantes matriculados na disciplina para constituírem o Grupo de Discussão, de acordo com os critérios de seleção, qualidade e organização preconizados na literatura, ou seja, não selecionamos previamente; mas ao longo da pesquisa, em processo consecutivo e cumulativo, considerado o comprometimento demonstrado nas atividades propostas na disciplina.

Toda a discussão foi permeada por questões de natureza específica e relativas ao que foi desenvolvido durante aquela unidade de ensino. O objetivo foi o de explorar o campo de realidade e contexto vivenciado pelos licenciandos, como futuros professores, mencionando, inclusive, as possibilidades futuras do seu próprio trabalho escolar. Na discussão, tratamos dos seguintes aspectos: AVA-Moodle/*Wiki*/EDs; livro paradidático; experimentos; roteiro de plano de aula experimental; questões conceituais e a estratégia no todo. Todas as discussões do grupo foram gravadas e transcritas, analisando-se as opiniões, no sentido de, após intensa leitura de imersão, delas inferir concepções, avaliações a respeito das atividades desenvolvidas, tanto quanto da estratégia global proposta para a disciplina. Infelizmente, não é possível aqui transcrever tudo o que foi elencado e apresentado no texto da dissertação.

A estratégia de um modo geral foi recebida pelos Licenciandos com entusiasmo. O AVA-Moodle, como ferramenta de apoio ao Ensino a Distância, no entender do Grupo, promove o rompimento de barreiras espaçotemporais, viabilizando a interatividade e recursividade. O ambiente Moodle favorece o trabalho de maneira colaborativa, valorizando a autonomia dos usuários e permitindo ao Licenciandos serem protagonistas no processo ensino-aprendizagem (GAUCHE; PHILIPPSEN; SILVA, 2011).

Na perspectiva da formação docente pela pesquisa, disponibilizamos no AVA-Moodle os EDs, suporte orientado para estímulo à leitura do citado livro paradidático, para elaboração de textos, para vivência de pesquisa, culminando no preparo para atividades experimentais. A respeito do ED em ambiente virtual de aprendizagem, uma das posições defendidas no Grupo de Discussão é transcrita a seguir.

Eu acredito assim que o ED, ele é, com certeza ele contribui bastante para compreensão dos alunos... ele pode ser aplicado acho que em todas as disciplinas, e acho que seria o sonho de todo professor, que o aluno, ele já estudasse (risos) antes, pra você chegar na sala e ele entender [...] e eu acho que a estrutura do ED, também, ela favorece bastante porque é a questão que o aluno, ele tem que ler, interpretar, ele usa da própria escrita, ele aprende a escrever, eu acho assim, que o professor de Química, ele não tem que estar preocupado em só, por exemplo, ensinar Química, mas ensinar também essa questão de interpretação, contextualização, e ele aprender também a escrever bem, a... isso é importante, e não diz respeito só ao professor de português, essa questão de dissertar e tal, então eu acho assim, é uma contribuição a mais. (LIC11 – 20min 17s – Sobre o ED).

Além dos instrumentos de pesquisa e consulta listados nos EDs, os Licenciandos tinham de fazer uso do livro paradidático *A atmosfera terrestre*. Os Licenciandos que participaram do grupo de discussão recomendaram o uso de livros paradidáticos, inclusive em outras unidades de ensino da disciplina.

Ficou claro que a proposição vinculada ao livro paradidático trouxe mudanças significativas no modo como os Licenciandos concebem o seu papel como futuros professores. Na experiência aqui relatada, houve estímulo à transposição didática de autoria dos próprios Licenciandos, instigados a pensar em seus futuros alunos.

Por fim, a partir da Enquete, foi possível constatar que os alunos da disciplina entenderam ser importante discutir/trabalhar questões ambientais no Ensino Médio. Em complemento a essa posição, na avaliação de *O conjunto das atividades desenvolvidas durante o segundo bimestre contribuiu para o meu preparo, conceitual e metodológico, como futuro professor de Química para exercer a atividade docente, com ênfase em Química e Ambiente, mais especificamente, no âmbito do tema Atmosfera*, 94% concordaram, em parte ou totalmente, ratificando o sucesso na proposição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BABBIE, E. **Manual de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte-MG: Ed. UFMG, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. Parecer CNE/CES n.º 1.303, de 6 de novembro de 2001. Relator: Francisco César de Sá Barreto. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acesso em: 24 jan. 2011.

ECHEVERRÍA, A. R.; BENITE, A. M. C.; SOARES, M. H. F. B. A Pesquisa na Formação Inicial de Professores de Química: *a experiência do Instituto de Química da Universidade Federal de Goiás*. In: ECHEVERRÍA, A. R.; ZANON, L. B. (Org.). **Formação Superior em Química no Brasil: práticas e Fundamentos Curriculares**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 25-46.

- 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.º 3, 633-656, 2010. Disponível em: <http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART8_Vol9_N3.pdf>. Acesso em: 16 julho 2011.
- FERRAÇO, C. E. Eu, caçador de mim. In: GARCIA, R. L. (Org.) **Método: pesquisa com o cotidiano**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003, 157-175.
- GATTI, B. ANDRÉ, B. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, W. PFAFF, N. (Org.). **Metodologias da Pesquisa Qualitativa em Educação** Teoria e Prática. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010, p. 29-38.
- GAUCHE, R. Contribuição para uma análise psicológica do processo de constituição da autonomia do professor. 2001. 212f. Tese (doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília.
- IBIAPINA, I. M. L. M. **Pesquisa Colaborativa** Investigação, Formação e Produção de Conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.
- KEMMIS S.; WILKINSON, M. A pesquisa-ação e o estudo da prática. In: PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER, K. M. (Org.) **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002, p.43-93.
- 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.
- PASQUALI, L. **Instrumentos Psicológicos**: manual prático de elaboração. Brasília-DF: LabPAM; IBAPP, 1999.
- PEREIRA, J. E. D. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para formação docente. **Educação & Sociedade**. Ano XX, n.68, dez. 1999, p. 109-125. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a06v2068.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2012.
- PHILIPPSEN, E. A.; GAUCHE, R.; SILVA, R. R. Química, Ambiente e Atmosfera: Estratégias para Formação de Professores em Química. In: I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias - I CIEC / VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - VIII ENPEC, 2011, Campinas-SP. **Anais do I Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias - I CIEC / VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas-SP: ABRAPEC, 2011.
- SANTOS, E. B. **Formação Contínua dos Professores de Ciências**: pesquisa colaborativa na construção de uma proposta de coordenação pedagógica reflexiva. 2006. 210 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <http://ppgec.unb.br/images/stories/media/dissertacoes/2006/trabalhos/dissertacao_elias.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2010.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 231-261.
- WELLER, W Grupos de discussão: aportes teóricos e metodológicos. In: WELLER, W. PFAFF, N. (Org.). **Metodologias da Pesquisa Qualitativa em Educação** Teoria e Prática. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010, p. 54-66.