

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**Construção e avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem voltado à
Educação em Ciências, Química Verde e Sustentabilidade Socioambiental**

Fábio Fontana de Souza

SÃO CARLOS

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

**Construção e avaliação de um ambiente virtual de aprendizagem voltado à
Educação em Ciências, Química Verde e Sustentabilidade Socioambiental**

Fábio Fontana de Souza

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da
Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre em Educação.**

Orientadora: Profa. Dra. Vânia Gomes Zuin

SÃO CARLOS

2013

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

S729ca Souza, Fábio Fontana de.
Construção e avaliação de um ambiente virtual de
aprendizagem voltado à Educação em Ciências, Química
Verde e Sustentabilidade Socioambiental / Fábio Fontana de
Souza. -- São Carlos : UFSCar, 2013.
101 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2013.

1. Educação. 2. Ambientes virtuais de aprendizagem. 3.
Química - ensino. 4. Química verde. 5. Sustentabilidade
socioambiental. I. Título.

CDD: 370 (20^a)



Programa de Pós-Graduação em Educação
Comissão Julgadora da Dissertação de mestrado de

Fábio Fontana de Souza
São Carlos 25/02/2013

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Vânia Gomes Zuin

Prof. Dr. Antonio Alvaro S. Zuin

Profª. Drª. Patricia Cristina Silva Leme

UFSCAR
Vânia Gomes Zuin
Antonio Alvaro S. Zuin
Patricia Cristina Silva Leme

Aos meus pais por tudo que me ensinaram.

À minha esposa Cristina por sempre estar ao meu lado me auxiliando nos momentos mais difíceis, aos meus filhos: Bruno, Sophia e Otávio, por todos os momentos lúdicos e felizes.

AGRADECIMENTOS:

Aos meus familiares pela formação ética e moral que me proporcionaram e pelo apoio e compreensão para que eu pudesse concluir esse trabalho.

À minha esposa Cristina, pelo exemplo de dedicação e espírito empreendedor que contagia positivamente todos que a conhecem.

Aos meus filhos Bruno e Sophia e Otávio que são a principal fonte do prazer de meu viver.

À minha orientadora Profa. Dra. Vânia Gomes Zuin pela paciência e disposição de me auxiliar nos momentos mais importantes de minha formação.

Aos colegas de turma pelas ocasiões em que pudemos compartilhar nossas angústias, preocupações, compreensões e vitórias.

Aos meus alunos, que são o motivo principal do meu interesse pelo processo de ensino e aprendizagem.

*As pessoas sem imaginação
podem ter tido as mais imprevistas aventuras,
podem ter visitado as terras mais estranhas.
Nada lhes ficou. Nada lhes sobrou.
Uma vida não basta apenas ser vivida:
também precisa ser sonhada.*

Mário Quintana

RESUMO

Com o desenvolvimento das ferramentas que permitem a interação síncrona e assíncrona entre usuários conectados à internet, os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) tornaram-se extremamente atrativos, sendo adotados por diversas instituições de ensino, principalmente as de ensino superior. No presente trabalho descrevemos a elaboração, utilização e a avaliação de um curso construído no AVA *Moodle* com o objetivo principal de averiguarmos seu potencial para complementar as aulas da disciplina “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”, ofertadas aos licenciandos em Química da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), do campus de São Carlos. A área do curso no *Moodle* foi construída para disponibilizar materiais de estudo e atividades que permitissem o diálogo a respeito de questões relativas à experimentação voltada ao ensino com enfoque na sustentabilidade socioambiental e Química Verde. Participaram voluntariamente da pesquisa licenciandos em Química no primeiro e segundo semestres de 2012. Os dados foram coletados por intermédio das produções textuais em fóruns que contaram com a participação de todos os licenciandos, de um questionário e da avaliação final da disciplina “Experimentação para o ensino de Química 2”. Ao longo da disciplina os alunos utilizaram o ambiente como um *locus* privilegiado para expressarem-se e para a construção do saber coletivo, visto que essa ferramenta propiciou aos licenciandos o reconhecimento e apropriação de um espaço formativo que favorece o debate, muitas vezes, não possível de ocorrer em sala de aula. Conclui-se que os ambientes virtuais de aprendizagem voltados à formação docente podem potencializar o trabalho realizado em sala de aula.

Palavras-chave

Ambientes virtuais de aprendizagem. Ensino em Química. Química Verde. Virtual. Sustentabilidade Socioambiental.

ABSTRACT

The Learning Management System (LMS) has become extremely attractive because of the development of tools that enable synchronous and asynchronous interaction between users connected to the internet. The system has been adopted by many educational institutions, especially in the higher education ones. In this paper we describe the development, use and evaluation of a course built on the LMS Moodle with the main objective of checking its potential to complement the lessons of subject "Experimentação para o ensino de Química 1 e 2", offered to undergraduate students in Chemistry of Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Moodle course area was built to provide students some materials and activities that allow communication about issues related to experiment on teaching with a focus on environmental sustainability and Green Chemistry. Undergraduate chemistry students voluntarily participated in the research during the first and second semesters of 2012. The data was collected through the textual productions in forums with the participation of all undergraduates and where there was a questionnaire and a final evaluation of the course "Experimentação para o ensino de Química 2". Throughout the course the students used the environment as a privileged place to express themselves and to build the collective knowledge, since this tool has provided to licensees recognition and appropriation of another training space that supports debate which is not possible in the classroom very often. We conclude that virtual learning environments focused on teacher education can enhance the work done in the classroom.

Keywords

Learning Management System. Education in Chemistry. Green Chemistry. Virtual. Social-environmental Sustainability.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Categorias filosóficas e concepções relacionadas à tecnologia.....	35
Tabela 2. Vivência e Experiência.....	49
Tabela 3. Fórum vídeos que podem ser utilizados por professoras/es nas aulas de Ciências/Química.....	83
Tabela 4. Fórum “Da gênese ao ensino da Química Verde”	83
Tabela 5. Fórum “Feira de Ciências Virtual”	83
Tabela 6. Fórum “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar”.....	84
Tabela 7. Somatória de participações nos fóruns de acordo com as categorias adotadas	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Curso “Experimentação para o Ensino de Química 1” com a função de edição ativada no ambiente <i>Moodle</i> UFSCar	53
Figura 2 – Seleção e adição de blocos.....	54
Figura 3 – Funções associadas à administração do curso.....	54
Figura 4 – Caixa de seleção de recursos e atividades do curso.....	55
Figura 5 – Recurso visualizar diretório.....	56
Figura 6 – Exemplos de rótulos utilizados.....	56
Figura 7 – Escolha da atividade didática.....	57
Figura 8 – Fórum de discussão realizado pelos licenciandos em Química.....	57

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
A evolução da Educação a Distância e os modelos adotados	4
Histórico da Educação a Distância.....	7
Gerações das tecnologias empregadas na Educação a Distância	10
A Educação a Distância na UFSCar.....	14
A dimensão ambiental no curso de Química da UFSCar.....	19
2. OBJETIVOS	22
3. REFERENCIAIS TEÓRICOS	23
A possibilidade formativa da Educação a Distância	23
Filosofias da Tecnologia presentes na obra de Andrew Feenberg	31
Experiências e formação docente em Química: para além dos laboratórios e salas de aula presenciais.....	41
4. METODOLOGIA DE PESQUISA	44
Descrição das disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”	44
Processo de construção da pesquisa.....	47
5. CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CURSO NO AMBIENTE <i>MOODLE</i>	51
O ambiente <i>Moodle</i>	51
A utilização do ambiente <i>Moodle</i>	60
Atividades de ensino das disciplinas de interesse	63
Análise das postagens nos fóruns de acordo com as categorias.....	71
Avaliação dos fóruns pelos licenciandos.....	84
Avaliação presencial	89
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
7. REFERÊNCIAS	95
8. ANEXOS.....	101

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história, o ser humano se vê desafiado por novas demandas que exigem a busca por formas cognitivas para lidar com esses desafios, sendo que, por meio da produção artística, podemos entender a visão de mundo construída em uma determinada época. Adorno e Horkheimer (1985) recorrem à mitologia na busca da compreensão de como ocorre gradativamente a desmistificação do mundo e a troca do mito pela racionalidade, como a técnica, hegemônica nos dias atuais.

No entanto, os autores ressaltam a proximidade do mito em relação à ciência moderna, visto que o papel do mito ia além da função explicativa dos fenômenos, buscando também controlar a natureza, por meio da submissão aos deuses e a repetição de práticas ritualísticas, o que permitia, na visão do homem antigo, o controle do fenômeno desejado.

Ulisses, personagem da Odisseia de Homero, ao contrário de outras personalidades mitológicas, não é um deus, necessitando valer-se de sua sagacidade para enfrentar os desafios lançados pelos deuses para conseguir retornar ao reino de Ítaca e assim encontrar sua esposa, Penélope, e seu filho, Telêmaco, importunados por pretendentes de Penélope. Para poder sobrepujar as forças naturais, Ulisses aparenta, preliminarmente, render-se a elas para em um segundo momento dominá-las.

Em uma passagem, o herói Ulisses, para evitar o encantamento das sereias, ordena aos tripulantes de sua nau que vedem seus ouvidos com cera, no entanto, ele, Ulisses, por suas ordens, ficou amarrado ao mastro para poder ouvir o cântico sedutor, mas sem correr o perigo de perder a vida por sucumbir à tentação das sereias. Zuin (1999) salienta que este estratagema importa na mutilação tanto do senhor, ao imobilizar-se para não se entregar a tentação irresistível das sereias, quanto de seus comandados que ficam privados de escutá-las, permanecendo, portanto, alienados, seguindo as ordens de Ulisses.

De acordo com autor:

[...] Torna-se clara a influência do Hegel da *Fenomenologia do espírito*, sobretudo no que refere ao capítulo sobre a relação senhor-escravo. Se o escravo se encontra alienado, o senhor também se aliena, pois se o senhor se relaciona com a coisa pela mediação do servo, dependendo sobremaneira desse, abandona o aspecto da independência ao dominado, que a trabalha

diretamente. Assim, de acordo com Adorno e Horkheimer, a necessária distância estabelecida entre o sujeito e o objeto, que é o pressuposto básico da abstração e, porque não dizer, da própria projeção do pensamento, encontra-se ancorada na distância em relação à coisa que o senhor conquista, através daquele que é dominado em um processo de múltipla mutilação (ZUIN, 1999, p.12).

Séculos após a Odisseia recoremos a ficção para tentar entender as perspectivas e anseios de nossa época, em especial com relação à tecnologia, visto que as tecnologias estão intimamente relacionadas com as transformações sociais e políticas.

Maurício Oka (2000, p.1) nos relata em seu artigo “História da eletricidade” que “A primeira observação da eletrificação de objetos por atrito perdeu-se na antiguidade”; no entanto, o domínio e aproveitamento dessa energia vital até os dias de hoje sofreu grande impulso no final do século XVIII e ao longo do século XIX. Segundo Chagas (2000, p. 427), “no final de 1799, Alessandro Volta concluiu seu trabalho sobre o que ele chamou de “órgão elétrico artificial”, hoje mais conhecido como pilha elétrica.”. Em 1882, Thomas Edison construiu sua primeira central elétrica, em Nova York, movida a carvão. Não por acaso Mary Shelley, escreve em 1816 com publicação em 1818, o livro *Frankenstein* sobre um humanoide feito em laboratório graças à energia elétrica e que se revolta contra seu criador. Os anseios de uma época estavam assim registrados na ficção através do monstro construído pelo homem a partir de partes humanas e da engenharia que encampava as mais recentes descobertas na época.

Com o sistema capitalista consolidado em diversos países, o filme *Metropolis* (1927), dirigido por Fritz Lang, nos coloca em contato com uma cidade dividida entre os jardins destinados às classes dominantes e o subsolo destinado aos trabalhadores. Na visão de Suppia (2002, p. 242), “as cidades cinematográficas do futuro são como que um reflexo no espelho, uma extensão direta das sociedades contemporâneas”. Posteriormente em 1936, Charles Chaplin apresenta sua obra “Tempos Modernos” que, na visão de Giovanni Alves (2005), nos possibilita realizar “uma reflexão crítica sobre a modernidade burguesa”. A tecnologia presente nas fábricas e nas mais modernas técnicas administrativas voltadas para a supervisão e controle dos funcionários é demonstrada de forma brilhante nessas duas obras. Dentre as inúmeras provocações advindas podemos nos questionar sobre quem controla quem (e como), a questão do

trabalho alienado, a externalidade ou internalidade do ser humano em relação aos aparatos técnicos.

A promessa que estaríamos próximos da possibilidade de visitar outros planetas e possivelmente conhecermos outras civilizações serviu de base para a criação de *Jornada nas Estrelas* (1966).

O episódio *Os Filhos de Platão - Plato's Stepchildren* (1968), de David Alexander, da série clássica de *Jornada nas Estrelas* exibida, há mais de quarenta anos, mostra o primeiro beijo interracial da história da televisão. A série não só propugnava a convivência entre diferentes, em plena década de 1960, como fazia questão de mostrar que a tripulação da *Enterprise* era composta de representantes de países terrestres que, naquele momento (Guerra Fria), estavam em conflito. Além dos norte-americanos e, naturalmente de alienígenas como o vulcano Sr. Spock, existiam tripulantes de diferentes países e continentes da Terra, como Japão, Rússia, Escócia e África (MACHADO, 2008, p. 287).

No filme *Blade Runner* de 1982, entra em cena a engenharia genética e a possibilidade de um novo contexto de exploração social com a criação dos replicantes. Na visão de Almeida (1999, p. 32) “Os replicantes são escravos que executam tarefas de alta periculosidade. Uma escravidão que, mesmo adquirindo consciência de si, não se liberta, porque neste contexto quem soluciona a questão social é a engenharia genética”.

Matrix, filme lançado em 1999, com continuações em 2003, aborda a história do personagem Thomas A. Anderson, um hacker¹ com codinome Neo que percebe que o mundo que vive e tem como real, na verdade, é virtual. Lima após descrever como alguns filmes alimentaram o imaginário latente que se consolidou em *Matrix* aduz:

São reflexos de uma sociedade que usa a tecnologia de forma acelerada e cada vez mais integrada ao universo digital e virtual. Ao mesmo tempo, essa sociedade teme seus efeitos em médio prazo, pois a maioria dos filmes fala de um futuro não muito distante do que vivemos e dos problemas que teremos caso nossas criações se tornem inteligentes o suficiente para ter o controle de nossas vidas. O cinema continua sendo a melhor forma de contar histórias e exorcizar os fantasmas que nos assustam a cada nova descoberta tecnológica, seja em forma de chip eletrônico, retratada em *Zardoz* e *Tron*, ou como o ciberespaço imersivo e complexo de *Matrix* (LIMA, 2011, p. 293).

Percebemos, portanto, que a questão do virtual ao lado do real está muito latente em nossa época dada à infiltração em diversas áreas e as mudanças que isso tem

¹ Segundo Sawaya, (1999, p. 209) Os hackers são programadores tecnicamente sofisticados, que dedicam boa parte de seu tempo a conhecer, dominar e modificar programas e equipamentos.

causado, sendo que a educação, provavelmente uma das instâncias mais importantes em nossa sociedade, não está imune às mudanças oriundas da evolução das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC). As TIC permitem que a sala de aula de outrora conte também com a possibilidade da virtualização, da transposição tempo e espaço. A questão central sobre qual formação desejamos (e como a realizaremos) que até então encontrava-se distante de uma conclusão minimamente satisfatória, agora se vê superdimensionada nessa nova realidade. É importante salientar que optamos pelo uso do termo novas tecnologias porque, muito embora já estejam presentes em nossas vidas há algum tempo, se modificam e nos modificam em ritmo vertiginoso, o que nos causa a impressão que estão longe de ser consideradas como consolidadas. Aparentemente, conhecemos a forma estável de algumas tecnologias que permanecem da mesma forma por décadas, porém não sabemos até onde chegaremos com a virtualização em vários espaços, inclusive da sala de aula, e quais os aparatos usaremos em breve para constituí-la.

A evolução da Educação a Distância e os modelos adotados

A visita ao passado da internet e dos primeiros projetos da educação a distância permite vislumbrarmos as possíveis potencialidades e limitações da EAD (Educação a Distância), bem como observarmos que a tecnologia é um produto social e, como tal, portadora de diversas contradições.

A ARPANET (*Advanced Research Projects Agency Network*) foi desenvolvida a partir de uma rede criada com fins militares pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América no final da década de 60 do século passado e pode ser considerada a precursora da internet. A ideia consistia basicamente em criar um sistema com redundância, ou seja, diversos dispositivos conectados de modo que, retirando um dispositivo, os demais continuariam a se comunicar, o que seria primordial no caso de uma guerra. A rede também seria utilizada para que computadores de pesquisadores de diferentes universidades pudessem se comunicar e, assim, compartilhar conhecimentos científicos, entendidos como vitais para a hegemonia militar dos Estados Unidos da América.

Nos anos 80, com a criação e desenvolvimento do protocolo denominado *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, mais conhecido como TCP/IP, surgiu a possibilidade de interligação entre redes diversas, ampliando significativamente a abrangência. Após uma década a ARPANET passou a ser denominada *National Science Foundation's Network (NSFnet)*, interligando redes de diversos países. A principal utilidade era a troca de informação no meio acadêmico.

A rede passou a ser difundida e conhecida mundialmente como internet, podendo ser utilizada para troca de comunicações eletrônicas (e-mails), transferência de protocolos (*File Transfer Protocol – FTP*), dentre outras. A *Word Wide Web*, mais conhecida com WWW, se destaca pela possibilidade de compartilhamento de informações multimídia tais como textos, sons, imagens gráficos e vídeos. Essa revolucionária aplicação da internet foi desenvolvida pelo cientista Tim Bernes-Lee, que assim tornou o uso mais amigável, principalmente por causa da linguagem denominada *Hyper Text Markup Language (HTML)*, permitindo ao usuário visualizar as páginas e navegar por seus links através do teclado e do mouse. Atualmente, com a difusão de novos dispositivos tais como os *smartphones* e *tablets* essa interação pode ser feita com toques diretamente na tela e possivelmente poderá ser totalmente virtualizada em futuro próximo. A linguagem HTML introduziu a forma de leitura não linear, ou seja, o usuário pode navegar, através de links, pelo interior do documento ou acessar outros documentos, sendo que esses documentos podem estar espalhados em diversos dispositivos conectados à rede.

A primeira ideia que nos vem à mente quando se fala em hipertexto é a não-linearidade. Porém, é bom destacar que, antes da informática, já existiam elementos que possibilitavam a leitura não-linear, como os sumários, as referências bibliográficas e as notas de rodapé. A tecnologia da informação, entretanto, proporcionou maior velocidade de acesso, um volume infinitamente maior de documentos disponíveis à sociedade, e associações, em uma mesma mídia, de textos, imagens e sons, como presenciamos hoje na Internet (DIAS, 1999, p.274).

Berners-Lee decidiu manter a sua invenção livre para todos os usuários e desenvolvedores que desde então poderiam acessar páginas diretamente de seus *browsers* (navegadores). Quanto aos navegadores, a questão não foi tão pacífica, visto que o *Netscape*, criado Marc Andreessen era detentor de grande parcela do mercado, mas foi aos poucos sendo substituído pelo *Internet Explorer*, navegador nativo do Sistema Operacional *Windows*, o que derivou um processo contra a *Microsoft*,

fabricante do desse sistema operacional, sendo esta ao final condenada por *truste*. O *Netscape* era oferecido gratuitamente e o retorno financeiro derivava da venda de serviço de suporte aos usuários.

A Microsoft adotou o mesmo procedimento da Netscape e ofereceu o seu navegador gratuitamente, além de colocar a venda um servidor-web. A empresa também incluiu o navegador “Internet Explorer” no pacote do sistema operacional “Windows”, utilizado na maioria dos computadores pessoais. A iniciativa da Microsoft começou a “guerra dos navegadores”, uma competição acirrada pelos usuários da Web. A competição contrariou o espírito colaborativo que fora base da expansão da rede, mas também serviu para agregar mais usuários. (PASCOAL, 2008, p.18).

No Brasil, na metade da década de 90, com a atuação conjunta dos Ministérios da Comunicação e de Ciências e Tecnologia implantou-se a infraestrutura para rede e a regulamentação que permitiu o surgimento das primeiras empresas privadas provedoras de acesso aos usuários. O acesso era realizado por intermédio de computadores interligados à rede telefônica e a utilização do correio eletrônico (e-mail) era um privilégio de poucos.

Ao longo de todo esse percurso a competição esteve presente, sendo que a *Microsoft*, com seu sistema operacional *Windows*, se tornou hegemônica até os dias atuais. Não obstante a isso, a entrada de novas tecnologias, em especial novos dispositivos com acesso à internet, tais como celulares e *tablets*, têm introduzido novos sistemas operacionais especialmente desenhados para esses dispositivos. Embora de forma mais sutil, a discussão sobre o uso de *software* livre, ou seja, aquele que não possui direitos corporativos e permite que qualquer pessoa dele se utilize, sempre esteve presente no embate tecnológico. Atualmente, uma gama de produtos e serviços são desenvolvidos a partir de *softwares* livres, a exemplo do *Linux*, responsável por sistemas operacionais, do *Wordpress*, utilizado na criação de *blogs* e *sites*, e do *Moodle*, um ambiente virtual de ensino e aprendizagem adotado por muitas instituições de ensino, dentre elas a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e que foi utilizado no presente trabalho.

A *WEB* é uma interface que facilita a troca de informações multimídia tais como vídeos, textos, sons e gráficos. Atualmente, vivemos a revolução da *Web 2.0*, o que diferencia da antiga *Web 1.0*, pois antes de seu advento o visitante era considerado somente como leitor, e agora este se transforma também em criador de conteúdo, visto

que pode interagir ativamente com os conteúdos através de comentários, atribuições de notas, dentre outras formas e interação. Outra característica é a migração dos dados que eram locais para os servidores remotos, permitindo assim o acesso aos dados em qualquer dispositivo conectado à *internet*. O privado torna-se cada vez mais público, assim os arquivos, listas de sites preferidos, diários, dentre outros podem ser disponibilizados bastando à aquiescência do usuário.

Esses novos recursos que permitem a ampliação da interatividade por intermédio da *internet* têm sido explorados em várias áreas, como as redes sociais, os *sites* e *blogs* e, em especial, na educação, com a construção dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), cada vez mais adotados nas instituições de ensino, principalmente nas de nível superior.

Histórico da Educação a Distância

A Educação a distância (EaD), entendida como a modalidade de educação na qual o aluno e o mestre se encontram fisicamente em locais separados, tem origem em épocas remotas. Segundo Peters (2004), São Paulo escrevera as epístolas paulinas com intuito de ensinar as comunidades cristãs situadas na Ásia Menor utilizando da tecnologia da escrita, criando a pregação e ensino assíncronos e mediados. As cartas podem ser consideradas como as primeiras tentativas do ensino a distância.

No século XV Johannes Gutenberg inventou a imprensa na Alemanha, utilizando caracteres móveis para a composição de palavras o que permitiu a impressão de uma imensa quantidade de livros a custo mais baixo do que os escritos manualmente difundindo de forma mais eficaz e universal o conhecimento.

Não obstante ao fato de ser concebida na Inglaterra a tentativa de estabelecer um curso por correspondência com direito a diploma, a ideia foi encampada nos Estados Unidos da América pela Universidade de Chicago e, em 1882, nesta mesma instituição, surgiu o primeiro curso de educação a distância com material enviado pelo correio. Em 1906 surge nos Estados Unidos, em Baltimore, a *Calvert School*, primeira escola primária a distância, na qual os pais recebiam um manual com o programa de ensino diário. A EaD a partir de então passa a ser muito difundida na Inglaterra, França,

Alemanha e principalmente em países com grande território, mas com pouca densidade populacional a exemplo da ex-União Soviética, o que tornava inviável a instrução presencial para as pessoas que habitavam regiões remotas.

A *Open University*², criada na Inglaterra no final dos anos 60 e com início das atividades no ano de 1970, foi a primeira universidade baseada totalmente no conceito de educação a distância, incorporando gradativamente diversas tecnologias tais como vídeos, computadores e, a partir da metade dos anos 90, a *internet*. A instituição serviu de parâmetro para o surgimento de diversas universidades abertas no mundo em especial na Holanda, Turquia e Índia.

No Brasil, o ensino por correspondência inaugura a EaD no começo do século XX. Em 1923 surge a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, de Roquette Pinto, primeira emissora educativa brasileira (ROPOLI et al, 2003, p. 7). Na década de 50 a televisão aumenta sua abrangência e, posteriormente, em 1965 são constituídas as primeiras televisões educativas públicas, a exemplo da Fundação Padre Anchieta (atual TV Cultura), fundada em 1967 (VIANNEY et al, 2006, p. 28). A televisão, principalmente a partir dos anos 70, passa a assumir destaque nos cursos a distância, principalmente com a criação de programas voltados para cursos supletivos (HACK et al, 2010, p. 56).

Na década de 80 inicia-se a popularização dos computadores e é possível verificar um avanço das mídias de armazenamento, tais como disquetes e CD-ROM. Na década de 90 houve o uso intensivo de teleconferências (cursos via satélite) em programas de capacitação a distância.

A educação a distância - EaD, como modalidade educacional alternativa para transmitir informações e instruções aos alunos por meio do correio e receber destes as respostas às lições propostas, tornou a educação convencional acessível às pessoas residentes em áreas isoladas ou àqueles que não tinham condições de cursar o ensino regular no período apropriado. A associação de tecnologias tradicionais de comunicação como o rádio e a televisão como meio de emissão rápida de informações e os materiais impressos enviados via correios trouxeram um novo impulso à EaD, favorecendo a disseminação e a democratização do acesso à educação em diferentes níveis, permitindo atender grande massa de alunos. Porém imputou à EaD a reputação de educação de baixo custo e de segunda classe. (ALMEIDA, 2003, p.329).

² Disponível em: <<http://www.open.ac.uk/>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

Na segunda metade da década de 90, com o crescimento de disseminação da *internet*, universidades e centros de pesquisa passaram a criar ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), iniciando a oferta de cursos de pós-graduação via internet, marco para o nascimento da universidade virtual no Brasil. Em maio de 1996 é criada a Secretaria de Educação a Distância (SEED) do Ministério da Educação.

A Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB) de 20 de dezembro de 1996, oficializou a EaD como modalidade válida e equivalente para todos os níveis de ensino.

Art. 80. O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada. (BRASIL, 1996).

Em 2005 é criada a Universidade Aberta do Brasil (UAB) pelo Ministério da Educação, com finalidade de ampliar a oferta da educação superior de qualidade principalmente para os municípios brasileiros que não têm oferta ou cujos cursos ofertados não são suficientes para atender a todos os cidadãos e demandas do país. Nesse mesmo ano, o Decreto nº 5622 acrescido posteriormente pelo Decreto nº 6303 de 2007, regulamentou diversas questões referentes à educação a distância, dentre elas a existência dos polos presenciais e autorizações de implantação de cursos.

Observamos que ao longo da história, a evolução da educação a distância, que inicialmente se configurava como o recebimento de materiais sem nenhuma interatividade, passa a ser possível retornar tarefas pelo correio, mas com a desvantagem do grande espaço temporal entre o envio e recebimento da correção. Nessa época havia grande evasão e a educação a distancia ficava relegada para as pessoas que não tinham nenhuma possibilidade de receber uma educação de melhor qualidade. Com o desenvolvimento das novas tecnologias, a Educação a Distância tem recebido grande ênfase tanto pela iniciativa pública quanto pela privada, uma vez que as possibilidades de interação professor-aluno ou aluno-aluno são praticamente ilimitadas. Os ambientes virtuais permitem a rápida entrega de atividades, postagem de arquivos de texto, vídeo e sonoros, interação entre os participantes, *chats on line*, correios eletrônicos etc., viabilizando diversas práticas pedagógicas.

A tendência atual é o crescimento dessa modalidade em todos os níveis de ensino, o que acirra o debate sobre as vantagens ou desvantagens em relação à educação presencial. A utilização da educação presencial ou a distância deve ser ponderada de acordo com a demanda do aluno, adaptação e características específicas, mas o quesito fundamental é a qualidade da educação que está sendo ofertada.

Gerações das tecnologias empregadas na Educação a Distância

Pereira (2003), com base no trabalho de Nipper (1989) e Taylor (2001), identifica modelos de educação a distância que podem ser agrupados em cinco gerações expostas a seguir. Vale dizer que cada geração caracteriza-se pela incorporação de recursos revolucionários, o que não significa necessariamente o abandono dos utilizados anteriormente.

A primeira geração caracteriza-se pela criação, em diversos países, de instituições que ofereciam cursos por correspondência no século XIX. Eram utilizados materiais impressos produzidos e distribuídos de forma centralizada, o que permitia a viabilidade econômica do empreendimento, mas que não possibilitava a interatividade entre a instituição e os alunos.

A segunda geração tem como característica principal a utilização de diversos recursos de mídia, tais como emissões radiofônicas, televisão e apresentação de vídeos, muito embora utilize materiais impressos. As tecnologias, salvo em caso da utilização de materiais para computadores, não apresentam interatividade. A produção continua centralizada em regime de economia de escala.

A terceira geração utiliza o modelo de aprendizagem a distância por conferência, que contempla, portanto, a possibilidade de comunicação sincrônica. Nesse modelo não há flexibilidade de tempo, local e de ritmo e se faz necessária a existência de um local apropriado para que ocorram as conferências.

A quarta geração utiliza os ambientes virtuais de aprendizagem que possuem como características principais a interatividade, não linearidade e a aprendizagem baseada no trabalho colaborativo. Os alunos acessam o ambiente através de *browsers* de

computadores conectados na *internet*, o que permite o acesso a diversos materiais hospedados em banco de dados, bem como a consulta externa ao ambiente, ou seja, em toda rede. Nesse modelo a interação com os demais participantes do curso, professores ou tutores, é entendida como essencial para a construção do saber.

Pereira (2003) relata uma quinta geração que ainda encontra-se em desenvolvimento; no entanto, acreditamos ser somente um aprimoramento da quarta geração mediante a incorporação de um novo recurso. Segundo a autora, a quinta geração, que vem sendo desenvolvida na *University of Southern Queensland* (Austrália), possui todas as características da quarta geração como o diferencial de permitir maior economia de escala na administração do ensino e suporte acadêmico mediante um sistema de respostas automatizada. Esta é construída através das diversas interações ocorridas em fóruns e selecionadas com a intervenção de professores, sendo que ainda na implementação, cada resposta solicitada pelo estudante que acessa o banco de dados é avaliada por um tutor. A perspectiva é que no futuro não seja mais necessária a intervenção humana à medida que o banco estiver revisado, o que diminuiria o custo e ajudaria a atender um número maior de usuários que recorrer a educação a distância.

Com relação a utilização da comunicação mediada pelas novas tecnologias Pereira aponta que,

Taylor (2001, p.6) destaca que o sistema de comunicação de “um para muitos” beneficia a todos os estudantes e não apenas aquele que fez a pergunta, além de evitar que os professores sejam “subjugados” por uma quantidade enorme de e-mails requerendo suporte individual dos estudantes. Argumenta ainda o autor que, do ponto de vista pedagógico, a comunicação assíncrona refletida é qualitativamente superior à comunicação verbal em tempo real, permitindo aos estudantes construir estruturas coerentes de conhecimentos. (PEREIRA, 2003, p. 211)

Belloni (1999) identifica a crescente penetração dos modelos teóricos e das práticas da esfera econômica sobre assuntos da vida social. O fordismo e a lógica da produção racionalizada e planejada visando à fabricação de produtos em massa destacam-se inicialmente nesse processo. No campo da educação, essa lógica de massa vai evidenciar-se na expansão da oferta de educação e nas estratégias implementadas tais como grandes unidades, planejamento centralizado, otimização de recursos e uso crescente das tecnologias. De acordo com as concepções fordistas e tayloristas, a educação é concebida a partir de parâmetros presentes nas fábricas onde o modelo é

regido pelos princípios da divisão do trabalho e produção em massa, acrescido de crescente mecanização e automação. Essa lógica manifesta-se com a universalização da educação e nas estratégias adotadas, em especial, a utilização de grandes unidades, o planejamento central, a otimização de recursos, dentre outros.

Na EaD, o modelo fordista sugere a existência de um provedor centralizado de âmbito nacional, operando em *single mode*, ou seja, exclusivamente para EaD, cursos padronizados, controle administrativo, processo de produção fragmentado e intensa divisão e controle do trabalho. Na visão da autora, a qualidade da educação deveria permanecer separada dos modelos industriais que buscam unicamente modos de distribuição do ensino tal qual produtos, no entanto “embora tal distinção possa parecer desejável, na prática sabemos que ela é dificilmente realizável: os modelos industriais de produção já penetraram em todas as esferas sociais, e o setor educacional não é exceção”. (BELLONI, 1999, p. 10). Esse modelo implica no caráter passivo do aluno e do professor gerando a desqualificação, a proletarização e a diminuição da articulação política deste profissional.

A partir dos anos 90 o fordismo foi se esgotando com as sucessivas crises e transformações do sistema capitalista, surgindo novos modelos de produção industrial que visavam incrementar a eficiência utilizando inovações tecnológicas como também novas formas de organização do trabalho. Na educação, o fordismo não atendia mais as demandas sociais por conta das transformações sociais e econômicas que passaram a ocorrer em ritmo mais acelerado. Flexibilidade, competências múltiplas, trabalho em equipe passaram a ser novas exigências a serem enfrentadas na educação. Dessa forma, o modelo do grande provedor especializado responsável pelo ensino padronizado para o mercado de massa não atende mais as demandas sociais e uma possível alternativa seria a adaptação do sistema ao perfil do usuário, o que pode ser conseguido com o fracionamento dos serviços de educação, criação de módulos menores, facilitando a escolha e a personalização. No entanto, a autora adverte que isso exige dos estudantes competências de autogestão que talvez muitos estudantes ainda não tenham desenvolvido.

As demandas de formação inicial e continuada mudam substancialmente, apontando para as grandes tendências: de um lado, uma reformulação radical dos currículos e métodos de educação, no sentido da multidisciplinaridade e da aquisição de habilidades de aprendizagem, mais do que de conhecimentos pontuais de rápida obsolescência; de outro, a oferta de formação continuada

muito ligada aos ambientes de trabalho, numa perspectiva de aprendizagem ao longo da vida (*lifelong learning*). (BELLONI, 1999, p. 12).

O neofordismo, desenvolvido no Japão, com o toyotismo, que têm como características principais o trabalho cooperativo em equipe e a falta de demarcação de tarefas que demandam uma qualificação polivalente e multifuncional, utilizam estratégias de alta inovação dos produtos, ou seja, novos produtos visando segmentos do mercado e variabilidade do processo de produção derivada da tecnologia, flexibilização e novas formas de organização laboral. No entanto, não abandonam a baixa responsabilização do trabalho, caracterizada pelo trabalho fragmentado e controlado, típico do fordismo.

O pós-fordismo, com a promessa de ser um modelo relacionado ao capitalismo mais justo e democrático, promessa essa que nunca chegou a se realizar, utiliza também a inovação do produto e a variabilidade do processo de produção típicos do neofordismo, mas distingue-se deste pela responsabilização do trabalho. Nesse modelo objetiva-se a descentralização e horizontalização da gestão de uma forma menos burocrática com ênfase na autonomia, iniciativa individual e flexibilidade em oposição à rotina legal e racional do sistema fordista. Na educação isso se manifesta na exigência de uma força de trabalho mais qualificada, capaz de tomar decisões e, na EaD, o modelo caracteriza-se pela descentralização e integração a diferentes modos de estudo, ou seja, convencional e a distância. A equipe acadêmica necessita de autonomia podendo assim ajustar rapidamente currículos e métodos de acordo com as demandas.

Embora a ênfase na tecnologia possa ser compreendida como uma forma de determinismo, não se pode incorrer no equívoco oposto, que consistiria em minimizar a sua importância, pois hoje mais do que nunca os progressos técnicos dão forma aos processos sociais e econômicos e (modelam-nos), agora de globalização, de transformação das relações de tempo de espaço e outros tantos que se situam no interior de um processo maior que é a reestruturação do capitalismo contemporâneo, com a flexibilização dos processos e mercados de trabalho, e a variabilidade de produtos e padrões de consumo. (BELLONI, 1999, p. 13).

De acordo com a visão de Feenberg (2010), a educação *online* pode ser moldada pelo modelo da fábrica, com os parâmetros da produção moderna, voltada para a eficiência que pode ser alcançada por meio da mecanização e gerenciamento. Por outro lado, o autor vislumbra outro caminho possível ancorada no modelo da cidade,

A cidade é o lugar de interações cosmopolitas e comunicação crescente. Seu 'deus' não é a eficiência, mas a liberdade. Não é dedicada à rígida reprodução de um mesmo 'melhor caminho', mas ao teste flexível de possibilidades e desenvolvimento do novo. Não o controle hierárquico, mas os contatos horizontais não-planejados. Não a simplificação e a padronização, mas a variedade e o crescimento das capacidades exigidas para viver em um mundo mais complexo. (FEENBERG, 2010, p. 182).

Os dois modelos podem ser adotados na educação, e em especial, na EaD, porém diferentemente do modelo da fábrica, mais voltado para a preparação dos indivíduos exercerem funções no sistema, preparação esta feita da forma mais eficiente possível com o mínimo de “dispêndio” financeiro, o modelo da cidade permite a busca da realização de todos os potenciais humanos que só podem ser concebidos em um ambiente comunicativo aberto. Essa visão não abandona a aquisição de habilidades técnicas, mas objetiva a educação para a cidadania ativa, bem como o desenvolvimento pessoal no sentido mais amplo.

Nesse contexto, a educação não pode furtar-se de guarnecer aos estudantes saberes necessários para enfrentar as novas realidades sociais e, diante da imensa demanda educacional devido à complexidade crescente da sociedade, a educação a distância impulsionada, pelas novas tecnologias, tende a assumir um papel de destaque nessa nova realidade. No entanto, corremos o perigo de conceber a EaD tão somente como um conjunto de ferramentas a serviço do mercado. Nesse contexto cabe somente a adaptação às novas tecnologias que passam a ser aceitas de forma acrítica. Assim, embora a tecnologia empregada na educação possa contemplar possibilidades emancipadoras e democratizantes, por outro lado não podemos desconsiderar a utilização para fins mercantis e propagandísticos ao que já está estabelecido como demonstra Feenberg (2008, 2010).

A Educação a Distância na UFSCar

A UFSCar desenvolve atividades relacionadas a educação a distância desde 2004 por iniciativa de grupos ou setores específicos em disciplinas de cursos presenciais ou em programas de formação continuada de professores da educação básica. Com base no Edital nº 1 de dezembro de 2005 da SEED-MEC, uma comissão de professores

articulou a participação da instituição no Programa Universidade Aberta do Brasil – UAB.

A construção do curso no ambiente virtual que deu suporte ao presente trabalho foi realizada nos servidores da UFSCar no ambiente *Moodle*, e como a instituição oferece cursos de graduação regulares nos moldes da EaD, uma rápida revisão no histórico e na estrutura utilizada colaborou para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Para a elaboração do seguinte tópico foram utilizadas informações do site SEaD-UFSCar³ e do documento “A implantação do sistema UAB e suas orientações metodológicas” da Secretaria Geral de Educação a Distância Universidade Federal de São Carlos”.

Em 2006 foi aprovada a participação da UFSCar na UAB e a criação de cinco cursos na modalidade a distância:

- Tecnologia Sucroalcooleira,
- Bacharelado em Sistemas de Informação,
- Bacharelado em Engenharia Ambiental,
- Licenciatura em Educação Musical
- Licenciatura em Pedagogia.

Em setembro de 2007 houve o primeiro vestibular. Vale salientar que o autor do presente trabalho foi aluno da primeira turma de licenciatura em pedagogia modalidade a distância e, nessa condição, teve a oportunidade de acompanhar a evolução, bem como os desafios enfrentados por alunos, tutores, professores e administradores ao longo desse período.

Atualmente, a UFSCar oferece cursos de graduação a distância amparada por autorização experimental, sendo que está em fase de tramitação na Diretoria de Regulação e Supervisão em EAD-DRESEAD/Secretaria de Educação a Distância SEED o processo de credenciamento pleno da instituição.

Na instituição, os cursos estão vinculados ao Conselho de Graduação (CoG) e Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD) e são submetidos às mesmas regras

³ Disponível em: <<http://www.sead.ufscar.br/tutoria/menu/apresentacao/a-ead-na-ufscar>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

acadêmicas que os demais cursos da UFSCar. Administrativamente, cabe ao Conselho de Educação a Distância definir a política referente à educação a distância na UFSCar, bem como acompanhar a execução e a Secretaria de Educação a Distância (SEaD).

Executar as políticas, apoiar o desenvolvimento e a implementação de ações, garantir a qualidade educacional e do material didático, mediante propostas educacionais e integração de novas tecnologias de informação e comunicação, em matéria de educação a distância. (RESOLUÇÃO CONSUNI Nº 617).

A UFSCar atende ao Decreto nº 5622, de 19 de dezembro de 2005 com relação aos cursos de graduação e de especialização bem como à Universidade Aberta do Brasil (Decreto nº5800, de 8 de junho de 2006).

O modelo de EaD da UFSCar concebe como principais atores os alunos, professores, tutores virtuais e tutores presenciais. Embora extensa a citação, o texto de Otsuka e Mill (2011) elucida as atribuições de cada ator, bem como a concepções da instituição:

- Estudantes: têm papel central no processo de ensino e aprendizagem e devem ter uma participação de qualidade nas atividades propostas ao longo das disciplinas (pesquisando, colaborando, contribuindo em um processo de construção coletiva de conhecimentos em uma comunidade virtual de aprendizagem composta pelos colegas de sua turma, os professores, tutores virtuais e tutores presenciais).
- Professor: é o responsável por planejar e preparar uma disciplina (materiais educacionais e atividades avaliativas); coordenar continuamente a equipe de tutores virtuais e presenciais ao longo de sua oferta; bem como acompanhar e orientar os processos de ensino e aprendizagem, fazendo ajustes sempre que necessário.
- Tutor virtual: responsável por acompanhar e orientar os processos de ensino e aprendizagem de um grupo de 25 a 30 alunos ao longo de uma disciplina. Esse modelo de tutoria virtual possibilita um acompanhamento contínuo e bastante próximo do processo de aprendizagem de cada estudante. A equipe de tutores virtuais é composta por profissionais altamente qualificados, a maioria com pós-graduação concluída (ou em andamento) na área específica. Vale destacar que o modelo de tutoria virtual da UFSCar é único no sistema UAB, sendo que na maioria das IES o sistema de tutoria prevê 1 tutor para 25 a 30 alunos no conjunto de disciplinas ofertadas simultaneamente. Por julgar a tutoria ponto central no processo de ensino e aprendizagem a distância e a necessidade de oferecimento de condições mais adequadas para o trabalho do tutor virtual, bem como de especialização do tutor no conteúdo de cada disciplina, a UFSCar tem apostado nesse modelo.
- Tutor presencial: responsável pelo acompanhamento dos alunos no polo de apoio presencial, auxiliando em orientações técnicas, na organização para os estudos e na realização de atividades presenciais. Além do acompanhamento presencial, são responsáveis por acompanhar o aluno no ambiente virtual, verificando os acessos, apoiando os alunos na sua organização pessoal para os estudos e se comunicando continuamente com o professor e tutores virtuais, sendo um parceiro integrado à proposta de cada disciplina e do

curso. A equipe de tutores presenciais deve trabalhar de forma articulada com os professores e tutores virtuais.

- Coordenador e vice-coordenador de curso: são os responsáveis por articular, integrar e acompanhar a equipe de professores durante o processo de planejamento, preparação e oferta das disciplinas (em conjunto com a Secretaria Geral de EaD – SEaD/UFSCar); estabelecer um canal de comunicação com os alunos para acompanhamento de suas dificuldades; acompanhar e orientar a supervisão de tutoria, a administração e secretaria do curso; realizar reuniões com professores alunos e tutores; visitar os polos, dentre outras atividades importantes para a construção de um curso de boa qualidade;
- Supervisor de tutoria: responsável por apoiar professores na seleção, no acompanhamento e a orientação de tutores virtuais. O papel deste ator é fundamental para apoiar a coordenação do curso e professores em um mapeamento da atuação dos tutores e controle de pagamento de bolsas. O supervisor também estabelece um importante canal de comunicação com os alunos por meio do Fórum Fale com o Supervisor de Tutoria, facilitando a identificação de problemas relacionados à tutoria nas disciplinas.
- Administrador: responsável por apoiar a coordenação do curso em atividades administrativas como a elaboração de calendário de disciplinas e atividades presenciais; acompanhamento da produção de materiais para as disciplinas; administração de pagamento de bolsas para os professores; entre outras atividades.
- Secretário: responsável por auxiliar a coordenação de curso, professores e alunos em demandas como o envio e recebimento de provas; envio de materiais didáticos; agendamento de reuniões; envio de comunicados aos professores e alunos; acompanhamento do ambiente virtual da coordenação do curso; entre outras atividades. (p. 33-36)

A UAB-UFSCar mantém um polo de apoio presencial em cada unidade. Os polos são unidades operacionais para desenvolvimento de atividades pedagógicas e administrativas dos cursos a distância, mantidos pelos Municípios ou Governos dos Estados. A UAB-UFSCar possui 20 polos parceiros na oferta dos cinco cursos de graduação.

São oferecidas aos professores envolvidos no projeto, uma formação em EaD, anteriormente e ao longo do planejamento e elaboração das disciplinas, com o intuito de para evitar a mera transposição do modelo presencial ao ensino a distância. As equipes da SEaD-UFSCar apoiam os professores e coordenadores de curso na operacionalização do modelo pedagógico adotado nos aspectos organizacionais, metodológicos e aspectos tecnológicos favorecendo a construção do conhecimento tanto por professores como alunos, a autonomia e a reflexão constante.

Os cursos modalidade EaD da UFSCar apresentam a mesma carga horária da modalidade presencial e também seguem o calendário acadêmico. No entanto, os sistemas de créditos e carga horária são computados diferentemente; enquanto na

modalidade presencial esses são computados no trabalho da disciplina em sala de aula, na EaD se referem ao tempo que o aluno dedica-se ao estudo da disciplina, ou seja, leitura do material, interação com os tutores e demais alunos. A UAB-UFSCar recomenda, para o bom rendimento do aluno e a baixa evasão uma carga horária média de 20 a 25 horas de estudo por semana. As disciplinas são aplicadas em blocos com duração de 7 a 11 semanas por bloco, de modo que em um módulo semestral o aluno cursa 5 ou 6 disciplinas organizadas em 2 ou 3 blocos.

A proposta metodológica da UAB-UFSCar consiste na utilização de atividades assíncronas em quase a totalidade do curso, tais como leituras, participação em fóruns, *wikis*, tarefas com prazo de entrega. Também são realizadas esporadicamente atividades no polo de apoio presencial, a exemplo de atividades avaliativas presenciais que são realizadas preferencialmente aos sábados e domingos.

O aluno deverá desenvolver a organização, a disciplina e, principalmente, a capacidade de comunicação escrita, considerada como principal veículo de comunicação ao longo do curso. O público esperado é constituído por pessoas que trabalham ou que apresentam algum empecilho que os impedem de realizar um curso presencial. O acesso dos alunos com necessidades especiais é feito com adaptações nos materiais e utilização softwares tais como sintetizadores de áudio, conversores, dentre outros. Os polos presenciais também têm a preocupação com a acessibilidade física (UFSCar, 2010, p.29).

Os cursos são planejados de forma que busquem favorecer os processos interativos entre os envolvidos no processo, ou seja, aluno-aluno, estudante-tutor, tutor-professor coordenador da disciplina. Cada tutor coordena um grupo de 25 alunos sendo que este somente pode atuar em uma disciplina de cada vez. Estes devem respeitar os prazos estabelecidos para as devolutivas também denominadas *feedbacks* (25 horas para dúvidas urgentes e 48 horas para questões corriqueiras) e as regras de Netiqueta (conjunto de regras de comportamento na *internet*). Os tutores são avaliados pelos alunos e professores.

Os materiais utilizados são compostos por diversas mídias, tais como textos impressos e virtuais, ilustrações, vídeos, áudios, animações e simulações. Os alunos recebem livros impressos, CDs e DVDs no decorrer das disciplinas. As disciplinas são planejadas com um mínimo de 6 meses de antecedência, sendo considerado ideal um

ano. O planejamento deve contemplar o ambiente virtual de aprendizagem, o material impresso, o material audiovisual e as webconferências. A cada oferta da disciplina o material passa por novas adequações.

A avaliação é dividida em duas etapas; a contínua, realizada por meio de atividades virtuais que visam acompanhar o processo de ensino e aprendizagem durante disciplina, bem como a avaliação presencial, que ocorre de forma simultânea e presencialmente nos polos de apoio presencial visando mensurar a aprendizagem ao término de uma disciplina. A avaliação presencial pode ser feita por meio de provas escritas, defesa de monografias, apresentações, trabalhos em grupos, dentre outras. De acordo com o que estabelece a Portaria GR nº 308/09, as atividades avaliativas presenciais devem corresponder ao, no mínimo, cinquenta e um por cento da média final. Esta portaria está de acordo com o Decreto nº 5.622/2005, que regulamenta a Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, atinente a questões referentes à educação a distância.

O uso do *moodle* no ensino presencial também tem sido fomentado pela UFSCar. A abertura de áreas no *moodle* para o apoio aos cursos presenciais pode ocorrer por meio da oferta/cadastro de disciplinas já existentes nos currículos, em que há o cadastro de usuários (alunos e professores). De acordo com a literatura, estas novas disciplinas para apoiar e/ou complementar as atividades realizadas nas disciplinas regulares tem facilitado a “interação entre professor e aluno, bem como a apresentação, entrega e correção de trabalhos, além da realização de *chats* e fóruns em ambiente de sala de aula virtual” (MEZZARI, 2011, p. 115). Entretanto, compreender os alcances do apoio e os significados da maior interação, especialmente nos casos em que são previstos laboratórios de ensino como os de Química, têm exigido uma análise pormenorizada das múltiplas relações que podem ocorrer nos ambientes presenciais, virtuais e suas interfaces.

A dimensão ambiental no curso de Química da UFSCar

De acordo com a Lei 9795/99 regulamentada pelo Decreto nº 4281/02 referente à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a educação ambiental faz parte do

conteúdo de todos os níveis e modalidades de ensino formal. Ou seja, não há uma disciplina específica no currículo destinada ao ensino da educação ambiental, muito embora a lei permita algumas exceções no § 2º do artigo 11.

Na licenciatura em Química do período noturno da UFSCar (*campus* São Carlos), o estudo de Zuin (2011) contemplou a análise de documentos oficiais e entrevistas dos licenciados e, segundo a autora:

Foi possível observar concepções distintas sobre o entendimento de dimensão ambiental, que partiu desde o estudo de conceitos ligados ao ambiente físico (substâncias, reações químicas e os compartimentos ambientais), preocupação com normas de segurança, com a utilização adequada de materiais e reagentes, a gestão e tratamento de resíduos químicos, o desenvolvimento de produtos e processos ambientalmente corretos, a Química Verde, até a própria Educação Ambiental (ZUIN, 2011, p. 161).

Tais concepções foram igualmente constatadas no presente trabalho nas diversas postagens nos fóruns, disponibilizados no ambiente *Moodle*, em especial quando os licenciados demonstraram apreensões com o descarte adequado de resíduos bem como a substituição por substâncias menos nocivas ou até inócuas ao meio ambiente, preocupação com normas de segurança, o uso de equipamento de proteção individual, segurança dos experimentos, a relação entre a Química Verde e as empresas e a transposição de conceitos atinentes à educação ambiental dos licenciados para os estudantes das escolas onde iriam aplicar experimentos desenvolvidos ao longo das disciplinas Experimentação para o ensino de Química 1 e 2.

Zuin observa que os licenciandos em Química percebem a importância da ambientalização escolar bem como que “não há uma efetiva institucionalização de tal perspectiva na formação inicial docente, apesar das crescentes iniciativas individuais de objetivá-la” (ZUIN, 2011, p. 162).

De acordo com os referenciais teóricos adotados no estudo da autora e na presente dissertação, a incorporação da dimensão ambiental deve ser feita de tal forma que possibilite “à formação docente emancipatória”, o que exige a “discussão das complexas problemáticas socioambientais atuais e seus contextos sociais e históricos de produção” (ZUIN, 2011, p. 163).

Dessa forma, não basta a cega obediência a leis externas, aos protocolos, uma vez que agindo assim evitariam refletir a respeito de si, desconsiderando a recuperação

do caráter histórico da produção social, com todas as contradições envolvidas nesse processo, o que propicia, aos licenciandos, a experiência formativa, ou seja, a construção de conhecimentos que permanecem na consciência e a reformulação da própria prática de acordo com o apreendido.

A autora reconhece a tendência à ambientalização curricular no curso investigado, porém, relata que:

[...] a institucionalização da ambientalização ainda encontra dificuldades para ser implementada, pois exige de maneira mais abrangente e articulada o comprometimento de várias instâncias e indivíduos da IES⁴, para a realização efetiva – e para além da – sala de aula (ZUIN, 2011, p. 163).

⁴ IES – Instituição de Ensino Superior

2. OBJETIVOS

No presente trabalho tivemos como objetivo principal construir e avaliar um curso que oferecia como suporte diversos recursos, informações e atividades em uma plataforma virtual de ensino e aprendizagem para servir de subsídio às aulas presenciais das disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1” e “Experimentação para o ensino de Química 2”, ofertadas aos licenciandos do segundo ano em Química da UFSCar (*campus* São Carlos- SP). Tanto nas disciplinas quanto no ambiente virtual foi dada especial atenção aos temas relacionados à experimentação, com ênfase à sustentabilidade socioambiental e Química Verde. Neste sentido, importa investigar os limites e potencialidades do ambiente virtual em um curso híbrido, de caráter presencial e virtual, no que tange à formação docente em Química e os sentidos dados à experiência.

3. REFERENCIAIS TEÓRICOS

A possibilidade formativa da Educação a Distância

A opção por utilizar como referenciais, na análise da possibilidade formativa da educação a distância, alguns autores que desenvolveram suas obras ao longo do século XX e que não chegaram a conhecer as novas possibilidades tecnológicas, em especial, a *internet* e os modernos ambientes virtuais de aprendizagem, pode ser contestada se considerarmos a tecnologia como um empreendimento neutro e controlável pelo ser humano. Nesse contexto, talvez a teoria crítica da sociedade, baseada nos trabalhos de pensadores frankfurtianos como Adorno, Horkheimer, Marcuse, Benjamin, tenha pouco a colaborar se pensarmos em empregar, como fonte de dados, unicamente os mecanismos virtuais disponibilizados pelo ambiente. No entanto, utilizar os referenciais da teoria crítica possibilita compreender a ciência e a tecnologia como empreendimentos sociais, historicamente situadas e não neutras, ou seja, carregam consigo concepções imanentes que orientam a sua formulação. Neste sentido, importa refletir sobre as ideias latentes e ideologias que constituem os diversos aparatos que nos rodeiam e que também influenciam em nossa forma de pensar. Questões como estas devem ser trazidas à esfera do debate público, como defende Andrew Feenberg, em especial, na obra “Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia” (2008).

Para não incorreremos em uma visão superficial otimista e tendenciosa, mesmo que embasada em dados fornecidos pelo próprio ambiente, ou aderirmos a argumentos que contrariamente descredenciem totalmente a possibilidade formativa através da utilização das TIC e em especial, em nossa pesquisa, por intermédio do *Moodle*, se fez necessária a busca de teorias que possam fornecer uma visão crítica a respeito dessas ferramentas tecnológicas em constante desenvolvimento.

A teoria crítica permite, ou pelo menos provoca, a visão mais aprofundada do que a análise mecânica dos dados estatísticos, da justificativa baseada no custo e benefício ou em índices de sucesso ou insucesso que têm por base dados coletados através de testes ou avaliações automatizadas. Não se trata de menosprezarmos esses dados, mas de buscarmos entender mais profundamente quais as possibilidades formativas que as novas tecnologias possibilitam e como essas promessas estão se

materializando no modelo estudado. Buscamos entender de que forma essas ferramentas auxiliam a emancipação e como evitar a adaptação cega a uma lógica mercadológica.

Theodor W. Adorno e Max Horkheimer na obra “Dialética do Esclarecimento: fragmentos filosóficos” analisam a filosofia iluminista que norteou a sociedade moderna tecnológica capitalista. Na busca da essência iluminista, recorreremos à conhecida passagem do texto “Resposta à Pergunta: Que é Esclarecimento?” do filósofo alemão Immanuel Kant:

Esclarecimento [Aufklärung] é a saída do homem de sua menoridade, da qual ele próprio é culpado. A menoridade é a incapacidade de fazer uso de seu entendimento sem a direção de outro indivíduo. O homem é o próprio culpado dessa menoridade se a causa dela não se encontra na falta de entendimento, mas na falta de decisão e coragem de servir-se de si mesmo sem a direção de outrem. *Sapere aude!* Tem coragem de fazer uso de teu próprio entendimento, tal é o lema do esclarecimento (KANT, 1783, p. 100).

O uso da razão seria a condição para a superação da heteronomia, ou dito de outra forma, a promessa do iluminismo é a libertação do ser humano, que com a utilização da própria razão poderia alcançar a felicidade e o progresso. No entanto, essa promessa não se realizou, pelo menos para grande parte da sociedade. A razão iluminista portava consigo duas possibilidades, a emancipatória, contida nas palavras de Kant e a instrumental, que foi a que prevaleceu com a ascensão da burguesia.

Vivemos em uma sociedade que valoriza a tecnologia e, nesse contexto, a adaptação a essa realidade torna-se sinônimo de sobrevivência. O que primordialmente serviria para amainar a “trabalheira sobre-humana” (BRECHT, 1991, p. 120) como idealizava o Galileu brechtiniano passa a ser fetichizado em nossa realidade atual. A sociedade, sob a égide do capitalismo, reproduz em diversas instâncias a lógica das relações de produção. A ciência e a técnica que poderiam libertar os seres humanos da visão mítica do mundo que justificava sua “menoridade” e servidão acabaram criando outro mito, muito mais complexo, em que os indivíduos se tornam manipulados e regidos pela racionalidade técnica. Modernamente, a tecnologia, de forma sutil, permite que a lógica capitalista se perpetue em todas as instâncias da sociedade ao ser enaltecida de forma acrítica. A razão encerra-se em si própria tornando-se distante do mundo onde a natureza (interna e externa) deve ser primeiramente entendida para depois ser dominada. Nesse cenário, os indivíduos perdem sua individualidade e autonomia não

pela coerção externa, mas por conta da lógica do aparato, submetendo-se à racionalidade tecnológica.

A formação, em alemão *Bildung*, deve ser entendida no sentido mais amplo, como a formação cultural que permite ao indivíduo emancipar-se. No entanto, ao ser objetivada na sociedade industrial, converteu-se na semiformação, *Halbildung* (MAAR, 2003, p. 459), que se apresenta como formação, mas que na verdade serve para gerar a adaptação e o conformismo frente a uma sociedade influenciada pela indústria cultural que promove a massificação dos bens culturais. Vale ressaltar que a produção em série de bens culturais e a homogeneização destroem a possibilidade de distinção entre a pretensa obra de arte e o sistema social. Dessa forma, qualquer obra pode tornar-se veículo ideológico a serviço da reafirmação irrefletida do presente. Assim se configura a indústria cultural, termo utilizado por Horkheimer e Adorno em substituição a expressão “cultura de massa”, visto que esta última induzia a ideia de uma cultura criada pelas massas, visão contrária à indústria cultural, que procura adaptar e determinar o consumo dos bens culturais. Até os momentos de lazer são invadidos pela lógica do trabalho; destarte, o lazer torna-se prolongamento do trabalho.

O mundo inteiro é forçado a passar pelo crivo da indústria cultural. A velha experiência do espectador cinematográfico, para quem a rua lá de fora parece a continuação do espetáculo que acabou de ver — pois este quer precisamente reproduzir de modo exato o mundo percebido cotidianamente — tornou-se o critério da produção. (ADORNO, 2002, p. 71).

Por consequência, se verifica a perda da capacidade da realização de experiências formativas, conforme salienta Maar, no prefácio da obra de Adorno (1995, p. 24), a experiência (*Erfahrung*): “precisa ser apreendida fora do espectro do experimento das ciências naturais; há que remeter-se a Hegel e sua ciência da experiência consciente”.

De acordo com Maar ao apresentar as bases do pensamento de Theodor W. Adorno “Educação e Emancipação”: a experiência é um processo dialético e auto-reflexivo de mediação entre o objeto e o sujeito. Nesse processo, destacam-se dois momentos; o materialista, ou seja, o contato com o objeto, o empirismo e um segundo momento, o histórico, caracterizado pela experiência no sentido dialético, a relaboração do passado até o momento atual, “apreendendo o presente com sendo histórico” o que

torna possível o surgimento de uma práxis transformadora. Nesses dois momentos a experiência formativa se confronta com seus limites, relacionando o que é com o que não é, o que caracteriza uma relação direta com o existente em um ato de entendimento, mas também de resistência, de recusa.

Na sociedade esclarecida, prevalece lucidez do indivíduo e sua maior condição de compreender e atuar em sua realidade. No entanto, quando triunfa a *Halbildung*, os indivíduos são subjugados de forma totalitária, a consciência é nivelada e fetichizada, e os conteúdos são apreendidos como se fossem coisas totalmente distantes das relações sociais. Nesse contexto, impera a lei da troca, a precisão que não deixa resto, atemporal, assim como a própria razão. O tempo concreto desaparece na produção industrial. Os ciclos tornam-se idênticos e pulsativos, da mesma forma, ofusca-se a necessidade da experiência acumulada, da aprendizagem, a antiga experiência no ofício típico da sociedade feudal. A autodeterminação da consciência cede, sendo convertida em semicultura que favorece tão somente a adaptação.

A educação seria impotente e ideológica se ignorasse o objetivo de adaptação e não preparasse os homens para se orientarem no mundo. Porém ela seria igualmente questionável se ficasse nisto, produzindo nada além de *well adjusted people*, pessoas bem ajustadas, em consequência do que a situação existente se impõe precisamente no que tem de pior. (ADORNO, 1995, p. 143).

A adaptação é uma parte importante do processo formativo, como também a formação do espírito crítico que conduz à resistência:

A única possibilidade que existe é tornar tudo isso consciente na educação; por exemplo, para voltar mais uma vez à adaptação, colocar no lugar da mera adaptação uma concessão transparente a si mesma onde isto é inevitável, e em qualquer hipótese confrontar a consciência desleixada. Eu diria que hoje o indivíduo só sobrevive enquanto núcleo impulsionador da resistência. (ADORNO, 1995, p. 157).

No contexto educacional brasileiro hodierno, a educação aparenta estar muito distante da plena formação e, quando o foco é dado à formação de professores, inúmeras

deficiências são apontadas. Como podemos observar no trabalho de Neuvald e Guilhermeti (2006) ao discorrerem que no curso de pedagogia presencial é verificável a tendência de uma formação instrumental que dissemina a espetacularização, a infantilização e a generalização do conhecimento que promove o comportamento mimético, a assimilação à totalidade e a negação à individuação. Não obstante a isso, enfrentamos uma nova questão, que é a chegada das novas tecnologias na educação e, mais especificamente a EAD, que vem tornando-se cada vez mais relevante nos cursos de graduação e pós-graduação.

Com a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, a quantidade de pessoas atendidas amplia-se significativamente e as dimensões de espaço e tempo que nos cursos presenciais configuram-se como grandes impeditivos para muitos estudantes podem ser transpostas. Os recursos propiciados são ilimitados, visto que é possível utilizar os textos digitalizados, áudio e vídeo (trechos ou mesmo filmes inteiros), destacando-se vídeo-aulas ou aulas transmitidas ao vivo, salas de bate papo, fóruns, perguntas e respostas (*quiz*), correio eletrônico, dentre outras.

De acordo com Zuin (2006, p. 940) “O desenvolvimento do poder da comunicação elétrica provocou abalos sísmicos [...] nas relações espaço-temporais”. Com a utilização do telégrafo a velocidade de transmissão superou a velocidade humana, que mesmo com o emprego de animais, não poderia mais levar a informação de forma tão célere quanto à máquina por ele desenvolvida⁵. Mesmo com a evolução dos meios até a comunicação instantânea, o autor demonstra que:

A mera utilização dos recursos audiovisuais mais refinados não significa, aprioristicamente, que as pessoas se comunicam e que, portanto, possam expressar seus problemas concernentes a própria privação. Nesse estado, o processo de comunicação não é um nada, mas também ainda não se objetivou efetivamente, daí o sentido etimológico da palavra virtual.

Porém, a condição de possibilidade que se encontra subjacente à palavra virtual se concretiza, atualmente, no fetiche de que a comunicação secundária, ou seja, a comunicação mediada pelos aparelhos técnicos, torna-se hegemônica em relação à primária, realizada presencialmente. (ZUIN, 2006, p. 941).

Dessa forma, o reverso da formação, a semiformação, é possibilitada e até potencializado, visto que a distância física pode ser ampliada para a distância entre os

⁵ É interessante mencionar que o autor levanta nessa passagem a relação com a vergonha prometêutica, termo cunhado por Günther Anders que designa a situação do homem sentir-se envergonhado perante a perfeição da máquina, sua criação.

seres humanos. Isso pode ocorrer quando a velocidade propiciada pela tecnologia é utilizada de forma que não permita a reflexão, a leitura convertida em rápida análise de resumos ou até substituída por recursos de áudio e vídeo. A educação, então, passa a ser concebida nos moldes da indústria cultural; a aula pode ser construída para atender uma imensa gama de alunos que, convertidos a meros usuários, deixam sua condição de estudantes assumindo a de expectadores. Também corremos o risco de cerceamento do livre pensamento ou ao menos uma “melhor escolha”, pois muito do que seria dito em uma sala de aula faz com que “palavras se esvaíssem no vento”, em um ambiente que registra todos os diálogos que podem inclusive serem desvirtuados se apreciados parcialmente ou fora do contexto que engendraram a discussão.

No texto “Televisão e Formação” extraído da gravação do debate entre Theodor Adorno e Hellmut Becker (1963) há elementos que nos permitem refletir sobre o papel das novas tecnologias na educação. A televisão, assim como atualmente a *internet*, permite alcançar um imenso número de pessoas com programas voltados para as mais diversas finalidades, dentre elas, a educação. Importante salientar que estamos hodiernamente assistindo uma convergência dessas tecnologias, a denominada telemática (TIJIBOY et al, 1999, p. 22), entendida como a união entre os recursos da computação e telecomunicação, mas não obstante a isso, o que motiva a discussão é a capacidade formativa através de recursos tecnológicos.

Com relação à televisão, que pode ser facilmente estendido para *internet*, o conceito de formação, na visão de Adorno, possui um duplo significado, ou seja, a televisão pode ser colocada a serviço da formação cultural, “enquanto por seu intermédio se objetivam fins pedagógicos: na televisão educativa, nas escolas de formação televisivas e em atividades formativas semelhantes” (ADORNO, 1995, p.76), por outro lado, existe a função deformativa operada pela televisão que contribui para obscurecer a consciência dos expectadores. Buscar entender as possíveis dimensões e possibilidades do veículo, tanto formativas (que ultrapassam a mera transmissão dos fatos), como semiformativas, pode permitir a visão do todo, dessa forma, evita-se a fragmentação e / ou deformação.

Para Adorno, é importante manter a uma posição equidistante dos extremos favoráveis ou contrários a essa tecnologia. Segundo o autor, o que é moderno na televisão é a técnica de transmissão, mas o que demanda uma elaboração crítica é se o

conteúdo da transmissão “é ou não moderno, se corresponde ou não a uma consciência evoluída” (ADORNO, 1995, p. 77).

Adorno concorda com Becker sobre a necessidade de ensinar os espectadores a assistir televisão, “como ver tevê sem ser iludido, ou seja, sem se subordinar à televisão como ideologia” (ADORNO, 1995, p.79). O ensino deveria propiciar a percepção crítica nas pessoas, desenvolver a capacidade de desmascarar ideologias, perceber os mecanismos que favorecem as identificações falsas e problemáticas, proteger da propaganda de um mundo entendido como dado, com relações sociais reificadas e impossíveis de serem mudadas.

As reflexões contidas no texto supracitado foram feitas em um momento no qual a sociedade alemã se encontrava diante da possibilidade de utilização da televisão na educação popular ou, dito de outra forma, a possibilidade tecnológica transposta para o campo pedagógico e nesse cenário a teoria ocupa o papel fundamental de orientar quanto à possibilidade da disseminação da semiformação. Devemos conceber as novas tecnologias não só no nível da adaptação, mas na perspectiva da resistência, da crítica, da busca de mudanças que conduzam para a formação, buscando eliminar ou pelo menos neutralizar aspectos inerentes a esses meios, que conduzam à semiformação. Para tanto, se faz necessário apresentar aos destinatários dessas novas tecnologias, incluindo a *internet*, quais são as possíveis ideologias contidas nesses meios.

O uso da *internet* pode conduzir os usuários a leituras rápidas ou até a troca da leitura por vídeos ou animações, a transposição imediata de valores da sociedade sem a devida reflexão, a constante exposição à propaganda, a repetição da realidade como algo imutável, a cópia de conteúdos sem a devida licença ou mesmo a apresentação de textos alheios como se fossem de própria autoria, muitas vezes até porque o usuário desconhece as questões éticas e legais do plágio. Por outro lado, esse mesmo veículo permite a consulta a diversos acervos literários, as visitas interativas e guiadas por tutoriais a museus em diversos continentes, a possibilidade de confronto de diversas posições para formar o juízo próprio, dentre outras possibilidades que certamente contribuem para a construção do senso crítico e da formação. É nesse ambiente que está inserida a educação a distância mediada por computadores conectados a *internet*, derivada do aprimoramento da *Web 2.0* que permitiu a criação dos ambientes virtuais de aprendizagem que se encontram em constante desenvolvimento à medida que a rede e

os equipamentos a ela conectados alcançam maior capacidade de processamento e maiores velocidades de compartilhamento. Portanto, estamos diante de algo ainda novo, mas que já tem grande impacto na vida social e em especial, na educação. Esses ambientes possuem imensas potencialidades, porém necessitam que os professores, tutores, e alunos reflitam sobre o papel da tecnologia e sua real função formativa, evitando aderir de forma incondicionada a essa nova realidade, anulando-se como sujeitos.

Com relação à questão da técnica, se faz necessária a reflexão a respeito de quais valores foram contemplados na construção das ferramentas tecnológicas e como esses valores podem interferir positivamente ou negativamente no projeto formativo. Um exemplo concreto seria a análise se uma determinada ferramenta favorece a reflexão, se permite averiguar qual concepção de educação está sendo utilizada, se há algum ator social sendo favorecido ou desfavorecido, se realmente permite o diálogo entre os participantes ou somente se presta a mensuração dos conceitos aprendidos e repetidos.

É importante salientar que, principalmente com o surgimento da *internet*, os usuários começaram modificar as ferramentas originais adaptando-as às suas necessidades, como pode ser observado em projetos como a *Wikipédia* (enciclopédia redigida pelos próprios usuários), nos grupos e comunidades virtuais, nas redes de compartilhamento de arquivos, dentre outras. Mas, para que os valores originalmente contrários aos interesses dos usuários possam ser corrigidos ou debatidos, a capacidade de detecção ou apropriação da ferramenta por parte do usuário e a posterior resistência são fundamentais. Da mesma forma, o conteúdo também não pode ser apropriado passivamente, mas ser objeto da elaboração crítica que será marcada pelo movimento de adaptação e resistência. Diante dessa complexa questão, os atores participantes devem ter a real possibilidade de conhecer os mecanismos, sejam eles relacionados à tecnologia em si ou aos conteúdos veiculados, bem como ser propiciada a experiência formativa.

As reflexões de Adorno podem ser consideradas relevantes para a criação, adaptação ou avaliação de projetos relacionados à educação, seja presencial ou a distância, que visem contemplar a construção da experiência formativa. As novas tecnologias certamente proporcionam uma imensa gama de possibilidades, tanto como auxiliares da formação quanto para a semiformação e para que essa última seja evitada,

necessário se faz a apropriação de forma crítica que permita não tão somente a conformação como também a oposição, propiciando assim a modificação tanto dos conteúdos quanto da própria tecnologia empregada.

Nos cursos de formação de professores, a utilização da tecnologia deve ser contemplada de forma que permita, aos licenciandos, compreender as contradições de modo a trabalhar com as TIC, não tão somente de forma mecânica, mas que sejam explicitados os valores e as ideologias nelas presentes, permitindo assim a formação do juízo crítico do futuro professor.

Filosofias da Tecnologia presentes na obra de Andrew Feenberg

Os estudos de Feenberg (2008, 2010) favorecem o entendimento da necessidade de compreendermos a tecnologia e suas implicações no sentido de construirmos uma filosofia da tecnologia que possa nos orientar diante questões vitais que convergem para um amplo debate ao invés de seguirmos pelo caminho da tecnocracia que aparentemente não tem conduzido a bons resultados ou a uma sociedade mais justa. O autor trata a filosofia da tecnologia sob a perspectiva histórica e do ponto de vista das opções atuais das diferentes teorias que orientam a discussão.

Tanto a ciência quanto a tecnologia partem do pensamento embasado na observação empírica e conhecimento da causalidade natural. No entanto, a tecnologia, muitas vezes ao contrário da ciência, é relacionada à utilidade. Nessa perspectiva, não busca o saber, mas o controle. Feenberg nos alerta que “há algo mais nessa história que este simples contraste” (FEENBERG, 2008, p. 74).

Nas sociedades tradicionais imperavam os costumes e mitos que, por definição, não possuíam embasamento puramente racional. Certos tipos de questões não eram abordadas, pois seriam contrárias ao sistema de crenças. Com a ascensão do iluminismo e a promessa de liberdade de pensamento, os costumes e instituições tiveram que se justificar como úteis para que continuassem existindo: “Sob o impacto desse demanda, a ciência e a tecnologia se tornaram a base para as novas crenças” (FEENBERG, 2010, p.48). A cultura foi se adaptando gradativamente ao que denominamos de racionalidade tecnocientífica.

Nesse contexto a tecnologia tornou-se onipresente e “os modos técnicos de pensamento passaram a predominar acima de todos os outros” (FEENBERG, 2010, p.48). Mas, que tipo de mundo ou vida emerge na sociedade moderna marcada tão veementemente pela tecnologia?

Aparentemente a visão meramente utilitarista da tecnologia não responde a esse questionamento que tem reflexos em diversos segmentos da sociedade, em especial, na educação. Buscamos análises mais complexas que nos permitam alcançar a tão almejada autoconsciência sobre o papel das novas tecnologias, que embasem o questionamento do porquê alguns são beneficiados enquanto outros são subjugados, que desvelem quem ou quais grupos detém a função decisória, que discutam o papel da democracia nesse cenário e se podemos sonhar ainda com a emancipação preconizada por Kant. Precisamos nos orientar para saber se estamos diante de um caminho único ou se temos outras vias.

Na visão do autor, estamos caminhando para além da utilidade no sentido estrito da pergunta para delimitarmos o tipo de mundo e modo de vida que emerge em uma sociedade moderna e, dado o fato que nossa sociedade possui base tecnológica, os problemas também se situam no campo da filosofia da tecnologia; com esse pressuposto, “a filosofia da tecnologia pertence à autoconsciência de uma sociedade como a nossa” (FEENBERG, 2008, p.75). Ela permite a reflexão sobre o que já temos como assegurado, em especial, o projeto de modernidade.

Feenberg nos lembra de que a filosofia começa interpretar o mundo a partir do fato fundamental de que o ser humano é um animal que trabalha constantemente modificando a natureza. Desse fato decorrem distinções básicas que permanecem na tradição da filosofia ocidental.

A *physis* é a natureza, ou seja, algo que emerge de si própria ao passo que a *poiesis* seria a atividade prática dos seres humanos de fazer, de produzir algo, sendo que desta deriva *techne* que está na origem das palavras modernas técnica e tecnologia. O interessante é que para os gregos cada técnica traz consigo um propósito e um significado dos próprios artefatos, cuja produção deve orientar; ou seja, as *technai* indicam o modo correto de fazer as coisas, algo objetivo. Assim, o conhecimento contido nas *technai* e até os propósitos são imanentes, não se relacionando a opiniões ou propósitos subjetivos de quem constrói os objetos.

Cabe também distinguir existência, que responde a questão “se algo está ou não está” de essência que responde “o quê a coisa é”. Verificamos a existência pela presença imediata ou ausência, mas a atenção está voltada para a essência, visto que esse é conteúdo do conhecimento grego.

O ponto chave está na correlação desses conceitos, ou seja, *physis* e *poiesis* com existência e essência.

Claro que os gregos não tiveram a tecnologia em nosso sentido moderno, mas eles tiveram todos os tipos de técnicas e ofícios que eram o equivalente em sua época à forma como a tecnologia é para nós hoje. E, por mais estranho que pareça, eles conceberam a natureza no modelo dos artefatos produzidos pela sua própria atividade técnica (FEENBERG, 2010, p. 78).

Na *poiesis* a distinção entre essência e existência é real e óbvia. Primeiramente, algo existe como ideia para posteriormente passar a existir por intermédio da fabricação humana, ou seja, o objeto está contido na ideia que contém essência da coisa e é através do ofício humano que passa a existir fisicamente. Mas, não podemos nos esquecer de que no pensamento Grego antigo a ideia de artefato não é arbitrária ou subjetiva, mas pertence a uma *techne* que contém a essência da coisa anteriormente ao ato de fazer humano: “A ideia, a essência da coisa é assim uma realidade independente da coisa em si e do fabricante da coisa” (FEENBERG, 2008, p. 79). Da mesma forma, o propósito da coisa feita está incluído na ideia: “Em suma, embora os humanos façam artefatos, eles o fazem assim de acordo com um plano e para um propósito que é um aspecto objetivo do mundo” (FEENBERG, 2008, p.79).

Com relação à *physis* é nítido observar que essência e existência surgem juntas. Podemos até conceituar um ente da *physis*, mas isso seria algo humano indiferente a sua natureza, mas primordial para a base da *episteme*, em grego, conhecimento. Dessa forma, contrariamente ao conhecimento implícito na *techne* que é essencial aos objetos cuja essência define, o conhecimento (*episteme*) da natureza aparenta ser meramente humano indiferente, portanto, a própria natureza. Mas não é bem assim no pensamento antigo.

A diferenciação de *physis* e *poiesis* é fundamental para a compreensão da filosofia grega e, por conseguinte, de toda a tradição filosófica. Para Platão, no plano das ideias que fundamenta a tradição antiga, o conceito das coisas existe no domínio ideal muito antes do surgimento desta no mundo real e, por conta disso, podemos

conhecer a coisa. De forma semelhante, na *techne* a ideia é independente da coisa e a teoria das ideias é válida tanto para as coisas artificiais, por exemplo, a ideia de cadeira, quanto para as coisas naturais cujo exemplo consagrado nas aulas de filosofia é a ideia de cavalo. A natureza também estaria dividida em existência e essência e isso se torna base da filosofia grega. Outra implicação é que da mesma forma que a *techne* nas coisas advinda da natureza também encontramos um propósito, assim os gregos viam a natureza em termos teleológicos, havia uma finalidade. Essa concepção também se estende à compreensão de ser humano. Não há arbitrariedade no nosso conhecimento e no agir no mundo, uma vez que o trabalho humano seria a realização do que se esconde na natureza.

Modernamente, partindo das ideias de Descartes com a promessa que seríamos “mestres e senhores da natureza”, e Bacon com a famosa frase “conhecer é poder” nos afastamos da cosmovisão grega, embora ainda compartilhemos a diferenciação entre as coisas que se fazem, ou seja, da natureza e as coisas que são feitas, os artefatos e entre essência e existência. No entanto, nossa concepção dessas distinções é bem diversa da grega, visto que agora concebemos que as essências são convencionais, não reais, em outras palavras, o significado e finalidade das coisas são criados pelo homem. Assim, de certa forma nos distanciamos do mundo que passa a ser algo a ser conquistado, buscamos entender como a natureza funciona para posteriormente dominá-la. A pergunta básica não é mais o que é e sim como funciona.

A tecnologia fornece o modelo, o que fica muito claro na visão mecanicista do mundo de Galileu e Newton, visão maquinaria do ser com a identificação do funcionamento do universo ao funcionamento de um relógio. Em nossos tempos a tecnologia não é vista como algo que realiza os objetivos essenciais tais quais os inscritos na natureza como era a *techné*, a tecnologia agora se apresenta isenta de valores, ou seja, meramente instrumental. A tecnologia é o meio para atingirmos diferentes finalidades que escolhemos. Um exemplo citado pelo autor seria a aplicação dessa visão pela *National Rifle Association of America*⁶, ou NRA (Associação Nacional dos Rifles) nos Estados Unidos da América, que pregam que “armas não matam as pessoas, as pessoas matam as pessoas”. Assim, a tecnologia é vista como neutra e isenta de valores.

⁶ Disponível em: <<http://www.nra.org/Aboutus.aspx>>. Acesso em: 14 jan. 2012.

A natureza, outrora concebida como *physis*, algo de que emerge de si própria, agora é vista como a fornecedora de matérias-primas em um mundo compreendido de forma mecânica e não teleológica. Podemos controlar os elementos naturais e usá-los sem a preocupação com a existência de um propósito interno.

Esta visão guiou os avanços inegáveis que conquistamos até então. As palavras “avanço” e “conquistamos” foram utilizadas propositalmente na frase anterior uma vez que, aparentemente a modernidade caracteriza-se por um progresso interminável fruto do trabalho incessante humano. Não obstante a isso, Feenberg nos inquieta ao questionar “Mas, para que fins?”, visto que demonstra que nossas metas não podem ser definidas através da *techne* ou *episteme*, como poderia ser feito pelos gregos antigos, que estavam idealmente em harmonia com o mundo, enquanto nós, alienados dele por conta de nossa liberdade em definir os propósitos que nos agradam, através de escolhas subjetivas arbitrárias. “sabemos como chegar lá, mas não sabemos por que vamos ou até mesmo para onde” (FEENBERG, 2008 p. 83).

Diante da constatação dessa falta de sentido, emerge a necessidade de recorreremos à filosofia da tecnologia, como uma crítica à modernidade para refletir acerca da tecnologia inclusive a utilizada com a finalidade educativa. Segundo o autor podemos identificar quatro diferentes filosofias apresentadas a seguir.

Tabela 1. Categorias filosóficas e concepções relacionadas à tecnologia.

Instrumentalismo	Tecnologia neutra	Controlada pelo homem
Determinismo	Tecnologia neutra	Autônoma
Substantivismo	Condicionada por valores	Autônoma
Teoria Crítica	Condicionada por valores	Controlada pelo homem

Estamos diante de diversas concepções de tecnologia com base nos questionamentos: A tecnologia é algo neutro como foi exposto anteriormente ou carregada de valores como pensavam os gregos? Tentar responder essa questão argumentando que um aparato tecnológico é somente um conjunto de engrenagens não aparenta ser satisfatório, visto que nem tudo pode ser resumido a suas propriedades físicas ou químicas.

Outra questão fundamental é delimitar se a tecnologia é controlada pelo ser humano ou se é autônoma, o que vale dizer: mesmo sabendo que a tecnologia é construída pelos humanos, teríamos liberdade quanto ao seu desenvolvimento? Em outras palavras; conseguimos controlar a sua evolução, ou existem regras imanentes as quais fogem de nosso controle. Estaríamos fadados a ser controlados por critérios regidos pela eficiência? A questão central a ser respondida é se o próximo passo depende ou não de nós.

A primeira categoria apresentada na tabela 1 é o instrumentalismo, na qual a tecnologia é vista como totalmente controlável pelo ser humano e isenta de valores, isto é, a tecnologia somente serviria a nossos propósitos como uma ferramenta. Essa visão é muito próxima ou até coincidente com a imaginada pelo Galileu brechtiniano (BRECHT, 1991, p. 120) no diálogo com o pequeno monge quando enaltece as bombas d'água que poderiam trazer mais benefícios do que a ridícula “trabalheira sobre-humana” daqueles que sofrem nos campos a espera da sonhada vida melhor que viria somente após a morte; assim a ciência e a tecnologia poderiam oferecer a diminuição do sofrimento humano. O instrumentalismo corresponde à fé no progresso, nessa lógica os meios e fins são independentes entre si, configurando algo apolítico, não controverso, que serve à espécie humana como um todo e não a interesses particulares.

Obviamente, a tecnologia causa efeitos colaterais, mas esses efeitos são considerados acidentais. No entanto, diante da barbárie dos campos de concentração ou dos desastres ambientais, essa visão de efeitos acidentais se mostrou insuficiente e até ingênua. Para o instrumentalismo, assim como para o determinismo, a tecnologia é reificada, torna-se algo aparentemente natural que não está no domínio da cultura, do debate público.

Para o determinismo, decorrente da teoria da modernização e do marxismo tradicional, a tecnologia também é neutra, serve para estender as capacidades humanas e satisfazer nossas necessidades; porém é autônoma, ou seja, não é controlada pelos seres humanos e sim os controlam, sendo que se adaptam a tecnologia.

As consequências da tecnologia deixam de ser vistas como acidentais, sendo agora entendidas como essenciais. O determinismo decorre da visão de caminho unilinear de desenvolvimento e de que a infraestrutura tecnológica determina a superestrutura social. Pela visão de caminho unilinear de desenvolvimento, todas as

sociedades caminham para a convergência, em velocidades diversas; porém não há outro caminho, outra direção: as sociedades são moldadas às exigências de eficiência e progresso e desviar desse “progresso contínuo” é ficar à margem da história.

Outra referência é a noção de que a infraestrutura tecnológica determina a superestrutura social. Assim, a maneira como a tecnologia se organizou e se desenvolveu vai determinar a família, os costumes, estruturas políticas, a religião, literatura, as artes, enfim, toda a sociedade. A tecnologia muda todas as dimensões da vida social. O eixo guia é a eficiência. As decisões não são tomadas como as de um artista que pode se guiar de diferentes formas na criação de sua obra, mas por critérios bem objetivos derivados da eficiência. No entanto, podemos nos questionar se eficiência é algo em si mesma ou se é motivada por tendências, contingências, assim como se não há valores alternativos que orientam as mudanças societárias.

O substantivismo, terceira categoria exposta, compartilha a visão que a tecnologia é autônoma, mas milita que ela é condicionada por valores substantivos que possuem uma lógica interna, ou seja, um compromisso com uma concepção específica de vida. O uso da tecnologia deriva de um valor substantivo e as consequências da tecnologia são essenciais, não acidentais.

Se a tecnologia incorpora um valor substantivo, não é meramente instrumental e não pode ser usada para diferentes propósitos de indivíduos ou sociedades como ideias diferentes do bem. O uso da tecnologia para esse ou aquele propósito seria uma escolha de valor específica em si mesma, e não uma forma mais eficiente de compreender um valor pré-existente de algum tipo (FEENBERG, 2008, p.87).

Para esclarecer melhor esse preceito, o autor cita a diferença entre a religião e o dinheiro. Enquanto as religiões refletem estilos de vida e excluem veementemente alternativas que o desaprovam, o dinheiro, aparentemente⁷, pode ser usado de diversas formas como também integrar-se aos mais variados estilos de vida, ou seja, o dinheiro, nesta primeira análise, não traz consigo nenhum valor substantivo incorporado, prestando-se a qualquer sistema de valor. Para a teoria substantivista, a tecnologia se assemelha mais à religião que ao dinheiro, sendo que esta pode inclusive ser mais

⁷ A opção pelo termo “aparentemente” justifica-se pelo fato que posteriormente Feenberg sustenta que diante de um exame mais minucioso, percebemos que o dinheiro não é um instrumento neutro para nossos propósitos chegando a servir de fundamento para vida de muitos.

persuasiva do que a religião, visto que não requer qualquer crença para reconhecer a sua existência e para seguir as suas ordens.

O mundo é moldado pela tecnologia que construímos e nesse cenário estamos dentro da máquina, tal qual a cena do famoso filme de Charles Chaplin “Tempos Modernos”, na qual o trabalhador fica preso às engrenagens da máquina. Poderíamos pensar que a tecnologia serve para satisfazer as necessidades universais humanas tais como abrigo, alimentação, saúde, porém não podemos negar que a tecnologia cria novas necessidades, cria, dessa forma, uma nova sociedade distinta das anteriores.

Durante uma palestra proferida no ciclo de conferências *Teoria Crítica da Tecnologia* realizado na Universidade de Brasília (UnB) no ano de 2010, Feenberg menciona que no passado a alimentação era feita com a família reunida, que permitia o diálogo ao longo desse ritual, sendo que agora é substituída por uma espécie “de abastecimento” em redes de “fast-food”. Poderíamos acrescentar que, mesmo quando realizada em casa, muitas vezes é feita em horários diversos pelos membros da família ou diante de aparatos tecnológicos como aparelhos de televisão ou mais modernamente com “mini centros de entretenimento”, como *tablets* ou aparelhos celulares que dificultam ou inviabilizam a comunicação entre os entes familiares. Outro exemplo é dado por Cortella (2007) ao nos alertar que somos a primeira geração na qual os pais acordam após os filhos, visto que o horário das empresas tem sido alterado, mas o da escola não. Impossível também não se lembrar de Adorno ao mencionar as experiências musicais na primeira infância que as crianças experimentavam quando levadas à cama para dormir acompanhavam “desobedientes e com os ouvidos atentos à música de uma sonata para violino e piano de Beethoven proveniente da sala ao lado” (ADORNO, 1995, p.146). Essa experiência certamente foi perdida na sociedade moderna. Lembremos que até a morte que outrora ocorria com o moribundo cercado dos familiares se esforçando para direcioná-los em suas últimas palavras, agora acontece em centros controlados das unidades de tratamento intensivo (UTI) em hospitais, nos quais os familiares não podem frequentar. Quanto às últimas palavras, nos questionamos se ainda são tão vitais para a família, visto que normalmente as gerações não compartilham mais os mesmos gostos, afazeres, diferentemente de outrora.

A tecnologia traz consigo valores substantivos afirmando determinadas concepções e excluindo outras. A autonomia da tecnologia é ameaçadora e maléfica, se

tornando cada vez mais imperialista e alcançando diversos domínios da vida social. A modernidade seria o trunfo da tecnologia sobre todos os outros valores, tudo seria transformado em matéria-prima para os processos técnicos, inclusive os próprios seres humanos. Interessante observar que cada vez mais obedecemos a regras emanadas de sistemas técnicos.

Dessa forma, Feenberg atenta que na visão de Heidegger, embora seja possível controlar o mundo pela tecnologia, o que não podemos controlar é nossa própria obsessão com o controle e não há nada que o ser humano possa fazer para reverter esse destino da sociedade tecnológica. Esta, certamente, é uma perspectiva pessimista da tecnologia.

Com um pouco mais de esperança, a teoria crítica reconhece a possibilidade catastrófica preconizada pelo substantivismo, mas equaciona que o problema não está na tecnologia como tal e sim na nossa inércia em criarmos instituições para exercer controle humano sobre a tecnologia, trazer para o debate público, para a esfera pública e modificá-la por intermédio do debate.

Um paralelo interessante é traçado por Feenberg ao mencionar a economia que no passado era considerada como algo que não poderia ser democraticamente controlada evidenciando a doutrina do *“laissez-faire”*. No entanto, atualmente, caminhamos em sentido contrário, entendendo que é possível influenciar a direção do desenvolvimento econômico através da intervenção de nossas instituições democráticas:

A teoria crítica da tecnologia entende que chegou o momento de estender a democracia também à tecnologia. Assim tentar salvar os valores da Ilustração que guiaram o progresso durante os últimos cem anos sem ignorar a ameaça que tal progresso nos trouxe (FEENBERG, 2008, p. 91).

A tecnologia não é vista como ferramenta e sim como estrutura para estilo de vida. Pensemos em uma empresa hierarquizada, baseada no rígido controle de seus funcionários e que pretenda oferecer um curso de capacitação para um determinado departamento. O desenvolvimento ou adaptação da tecnologia necessária trará consigo, desde a concepção, a cultura empresarial ali presente. Dessa maneira, provavelmente, haverá o controle dos capacitadores ou tutores, por meio de rígidos mecanismos para o acompanhamento do “progresso” dos funcionários. Esse sistema é eficiente para a concepção da empresa, mas não o será para uma escola ou universidade que conceba a

formação num sentido frankfurtiano. Assim, percebemos que até a eficiência não é algo absoluto e que não há um único caminho, uma única via.

Isso não quer dizer que as sociedades modernas abandonem a eficiência, mas sim que avaliem outros valores que devam ser incorporados nos domínios da tecnologia. Podemos compreender a necessidade de se desreificar a tecnologia quando pensamos na *internet*, que tem o potencial de ser moldada constantemente pelos usuários, de forma muito mais flexível do que aparenta. Podemos escolher entre diversos sistemas técnicos, bem como sugerir as mudanças necessárias, assim, as escolhas passam do nível técnico para a esfera política. A tecnologia não molda somente um modo de vida, mas várias possibilidades que refletem diversas escolhas, objetivos e extensões diferentes de mediação tecnológica, abrindo a possibilidade do debate acerca das potencialidades e como submetê-las a controles democráticos.

O autor deixa claro que não se trata em defender eleições sobre um dispositivo ou mesmo o melhor *design* para as tecnologias, sobre onde colocar a próxima ponte ou mesmo qual motor escolher para um veículo, mas sim dar voz ativa à comunidade que será afetada por uma determinada tecnologia. Dessa forma, “se as pessoas podem conceber e perseguir os seus interesses intrínsecos em paz e realização por mediação do processo político, assumirão a tecnologia inevitavelmente junto como outras perguntas que hoje se mantém em expectativa” (FEENBERG, 2008, p. 95).

Com relação à educação a distância, podemos identificar as concepções acima descritas, visto que para muitos, os recursos virtuais são apenas ferramentas totalmente controláveis e neutras, e, assim, demonstram filiar-se a uma concepção instrumentalista. No entanto, a tecnologia pode ser vista como neutra, porém autônoma, no sentido que tende a moldar-se pelo critério da eficiência. Essa visão pode ser descrita como determinista. Se concordarmos com a visão determinista, porém discordando quanto à neutralidade, entendendo que, os sistemas tecnológicos voltados à educação a distância possuem um lógica interna de acordo com uma concepção prévia e, uma vez iniciado esse processo, ele se torna autogerador estaremos de acordo com a teoria substantivista. Essa última teoria não deixa muito espaço para a esperança, visto que a tecnologia estaria avançando no terreno da educação, substituindo a tradição pela mecanização. Diferentemente da concepção anterior, a teoria crítica nos permite ter mais expectativas visto que, embora reconheça a existência de valores imanentes a esses sistemas,

reconhece também a possibilidade de escolha pelos usuários entre os vários sistemas. Assim, dentre as inúmeras ferramentas virtuais que temos à nossa disposição, podemos optar pelas que permitam que estudante tenha voz ativa, participe do aprendizado, discuta as concepções e proponha mudanças: “Em teoria crítica a tecnologia não é vista como ferramentas, mas como estruturas para estilos de vida. As escolhas estão abertas para nós e situadas num nível mais alto do que o instrumental”. (FEENBERG, 2008, p. 94).

Essa via, que é exercida na esfera política, permite que democraticamente possamos decidir quais valores queremos ou não incorporar à tecnologia e abre a possibilidade de pensarmos, mais especificamente na educação: como a tecnologia pode ser incorporada nas disciplinas escolares de forma a potencializar a formação de um estudante crítico que não somente se adapte, mas que também contribua para mudanças, entendendo seu papel como sujeito ativo e histórico. Em nossa pesquisa, essa questão foi amplificada pelo fato de se tratar de um curso de formação de professores em que o desafio foi verificar os limites e possibilidades de um curso ministrado por meio do AVA *Moodle* com vistas à formação que tem como base os pressupostos da sustentabilidade socioambiental e a Química Verde.

Experiências e formação docente em Química: para além dos laboratórios e salas de aula presenciais

O conceito de experiência (*Erfahrung*) é central na obra de Walter Benjamin e uma forma de entendê-la é analisar as modalidades indicadas por duas palavras diversas em alemão: *Erfahrung* e *Erlebnis*.

“*Erfahrung*” é o conhecimento obtido através de uma experiência que se acumula, que se prolonga, que se desdobra, como numa viagem (e viajar, em alemão, é *fahren*); o sujeito integrado numa comunidade dispõe de critérios que lhe permitem ir sedimentando as coisas, com o tempo. “*Erlebnis*” é a vivência do indivíduo privado, isolado; é a impressão forte, que precisa ser assimilada às pressas, que produz efeitos imediatos. [...] Não podemos deixar de reconhecer que, nas condições atuais, estamos vivendo, com crescente intensidade, sob o signo da “*Erlebnis*” (KONDER, 1999, p. 83).

Na “sociedade da informação” marcada pela excessiva velocidade e sobreposição de notícias que são expostas de forma superficial e descontextualizadas, o esquecimento certamente é o produto final, não havendo tempo suficiente para o surgimento da memória. Os laços com o passado e com a tradição são abandonados e os apelos da sociedade do consumo tornam-se cada vez mais irresistíveis.

Sem uma base de conhecimentos construídos solidamente, o indivíduo perde a capacidade de agir livremente e passa a pronunciar somente o que está posto, sem possibilidade de insurgir-se se tornando portador de uma felicidade sintética de agir da mesma forma que todo o grupo, de adquirir os mesmo produtos, de pronunciar as mesmas frases e dividir as mesmas certezas, enfim de ser mais uma engrenagem no sistema capitalista.

Para a construção da memória permanente é imprescindível a experiência, a possibilidade de compartilhar momentos de poder narrar e ouvir narrativas de histórias onde somos participantes ativos. Impossível pensarmos em uma formação integral que dê conta das novas demandas sociais baseada na vivência que não se transforma em experiência, no aprendizado não compartilhado ou mesmo no “ensino” nos moldes da narrativa fragmentada e desconexa típica da informação jornalística.

Nesse contexto, acreditamos que disciplinas que possibilitem “experimentações” favorecem a construção da experiência uma vez que permitem o diálogo e a criação de pequenas histórias, simples, porém indelévels na memória, construídas na sala de aula na expectativa dos testes no laboratório, nos pequenos imprevistos e na superação muitas vezes com a ajuda de um colega de grupo ou de mesmo de outro grupo, na troca de experiências com o docente da disciplina, nas discussões informais ou nos fóruns no *Moodle* e principalmente na concretização de todo esse trabalho na escola, junto aos alunos. Essa experiência vai muito além do aprendizado de algumas técnicas ou de modos de proceder, dentro e fora de laboratórios, incorporando-se na vida cotidiana e na postura em sala de aula dos futuros professores.

Logo, incorporar conteúdos que permitam compreender os sentidos diversos “das práticas de laboratório”, numa perspectiva mais atual epistêmica e metodológica que integre a sustentabilidade socioambiental e os pressupostos da Química Verde, pode se constituir como alternativas aos processos de semiformação vigentes; que permitem não somente a adaptação ao que está posto, impedem a criação de novos caminhos, de

uma análise aprofundada e, em última instância a participação ativa nas decisões. Ao contrário, a experiência formativa,

[...] se fundamenta na obtenção do conhecimento que permanece na consciência, uma vez que o indivíduo se sente sensibilizado e mobilizado a reformar a sua própria prática de acordo com o conceito apreendido. Já na segunda prevalece o contato com a informação fugaz e estereotipada, de tal modo que o indivíduo semiformado se sente motivado a etiquetar os objetos, a si mesmo e os outros indivíduos com rótulos que obstaculizam a elaboração de um julgamento ético (ZUIN 2011, p. 55-56).

A formação docente em Química, baseada em outras racionalidades voltadas à produção ressignificada que leve em conta a sustentabilidade socioambiental e suas implicações, para além das práticas reprodutivistas e “ambientalmente corretas” e que não ocorrem em locais e tempos tradicionalmente conhecidos, podem engendrar processos educativos emancipatórios “que solicitam a participação efetiva do indivíduo, que pensa e sente, para a construção do bem coletivo” (ZUIN, 2011, p. 78).

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

Descrição das disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”

A proposta de utilização do ambiente virtual de ensino e aprendizagem foi apresentada para os alunos da licenciatura em Química nas disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”. Foram acompanhadas e monitoradas duas turmas nos dois semestres do ano de 2012. As disciplinas contabilizavam quatro créditos, sendo realizada em 15 aulas no primeiro semestre de 2012 e igual número no segundo semestre. Segundo o Plano de Ensino Consolidado⁸ a disciplina “Experimentação para o ensino de Química 1” contempla os seguintes objetivos gerais:

Habilitar o aluno a selecionar experimentos didáticos para o ensino médio utilizando as mais variadas fontes de consulta. Habilitar o aluno a produzir roteiros de atividade experimentais com ênfase no desenvolvimento da capacidade de observação e de registro de dados. Habilitar o aluno a desenvolver experimentos didáticos a partir de materiais e reagentes de fácil acesso.

E como objetivos específicos:

1. Desenvolvimento de habilidades para a regência de aulas experimentais de química no ensino médio; 2. Realização de análise crítica da bibliografia disponível; 3. Possibilitar a aplicação e a avaliação de diversas metodologias de ensino de química experimental voltada ao ensino médio.

Para a disciplina “Experimentação para o ensino de Química 2” os objetivos gerais são:

Habilitar o aluno a utilizar diferentes metodologias de ensino de química com ênfase na experimentação. Habilitar o aluno a utilizar a experimentação como recurso didático e de levantamento de concepções alternativas e demais problemas de aprendizagem. Habilitar os alunos a utilizar a experimentação como recurso para o desenvolvimento de pesquisa educacional.

⁸ Disponível em:

<<https://nexus.ufscar.br/nexus/PlanosConsultaL.jsp?Disciplina=078115&Turma=A&Ano=2011&Semestr e=1>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

Com relação aos objetivos específicos:

1) Desenvolvimento de habilidades para a regência de aulas práticas de química, considerando as diversas abordagens teórico-metodológicas e finalidades da experimentação didática; 2) Produção de material didático, a partir de temas de relevância para o ensino da química, para utilização em atividades experimentais; 3) Possibilitar a aplicação e a avaliação crítica de diversas metodologias de ensino de química experimental; 4) Desenvolver habilidades de redação de material instrucional e de divulgação científica.

Hodiernamente, segundo Silva e Machado (2008), a experimentação é uma estratégia pedagógica dinâmica que tem a finalidade de gerar questionamentos, discussões e problematizações, propiciando a busca de respostas para o fenômeno observado, possibilitando a passagem do aspecto fenomenológico para o teórico e representacional. A atividade prática não se limita, segundo os autores, às criadas e reproduzidas em sala de aula e laboratórios, mas também nas que ocorrem na vida social em geral.

Nesta perspectiva, as questões socioambientais passam a ter um papel crucial, na medida em que propiciam a percepção individual motivadora para uma consciência coletiva, que pode resultar em mudanças de atitudes em relação ao conceito de meio ambiente. (SILVA; MACHADO, 2008, p.236).

No decorrer das disciplinas, os licenciandos foram convidados a analisar e debater textos que versavam sobre aspectos da utilização de práticas experimentais na educação básica, tais como questões históricas, planejamento, resíduos gerados, descarte, utilização de vídeos, problematização dos experimentos, condições dos laboratórios e outros locais para a realização dos experimentos, levantamento dos conhecimentos prévios, a sustentabilidade socioambiental e Química Verde. A partir da oitava aula do 1º. Semestre de 2012, os licenciandos utilizam o laboratório de ensino de Química Geral do Departamento de Química da UFSCar (campus São Carlos) para a realização dos testes das atividades experimentais. Posteriormente, apresentaram o roteiro do experimento e elaboraram um seminário para discussão dos experimentos. As avaliações se basearam nas sínteses parciais e finais das atividades realizadas (produção de textos, materiais didáticos, relatórios e seminários), na frequência e postura colaborativa e responsável nas atividades propostas (iniciativa, participação nas discussões em sala de aula, construção de materiais didático-pedagógicos), nas

atividades realizadas no ambiente virtual de ensino e aprendizagem e uma avaliação escrita.

Para a aplicação da proposta de ensino, e também de pesquisa, foi criado um curso virtual no ambiente *Moodle* com o objetivo subsidiar as aulas presenciais. No ambiente era possível acessar materiais (calendário acadêmico, cronogramas, textos utilizados nas aulas presenciais, orientações para o trabalho de planejamento e aplicação dos experimentos), esclarecer dúvidas, acompanhar notícias sobre o andamento da disciplina e participar de atividades, que constituíram de quatro fóruns, sendo o último dividido em duas etapas. Todas as postagens nos fóruns foram armazenadas no servidor da UFSCar e posteriormente convertidas em *Portable Document Format* (pdf) para análise.

No primeiro semestre de 2012 participaram do curso no ambiente virtual de ensino e aprendizagem 28 alunos divididos em duas turmas; a de segunda-feira; contando com 16 alunos; e a de quinta-feira; com 12 alunos. No segundo semestre alguns alunos não puderam se matricular por razão da reprovação em disciplinas obrigatórias e apenas uma turma foi ofertada às terças-feiras, que compreendeu 12 alunos.

Os alunos tomaram ciência da proposta nos dias 9 e 12 de abril, bem como do funcionamento do ambiente virtual de aprendizagem, em uma aula presencial na qual puderam testar o funcionamento do fórum em um computador conectado a um projetor. Nessa ocasião, também foram coletadas as assinaturas nos termos de consentimento livre e esclarecido. Foi solicitada a participação voluntária dos discentes, sendo explicado presencialmente a todos que a participação era livre e que poderiam a qualquer momento retirar a permissão da coleta de dados referente à sua participação.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da UFSCar, que recebeu o seguinte parecer: “trata-se de um trabalho relevante dos pontos de vista científico e social, com preocupação ética” (Parecer n.º 299/2011).

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da UFSCar, foram selecionadas as ferramentas mais adequadas para edição de imagens e proteção de documentos visando à elaboração do curso no *Moodle*. Foram utilizadas apenas ferramentas de código aberto ou de uso gratuito.

Por exigência do próprio Comitê foram submetidas à sua avaliação as questões utilizadas nas entrevistas e nos questionários. Em síntese, as questões abordavam se o aluno utilizou o ambiente virtual oferecido ao longo da disciplina; com que frequência e quais os principais motivos que o levaram a acessar o ambiente virtual; quais suas concepções sobre ambientes virtuais e, em especial, aos recursos que lhe foram oferecidos; se encontrou alguma dificuldade de adaptação e, em caso positivo, se essa dificuldade serviu como desestímulo para a utilização do ambiente; se considera os ambientes virtuais como motivadores para o ensino de ciências; se propõe alguma mudança na plataforma; se acredita que o ambiente contribui de forma significativa para seu aprendizado; como se sentiu diante da iniciativa da professora em oferecer essas novas ferramentas; se costumava acessar antes ou após as aulas e se recomendaria que outras disciplinas também se valessem da utilização de ambientes virtuais.

Processo de construção da pesquisa

A abordagem adotada para a coleta e análise dos dados colhidos foi a qualitativa que, segundo Minayo (2000, p.21), “[...] se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. [...] com um universo de significados, motivos, valores e atitudes, que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos”. A escolha pela abordagem qualitativa deve-se a identidade das características do presente trabalho com as apontadas por Lüdke e André (1986), embasadas no estudo de Bogdan e Biklen:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento [...] a pesquisa qualitativa supõem o contato direto e prolongado do pesquisador como o ambiente e situação que está sendo investigada [...].
2. Os dados coletados são predominantemente descritivos. O material obtido nessas pesquisas é rico em descrições de pessoas, situações, acontecimentos; inclui transcrições de entrevistas e de depoimentos, fotografias, desenhos e extratos de vários tipos de documentos.
3. A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto.
4. O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador. Nesses estudos há sempre uma tentativa de capturar a “perspectiva dos participantes”, isto é, a maneira como os

informantes encaram as questões que estão sendo focalizadas.

5. A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo. Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos. As abstrações se formam ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11-13).

Os dados foram colhidos através de 4 fóruns (sendo o último fórum efetivado no primeiro semestre dividido em duas etapas) realizados no ambiente *Moodle* e de um questionário seguido de um fórum, bem como por meio de uma avaliação presencial aplicada ao final da disciplina. Importante mencionar que o pesquisador, vinculado ao PESCD⁹, participou de diversas aulas presenciais.

O método utilizado para a análise das postagens, do questionário e da avaliação presencial foi a análise de conteúdo, que se caracteriza “como um método de investigação do conteúdo simbólico das mensagens” (MENGA; ANDRÉ, 1986, p.41). Na visão de Bardin a análise de conteúdo caracteriza-se como

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens (BARDIN, 1979, p.42).

De acordo com Alves (2004), dentre os documentos pessoais incluem-se as várias criações pessoais escritas, orais ou gráficas, como as autobiografias, cartas, diários, respostas a questionários e entrevistas, confissões, portfólios, composições e arte, entre outras. Os documentos pessoais podem ser utilizados pelo pesquisador ou solicitados aos participantes da investigação, possuindo os últimos a vantagem de o investigador ficar em contato direto com o que as pessoas escreveram para um único evento ou tópico. Devido à característica preponderante nas respostas obtidas - a pessoalidade - a análise pode tornar-se rica e multifacetada.

Minayo identifica três obstáculos a serem superados na análise dos dados recolhidos:

⁹ Programa de estágio supervisionado de capacitação docente (PPGE - UFSCar)

O primeiro deles é o que Bourdieu denomina “ilusão da transparência” isto é, perigo da compreensão espontânea como se o real se mostrasse nitidamente ao observador. Essa “ilusão” é tanto mais perigosa, quanto mais o pesquisador tenha a impressão de familiaridade com o objeto;

O segundo é o que leva o pesquisador a sucumbir à magia dos métodos e das técnicas, esquecendo-se do essencial, isto é, a fidedignidade às significações presentes no material e referidas a relações sociais dinâmicas;

O terceiro obstáculo, muito comum na interpretação dos trabalhos empíricos, é a dificuldade de se juntarem teorias e conceitos muito abstratos com os dados recolhidos no campo. Isso se refere a trabalhos cuja elaboração teórica fica distanciada das descrições, geralmente marcadas pela “ilusão da transparência” (MINAYO, 2000, p. 197).

Segundo a autora a análise do material recolhido busca atingir os objetivos: a ultrapassagem da incerteza (percepção do que está realmente contido na mensagem), a generalização da leitura do pesquisador, a busca de significações com a descoberta de conteúdos e estruturas ocultas e integração das descobertas na realidade social.

Os documentos foram submetidos à leitura detalhada para categorização e interpretação pautada em literatura científica a respeito do assunto. As categorias que foram emergindo ao longo da pesquisa foram “experiência e vivência”.

Tabela 2. Vivência e Experiência

Categorias	Descrição
Vivência	Aparência de participação (postagens ao final do fórum ou repetindo as postagens dos colegas) e indiferença quanto à interação com os colegas, participação restrita ao solicitado.
Experiência	Conceitos ou saberes que se consolidam ao longo do fórum pela participação efetiva e busca de interação, mudança de posição e resistência à aceitação de conteúdos mobilizadores e/ou provocativos dos textos delimitados coletivamente.

Buscamos compreender no presente trabalho se as atividades criadas a partir de textos que tratam de assuntos pautados na sustentabilidade socioambiental e Química Verde relacionados com a experimentação para o ensino de Química implementadas no ambiente virtual foram importantes no sentido de propiciar a experiência individual e, por meio desta, a coletiva.

5. CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO CURSO NO AMBIENTE *MOODLE*

O ambiente *Moodle*

O *Moodle* (*Modular Object Oriented Distance Learning*) é um Sistema de Gerenciamento de Cursos (SGC) ou LMS em inglês. Os SGC são *softwares* especializados no gerenciamento de atividades de ensino e aprendizagem *online* disponibilizadas em servidores e acessíveis por um navegador com acesso a *internet* ou *intranet*¹⁰. O SGC permite que o professor utilize uma série de ferramentas para criação de cursos com acesso remoto pelos alunos, permitindo a contabilização de acessos, o compartilhamento materiais, diálogo com os demais alunos, aplicação de testes, avaliação, coleta de tarefas, registro de notas, dentre outros. O envio de materiais e configuração do ambiente são feitos por intermédio de formulários.

Haguenaaur et al (2009, p.3) demonstram que existe uma confusão de termos entre SGC e Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Os AVA não são *softwares* e sim “ambientes criados a partir de ferramentas ou softwares especialistas, estes por sua vez desenvolvidos para facilitar o trabalho de criação dos ambientes virtuais”. Os AVA podem ser acessíveis tanto *online* quanto *offline* através de mídias de armazenamento como DVD-rom, CD-rom, dentre outras. A confusão se deve ao fato de que os AVA podem ser desenvolvidos por meio de Sistemas de Gerenciamento de Cursos tais como o *Moodle*, o *Solar*, o *TelEduc* e, no entanto, também podem ser desenvolvidos com outras ferramentas como *Flash*, *HTML*, *3Dquest*, dentre outros, ou até por meio da associação de diversas ferramentas, o que pode gerar ambientes com característica colaborativas ou não.

Se a estratégia privilegia a construção coletiva e colaborativa do conhecimento, então este AVA poderá ser classificado como Ambiente Colaborativo de Aprendizagem. Caso contrário, será simplesmente um AVA. (HAGUENAUR et al, 2009, p. 4).

¹⁰ Segundo Moreira (2003) ”A Intranet é uma rede corporativa que usa a mesma tecnologia e infraestrutura de transferência de dados que é usada pela Internet. Porém, a Intranet é usada na comunicação interna da própria empresa ou entre esta e outras empresas a ela ligadas.”

As vantagens em se utilizar o *Moodle* são muitas, sendo que dentre as principais podemos destacar de acordo com Haguénaur et al (2009):

- Ser de uso gratuito com fonte aberta, o que significa que os usuários têm acesso ao código do programa e podem assim modificá-lo de acordo com suas demandas.
- Ter sido concebido por Martin Dougiamas¹¹ adotando o “Construcionismo Social”, que tem como fundamento a premissa que o conhecimento é construído em um projeto coletivo, mediado pelo computador, onde a “aprendizagem é um processo de negociação de significados em uma cultura de símbolos e artefatos compartilhados” (PULINO FILHO, 20--?, p.6). O foco não está relacionado à simples distribuição da informação, mas sim em compartilhar às ideias e engajar os estudantes na construção coletiva do conhecimento.
- O sistema possui uma imensa comunidade¹² de usuários que participam ativamente da manutenção, distribuição, solução de dúvidas de administradores e usuários bem como sugerindo mudanças no *Moodle*. O software é distribuído em várias línguas o que favorece a sua utilização em diversos países.

No ambiente *Moodle* os usuários são divididos em:

- Visitante: acessa todas as telas de cursos que permitam o acesso livre, ou seja, as telas que não requerem código de inscrição, porém não podem participar de atividades avaliativas.
- Usuário: pode acessar o ambiente mediante “usuário e senha”, mas não participa como aluno nos cursos.
- Alunos: são usuários matriculados em cursos, assim podem acessar todo o material liberado e participar das atividades.
- Monitor: tem os mesmos privilégios do professor, podendo assim monitorar os alunos, verificar notas, fazer correções, porém não pode alterar o conteúdo do curso.
- Professor: tem acesso aos cursos que foi designado e pode modificar e organizar o ambiente do curso, incluir ou remover materiais e atividades programando datas de início e término.

¹¹ Graduado em informática e Mestrado e Doutorado em Pedagogia

¹² Disponível em: <<http://www.moodle.org>> Acesso em: 27 fevereiro 2012.

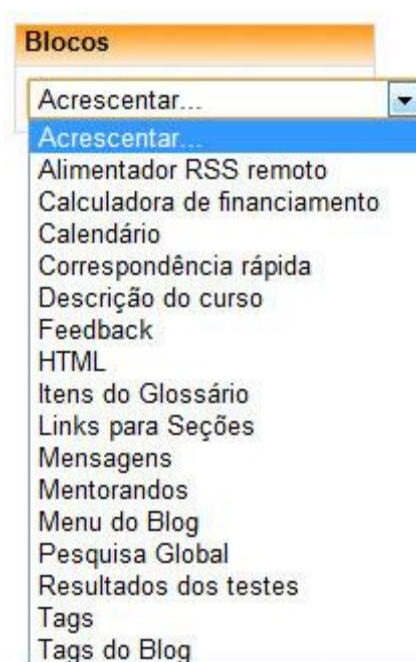
- Criador de cursos: é o usuário com a possibilidade de liberar e configurar áreas para os cursos.
- Por fim, o administrador tem acesso irrestrito a todas as instâncias do ambiente bem como pode promover mudanças técnicas no ambiente.

Após criada uma área para o curso de interesse, o ambiente *Moodle* possui por padrão três colunas, conforme pode ser observado na figura 1:

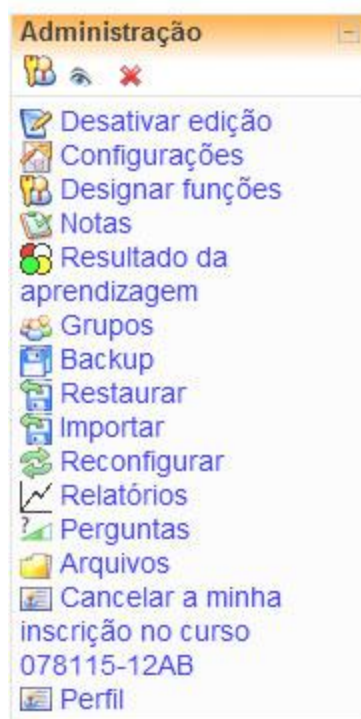
Figura 1 – Curso “Experimentação para o Ensino de Química 1” com a função de edição ativada no ambiente Moodle UFSCar.



As colunas à esquerda e direita possuem uma série de blocos que auxiliam na administração e navegação pelo curso. Todos os blocos podem ser movidos, escondidos e excluídos, sendo também possível a adição de novos blocos (Figura 2).

Figura 2 – Seleção e adição de blocos.

Um dos principais blocos é denominado “Administração”, onde é possível, dentre outras opções, configurar o curso, designar funções, acompanhar relatórios e configurar grupos de alunos (Figura3).

Figura 3 – Funções associadas à administração do curso.

Por intermédio do bloco “Administração” é feito o acesso ao *link* “Configurações”, no qual é possível editar as configurações do curso, sendo importante destacar o formato do curso, cujas principais opções são “formato em tópicos” ou “formato semanal”. No primeiro, o curso é dividido em tópicos delimitados pelo professor, por módulos, aulas, capítulos, dentre outros. Na opção semanal, a divisão segue ordem cronológica. Também podemos configurar o número de semanas ou tópicos a data de início e encerramento das atividades programadas. Em “configurações” é possível delimitar o tamanho máximo dos arquivos que podem ser enviados pelos alunos.

O ambiente permite a criação de recursos e atividades, o que pode ser feito quando o professor utiliza o recurso “Ativar edição”. Para visualizar o resultado final é possível alterar a função para estudante; nessa opção, o ambiente é visualizado tal qual é visto por um aluno do curso. Os recursos e atividades podem ser criados através de caixas de seleção quando em modo de edição (Figura 4).

Figura 4 – Caixa de seleção de recursos e atividades do curso.



Os recursos disponíveis são:

- Livro: serve para disponibilizar material contendo várias páginas com possibilidade de incluir sumário, numeração de páginas, sub-capítulos, permissão ou não de impressão.
- Criar uma página de Texto Simples: permite a edição de uma página contendo unicamente textos.
- Criar uma página Web: permite a criação de uma página com imagens, links diversos, vídeos e com formação completa de textos.
- *Link* a um arquivo ou site: cria uma página que direciona para outras páginas internas ou externas ao ambiente *Moodle*.
- Visualizar um diretório: esse recurso possibilita criar uma pasta que conduza a um diretório contendo diversos materiais para exibição ou *download*.

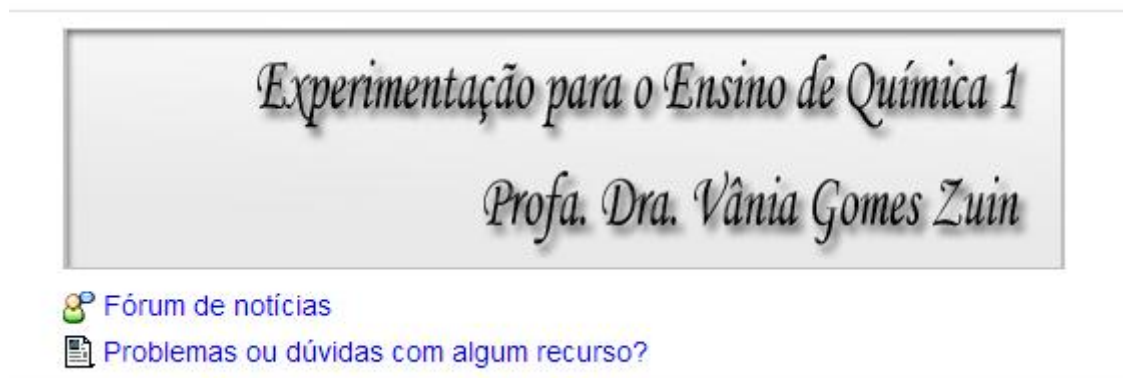
A forma como alguns dos materiais utilizados foram disponibilizados aos licenciandos podem ser vistos na figura 5.

Figura 5 – Recurso visualizar diretório.



É possível também usar um pacote IMS CP (que permite o arquivamento e a troca de conteúdos entre sistemas de ensino diferentes) ou inserir rótulos (importante para a inclusão de textos ou imagens utilizados no *design* e disponibilização do ambiente), este último recurso ilustrado na figura 6.

Figura 6 – Exemplos de rótulos utilizados.



Outras atividades disponíveis no Moodle são:

- Base de dados: serve para coleta seletiva de dados e a composição de um banco de informações em um curso.
- Chat: essa atividade é utilizada para criar salas de “bate-papo” com discussão textual realizada de forma síncrona.
- Diário: Essa atividade permite ao aluno registrar percepção do curso, da interação com os colegas, tutores e professores bem como seus anseios, dúvidas,

angustias e aprendizados. O diário é uma atividade muito importante visto que possibilita a comunicação restrita entre educador e educando.

- Escolha: é utilizada para a construção de questionários com múltiplas escolhas, possibilitando assim que o aluno responda questões formuladas relacionadas aos conhecimentos construídos ao longo do curso. Pode ser também usada para coletar os conhecimentos preexistentes dos alunos.

Figura 7 – Escolha da atividade didática.

Qual atividade você julga mais importante para o aprendizado no ambiente Moodle?

Fórum Chat Diário Lição

O fórum permite o diálogo escrito assíncrono entre os participantes, que podem ser divididos em grupos distintos, sendo que os estes têm a opção de receber cópias das mensagens por e-mail. Na visão de Nakamura (2008, p. 31), o fórum é a “[...] ferramenta mais importante do ambiente *Moodle*, [...], pois permite a discussão e a troca de informações entre os usuários, possibilitando que o conhecimento seja criado em conjunto por todo o grupo”.

Figura 8 – Fórum de discussão realizado pelos licenciandos em Química.

Re: Construindo um extintor de incêndio.
por [Priscilla de Almeida Santos](#) - quinta, 31 maio 2012, 19:00

Boa noite;
Penso que é válido esse experimento, mas o que me deixa com o pé atrás é se realmente podemos explicar a reação de ácido base com esse experimento, julgo que existem outros experimentos que explicariam melhor tal teoria, talvez se essa experimento explica-se a parte de velocidade de reação/formação, ou o por que da pressão tão no grande gera no sistema, graças a formação do gás no tudo, seria uma melhor opção, o que vocês acham meninas? mas achei válido esse experimento.
Grande Abraço.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Re: Construindo um extintor de incêndio.
por [Priscilla de Almeida Santos](#) - quinta, 31 maio 2012, 21:08

Boa noite [Priscilla](#)
Sim, neste experimento pode-se abordar vários ambitos da reação envolvida. Como um todo pode-se explicar a reação e consequentemente o grande desprendimento de gás que gera a grande pressão no sistema e a partir de então explicar sua velocidade de reação. Pode ser usado como um experimento introdutório para ser usado como exemplos durante o desenvolver da disciplina e fonte de questionamentos para uma maior interação do aluno com os conceitos envolvidos.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Re: Construindo um extintor de incêndio.
por [Priscilla de Almeida Santos](#) - quinta, 31 maio 2012, 21:50

Boa noite,
Entendi o que vocês tem em mente,
Grande Abraço.

[Mostrar principal](#) | [Editar](#) | [Interromper](#) | [Excluir](#) | [Responder](#)

Há também recursos que objetivam informar ou orientar as atividades, bem como avaliar o curso ou os trabalhos realizados pelos alunos, tais como:

- Glossário: serve para que professores e alunos criem e atualizem listas de definições e conceitos. As consultas podem ser realizadas por busca simples ou procura por ordem alfabética.
- Lição: através dessa atividade é possível delimitar um número de páginas veiculando textos, figuras ou equações com a possibilidade de conter, ao final de cada página, uma ou mais questões que ao serem respondidas corretamente permitam ao aluno avançar para a página seguinte. A navegação normalmente é contínua, mas pode ser feita também de forma mais complexa dependendo da intenção do professor.
- Pesquisa: serve para coletar opiniões dos alunos através de um campo de texto. É possível exibir uma página após a escrita e submissão do formulário de respostas pelo estudante.
- Pesquisa de avaliação: serve para que os estudantes possam avaliar o curso através de dois modelos de questionários “desenvolvidos para a avaliação de percursos de aprendizagem *online* baseado em teorias construtivistas” (NAKAMURA, 2008, p.40). São eles COLLES, ATTLS e incidentes críticos.
 - *COLLES (Constructivist On-Line Learning Environment Survey)* que utiliza critérios tais como a relevância da aprendizagem para o estudante, se o curso favoreceu a reflexão crítica, se as interações on-line foram enriquecedoras, se houve apoio dos colegas e tutores, se os participantes e tutores compreendem bem as atividades recíprocas.
 - *ATTLS (Attitudes to Thinking and Learning Survey)* que é voltado para o exame da qualidade do discurso em um ambiente colaborativo, através dos índices que demonstra que uma pessoa tem um saber “conectado” (CK) ou “destacado” (SK).

Pulino Filho demonstra como estes conceitos podem ser entendidos por meio de dois exemplos:

João prefere ser tão 'objetivo' quanto for possível, evitando sentimentos e emoções. Ele tende a defender as suas próprias idéias em discussões com pessoas que têm opiniões diferentes, e usa a lógica para encontrar falhas nas idéias de seus oponentes. Ele critica todas as idéias novas que não forem fatos comprovados ou cujas fontes não sejam 'respeitáveis', como livros e

professores respeitados, ou de sua experiência direta. João é caracterizado por um saber destacado.

Maria é mais sensível à opinião de outras pessoas. Ela favorece a empatia, tende a ouvir e fazer perguntas, e procura entender o ponto de vista dos outros. Ela aprende compartilhando as experiências que levaram outras pessoas a atingir um determinado conhecimento. Nas discussões, evita o confronto, e freqüentemente tenta ajudar, se encontra o modo de fazê-lo, usando sugestões. Maria é caracterizada por um saber conectado (PULINO FILHO, 20--?, p.45).

Segundo o autor:

Pessoas com valores CK maiores tendem a ver os processos de aprendizagem como experiências prazerosas, cooperam com maior frequência, procuram ser agradáveis e demonstram interesse em construir a partir da idéia dos outros, enquanto as pessoas com valores SK mais altos tendem a ter uma posição mais crítica e criar polêmicas. (PULINO FILHO, 20--?, p.42).

Filho destaca que uma mesma pessoa pode agir das duas formas, assim, por exemplo, em um fórum pode enviar mensagens com mais característica de saber conectado ou destacado ou mesmo ambas as características na mesma mensagem. O autor recomenda que esse questionário seja aplicado logo no início do curso como forma de prevenir futuras desistências.

Incidentes críticos são os relativos às questões que tocam ao envolvimento do aluno, ações de outros participantes, às quais o estudante achou ser mais elucidativas e úteis ou contrariamente mais desconcertantes e confusas. Por fim, qual o evento que mais surpreendeu o aluno. Demais atividades que podem ser desenvolvidas no *Moodle* são:

- SCORM/AICC: permite que sejam enviados, pelo docente, pacotes no padrão SCORM ou AICC.
- A atividade Tarefas é utilizada para envio para correção de textos digitados off-line, mas também pode ser utilizada para o *upload* de imagens, arquivos sonoros, arquivos empacotados (zip, rar), dentre outros. Os professores são avisados do envio automaticamente através do correio eletrônico. Fica a critério do professor decidir se o estudante somente poderá enviar uma tarefa ou se pode reenviar tarefas revisadas. Posteriormente, os estudantes podem consultar o resultado da avaliação. Essa ferramenta pode ser utilizada de forma articulada com as demais para permitir maior interatividade, como o envio de texto e de

acordo com as respostas a realização de debates em fórum, conforme foi realizado no presente trabalho na atividade final.

- Por fim, a *Wiki* permite que os estudantes construam páginas com imagens, textos e até vídeos coletivamente de forma simples sem a necessidade de conhecimentos específicos em ferramentas de desenvolvimento Web. Segundo Pulino Filho (20--?, p.65) a “expressão *wiki wiki signica*, nas ilhas havaianas, super rápido e este nome tem relação com a velocidade com que páginas de texto são criadas e atualizadas usando a tecnologia *wiki*”.

Wikis dinamizam fluxos colaborativos na esfera escolar mediada pela tecnologia das redes de computadores, promovendo maior interatividade entre todos os membros da cadeia produtiva, ampliando os horizontes da criação de soluções para problemas, gerando construção de conhecimento hipermediático-colaborativo (ABEGG et al, 2009, p. 1646)

Seu funcionamento é correlato a *Wikipédia*¹³ na qual todos os usuários podem incluir, modificar ou excluir informações do texto, o que demanda uma capacidade de articulação e trabalho em grupo. As versões anteriores de um texto não são excluídas e podem ser recuperadas.

A utilização da ferramenta *Wiki* foi cogitada no presente trabalho, porém como os licenciandos estavam experimentando o primeiro contato com as ferramentas pedagógicas do *Moodle* e nosso foco principal foi à discussão de textos relacionados à Química Verde e sustentabilidade socioambiental, optamos pela ferramenta fórum.

A utilização do ambiente *Moodle*

O ambiente virtual de ensino e aprendizagem foi construído com a intenção de servir de subsídio às aulas presenciais das disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2” no ano letivo de 2012, ministradas para os estudantes de licenciatura em Química do departamento de Química da UFSCar, do campus de São Carlos (SP).

A disciplina “Experimentação para o Ensino de Química 1” foi oferecida a duas turmas no primeiro semestre de 2012 (aulas presenciais no período noturno da segunda-feira ou na quinta-feira, respectivamente), sendo que essa divisão também foi mantida

¹³ Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>. Acesso em: 16 agosto 2012.

no ambiente virtual. No segundo semestre de 2012, houve a oferta de apenas uma turma da “Experimentação para o Ensino de Química 2” (aulas presenciais no período noturno da terça-feira), na qual os alunos das duas turmas anteriores constituíram uma única turma, com 12 alunos.

A disciplina foi ministrada de acordo com as tendências atuais na pesquisa e sobre o uso da experimentação.

[...] é consenso que a aula experimental pode ser considerada uma estratégia pedagógica dinâmica, que tem a função de gerar problematizações, discussões, questionamentos e buscas de respostas e explicações para os fenômenos observados, possibilitando a evolução do aspecto fenomenológico (macroscópico) observado para o teórico (microscópico), e chegando, por consequência, ao representacional [...] o conceito de atividade prática não pode limitar-se somente àqueles que são criados e reproduzidos na sala de aula ou no laboratório, mas também materializados na vivência social e que permeiam as negociações de significado do ponto de vista dos alunos. Nesta perspectiva, as questões socioambientais passam a ter um papel crucial, na medida em que propiciam a percepção individual motivadora para uma consciência coletiva, que pode resultar em mudanças de atitudes em relação ao conceito de meio ambiente (SILVA; MACHADO, 2008, p. 235).

Neste sentido, importa refletir sobre as demandas atuais para a formação docente em Química que se relacionam também aos princípios da Química Verde, pois:

Considerando a necessidade de um contínuo desenvolvimento econômico, social e ambiental sustentável, com vistas à manutenção e melhoria da qualidade de vida em todo o globo, torna-se imperiosa uma nova conduta química para o aprimoramento de técnicas e metodologias, com a geração cada vez menor de resíduos e efluentes tóxicos. Esta filosofia, conhecida como Química Sustentável ou Química Verde pode ser definida como “a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente”. Assim, objetiva-se a redução do risco por meio da minimização ou mesmo eliminação da periculosidade associada às substâncias tóxicas, em detrimento da restrição de exposição às mesmas. Dado que a Química Verde visa o desenvolvimento de tecnologias e materiais incapazes de causar poluição, idealmente, a sua aplicação pode promover a passagem da abordagem tradicional de “comando e controle” à desejável “prevenção” de poluição, tornando desnecessárias as remediações dos impactos ambientais frequentemente observados na atualidade. (CORREA; ZUIN, 2009, p. 9-22).

As atividades virtuais foram desenvolvidas no ambiente *Moodle*, sendo que este continha materiais, artigos, textos, informações e possibilitava interações entre todos os envolvidos (professor, pesquisador, estudantes). Para facilitar a navegação foram utilizados princípios de design gráfico descritos por Willians (1995), com especial

ênfase no contraste, alinhamento, repetição e proximidade bem como adequação das fontes. Através do contraste evita-se a similaridade de todos os elementos da página inclusive os que devem ser distintos, ou seja, se os elementos não são os mesmo então é conveniente diferenciá-los completamente. A repetição serve para organizar o material bem como fortalecer a unidade através da reprodução de cores, formas, texturas, espessuras, tamanho, imagens, dentre outros elementos contidos no material. O alinhamento é a relação de todos os elementos da página o que corresponde a uma ligação visual entre as informações integrantes exibidas na tela. Por derradeiro, a proximidade procura agrupar os elementos relacionados com vista na total identidade visual evitando a construção de várias unidades individualizadas, organizando assim as informações.

Foram utilizados somente softwares código livre ou de uso gratuitos para a elaboração de imagens, proteção de documentos e testes dos recursos antes de serem disponibilizados para os estudantes. As imagens foram editadas no software *Gimp*¹⁴. Os testes prévios foram realizados em servidor local com uma cópia do ambiente Moodle instalada. O servidor foi criado com auxílio do programa *WampServer*¹⁵. Os textos disponibilizados em no formato *Portable Document Format* (pdf) foram protegidos através do *software PDFTK Builder*¹⁶.

O ambiente contou com um quadro de notícias que permitia a comunicação rápida com os estudantes, sendo que cada informação publicada era enviada ao e-mail pessoal de todos os participantes. Sempre que uma atividade virtual era realizada, um lembrete era publicado no quadro de notícias contendo, resumidamente, as instruções da atividade, o objetivo desejado, bem como os prazos de início e término.

Um link contendo informações sobre o e-mail para dúvidas acerca dos recursos e atividades foi disponibilizado para os estudantes, sendo que ao longo da disciplina foram respondidas diversas dúvidas discentes. Essas versaram, principalmente, sobre acessibilidade do ambiente, livros para os trabalhos presenciais e procedimentos acerca das atividades presenciais e virtuais. É importante salientar que esse canal foi muito utilizado pelos alunos, motivo pelo qual, buscamos responder rapidamente as dúvidas.

¹⁴ Disponível em: <<http://www.gimp.org/>> Acesso em: 23 agosto 2012.

¹⁵ Disponível em: <<http://www.wampserver.com/>> Acesso em: 23 agosto 2012.

¹⁶ Um tutorial detalhado do funcionamento do software pode ser encontrado no endereço: Disponível em: <<http://dicasdofabio.wordpress.com/2011/11/18/como-protoger-seus-arquivos-pdf-contra-cpia-ou-impreso-indesejada>>. Acesso em: 23 ago. 2012.

Durante a disciplina o pesquisador acompanhou presencialmente e virtualmente os estudantes, sendo que previamente à utilização do ambiente, foi exposto o objetivo do trabalho, as possibilidades a serem contempladas bem como foi apresentado o funcionamento do ambiente *Moodle* sendo detalhado os recursos livro, texto, página *web*, *link*, diretório e rótulo e as atividades chat, diário, escolha, fórum, glossário, lição, pesquisa, questionário, tarefa e *Wiki*. Também pudemos discutir quais as possíveis concepções de educação que cada ferramenta pode contemplar.

Nesse encontro foi possível constatar que quase totalidade dos estudantes ainda não havia utilizado, de forma mais efetiva, o ambiente *Moodle*. Importante salientar que todos os licenciandos citaram ter utilizado o ambiente somente como repositório de materiais. Alguns estudantes necessitaram recuperar as senhas do ambiente esquecidas pelo desuso.

Independentemente da familiaridade com o ambiente *Moodle*, todos os estudantes desconheciam a existência da área do professor e como ela pode ser utilizada, além das possibilidades que o ambiente oferece e as diferentes formas de utilizar suas ferramentas. Cabe lembrar que estes estudantes serão futuros professores de Química que provavelmente, em suas futuras carreiras, terão contato com as novas tecnologias, o que demanda tanto o conhecimento sobre o funcionamento quanto a discussão acerca das concepções pedagógicas ali presentes, bem como de que modo podemos compreender a tecnologia para servir, de modo efetivo, ao ideal formativo.

Atividades de ensino das disciplinas de interesse

Todas as atividades virtuais foram concebidas conjuntamente com a professora das disciplinas visando complementar as aulas, bem como favorecer o diálogo entre os estudantes e a construção de saberes conjuntamente. Os fóruns eram antecedidos pela leitura de textos que versavam sobre experimentação na educação em ciências (Química), sustentabilidade socioambiental e Química Verde.

O primeiro fórum intitulado “Apresentação Fórum” foi utilizado em uma aula presencial para a ambientação dos alunos ao *Moodle*, mais especificamente para

aprender a criar tópicos em fóruns, observar as regras de *netiqueta*¹⁷ e as ferramentas de indexação e formatação. Por se tratar de um fórum de demonstração a ser utilizado somente presencialmente, contou com 16 postagens realizadas por alunos que se voluntariaram em sala de aula. Os recursos foram demonstrados por meio de um computador conectado a um projetor.

O segundo fórum, com duração de 5 dias, foi realizado com os licenciados divididos em duas turmas (grupos de segunda-feira e quinta-feira) com o seguinte enunciado:

Caras/os licenciandas/os:

Os sites listados a seguir oferecem diversos vídeos que podem ser utilizados por professoras/es nas aulas de Ciências/Química. Se quiser utilizar outras bases *on line*, é importante considerar a sua procedência (instituição, autoria, correção com relação aos conteúdos etc.).

Especialmente após ler o item 4 "Vídeos e Filmes", nas p. 254 e 255 do texto "Experimentar sem Medo de Errar" de Silva et al. (2010), escolha até dois vídeos, poste os respectivos links no fórum e comente os pontos positivos ou críticas a respeito dos vídeos voltados aos experimentos selecionados.

Sinta-se à vontade para comentar também como planejar a atividade, bem como quais resultados poderiam ser alcançados.

<http://www.lapeq.fe.usp.br/labdig/>

<http://www.pontociencia.org.br/>

http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=category&layout=category&Itemid=98

Regras para o fórum:

- É importante interagir com os seus colegas (i.e., com os seus argumentos);
- Sintam-se à vontade para expor os seus pensamentos, de maneira fundamentada e respeitosa, mesmo que em discordância com os colegas;
- Faça no mínimo 4 postagens.

Lembre-se de que o fórum é um espaço privilegiado para expormos as nossas opiniões, bem como para aprendermos com as de nossos colegas.

Em síntese, foi solicitado que fizessem postagens de vídeos relativos à experimentação seguidos de uma breve explicação do motivo da escolha. O licenciando também deveria comentar as escolhas dos colegas. Como subsídio para a realização da tarefa foi disponibilizada uma lista de *links* contendo diversos vídeos e a releitura do texto "Experimentar sem Medo de Errar" de Silva et al (2010). O fórum recebeu um total de 86 postagens pela turma de segunda-feira e 44 pela turma de quinta-feira. Destas postagens, podemos destacar os seguintes aspectos levantados pelos licenciandos:

¹⁷ Segundo Fabbri (2012) Netiqueta significa etiqueta (bons modos) na internet. É um conjunto de regras não oficiais, que estabelece um padrão desejável pelos internautas e para as internautas. Essas regras [...] procuram evitar que atitudes, aparentemente inofensivas, que aborream outras pessoas.

- A necessidade do professor verificar os conhecimentos preexistentes dos alunos;
- A segurança do experimento;
- Custo do experimento;
- A percepção dos alunos em relação à química;
- A possibilidade da participação dos alunos nos experimentos;
- Dificuldades relativas aos procedimentos do experimento, bem como o tempo de duração do experimento;
- Como incentivar ao aluno pesquisar o que ocorreu no experimento;
- O uso de animações e vídeos;
- Problematizações possíveis a respeito dos experimentos;
- Questões ambientais, tais como contaminação da água e do solo e emissão dos gases tóxicos;
- Os conceitos a serem trabalhados;
- A dificuldade em criar uma questão introdutória sobre o assunto para analisar os conhecimentos prévios dos alunos;
- Sugestões de questões que podem ser trabalhadas;
- Aspectos interdisciplinares relacionados aos experimentos que possam vir à tona através de experimentos que discutam impactos ambientais, questões socioeconômicas, dentre outras;
- Ênfase na necessidade de utilizar atividades com caráter investigativo.
- Avanços tecnológicos no campo da química, em especial cromatografia;
- Necessidade de chamar a atenção do aluno para a questão quantidade reagente, quantidade produto;
- Trabalhar com materiais audiovisuais abordando questões ambientais, desastres naturais dentre outras ocorrências de fenômenos químicos na natureza;
- Utilizar vídeos somente quando não for possível a realização do experimento.
- Substituição de experimentos com elementos nocivos, perigosos ou poluentes pelo uso de vídeos;
- Correlações com os 7 Rs (Reduzir, Reutilizar, Reaproveitar, Reciclar, Repensar, Recusar, Recuperar).
- Tentar demonstrar concretamente alguns conceitos que os licenciando classificam como abstratos.
- Utilização de vídeos para a contextualização do conteúdo.

- O perigo de realizar certos experimentos em laboratórios desprovidos de capelas e EPI (Equipamento de Proteção Individual).
- Trazer a química para o cotidiano, despertando a curiosidade do aluno;

O terceiro fórum, com duração de um dia, foi realizado com os licenciados divididos em duas turmas (grupos de segunda-feira e quinta-feira) com o seguinte enunciado:

Após a leitura de Machado (2011), dialogue no fórum com os colegas a respeito dos seguintes aspectos:

- 1) De que forma o texto proposto se aproxima dos demais lidos ao longo da disciplina?
- 2) Quais são os aspectos de convergência mais importantes?
- 3) Existem pontos de divergência?
- 4) Como os textos influenciam as suas propostas de experiência (práticas experimentais)?

É fundamental que todos os participantes se manifestem sobre as quatro questões colocadas.

Regras para o fórum:

- É importante interagir com os seus colegas (i.e., com os seus argumentos);
- Sintam-se à vontade para expor os seus pensamentos, de maneira fundamentada e respeitosa, mesmo que em discordância com os colegas;
- Faça no mínimo 4 postagens.

O artigo de Adélio A. S. C. Machado (2011) “Da gênese ao ensino da química verde” que “analisa o processo de emergência da Química Verde (QV) nos anos 80/90 do século XX, na esteira do movimento do moderno ambientalismo, surgido nos anos 60/70, e do conceito de Desenvolvimento Sustentável (1987)” (MACHADO, 2011, p. 535).

Os licenciandos, divididos em duas turmas, realizaram um debate após a leitura do artigo a respeito de questões relacionadas aos aspectos de convergência ou divergência em relação aos artigos e textos trabalhados até então na disciplina e como esses textos poderiam influenciar nas propostas de práticas experimentais que deveriam ser elaboradas pelos licenciados posteriormente. O fórum recebeu um total de 111 postagens, sendo destacados os seguintes elementos:

- Questões relativas ao desenvolvimento da concepção da Química Verde;
- A relação com os textos estudados anteriormente (requerido no enunciado);

- A relação do texto com o experimento que estava sendo desenvolvido pelos licenciandos (requerido no enunciado);
- A preocupação dos cientistas com o meio ambiente, com a economia de reagentes e minimização dos produtos residuais;
- A utilização “do ambientalmente correto” somente como marketing das empresas;
- O desinteresse governamental de alguns países com relação às questões ambientais;
- A interdisciplinaridade;
- Necessidade de planejamento das atividades, principalmente ponderando sobre a geração de resíduos;
- O papel da educação e do professor;
- Experiências pessoais na escolarização;
- A substituição de reagentes em experimentos como forma de exercício de pensamento;
- Diminuição dos reagentes na experimentação;
- A relação entre a esfera produtiva e a pesquisa científica;
- Aproveitar o presente momento no qual os assuntos ambientais estão em evidência e no centro do debate político para pressionar o avanço científico;
- Valorização no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de questões interdisciplinares relacionadas ao meio ambiente;
- A mudança de mentalidade nas diversas gerações;
- Falta de uma política de desenvolvimento da Química Verde no Brasil;
- “Prevenir é melhor que remediar”;
- A importância da leitura do texto sugerido, mesmo possuindo uma linguagem menos acessível que os demais;
- Experiência dos alunos junto às empresas químicas (visitas, relatos, dentre outros);
- A ISO 14000;
- A constatação que a Química Verde não se restringe somente a troca de reagentes;
- Aproximação das questões químicas ao cotidiano.

O quarto fórum intitulado “Feira de Ciências Virtual” foi dividido em duas fases. Na primeira os grupos de estudantes, definidos para a atividade de proposta da prática experimental, deveriam propor de forma fundamentada, um experimento. Na segunda fase, cada estudante deveria visitar a “Feira de ciências virtual” e fazer comentários críticos a respeito de um dos experimentos postado pelos grupos. Neste fórum as duas turmas participaram conjuntamente.

Enunciado da primeira fase:

Nessa atividade vocês são convidadas/os para propor, em grupo, uma atividade experimental de caráter livre. No entanto, mesmo se tratando de uma atividade aberta, cujo tema, procedimentos e local a serem utilizados podem ser livremente escolhidos, pois esta proposta será desenvolvida apenas no ambiente virtual, é importante estarem atentas/os a algumas questões:

Viabilidade de execução do experimento;

Propósito e resultados a serem alcançados, entre outras questões estudadas na disciplina.

Todas as propostas devem apresentar o nome, título, objetivação e o porquê da escolha da experiência, além de referência/ base utilizada pelo grupo (links).

Regras para o fórum: Cada grupo deverá abrir um tópico com o nome de todos do grupo e o título da prática experimental, postando nesse tópico a prática.

O fórum foi realizado em 7 dias recebendo 52 postagens ao total, e teve como aspectos destacados:

- Sugestões para melhoria dos experimentos;
- Preocupações com a execução dos experimentos;
- Correções de erros ortográficos e sugestões de melhoria na escrita das postagens;
- Elogios às ideias apresentadas;
- Alertas quanto à prevenção de acidentes que poderiam ser ocasionados pelos experimentos;
- Preocupação em propor experimentos com materiais que não ofereçam riscos ao meio ambiente e a integridade física dos participantes;
- Preocupação com o descarte adequado dos resíduos;
- Conceitos que podem ser trabalhados com o experimento;
- Experiências pessoais na escolarização;
- Questões relativas aos procedimentos dos experimentos;

De acordo com os dados coletados, a atividade proposta, “Feira Virtual de Ciências”, foi a atividade que mais motivou os licenciandos.

O quinto fórum denominado “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar” foi realizado na disciplina “Experimentação para o ensino de Química 2” no segundo semestre de 2012, contando com 17 postagens. É importante mencionar que diversos licenciandos que cursaram o disciplina “Experimentação para o ensino de Química 1” não puderam cursar a disciplina “Experimentação para o ensino de Química 2”, por razão de alguns pré-requisitos (reprovação em disciplinas obrigatórias). O fórum foi orientado pelo seguinte enunciado:

A seguir destacamos alguns trechos da publicação Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar que podem motivar nossas discussões no presente fórum. O fórum tem o intuito de possibilitar a todos a exposição de suas opiniões livremente, desde que de forma fundamentada.

Trecho 1:

Assim, como premissa, considerou-se que o professor, ao se deparar com uma proposta de abordagem de problemas ambientais a partir da perspectiva Química Verde (QV), toma em análise e a confronta com suas concepções e práticas pedagógicas, podendo, em grau variado, adotá-la ou rejeitá-la em seu trabalho escolar. E se tomamos um significado mais conciso de estilo de pensamento (EP) (Fleck, 1986), isto é, a de um “perceber dirigido”, então esse professor age de modo a perceber, confrontar, acrescentar, transformar, exprimir e assumir diferentes posturas em relação a um conjunto de pressupostos e concepções relativos à determinada proposta que lhe é feita, podendo ainda compartilhar com um determinado grupo um EP, ou mesmo aderir a um novo EP. (MARQUES, 2012, p. 323)

Sabemos que aceitação e incorporação de novos saberes e prática pelos professores podem derivar de diversos fatores e, um em especial, do processo formativo que será o motivador de nossa primeira discussão:

- 1) Em sua opinião e com base no que foi estudado até aqui, qual é modelo de formação ideal que permita aos futuros professores incorporar novos saberes derivados da QV em suas práticas pedagógicas?.
- 2) Você pensa que o conceito de sustentabilidade é difundido nas escolas de forma com que permita a sua assimilação de forma crítica ou meramente panfletária? Os professores de química possuem formação adequada para lidar com essa “nova” demanda?
- 3) Pensando como futuro professor de química, você se sentirá à vontade para lidar com essas questões? Considera que, até o momento, o seu processo formativo tem sido capaz de lhe preparar para lidar com as estas questões e futuras demandas?

Trecho 2:

A pesquisa revelou ainda uma inexpressiva influência dos textos da revista Green sobre as atividades de ensino dos professores entrevistados. Do mesmo modo, poucos foram os que afirmaram usar frequentemente temas QV em suas aulas, ainda que demonstrassem conhecimento sobre a mesma e disponibilidade em usá-la em algumas situações de ensino. (MARQUES, 2012, p.336)

1) Suponha que uma autoridade escolar (italiana) tenha proposto a descontinuação da publicação (ou da aquisição) da revista Green com base em uma leitura enviesada do texto de Marques. Quais seriam seus argumentos para rebater o discurso da autoridade oportunista?

2) Suponha que você seja responsável para a transposição da revista Green para um formato digital disponível na internet. Quais recursos você utilizaria para que fosse melhorada a utilização da revista pelos professores? Como fazê-los participar mais ativamente da “vida” da revista?

3) Quais são as vantagens e limitações da revista Green em formato digital?

Regras para o fórum:

- É fundamental que todos os participantes se manifestem sobre todas as questões colocadas;

- É importante interagir com os seus colegas (i.e., com os seus argumentos);

- Sintam-se à vontade para expor os seus pensamentos, de maneira fundamentada e respeitosa, mesmo que em discordância com os colegas;

Favor utilizar o tópico aberto por quem começar as postagens no fórum.

O artigo “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar” apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com professores de química em escolas médias superiores na Itália sobre a “factibilidade de adoção do enfoque possibilitado pela Química Verde no ensino da química e a prática pedagógica por eles desenvolvida no tocante ao ensino de questões ambientais” (MARQUES, 2012, p. 316).

O fórum foi realizado em 5 dias. Podemos destacar como conteúdo principal das postagens:

- O papel do diálogo na aprendizagem dos licenciandos;
- A formação do professor frente à dificuldade de trabalhar com temas complexos;
- A questão da formação continuada;
- Pouca difusão do conceito de sustentabilidade nas escolas geralmente de forma panfletária;
- A formação dos licenciando em relação à Química Verde e sustentabilidade socioambiental;
- Vantagem da criação da revista em formato digital, em especial, quanto à acessibilidade, interatividade com a construção de fóruns, questionários, enquetes, comentários, disponibilização de vídeos, disponibilidade de todos os exemplares, receber atualizações por meio das redes sociais ou listas de e-

mail, leitura em diversos dispositivos, busca rápida, dentre outras. Como desvantagens a dificuldade de alguns professores por não contar com acesso à internet e a possibilidade de distração propiciada pela internet.

- A importância dos textos adotados nas disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”.
- A importância do diálogo sobre assuntos ambientais entre os professores;
- A questão da Química Verde e sustentabilidade serem reduzidas na escola a alguns temas tais quais “efeito estufa, camada de ozônio, poluição ambiental, combustíveis fósseis”;
- A disparidade de atitudes entre os próprios docentes da universidade, visto que como relatado nas postagens, enquanto alguns estão muito engajados no ensino de Química Verde outros não se preocupam nem em fazer o descarte adequado,
- A influência dos procedimentos adotados pelos professores em relação às atitudes do licenciandos;

Análise das postagens nos fóruns de acordo com as categorias

Ao longo dos fóruns classificamos as postagens de acordo com as seguintes categorias:

1) Vivência

1.1) Indiferença ou aparência de participação

1.2) Participação restrita ao solicitado

2) Experiência

2.1) Construção coletiva de saberes

2.2) Mudança de posição ou resistência

Nos 4 fóruns obtivemos um total de 317 postagens, excluídas as postagens repetidas, de retificação ou de dúvidas.

Indiferença e aparência de participação

Do total de postagens verificamos que 37 eram referentes à categoria indiferença e aparência de participação. Algumas vezes os licenciandos deixavam para fazer as postagens na última hora inviabilizando as respostas dos colegas, ou reproduziam o mesmo raciocínio do colega de fórum, modificando a frase, de modo que ao invés de construir uma experiência significativa com os demais participantes do fórum somente conseguiam criar a exterioridade de participação.

A aparência na participação pode ser observada nas seguintes postagens feitas em sequência no Fórum Feira de Ciências Virtual:

Parabéns, meninas! Muito bom mesmo este experimento! Achei muito interessante e cheguei a duvidar se funcionaria mesmo como uma cola. É um experimento fácil e super-acessível. Bem legal mesmo! (Licenciando J)

Olá Meninas,
Parabéns pelo experimento sugerido, achei muito legal mesmo!! Além dos conceitos químicos envolvidos o experimento tem uma aplicação. Muito legal mesmo. (Licenciando L)

Os trechos selecionados demonstram que os comentários realizados pelos dois licenciandos somente conferem a aparência de participação no fórum, sendo que não possuem conteúdo pertinente à discussão, além do fato de serem praticamente idênticos, o que demonstra que provavelmente o segundo licenciando não tenha lido a primeira postagem ou somente a reproduziu acreditando ser uma maneira interessante de “acrescentar mais uma participação”.

Podemos deduzir que o sujeito procura valer-se da razão instrumental, que é aquela que se distancia da razão objetiva, inscrita na própria realidade social, dessa forma, o objetivo fundamental do fórum - permitir o intercâmbio de conhecimentos e assim propiciar a experiência formativa - é trocado pela participação que visa somente um conceito favorável, desvinculado de qualquer aquisição de conhecimentos. Esses artifícios favorecem a semiformação, permitindo que o indivíduo somente aparente participar do processo formativo, quando na verdade está se privando de uma experiência capaz de contribuir para a emancipação.

Participação restrita ao solicitado

Diversamente da indiferença ou aparência de participação, na participação restrita ao solicitado há efetivo envolvimento do licenciando, que muitas vezes demonstra se esforçar em fazer uma postagem condizente ao solicitado, no entanto não poderíamos afirmar que esse trabalho constitua a experiência formativa autêntica, de acordo com os referenciais adotados, uma vez que se encontra isolada do trabalho coletivo e muitas vezes do próprio contexto. De acordo com pensamento de Konder (1999, p.83) ao analisar o sentido de experiência em Benjamin, a vivência está relacionada ao que vive o “indivíduo privado, isolado; é a impressão forte, que precisa ser assimilada às pressas, que produz efeitos imediatos”. Não obstante a isso é importante salientar que muitas postagens consideradas como restritas ao solicitado surgiram respostas com potencial de permitir diversas experiências mais profundas, conforme a destacado a seguir:

Boa noite a todos;

Respondendo a primeira parte das perguntas elaboradas, o que tenho a dizer é: Bom, pensando em um modelo que seria ideal para futuros professores incorporarem novos saberes derivados da QV, seria uma formação mas [sic] sólida nesse quesito, mostrando práticas que consigam incorporar tal conceito, de uma forma consciente e que os alunos entendam seu objetivo. Debates, conceitos de sustentabilidade, são quesitos importantes na formação de professores com bases na QV.

O conceito de sustentabilidade não é adequadamente difundido nas escolas, é apenas dito, mas não abordado profundamente, dessa forma, a difusão de sustentabilidade nas escolas, é feita de forma meramente panfletária. Como abordado mais acima, os professores de química atuais não são capacitados para tal demanda, dando um exemplo de como isso poderia ser feito, deve-se procurar maneiras de elucidar e mostrar aos alunos de forma crítica e construtiva o que é realmente sustentabilidade, além disso, elaborar debates, colocar ideias e amadurecer esse conceito nos alunos. Como futuro professor de química, ainda não me sinto seguro em abordar tal tema, é preciso um maior entendimento e debate para que essa ideia amadureça e mais do que isso, que eu possa entender e procurar formas simples de conseguir explicar e fazer alunos entenderem tal tema. Os processos pelo quais estou passando, ajudam a entender cada vez mais esse conceito de sustentabilidade e química verde, mas como foi dito, ainda é preciso desenvolver um amadurecimento para conseguir explicar de maneira clara, tal conceito aos alunos. Grande abraço a todos.

(Licenciando P)

A postagem aborda a questão sugerida e assim o licenciando discute a adequação de seu processo de formação para tratar de questões relativas à Química Verde e sustentabilidade socioambiental, bem como essas questões estão sendo tratadas atualmente nas escolas e na prática dos docentes. No entanto, o licenciando não

ultrapassa o requerido pelo enunciado e não busca abrir um canal de diálogo com os demais participantes do fórum.

Lendo esse texto também consigo entender atitudes e práticas cada dia mais presentes em matérias do nosso curso, como o Tratamento de resíduos que fizemos em Química dos Elementos Experimental semana retrasada. (Licenciando J).

O licenciando, no extrato acima, identifica a interrelação das dimensões prática e teórica e a relação com a educação, propiciada pela leitura do texto de Machado (2011). No entanto, comenta o assunto sem buscar um diálogo com os demais ou mesmo relacionar o tema com outras postagens. Há efetivo compartilhamento de uma descoberta pessoal, mas não a abertura de um canal de diálogo, típica de um local estabelecido para a construção coletiva do saber. Nesta categoria, as postagens classificadas totalizaram 110.

Construção coletiva de saberes

A construção coletiva de saberes é elemento fundamental para a constituição da experiência e, de acordo com Konder (1999, p. 83), no pensamento benjaminiano se caracteriza como “o conhecimento obtido através de uma experiência que se acumula, [...] como numa viagem [...]; o sujeito integrado numa comunidade dispõe de critérios que lhe permitem ir sedimentando as coisas, com o tempo”. Portanto, a experiência vai se construindo ao longo do debate, da fundamentação das alegações ao lado dos colegas que buscam responder as mesmas indagações pertinentes às suas vidas, diante da futura carreira como professores, conforme podemos observar nas postagens feitas em sequência no Fórum e reproduzidas a seguir:

C., para trabalharmos esse conceito com os alunos, não precisamos focar somente na experimentação, podemos realizar trabalhos interdisciplinares, pensando em reciclagem, reutilização e redução (os 3 Rs), ideias simples, como a separação do lixo, o descarte correto deste e qual a sua destinação final. Trabalhar com vídeos também ajuda muito, tem um vídeo antigo mas muito interessante que trabalha bem os contextos do descarte do lixo, chama-se "Ilha das Flores", onde é possível após sua exibição, fazer uma discussão muito produtiva com os alunos sobre a QV. Já que é uma das nossas responsabilidades trabalhar a QV com os alunos, devemos sempre procurar maneiras diferentes de abordagem do assunto. (Licencianda B).

Eu também acredito que os professores exercem grande influência nesse questão [sic] sobre os alunos, principalmente porque é papel deles orientar

sobre o descarte correto, quais produtos podem ser jogados na pia ,e quais tratados.Eu me lembro que assisti esse vídeo "ilha das flores" no colegial, mas o título não tem nada a ver com o que realmente se passa, sendo a miséria tópico central. Apesar das cenas serem marcantes, gostei do conteúdo apresentado. (Licencianda L).

L, concordo que os professores precisam dizer o que fazem com os produtos da experiência no final, pois, na minha escola, apesar de ter laboratório, assim que acabava a experiência os alunos voltavam para a sala de aula, sem que o professor tenha feito nenhum comentário a respeito de como descartou os produtos, o que poderia ter tido grande influência e atenção naquele momento. Muitos não dizem nada sobre isso, como se esta etapa não existisse: acabou a experiência, acabou. (Licencianda J.).

Nas postagens selecionadas as licenciandas mencionam terem assistido, no colegial, o vídeo “Ilha das Flores” e discutem a possibilidade da experimentação incorporar também o descarte, a reciclagem e reutilização adequada dos reagentes e o papel do professor como agente transformador. Observamos que a elaboração de uma síntese conceitual vai surgindo ao longo do diálogo, com a sugestão do vídeo, a lembrança dos tempos de colegial, a constatação que o descarte faz parte da atividade e que o professor pode aproveitar esse momento para discutir as atitudes relacionadas à sustentabilidade socioambiental.

Ao longo dos fóruns foi possível detectar a contribuição para a construção do saber por meio da interação entre os alunos:

Vocês me impressionaram com esse experimento, muito bom mesmo, como disse minha parceira J., nunca imaginei provando aos meus amigos que existe ferro no cereal, foi experimento que mais gostei, pela inovação e originalidade. (Licenciando P.).

Muito bom o experimento, foi justamente o que eu estava procurando, pois estou trabalhando Forças Intermoleculares com uma turma, e com certeza vou utilizá-lo com os alunos! (Licenciando B.).

Nas postagens acima destacadas os licenciandos elogiam um experimento proposto no fórum pelo colega, mas além do simples elogio, a troca de experiências propiciou o aprendizado voltado à futura carreira docente, bem como a aplicação imediata para o segundo licenciando no trabalho com uma turma na qual está lecionando. Importante enfatizar que, para além da troca de informações de um único experimento, a interação possibilitou abrir caminhos para a reflexão acerca do papel do saber construído coletivamente, fundamental para a carreira docente.

O licenciando P. salienta a importância do debate e da exposição de diversos pontos de vistas:

[...] Essa foi minha análise, galera; se discordar de algo, coloquem seus pontos de vista, debatam, assim poderemos crescer nossa interpretação não só nesse texto, mas também nos outros. (Licenciando P.)

O licenciando demonstra conceber o papel fundamental da discussão de diversos aspectos para que haja uma síntese de ideias muito mais enriquecida. O potencial para a aprendizagem cooperativa é verificada, como destaca uma licencianda quando considera os argumentos dos colegas como embasamento de suas ideias e os relaciona com algumas experiências na época de estudante no ensino médio:

Primeiramente, C., li seu comentário, reli algumas partes e fez com que tudo o que li tivesse um jeito diferente e mais separado para entender melhor, na verdade não tem muito o que discordar [sic] de você, afinal, é praticamente um resumo do artigo que ficou muito bom por sinal, mas em relação ao comentário da D., concordo e achei muito interessante, porque admiro muito essa prática por já ter tido um professor que por acaso era de química que ressaltava muito a reciclagem e a redução de resíduos, sempre mostrando o que poderia ser aproveitado e reaproveitado, ganhando sempre o interesse da turma, porque é um assunto que cada vez mais questiona as pessoas, a própria natureza está pedindo para que isso seja feito, e é na sala de aula um lugar onde podemos levar mais conhecimentos aqueles que estão em busca e que muitas vezes só não fêm [sic] esse papel tão importante por falta de conhecimento. (Licencianda N.).

De acordo com a postagem da licencianda N., a leitura do comentário de um colega de fórum permitiu a reavaliação de suas primeiras concepções e a leitura do comentário de D. a fez lembrar-se de um professor que valorizava e difundia a importância da reciclagem e redução de resíduos. A lembrança da prática do antigo professor é fundamental para a futura prática docente da licencianda, de acordo com Lima (2010):

[...] o professor não apenas ensina a aprender, mas aprende a ensinar com seus alunos, com outros professores, com as situações vivenciadas, discutidas com perguntas e respostas advindas de situações problematizadoras diversas, enfim, aprende com a socialização dos saberes e tal disposição deve ser o ponto central de sua prática cotidiana (LIMA, 2010, p. 7).

Nos diálogos foi possível verificar preocupações relacionadas ao ambiente:

[...] Os materiais utilizados não oferecem risco ao meio ambiente podendo ser descartados na pia, porém o álcool etílico pode ser reaproveitado através de destilação simples. (Licenciando S.).

[...] A única informação que faltou, foi dizer que o óleo pode ser substituído (se quiser) por óleo usado de cozinha, que na sua reciclagem tem seus fundamentos ecológicos e ambientais. (Licencianda J.).

A mudança de hábitos derivada da educação é evidenciada na seguinte postagem:

Falo por mim mesmo, no começo do semestre, eu tinha bastante dificuldade em sugerir meios de tratar os resíduos gerados na aula de experimental e hoje é muito mais natural e fácil pensar em como tratar porque já adquiri esse novo hábito e nova mentalidade. (Licenciando J.).

A mudança de hábito dos licenciandos é compartilhada pelo grupo, não como uma lista a ser seguida, mas como fruto de um processo formativo que vai se consolidando ao longo do curso. De acordo com Zuin (2011, p.78) em relação ao desenvolvimento sustentável, na Química Verde há quem defenda injetar nos estudantes determinados comportamentos considerados verdes por meio de “prática e técnicas ambientalmente corretas”. Em outro polo encontra-se quem defenda processos formativos críticos e emancipatórios, que exijam a participação efetiva do estudante, “que pensa e sente para a construção do coletivo”. A autora ressalva que essas concepções não são estanques “e dialogam e procuram se rever continuamente”. Neste sentido, houve situações em que foi possível verificar o processo formativo emancipatório. As postagens classificadas nessa categoria totalizaram 127.

Mudança de posição ou resistência

Conforme Haguénaur et al (2009, p. 4) nem todo o ambiente virtual de aprendizagem pode ser considerado como colaborativo. Alguns AVA somente disponibilizam materiais ou servem de suporte para atividades automatizadas, como a escolha de opções e com correção automática. Mas, também, é possível a construção de AVA voltados à aprendizagem junto aos pares, com recursos que permitam a interação entre os participantes. O ambiente *Moodle* foi construído para permitir a aprendizagem colaborativa, sendo que isso pode ser visto em diversas postagens, em especial nas

postagens nas quais os licenciando tiveram a oportunidade de rever suas posições, inclusive em relação aos textos lidos e aos experimentos propostos, conforme o seguinte trecho:

Realmente J., relendo o texto percebi que a preocupação do autor era focada com o meio ambiente e não com o grupo de cientistas, questão de erro na forma de ler, mas de qualquer forma, toda proteção é válida, acredito que então o autor poderia ter falado de proteção individual e coletiva no texto (Licenciando R.).

Os licenciandos também demonstraram ter mudado suas concepções iniciais a partir da interação com os colegas no fórum:

Realmente o aluno P. me fez parar para repensar o experimento; analisando melhor o experimento pude perceber que ele tem uma baixa utilidade pra [sic] explicar fenômenos, tem o fato da mudança de cor que serve pra explicarmos o por que [sic] aparece o precipitado (reações com precipitado), explicarmos por que volta a cor transparente (há a formação de um complexo solúvel em água quando há o excesso de amônia), há a presença do reagente de Tollens, mas não é algo que é matéria de ensino médio (apesar de ser um tema legal para se pesquisar) e também pode ser utilizado para mostrarmos que existem reações que só ocorrem quando o sistema é aquecido, mas o P. realmente está certo, não vejo uma utilidade didática muito grande. (Licenciando R.).

O licenciando R. percebe por intermédio de um colega do grupo que o experimento não era adequado e através dessa relação repensa a sua proposição. O fórum foi incorporado pelos licenciandos não tão somente como um local para expor suas opiniões ou mesmo tirar dúvidas, mas sim com um ambiente que permite a interação com um grupo de pessoas com os mesmos interesses e anseios, dessa forma é possível, inclusive, rever posições.

Mesmo diante de algumas respostas que demonstram a fé inabalável na evolução da ciência e em seus atores como forma de minimizar ou até sanar os impactos ambientais, alguns licenciandos ofereceram resistência à revisão de suas concepções:

Para mim, isso mostra que a criação da QV, aconteceu porque algumas pessoas, cientistas, já estavam preocupados tanto com o meio ambiente, quanto na questão [sic] de economia de reagentes e minimização dos produtos residuais (Licencianda E.).

Tal posicionamento é compartilhado pelo licenciado M.:

Eu acho que não existe prática de química errada porque as soluções originam das ciências naturais e uma transformação humana está sujeito a um efeito tanto bom quanto ruim. Dessa forma, cabe ao cientista ou engenheiro encontrar uma solução mais eficiente que não prejudique o Meio Ambiente (Licenciado M.).

Presencialmente, na apresentação dos projetos para aplicação dos experimentos em escolas públicas, um estudante afirmou sua admiração em relação aos pesquisadores e cientistas na área de Química relacionada a recursos hídricos, o que demonstrou sua concepção muito difundida na sociedade em relação aos avanços científicos e a possibilidade de melhoras derivadas do progresso e do trabalho de alguns pesquisadores deste campo científico, que pode sempre significar na melhoria das condições de vida de toda a sociedade (GONÇALVES; MARQUES, 2006). Em sua fala ficou claro que ao longo do tempo esses “homens da ciência” resolveriam nossos problemas. O cientista é apresentado como alguém absorvido com questões técnicas, descolados de um contexto social mais amplo. Tal posicionamento é preocupante, principalmente advindo de um futuro professor de Química, pois compreende que as melhorias derivam de umas poucas mentes científicas, que estão além de seus interesses pessoais, afastando, assim essas questões do debate político. Na visão de Feenberg (2008), essa concepção faz parte de sistemas que privilegiam os especialistas, em que os aspectos referentes a sistemas técnicos seriam realizadas a revelia dos considerados leigos, denominado pelo autor como “dilema leigo x especialistas”. Dessa forma, as questões técnicas e científicas ficariam esvaídas do debate público.

Os conflitos especificamente relevantes à transformação das sociedades tecnologicamente avançadas, portanto, opõe atores leigos ao poder institucionalizado daqueles que controlam a mediação técnica da vida moderna. (FEENBERG, 2008, p.155).

No entanto, a possibilidade de se posicionarem criticamente em relação aos temas possibilitou a resistência às postagens dos colegas e aos textos, conforme os extratos abaixo:

Segue abaixo minha opinião sobre o texto lido. Devo ressaltar que minha angústia principal foi sobre o populismo - que entendi assim - sobre a química verde e uma responsabilidade ambiental ilusória que parece dominar o mundo. Tirando essa contradição que é evidenciada em nosso dia a dia, o

texto tem grande valor principalmente em apresentar de forma tão sucinta os princípios da química verde [...].

A ilusão de que as empresas e algumas leis favorecem a química verde ou lutam pelo meio ambiente é clara – uma pequena parcela da população composta de químicos verdes, ambientalistas, ecólogos, entre outros, vem lutando contra a selvageria capitalista sem limites. Ao vermos os maus resultados nos encontros mundiais entre os países sobre meio ambiente, sendo que no último, Estados Unidos e China não assinaram um documento se prontificando a reduzir os gases poluentes emitidos e diminuir os impactos ambientais em todos os ramos do desenvolvimento. Outro exemplo “bom” exemplo foram os bilhões gastos na tentativa de tratar o rio Tietê na cidade de São Paulo, e os resultados atuais é uma piora na qualidade da água; também muitas e mais muitas a empresas por afetarem mananciais ou nascentes de água, ou por poluírem o meio ambiente, entre tantos outros casos. Ou seja, vemos que o intuito político-econômico está longe de ser para melhoria e preservação do meio ambiente e que muitas vezes as ações de “química verde” são consequências de maior lucro e rendimento do que a própria preocupação com o meio ambiente e o futuro do planeta (Licenciando C.) (Grifos do pesquisador).

Outro aspecto levantado relacionado à resistência foi o papel político do pesquisador, bem como a importância das pesquisas acadêmicas:

Não concordo com a questão da química industrial reorganizar-se, que temos que esperar atitudes para nos adequar, afinal de contas grande parte da informação que a indústria tem deriva do desenvolvimento acadêmico. Acho que a questão é de cunho social. A química verde deveria ser uma vertente tal como a inorgânica, a orgânica e outras partes da química desde os primeiros anos de ensino. Sendo assim teríamos a possibilidade de conscientizar e assim formarmos cidadãos conscientes que podem fazer as mudanças necessárias (mudanças política, [sic] econômica e social) (Licenciando C.).

Concordo com a J., mudando a indústria [sic] química mudaríamos muitos paradigmas da química, e isso se refletiria no ensino, mas acredito que o contrário também é válido, formando químicos que pensam na QV mudaríamos a indústria química, e assim os paradigmas de prática (Licenciando R.). (Grifos do pesquisador)

O papel da educação também é questionado:

Muitos avanços devem ser feitos ainda e, pode parecer utópico, mas considero importante que esses avanços derivem de uma educação e conscientização da galera que ainda está começando a desenvolver sua criticidade e, como futuros professores, acredito que parte dessa responsabilidade para com esses avanços, cabe a nós. (Licencianda G.).

Mas por outro lado, somente com a conscientização mesmo que teremos uma mudança, como você uma nova reorganização industrial e como esse assunto de química verde esta em alta, podemos aproveitar e como professores (orientadores) dar o primeiro passo para ajudar nessa conscientização. (Licencianda A.).

As licenciadas destacam o papel da educação como a possibilidade de propiciar mudanças sociais, deixando claro que a Química Verde não pode ficar restrita somente aos avanços da Química Industrial. Dessa forma, acreditam que os avanços ambientais são derivados da exigência dos cidadãos e esse papel é derivado do posicionamento crítico propiciado em grande parte pelos saberes escolares. Um dos papéis fundamentais da educação é tornar o que é aceito inconsciente em consciente, o que visto como algo natural, desnudado e mostrado como uma criação social, assim a educação e o debate acerca do aprendido propiciam a percepção das licenciadas, como futuras educadoras, do seu papel ativo na reivindicação de processos industriais ambientalmente corretos ou menos agressivo ao meio ambiente.

A adoção da Química Verde pelo setor produtivo também é questionada por alguns licenciandos:

O que eu acho complicado B., é que nosso papel como químicos acadêmicos fica muito dependente da boa vontade da química industrial, pois é ela que determina a velocidade da implantação da QV, isso de acordo com seus interesses. Todos os avanços no campo da QV derivaram da necessidade da indústria se reorganizar ou reafirmar tendo exemplo o acidente de Bhopal ou as câmaras de chumbo. Trazendo a conversa para um nível mais informal, eu diria que a química industrial é quem diz como a banda toca. (Licenciando E.). (Grifos do pesquisador)

Ainda em outra postagem,

Mas C., você não acha que a proposta da química industrial de implantar a QV está em segundo plano, já que o capitalismo impera e os lucros são mais importantes.

É inegável que o governo fecha os olhos para [sic] os impactos ambientais quando estes tendem a desacelerar o crescimento econômico, basta olhar para as últimas reuniões e tratados globais em que governantes se comprometeram a poluir menos, mas [sic] não o fizeram já que isto afetaria a economia. (Licenciando E.).

Podemos analisar o texto por outro lado: o autor relaciona o ensino de Química Verde à necessidade de utilização de técnicas ecologicamente corretas na produção industrial. Ou seja, nos leva a crer que a grande motivadora é a própria indústria [sic]. Contudo, podemos discutir quais outros interesses da indústria neste ponto, afinal hoje programas de sustentabilidade das grandes organizações estão relacionados a publicidade das mesmas. Na verdade, ser sustentável não é apenas uma questão ecológica, mas atualmente está em alta no mercado a empresa que é sustentável; ser ecologicamente correto é "cool" e vende mais, ou seja, pode ser visto como uma questão de marketing, além de estar dentro das exigências políticas impostas pelo governo. (Licenciando R.). (Grifos do pesquisador).

Em complemento a esse pensamento o papel a autonomia do pesquisador também foi levantada.

Concordo com isso, tivemos mesmo que esperar o avanço da Química Industrial, e vamos então, trabalhando com o que temos; mas será que não podemos pesquisar e ir atrás das nossas próprias soluções? (claro que ainda limitados pelo avanço da Química Industrial) Será que não podemos tentar ir substituindo reagentes, como é a intenção das nossas propostas experimentais? Claro que vamos ter que ir nos adaptando, mas quem sabe através dessas atitudes não incentivamos um avanço na Química Industrial? (Licencianda B.). (Grifos do pesquisador).

De acordo com Adorno (1995), não basta apenas a adaptação, muito embora saliente que esta prepara “os homens para se orientarem no mundo”, mas é preciso também a resistência, a negação ao que está posto, ser mais do que uma “pessoa bem ajustada”. O licenciando que questiona o colega sobre a verdadeira intenção da indústria ao implantar a química verde, ou seja, a manutenção ou aumento dos lucros alerta que não obstante a incorporação seja benéfica não podemos ficar iludidos que o intuito final é algo diverso do lucro ou de manter uma postura confortável em relação à legislação ambiental e inclusive utilizar o *slogan* verde. A resistência também pode ser observada na postagem da licencianda que critica o vídeo, observando a falta de equipamentos de segurança quando da condução do experimento (e se isso seria adequado) e no licenciando que discute que a forma como o autor se colocou no texto pode levar a entender, em suas palavras, que a “grande motivadora” de práticas adotadas pela química verde “é a própria indústria”. Por fim, a resistência pode ser verificada no posicionamento de um licenciando que discute a organização do fórum, o que demonstra o sentimento de liberdade de expressão inclusive em relação à formulação do próprio ambiente, o que exigiu a exposição dos motivos pelos quais optamos por essa forma de organização.

A resistência é possível em um ambiente em que todos têm voz ativa e esse exercício permite aos integrantes perceber-se como sujeitos atuantes em diversas instâncias da vida social, inclusive perante questões de âmbito tecnológico, como a educação a distância. De acordo com Feenberg (2008, p. 91) devemos “estender a democracia também à tecnologia”, o que demanda a voz ativa de todos os participantes.

Tabela 3. Fórum vídeos que podem ser utilizados por professoras/es nas aulas de Ciências/Química

Fórum Vídeos que podem ser utilizados por professoras/es nas aulas de Ciências/Química	
1)Vivência	
1.1) Indiferença e aparência de participação	15
1.2) Participação restrita ao solicitado	54
Total	69
2) Experiência	
2.1) Construção coletiva de saberes	41
2.2) Mudança de posição ou resistência	19
Total	60

Tabela 4. Fórum “Da gênese ao ensino da química verde”

Fórum “Da gênese ao ensino da química verde”	
1)Vivência	
1.1) Indiferença e aparência de participação	12
1.2) Participação restrita ao solicitado	29
Total	41
2) Experiência	
2.1) Construção coletiva de saberes	50
2.2) Mudança de posição ou resistência	20
Total	70

Tabela 5. Fórum “Feira de Ciências Virtual”

Fórum “Feira de Ciências Virtual”	
1)Vivência	
1.1) Indiferença e aparência de participação	10
1.2) Participação restrita ao solicitado	16
Total	26
2) Experiência	
2.1) Construção coletiva de saberes	29
2.2) Mudança de posição ou resistência	5
Total	34

Tabela 6. Fórum Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar

Fórum “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar”	
1) Vivência	
1.1) Indiferença e aparência de participação	
1.2) Participação restrita ao solicitado	13
Total	13
2) Experiência	
2.1) Construção coletiva de saberes	5
2.2) Mudança de posição ou resistência	
Total	5

Tabela 7. Frequência de participação nos fóruns, de acordo com as categorias adotadas

Frequência nos fóruns de acordo com as categorias adotadas	
1) Vivência	
1.1) Indiferença e aparência de participação	37
1.2) Participação restrita ao solicitado	112
Total	149
2) Experiência	
2.1) Construção coletiva de saberes	125
2.2) Mudança de posição ou resistência	44
Total	169

Avaliação dos fóruns pelos licenciandos

Com a intenção de verificarmos a percepção dos licenciandos a respeito da utilização do ambiente virtual, utilizamos um questionário que foi respondido e enviado eletronicamente. Com base nas respostas do questionário foi realizado um fórum. Por fim, no fechamento da disciplina “Experimentação para o ensino de Química 2” foi respondida uma questão pelos licenciandos.

Foi indagado no questionário:

1. Dos cinco fóruns realizados, qual você considera mais importante para sua aprendizagem e de seus colegas? Qual menos relevante? Explique.
2. No caso de uma futura prática docente e partindo do pressuposto da possibilidade de utilização do Moodle, você o utilizaria ou preferiria não utilizá-lo? Por quê?
3. Você considera importante a discussão em grupo ou acredita que por meio de leituras individuais chegaria aos mesmos resultados? Por quê?
4. Em que medida o uso de ambientes virtuais contribuíram para experienciar os conteúdos abordados na disciplina?
5. Que aspectos devemos dar continuidade em futuros cursos no Moodle? Quais atividades ou elementos devemos modificar?
6. O curso criado no Moodle contribuiu para a sua aprendizagem acerca de questões relacionadas à Química Verde e à sustentabilidade socioambiental? Por quê?
7. Você gostaria que outras disciplinas utilizassem o Moodle? De que maneira?

O questionário foi respondido por 11 alunos.

Com relação à primeira questão, a maioria dos licenciandos considerou como fórum mais importante para a aprendizagem a “Feira Virtual”, destacando a grande interatividade que essa atividade propiciou. Foi citado também “Da gênese ao ensino da Química Verde” por uma licencianda que considerou a abrangência do texto e exigência da percepção dos textos anteriores. O fórum menos relevante, na opinião dos licenciandos, foi o “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar” por conta da baixa interatividade da turma. O motivo apontado pelos licenciandos para a baixa participação e consequente interação foi que estavam em uma semana com muitas tarefas nas diversas disciplinas cursadas.

Os licenciandos demonstram valorizar a construção coletiva dos saberes, uma vez que a interação com os colegas é fator predominante na classificação quanto à relevância dos fóruns.

A segunda questão foi respondida de forma praticamente unânime¹⁸ pelos licenciandos que declararam que utilizariam o *Moodle* ou outro AVA correlato ao *Moodle* em suas futuras carreiras docentes, as justificativas foram:

- Maior liberdade de expressão sem a presença do professor;

¹⁸ Apenas um licenciando não utilizaria o Moodle; aparentemente ele compreendeu que a questão se referia na substituição das aulas presenciais pela ministradas no *Moodle*, segundo ele: “Eu não o utilizaria no momento, pois acredito que as aulas presenciais são mais produtivas pessoalmente. Acredito que o *Moodle* possa possibilitar uma complementação positiva às aulas lecionadas, porém não as substituiria”.

- Visualizar experimentos perigosos em um ambiente seguro;
- Utilização em casos especiais que o conteúdo não exigisse a aula presencial, conferindo mais liberdade para o estudante;
- Facilidade de acesso aos materiais;
- Alto grau de interatividade e dialogicidade com os colegas.
- O ambiente virtual permite a discussão ao longo de um prazo maior do que a realizada na sala de aula.
- Facilidade por transpor as limitações de tempo e espaço.

A liberdade de expressão foi muito destacada nas respostas e a estrutura não hierarquizada do ambiente é percebida pelos licenciandos. Segundo Giordan (2005) o “ambiente de autoria” propiciado pelas novas tecnologias pode mudar a relação de poder e autoridade na escola. Por outro lado, não podemos nos esquecer de que os ambientes são monitorados, mas como isso é praticamente invisível para o usuário acostumado com outras ferramentas que dão publicidade às comunicações particulares, tais quais as presentes nas redes sociais, se sente livre a ponto de declarar que tem maior liberdade de expressão sem a presença do professor, mesmo estando ciente este irá ler as postagens dos fóruns posteriormente.

Na terceira questão os licenciandos destacaram o aprendizado construído coletivamente, inclusive para a correção de entendimentos errôneos, a complementaridade através de diversas visões muitas vezes divergentes, o desenvolvimento do senso crítico. O ponto negativo segundo um licenciando é a perda de foco que acontece algumas vezes.

Nenhum licenciando considera que alcançaria os mesmo resultados individualmente, o que demonstra novamente a valorização da construção coletiva dos conhecimentos.

Os licenciandos reponderam a quarta questão relacionando a utilização dos ambientes virtuais à possibilidade de conhecer o trabalho desenvolvido pelos demais colegas, aprofundar discussões, ao desenvolvimento da argumentação, a descoberta de mais uma ferramenta pedagógica no ensino de Química, ao favorecimento da

experimentação científica, a facilitação do aprendizado, a motivação, ao trabalho e estudo com mais calma, ao conhecimento de novas fontes de pesquisa.

Nas respostas referentes à aquisição de experiência, os licenciandos, não abordaram diretamente, o que já era esperado uma vez que nunca discutimos em classe ou no ambiente virtual a questão da vivência em face da experiência, porém nas respostas fica claro que o ambiente virtual permite maior flexibilidade para o estudante ler e pensar com mais calma as questões e responder com calma as postagens dos colegas.

Com relação à quinta questão, os licenciandos acreditam que deva ser dada continuidade nas atividades virtuais que permitam a discussão dos temas; alguns elogiam novamente o fórum “Feira de ciências virtual” por ser uma atividade que permitiu o compartilhamento de fotos, vídeos, textos e o debate amplo. Uma licencianda aponta como ponto positivo que alunos tímidos em sala de aula se sentem mais a vontade para se manifestar nos fóruns.

Um licenciando declara que se deva modificar a coleta de dados por questionários (o licenciando se refere ao questionário ora analisado¹⁹), também é sugerida a participação direta dos professores no fórum, que os alunos postem nos primeiros dias o exigido no enunciado e posteriormente seja aberto um prazo para os comentários, a inserção de mais textos sobre o assunto dos fóruns e de uma ferramenta de bate papo, o uso de pastas para separar materiais, aumento/diminuição do tempo do fórum. O licenciando que defende o aumento do tempo do fórum relaciona a possibilidade de postar ao longo da leitura e o que defende a diminuição acredita que muito tempo “dilua” o debate. Um licenciando sugere que fossem atribuídas notas aos fóruns (essa questão foi melhor explorada conforme será relatado adiante).

É importante mencionar que o aspecto positivo mencionado em todas as respostas foi a presença dos licenciandos nos fóruns e que sempre essa referência estava relacionada à oportunidade de diálogo com os colegas. Percebemos também que os licenciandos discutem aspectos pedagógicos da ferramenta fórum, o que é muito

¹⁹ O licenciando provavelmente não leu o enunciado completo, uma vez que critica a inexistência de um fórum para discutir as questões do questionário, no entanto, esse fórum já estava previsto no próprio enunciado postado no ambiente *Moodle*.

importante, pois foi a primeira vez que tiveram contato com a utilização de fóruns virtuais na educação.

Com relação ao aprendizado da química verde, alguns acreditam que contribuiu muito ou foi essencial. Importante salientar que um licenciando declara que foi a disciplina em que teve contato mais intenso com assuntos relacionados à Química Verde. Dois licenciandos, embora um deles reconheça a validade dos textos e discussões, não conseguiram relacionar o aprendizado sobre química verde e a utilização do *Moodle*, outro acredita que contribuiu parcialmente.

Na última questão todos os licenciandos gostariam que outras disciplinas utilizassem o *Moodle* e sugeriram a utilização de fóruns, a criatividade na concepção de atividades, a troca de materiais, a utilização da forma que foi realizada na disciplina. É importante salientar que o *Moodle* era utilizado em outras disciplinas somente como repositório de textos, sendo que pela primeira vez tiveram contato com os recursos pedagógicos do AVA.

Com base nas respostas do questionário foi aberto um fórum com o seguinte enunciado:

Caras/os licenciandas/os,
De acordo com as respostas aos questionários, podemos debater alguns pontos:

- 1) Você gostaria que tivéssemos atribuído notas (por exemplo, de 0 a 10) as atividades virtuais? Por quê?
- 2) Quando se sentiu motivada(o) a participar do fórum e quando se sentiu desmotivada(o)? Por quê?
- 3) Você se surpreendeu com as postagens de algum colega?

Regras para o fórum:

- É fundamental que todos os participantes se manifestem sobre todas as questões colocadas;
- É importante interagir com os seus colegas (i.e., com os seus argumentos);
- Sintam-se à vontade para expor os seus pensamentos, de maneira fundamentada e respeitosa, mesmo que em discordância com os colegas.

Com relação à primeira questão do fórum que dizia respeito à atribuição de notas aos fóruns, somente um licenciando foi favorável, os demais foram contrários, visto que acreditam que isso prejudicaria a liberdade de expressão. Na maioria das postagens concordam que sejam fixadas regras, mas não uma avaliação formal.

Segundo o relato dos licenciandos, as disciplinas na licenciatura costumam seguir a pedagogia tradicional, sendo que eles são avaliados constantemente por meio de provas escritas bimestrais; por esse motivo optamos por não avaliar diretamente o desempenho dos estudantes com relação à aprendizagem dos conteúdos abordados na disciplina .

Na segunda questão se sentiram mais motivados quando:

- Tiveram ampla compreensão do texto;
- Quando os demais alunos participaram mais ativamente dos debates;
- Nas semanas que as tarefas e avaliações das demais disciplinas não sobrecarregavam os licenciandos.

Sentiam-se desmotivados quando as condições acima não estavam presentes, ou seja, textos de difícil compreensão, pouca participação dos colegas e semanas com muitas tarefas e avaliações nas disciplinas cursadas.

Alguns textos apresentavam uma linguagem “mais complexa” do que os textos que os licenciandos estavam acostumados, no entanto, todos os textos adotados caracterizavam-se pela linguagem acadêmica e didática própria à formação docente, com ênfase ao campo da Química.

Com relação à terceira questão alguns licenciandos declararam que não se surpreenderam de forma negativa com as postagens dos colegas, mas alguns se surpreenderam positivamente; todas as respostas enfatizavam as postagens dos colegas como formas de aprendizado. Percebemos nas respostas que a palavra “surpresa” foi usada com sentidos diversos pelos licenciandos, que valorizaram as postagens dos colegas, bem como o papel destas para o aprendizado colaborativo.

Avaliação presencial

Na avaliação final da disciplina “Experimentação para o Ensino de Química 2” foi indagado aos licenciandos:

De que maneira o uso do ambiente virtual de aprendizagem (*Moodle*) contribuiu para a sua formação docente em Química? Aponte quais as principais potencialidades e limitações deste recurso.

Todos os 11 licenciandos apontam que a discussão em ambiente virtual é importante para a formação docente, permitindo o debate de ideias, embasadas em pesquisas prévias, de forma coletiva sem a limitação do tempo. Também citam a possibilidade de apresentar experimentos de forma segura, a melhoria na escrita, liberdade de expressão, aprendizagem de novos recursos pedagógicos, a possibilidade de estender o debate para além dos limites da sala de aula.

Várias respostas mencionaram a “Feira de Ciências Virtual” como uma atividade muito motivadora, como já levantado anteriormente. Em relação às limitações, relatam que às vezes, “por motivos externos” ocorre a falta de discussão, diminuindo assim a “eficácia da ferramenta”. Também é citado que alguns textos ou temas podem gerar desinteresse em debater. Outra limitação seria a utilização somente do *Moodle*, dispensando os encontros presenciais. Uma licencianda responde que o uso de tais recursos poderia gerar entraves em relação aos contatos físicos, uma vez que nos comunicamos também através de gestos e expressões que vão além das palavras.

A seguir selecionamos alguns trechos que demonstram as potencialidades e limitações das ferramentas:

Para o exemplo dado, a confecção de feiras virtuais, exposições de trabalhos e troca de informações e debates, acredito que o *Moodle* é uma ótima ferramenta, porém acredito que tal recurso disfoque (sic) um pouco a atenção do aluno (no meu caso absurdamente) e tire um pouco da autoridade do professor uma vez que todos têm abertura igual. (Licenciando T.) (Grifos do pesquisador).

Na postagem do Licenciando T. destaca-se a visão que o ambiente virtual retira a autoridade do professor, uma vez que todos podem se manifestar igualmente. É importante ter em vista que os estudantes de licenciatura em Química estão submetidos a aulas, como eles relataram ao longo do presente semestre, caracterizadas como tradicionais, em que o foco é o professor e disciplina algo a ser severamente seguido. Segundo Adorno (1995, p.105) “Por trás da imagem negativa do professor encontra-se o homem que castiga, figura que também ocorre no Processo de Kafka”. Na licenciatura o castigo é a reprovação, a impossibilidade de se manter no perfil, de se formar junto com

a turma e, em última instância, o jubramento, que pode ser entendido muito além do castigo da exclusão como um documento de comprovação da inaptidão daquele estudante em relação à área cursada. O caminho para o sucesso ou insucesso é a aprovação pelo professor, que também pode pagar um valor alto nesse processo, o de manter a aparência de ser totalmente racional obrigado a manter uma postura profissional inatingível e inabalável. Seus aspectos subjetivos, a possibilidade de ser falível deve ser apagada pela crença da perda de autoridade. Com isso há um distanciamento entre o professor, um ser infalível e o aluno, alguém a ser conduzido por meio da submissão. Na visão de Adorno:

A solução, se posso dizer assim, pode provir apenas de uma mudança no comportamento dos professores. Eles não devem sufocar suas reações afetivas, para acabar revelando-as em forma racionalizada, mas deveriam conceder essas reações a si próprios e aos outros, desarmando desta forma os alunos. Provavelmente um professor que diz: "sim, eu sou injusto, eu sou uma pessoa como vocês, a quem algo agrada e desagrada" será mais convincente do que um outro apoiado ideologicamente na justiça, mas que acaba inevitavelmente cometendo injustiças reprimidas. (ADORNO, 1995, p. 112).

Dessa forma, segundo o autor, a possibilidade de diálogo igualitário entre professor e o estudante não deve ser interpretada como a perda da autoridade e sim como a possibilidade de aproximação entre os atores escolares. O direito de livre manifestação, respeitando a opinião em contrário, é premissa para a cidadania ativa e uma das maiores finalidades da educação. Destacamos também:

No meu caso, o ambiente virtual de aprendizagem contribuiu muito positivamente. Essa ambiente proporciona recursos de áudio e vídeo, facilita o direcionamento de discussões (por meio de fóruns e tópicos), possibilita a interatividade dos membros, melhora a redação, entre outros. Mas, em contrapartida (o que não foi o meu caso), esse ambiente se torna limitado a alunos que possuam fácil acesso a internet (o que também não me parece o caso de meus colegas), também é importante que seu uso seja moderado (usar como mais uma ferramenta), pois é a essência o contato presencial. Às vezes dificuldades na expressão escrita podem ser encontradas. (Licencianda G.)

O termo moderação foi utilizado pela licencianda como prudência na utilização, para que o ambiente não substitua o contato presencial. Conforme foi exposto na introdução do presente trabalho, Ulisses na Odisseia de Homero, desejando ouvir o canto das sereias, mas ciente que perderia sua vida, ordena que seja amarrado no mastro de sua embarcação bem como que seus comandados tapem os ouvidos com cera. Esse processo de mutilação do senhor e dos comandados permite a Ulisses atingir seu

objetivo. Da mesma forma a licencianda observa que o AVA permite entender o debate para além da sala de aula, no entanto, se utilizado como forma única de interação poderá “mutilar” uma dimensão importante da vida social, o contato presencial, o ouvir e ser ouvido, acrescido dos demais sentidos.

A licencianda também observou um fator interessante que é a melhoria na escrita, uma vez que esse é o veículo principal para a exposição de argumentos no *Moodle*. Importante mencionar que os vários licenciados tiveram a primeira oportunidade de refletir sobre a utilização dos ambientes virtuais na educação conforme o exemplifica o trecho abaixo:

O ambiente virtual *Moodle* foi uma ferramenta útil no meu processo de formação. Apesar de a maioria das disciplinas usarem-no apenas para a disponibilização de exercícios, notas e/ou avisos, esta disciplina possibilitou um novo olhar sobre seu uso. Quanto tomei contato pela primeira vez com a ferramenta, não imaginava todas as suas potencialidades, até conhecer e utilizar alguns de seus vários recursos disponíveis [...] Acredito que suas limitações sejam ainda o uso pouco eficaz por outras disciplinas e a falta de hábito dos docentes e discentes de utilizarem-no para um fim pedagógico e não somente como pasta de depósito de arquivos. (Licenciando J.).

Os alunos também responderam algumas questões presencialmente no fechamento da disciplina. Em geral, as respostas não destoaram das realizadas nas atividades anteriores, sendo importante mencionar que em uma questão referente aos procedimentos didáticos utilizados pela professora e se elas foram adequadas face aos objetivos e metas da disciplina, das 10 respostas analisadas, 8 citaram a utilização do ambiente virtual que, na visão dos licenciandos, juntamente com a aula presencial, leitura de artigos, a liberdade de expressão, a apresentação das experiências e a aplicação da prática nas escolas colaborou para o processo de aprendizado da turma.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi planejar e avaliar um curso construído no ambiente *Moodle* que, além de conter textos e informações referentes a disciplinas “Experimentação para o ensino de Química 1 e 2”, pudesse suportar as tarefas que estimulassem o debate acerca de temas referentes à Química Verde, sustentabilidade socioambiental e a experimentação para o ensino de química.

Para alcançar o objetivo proposto utilizamos quatro fóruns intitulados “Vídeos que podem ser utilizados por professores de Química”, “Da gênese ao ensino da química verde”, “Feira de Ciências Virtual” e “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar”. Cabe registrar que optamos pela utilização da ferramenta fórum, que na visão de Nakamura (2008) é a que melhor possibilita a criação coletiva de conhecimentos.

Com base na teoria crítica da sociedade, com destaque para Adorno, Horkheimer e Benjamin, todas as postagens realizadas ao longo dos fóruns foram categorizadas, em “Vivência” abrangendo as subcategorias “Indiferença ou aparência de participação” e “Participação restrita ao solicitado” e “Experiência” subdividida em “Construção coletiva de saberes” e “Mudança de posição ou resistência”.

Das 318 postagens realizadas nos fóruns, classificamos 37 como Indiferença e aparência de participação, 112 como Participação restrita ao solicitado, 125 como Construção coletiva de saberes e 44 como Mudança de posição ou resistência. Logo, 149 foram consideradas vivência e 169 classificadas como experiência.

De acordo com a categorização, a atividade que obteve maior número de postagens potencializadoras de experiências foi o fórum “Feira Virtual de Ciências” e o com menor grau de sucesso foi o fórum “Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar”.

Com intuito de validar os resultados da categorização foram coletadas as impressões acerca das atividades pelos licenciando através de um questionário, de um fórum virtual, de uma questão na avaliação presencial e de uma questão na autoavaliação da disciplina “Experimentação para o Ensino de Química 2”.

Entre os motivos que colaboram para a participação ou não nas atividades então a criatividade da tarefa, o efetivo entendimento do texto utilizado e principalmente a sobrecarga de tarefas em algumas semanas por conta das demais disciplinas cursadas na licenciatura.

Conforme salientamos, até então no curso de licenciatura em Química, o ambiente *Moodle* somente era utilizado como uma espécie de repositório de materiais, motivo pelo qual essa foi a primeira vez em que os licenciandos tiveram contato com as possibilidades de criação de atividades pedagógicas no AVA. De acordo com as respostas nos questionários essa experiência foi válida uma vez que todos os licenciando gostariam que as demais disciplinas utilizassem ambientes virtuais, bem como declararam que utilizariam tal ferramenta em suas práticas futuras.

Adorno (1995, p.77), ao analisar os efeitos da televisão, em especial no debate sobre a televisão educativa defendeu que é importante manter a uma posição equidistante dos extremos favoráveis ou contrários a essa tecnologia. Podemos transpor esse raciocínio para a internet e, em especial, para a utilização de recursos virtuais na educação, como os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem.

Em nosso trabalho, percebemos que os ambientes virtuais de ensino e aprendizagem podem servir como subsídios valiosos para extensão do debate acerca de temas socioambientais, da Química Verde, dentre outras questões relevantes para os futuros professores para além da sala de aula. Porém, o uso da tecnologia por si só não é garantia da construção de verdadeiras experiências formativas. Os recursos tecnológicos, no nosso estudo, o ambiente virtual de ensino e aprendizagem, não podem ser concebidos como algo em si mesmo distante do contexto social, como alertado por Feenberg (2010), como também não podem ser vistos de forma fetichista como a solução moderna para a educação, conforme inferimos através dos alertas dos pesquisadores frankfurtianos. O ambiente por si próprio não estimula o debate, sendo necessário o engajamento dos licenciandos, a observação de suas reais demandas, estimulando assim o debate franco sobre os sentidos dados à experimentação, a Química Verde e sustentabilidade socioambiental no âmbito da formação de professores como forma de promover a experiência formativa, por fazer refletir, inclusive, sobre o conceito de autoridade docente.

7. REFERÊNCIAS

ABEGG, I. et al. **Aprendizagem Colaborativa em rede mediada pelo wiki do Moodle**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2009 p. 1643-1652. Disponível em: br-ie.org/pub/index.php/wie/article/download/2149/1915 >. Acesso em: 14 ago. 2012.

ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. **A dialética do esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1985. 255p.

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. 4.ed. Tradução de Wolfgang Leo Maar. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995. 190 p.

_____. **Indústria cultural e a sociedade**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

ALMEIDA, C. **Pós-moderno**: um mundo de imagens e sem memória. In: ECCOS, Uninove, SP, 1999. p. 25-34. Disponível em: redalyc.uaemex.mx/pdf/715/71511277004.pdf >. Acesso em: 16 jun. 2012.

ALMEIDA, M. E. B. **Educação a distância na internet**: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem, 2003. p.329 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v29n2/a10v29n2.pdf> >. Acesso em: 12 jul. 2012.

ALVES, F. A. C. Diário - um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo de seus dilemas. **Revista On-Line MILLENIUM**, n. 29, maio 2004. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millennium/Millennium29/default.htm/>>. Acesso em: jun de 2011.

ALVES, G. A batalha de Carlitos: trabalho e estranhamento em Tempos Modernos, de Charles Chaplin. **Revista do Instituto de História da Universidade Federal de Uberlândia**, v.7, n.10, p.65-81, 2005

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979. 229 p.

BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Associados, 1999. 34 p.

BRASIL. Decreto no 5.622, de 19 de Dezembro de 2005. Regulamenta o art. 80 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional (referente ensino à distância). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 2005. Disponível em: http://portal.mec.br/seede/arquivo/pdf/dec_5622.pdf >. Acesso em: 04 set. 2012.

_____. Decreto n. 5.800, de 8 de junho de 2006. **Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil**. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5800.htm>. Acesso em: 04 set. 2012.

_____. Ministério da Educação. Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em: <http://www.mp.ro.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=11116&folderId=11332&name=DLFE-58747.pdf>. Acesso em: 05 set. 2012.

_____. Lei 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 28 de abril de 1999. Seção 1 p. 1-3. 1999

_____. Decreto 4.281 de 25 de julho de 2002. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 de maio 2002.

BRECHT, B. **Teatro completo**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

CHAGAS, A. Os 200 anos da pilha elétrica. **Química Nova**, n. 23, p. 427-429, 2000.

CORTELLA, M. A Educação do Século XXI e o Perfil dos Educadores. In: 5º CONGRESSO RIO DE EDUCAÇÃO, 2007, Rio de Janeiro. **SinepeRio**. Disponível em <<http://www.sineperio.educacao.ws/Congresso2007/A%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20no%20S%C3%A9culo%20XXI.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

CORREA, A. G.; ZUIN, V. G. Princípios Fundamentais da Química Verde. In: CORREA, A. G.; ZUIN, V. G. (Org.). **Química Verde: Fundamentos e Aplicações**. São Carlos: EDUFSCar, 2009. p. 9-22.

DIAS, C. A. Hipertexto: evolução histórica e efeitos sociais. **Ciência da informação**, v.29, n.3, p.263-275, set./dez. 1999.

FABBRI, S. C. P. F. **Netiqueta**. Local: SEAD-UFSCar, 2012. Disponível em: <<http://livresaber.sead.ufscar.br/handle/123456789/1065>>. Acesso em: 15 jan. 2013.

FEENBERG, A. **Ciclo de Conferências Teoria crítica da tecnologia**. Local: Universidade de Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=2ofaot-XAsw&list=SP5F00CE39429D0F7C>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

_____. O que é a filosofia da tecnologia? In: NEDER, R. T. (Org.). **Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. Tradução de Agustín Apaza. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2010. 282 p. CDs.

_____. **Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia**. 2008. Disponível em: <<http://www.sfu.ca/~andrewf/demratport.doc>>. Acesso em: 10 jun. 2012. 284 p.

GIORDAN, M. A internet vai à escola: domínio e apropriação de ferramentas culturais. **Educação & Pesquisa**, v.31, n.1, p. 57-78, mar.2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a05v31n1.pdf>>. Acesso em: 26 jan. 2013.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, p. 1, 2006.

HACK, J. R. et al. Uma breve revisão histórica do papel das videoaulas na EaD no Brasil. **Working Papers em Linguística**, v. 11, p. 53-66, 2010.

HAGUENAUER C. J., MUSSI M. V., CORDEIRO FILHO F. **Ambientes virtuais de aprendizagem**: definições e singularidades. Local: Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação Escola de Comunicação – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=112>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

KANT, I. Resposta à pergunta: o que é esclarecimento? In: **Textos seletos**. Petrópolis: Editora Vozes, 1985. p.100-117.

KONDER, L. **Walter Benjamin**: o marxismo da melancolia. 3.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999. 126p.

LIMA, P. G. **Formação de professores**: por uma ressignificação do trabalho pedagógico na escola. EDUFGD, 2010. Disponível em: <<http://www.ufgd.edu.br/faed/nefope/downloads/livro-formacao-de-professores-por-uma-ressignificacao-do-trabalho-pedagogico-na-escola>>. Acesso em: 25 mar. 2012.

LIMA, G. Matrix e Zardoz: confluências de um universo cibercultural. **Rumores - Revista de Comunicação, Linguagem e Mídias**, v.5, n.2, 2011. Disponível em: <<http://200.144.189.42/ojs/index.php/rumores/article/view/7950>>. Acesso em: 16 ago. 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MAAR, W. L. Adorno, semiformação e educação. **Educ. Soc.**, v. 24, n. 83, p. 459-476, ago. 2003.

MACHADO, A. A. S. C.. Da gênese ao ensino da química verde. **Química Nova**, São Paulo, v. 34, n. 3, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422011000300029&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 13 Feb. 2013.

MACHADO, C. A. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 283-294, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a07v14n2.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

MARQUES, A. M. Estilos de pensamento de professores italianos sobre a Química Verde na educação química escolar. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 316-340, 2012.

MEZZARI, A. O uso da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) como reforço ao ensino presencial utilizando o ambiente de aprendizagem Moodle. **Revista brasileira de educação médica**, v. 35, n. 1, p. 114-121, 2011.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 7.ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 269 p.

MINAYO, M.C. S. (Org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994. Disponível em: <http://www.ia.ufrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2009-2/2SF/Pesquisa_Social.pdf>. Acesso em: 03 set. 2012.

MOREIRA, E. H. Novas tecnologias na comunicação empresarial. In: XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2003, Belo Horizonte, Minas Gerais. **Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação**. Disponível em <<http://www.portal-rp.com.br/bibliotecavirtual/comunicacaovirtual/0205.pdf>> Acesso em 14 nov. 2012.

NAKAMURA, R. **Moodle – Como criar um curso usando a plataforma de Ensino à Distância**. Local: Farol do Forte Editora, 2008. Disponível em: <www.faroldigital.com.br/loja>. Acesso em: 08 ago. 2012.

NEUVALD, L.; GUILHERMETI, P. **A semiformação no curso de pedagogia**: uma reflexão introdutória. Local: UFSM, 2006. Disponível em: <<http://www.ufsm.br/gpforma/2senafe/PDF/026e4.pdf>> Acesso em: 01 set. 2012.

NIPPER, S. Third generation distance learning and computer conferencing. In: MASON, N.; KAYE, A. (Ed.). **Mindweave communication, computers and distance education**. Oxford: Pergamon, p. 63-73, 1989.

OKA, M. M. **História da eletricidade**. 2000. Disponível em: <<http://www.lsi.usp.br/~dmi/manuais/HistoriaDaEletricidade.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2012.

OTSUKA, J.; LIMA, V.S.; MILL, D. O modelo de EaD dos cursos de graduação a distância na UFSCar. In: OTSUKA, J. et al. (Org.). **Educação a distância**: formação do estudante virtual. Local: Universidade Federal de São Carlos. Coleção UAB-UFSCar, 2011.

PASCOAL, R. **Colaboração e Cognição na World Wide Web**. 2008. 107 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Local: PUC, São Paulo, 2008.

PEREIRA, E. W.; MORAES, R. A. **A política de educação a distância no Brasil e os desafios na formação de professores na educação superior**. Local: Programa de Pós-Graduação em Educação, 2003.

PEREIRA, E. W. Educação a Distância, concepção e desenvolvimento. **Revista Linhas Críticas**, Brasília, v.9, n. 17, p. 197-212, jul./ dez. 2003.

PETERS, O. **A educação a distância em transição: tendências e desafios**. Tradução de Leila Ferreira de Souza Mendes. São Leopoldo, RS: Ed. Unisinos, 2004.

PULINO FILHO, A. R. **Moodle**: Um sistema de gerenciamento de cursos. Local: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental Universidade de Brasília, [20--?]. Disponível em: < <http://moodle.sj.ifsc.edu.br/file.php/1/moodle.pdf>>. Acesso em: 8 set. 2012.

ROPOLI, E.; MENEGUEL, L.; FRANCO, M. **Orientações para desenvolvimento de cursos mediados por computador**. Campinas – SP: UNICAMP, 2003. Disponível em: <<http://www.ead.unicamp.br/ensinoaberto/orientacoes.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2009.

SAWAYA, M. R. **Dicionário de informática e internet**: inglês - português. São Paulo: Nobel: CEETEPS, 1999.

SILVA, R. R; MACHADO P.F.L.; TUNES E. Experimentar sem medo de errar. In: **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, p.231-261, 2010.

SILVA, R. R; MACHADO, P. F. L. Experimentação no ensino médio de química: a necessária busca da consciência ético-ambiental no uso e descarte de produtos químicos - um estudo de caso. **Ciência e educação**, Bauru, v.14, n.2, p.233-249, 2008.

SUPPIA, A. L. **A Metrópole Replicante**: Construindo um Diálogo entre Metropolis e Blade Runner. Local: Unicamp, 2002. Disponível em: <<http://portal.anhembi.br/sbds/pdf/23.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2012.

TAYLOR, J. Fifth generation distance education. In: ICDE WORLD CONFERENCE ON OPEN LEARNING AND DISTANCE EDUCATION, 20. Keynote speeches. 2001. Disponível em:< <http://eprints.usq.edu.au/136/1/Taylor.pdf>>. Acesso em 03 nov. 2012.

TIJIBOY, A. V et al. Aprendizagem cooperativa em ambientes telemáticos. **Informática na Educação: teoria & prática**, v.2, n. 1, p. 19-28, maio1999.

SÃO CARLOS. Universidade Federal de São Carlos. RESOLUÇÃO ConsUni nº 617. **Dispõe sobre a política de educação a distância e sobre o regimento da Secretaria Geral de Educação a Distância – SEaD**. 2008. 6 p.

SÃO CARLOS. Universidade Federal de São Carlos. **A Ead na UFSCar**: A implantação do sistema UAB e suas orientações metodológicas. Secretaria Geral de Educação a Distância Universidade Federal de São Carlos, 2010. 29 p.

SÃO CARLOS. Universidade Federal de São Carlos. **Plano de Ensino Consolidado**, 2012. Disponível em <<https://nexus.ufscar.br/nexus/PlanosConsultaL.jsp?Disciplina=078115&Turma=A&Ano=2011&Semestre=1>>. Acesso em: 17 dez. 2012.

VIANNEY, J.; BARCIA, R. M.; LUZ, R. J. P. Universidade Virtual: oportunidade de crescimento ou ameaça para as instituições de ensino superior? **Revista Estudos**. n. 26, ago. 2006. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2010/cd/252010180446.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2012.

WILLIAMS, R.. **Design para quem não é designer**. 7.ed. São Paulo: Callis, 1995. 62 p.

ZUIN, A. A. S. Educação a distância ou educação distante? O Programa Universidade Aberta do Brasil, o tutor e o professor virtual. **Educação & Sociedade, Campinas**, v. 27, n. 96, p. 935-954, out. 2006.

_____. **Indústria cultural e educação: o novo canto da sereia**. Campinas: Autores Associados, 1999. 167 p.

ZUIN, V. G. **A inserção da dimensão Ambiental na formação de professores de Química**. Local: Editora Átomo, 2011. 179 p.

8. ANEXOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS

Via Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 678

CEP 13.565-905 - São Carlos - SP - Brasil

Fones: (016) 3351-8028 Fax (016) 3351-8025 Telex 152389 - SCUF - BR

cephumanos@power.ufscar.br

http://www.propq.ufscar.br

Parecer nº. 395/2011

Título do projeto: CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM SITE PEDAGÓGICO VOLTADO À EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (QUÍMICA VERDE) E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.

Área de conhecimento: 7.00 - Ciências Humanas / 7.08 - Educação

Pesquisador Responsável: FABIO FONTANA DE SOUZA

Orientador: Vânia Gomes Zuin

CAAE: 0089.0.135.000-11

Processo número: 231.12.001265/2011-90

Grupo: III


Conclusão

As pendências apontadas no Parecer nº. 299/2011 foram satisfatoriamente resolvidas. **Projeto aprovado.** Atende as exigências contidas na Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde.

Normas a serem seguidas

- O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 - Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d).
- O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP que o aprova (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA - junto com seu posicionamento.
- Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprobatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item III.2.e).
- Relatórios parciais e final devem ser apresentados ao CEP, inicialmente dentro de 1 (um) ano a partir desta data e ao término do estudo.

São Carlos, 16 de novembro de 2011.


Prof. Dr. Daniel Vendruscolo
Coordenador do CEP/UFSCar