



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

CLAUTON MOREIRA DA SILVA

**A COMUNIDADE DE BLOGS MYOPERA COMO AMBIENTE VIRTUAL DE
APRENDIZAGEM PARA ENSINAR QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DE CASO**

FORTALEZA

2012

CLAUTON MOREIRA DA SILVA

**A COMUNIDADE DE BLOGS MYOPERA COMO AMBIENTE VIRTUAL DE
APRENDIZAGEM PARA ENSINAR QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DE CASO**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao
programa de pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática do Centro de
Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Ensino. Área de
concentração: Ensino de Química.**

**Orientadora: Profa. Dra. Gisele Simone
Lopes**

FORTALEZA

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Curso de Matemática

-
- S579c Silva, Clauton Moreira da
A comunidade de blogs MyOpera como ambiente virtual de aprendizagem para ensinar química no ensino médio : um estudo de caso/ Clauton Moreira da Silva. - 2012.
108 f. : il. color., enc. ; 30 cm.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2012.
Área de Concentração: Ensino de Química
Orientação: Prof^ª. Dr^ª. Gisele Simone Lopes
1. Química – estudo e ensino. 2. Blogs. I. Título.

CLAUTON MOREIRA DA SILVA

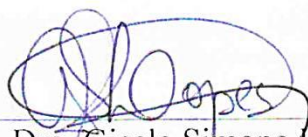
**A COMUNIDADE DE BLOGS MYOPERA COMO AMBIENTE VIRTUAL DE
APRENDIZAGEM PARA ENSINAR QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO: UM ESTUDO
DE CASO**

**Dissertação de Mestrado apresentada ao
programa de pós-graduação em Ensino de
Ciências e Matemática do Centro de
Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Ensino. Área de
concentração: Ensino de Química.**

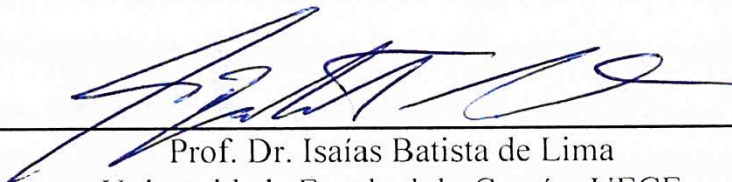
**Orientadora: Profa. Dra. Gisele Simone
Lopes**

Aprovado em: 26/05/2012.

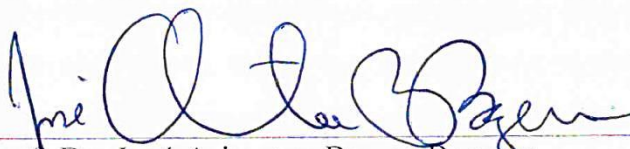
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Gisele Simone Lopes (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará – UFC



Prof. Dr. Isaías Batista de Lima
Universidade Estadual do Ceará – UECE



Prof. Dr. José Arimatea Barros Bezerra
Universidade Federal do Ceará – UFC

A Jesus, meu Senhor.

À minha amada esposa Vanessa.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por estar sempre próxima.

Ao Colégio Militar do Corpo de Bombeiros, que abriu suas portas para a realização desta pesquisa.

À Igreja Gileade do Montese, pelo apoio espiritual.

Aos professores e alunos que dedicaram seu tempo para participar desta pesquisa.

À Profa. Gisele Simone Lopes, pela excelente orientação.

Aos professores que participaram da banca examinadora, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Aos colegas de turma de mestrado, pela companhia, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas.

“Filho meu, se aceitares minhas palavras, e depositares em ti meus mandamentos, para fazeres teus ouvidos darem atenção à sabedoria e inclinares teu coração à inteligência; e se clamares à prudência e à inteligência dirigires tua voz; se tu a buscares como a prata, e a procurares como que a tesouros escondidos, então entenderás o temor ao Senhor, e acharás o conhecimento de Deus.”.

Provérbios 2: 1-6.

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de avaliar os processos de produção e aplicação de ambientes virtuais de aprendizagem da comunidade de blogs *MyOpera* no ensino de Química para alunos do Ensino Médio, bem como discutir seus resultados. O problema desta pesquisa salienta a figura do professor, sua interação com a cibercultura e sua metodologia de ensino, e apresenta-se da seguinte forma: de que maneira professores de Química podem utilizar a comunidade de blogs *MyOpera* como ambiente virtual de aprendizagem para ensinar Química no Ensino Médio? O ensino de Química nestes ambientes virtuais foi o foco desta pesquisa. Neste contexto, foi analisado o comportamento da escola nestes tempos pós-modernos, sob a ótica de Giroux, e como os professores de Ciências e, particularmente os de Química, ainda não conseguiram se desvencilhar do ensino baseado no senso comum tradicional indutivo-positivista conforme Maldaner, Carvalho e Gil-Perez sugerem. Foi estudada, ainda, a cultura digital que apareceu com o computador e que se tornou a “mídia das mídias” nos textos de Santaella e Lèvy. Discutimos também como as novas tecnologias da informação e comunicação (NTICs) podem ser utilizadas na sala de aula, dentro do padrão construcionista abordado na leitura de Valente. Baseando-se em Prado e Valente, discutiu-se como se dá a participação do professor no construcionismo. Na pesquisa de campo, o estudo levou em consideração o conceito de design de interação de Preece et al., definindo blogosfera à luz de Recuero, Barbosa e Granado e Lara, e também o conceito de ambiente virtual de aprendizagem, na leitura de Santos e Okada, justificando a construção de ambientes virtuais de aprendizagem na comunidade de blogs *MyOpera*. A pesquisa de campo levantou dados através de questionários e entrevistas aplicados a dois professores responsáveis pelo ensino de Química em um colégio militar situado em Fortaleza, e a um grupo de 24 alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio desta instituição. As entrevistas foram analisadas pelo método de Análise de Conteúdo de Bardin e, ao final, aproximaram-nos do objetivo de analisar qual a influência de um ambiente virtual de aprendizagem produzido em uma blogosfera, sobre professores no ensino da Química.

Palavras-chave: Ensino de Química, AVA, blogosfera.

ABSTRACT

The aim of the present work is to evaluate the processes of production and application of virtual learning environments from the blogging community *MyOpera* in Chemistry teaching to high school students, as well as discussing their results. The problem of this survey highlights the figure of the teacher, his interaction with cyberculture and his teaching methodology, and presents itself as follows: how Chemistry teachers can use the blogging community *MyOpera* as virtual learning environment to teach Chemistry in high school? The teaching of Chemistry in these virtual environments is the focus of this research. In this context, it was analyzed the behavior of school in these post-modern times, from the perspective of Giroux, and how teachers of Sciences, particularly Chemistry, have not yet managed to extricate themselves from teaching based on traditional inductive-positivist common sense as Maldaner, Carvalho and Gil-Perez suggest. It was also studied the Digital Culture which appeared with the computer and became the “media of the medias” in the texts of Santaella and Lèvy. We also discussed how the new information and communication technologies (NICTs) can be used in the classroom within the constructionist reading patterns covered in Valente. Basing on Prado and Valente, it was discussed how the teacher's participation happens in constructionism. In field research, the study took into consideration the concept of design interaction by Preece et al., defined as a blogosphere in the light of Recuero, Barbosa and Granado and Lara, and the concept of virtual learning environment in the reading of Santos and Okada, justifying the building of virtual learning environment in the blogging community *MyOpera*. The field research raised data through questionnaires and interviews applied to two teachers responsible for the teaching of Chemistry in a military school located in Fortaleza, and to a group of 24 students from a class of second year of high school in this same institution. The interviews were analyzed by the technique of content analysis proposed by Bardin and, at the end, it made us approach the goal of analyzing what was the influence of a virtual learning environment produced in a blogosphere, among the teachers in the teaching of Chemistry.

Keywords: Chemistry teaching, AVA, blogosphere.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Página inicial do AVA construído.	51
Figura 2	Posts com as aulas de cinética química em formato de hipertexto.	52
Figura 3	Fóruns de discussão das equipes.	52
Figura 4	Blog da equipe Comida Podre.	53
Figura 5	Blog da equipe Enferrujados.	53
Figura 6	Blog da equipe Gran Piss.	54
Figura 7	Blog da equipe Inibidos.	54
Figura 8	Apresentação dos produtos de pesquisa das equipes.	55
Figura 9	Página inicial do blog Espquímica	83

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Os diferentes sentidos do virtual, do mais fraco ao mais forte.	16
Tabela 2	Os diferentes tipos de interatividade.	19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AVA** - Ambiente virtual de aprendizagem.
- NTICs** - Novas tecnologias da informação e da comunicação.
- IHC** - Interação humano-computador.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. UMA ESCOLA FORA DE SEU TEMPO.....	5
1.1. Pós-modernismo e o aparecimento do homem autônomo e livre.....	5
1.2. O “aprender a aprender” na atualidade: o neoescolanovismo e os quatro pilares da educação	7
1.3. Um ensino de Ciências fora de seu tempo.	9
1.3. O uso das NTICs no ensino de Química: novas possibilidades.	13
2. O COMPUTADOR, A MÍDIA DAS MÍDIAS.....	16
2.1. A destotalização da informação.	17
2.2. A virtualização da informação e do indivíduo: o ciberespaço	18
2.3. Os princípios que sustentam o crescimento do ciberespaço.....	20
2.4. Os hipertextos e a destotalização da escrita.	24
2.5. Cibercultura e o universal sem totalidade.	25
3. O COMPUTADOR NA SALA DE AULA	27
3.1. A abordagem instrucionista.....	28
3.2. A abordagem construtivista (Construcionista)	29
3.3. A aprendizagem através da experiência contínua.	31
3.4. A aprendizagem contínua no construcionismo de Papert.....	32
4. O PAPEL DO PROFESSOR NO CONSTRUCIONISMO	34
4.1. O professor gerente da inteligência coletiva.	34
4.2. As características da ação do professor reflexivo e mediador.....	35
5. AS COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	38

5.1.	Ambientes virtuais de aprendizagem: os meios adequados para desenvolver a interação entre pessoas e objetos	38
5.2.	Blogosfera, uma comunidade de blogs.....	41
5.3.	A comunidade <i>MyOpera</i> e o design de interação.....	44
6.	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	46
6.1.	As fases da pesquisa.	47
6.2.	Local da pesquisa e descrição das etapas de pesquisa.....	50
5.3.	Etapa da entrevista com os professores.	63
6.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
	ANEXO.....	93

INTRODUÇÃO

Nos últimos 11 anos, minha trajetória pessoal e profissional como professor de Química foi dirigida basicamente por uma busca a fim de encontrar novas metodologias que facilitassem o ensino desta disciplina e que também fossem atuais. Deste modo, senti-me motivado a usar a informática na sala de aula, pois acredito que o computador cria uma nova linguagem de interação entre as pessoas. Este ideal, porém, ainda não se realizou por completo, devido às muitas dificuldades que encontro no ambiente de trabalho e de certa falta de habilidade minha em não ter ainda todo o conhecimento necessário na área. Mas acredito que estou no caminho certo, caminho proporcionado por este Curso de Mestrado, no qual analiso aspectos importantes do uso da Internet para o ensino de Química. Por isso, o tema escolhido para esta pesquisa tem relação com a produção de ambientes de aprendizagem virtuais nos quais podem ser inseridos os conhecimentos químicos.

Mesmo que as tecnologias digitais não sejam usadas em maior amplitude na sala de aula, professores e alunos utilizam-na durante o seu dia-a-dia e guardam em suas memórias as informações e experiências que foram incorporadas a partir das interações com vídeos, jogos eletrônicos, imagens e comunicações virtuais. “Informações que se tornam referências, ideias que são capturadas e servem de âncoras para novas descobertas e aprendizagens que também vão resultar de modo mais sistemático nas escolas, nas salas de aula” (KENSKY, 2005, p. 71). Esse uso generalizado das chamadas novas tecnologias da comunicação e informação (NTICs) proporcionou uma mudança na forma como os homens interagem, relacionam-se, buscam informações, ensinam, aprendem e se comunicam, alimentando o ideal propagado pela pós-modernidade de tornar a humanidade presente em todo o planeta sem, contudo, totalizar o sentido, mas alimentando a heterogeneidade e dando voz a indivíduos e grupos específicos.

No ambiente cultural vigente, o homem é autônomo e livre para decidir os rumos de sua vida. Neste contexto, a união proporcionada pela Internet entre comunicação oral e escrita em um mesmo ambiente que, para Castells (1999), acontece em múltiplos espaços geográficos, tem o potencial de fundamentar o caráter da comunicação humana, permeando o

imaginário das pessoas, das instituições e dos governos, produzindo uma cultura vinculada ao virtual, a chamada cultura digital ou cibercultura.

Os indivíduos pós-modernos, segundo Saviani (2007), cada vez mais buscam na aquisição do conhecimento o seu espaço no mercado de trabalho. Esta procura é facilitada pela disponibilidade de informação no ciberespaço e pelo uso das NTICs na escola (que não devem ser vistas como substitutas do professor e das aulas tradicionais do tipo transmissão-recepção passivas, pois, de acordo com Valente (1999), este tipo de prática de ensino não prepara ninguém para um mundo competitivo e dinâmico como o atual). Para Valente (1999), a melhor abordagem pedagógica seria a que prepara o aluno para “aprender a aprender” dentro de uma perspectiva construcionista de produção de ambientes que proporcionem o ensino e estimulem o gosto pelo aprender.

Desta forma, a problemática desta pesquisa evidenciou a figura do professor de Química, sua formação, sua prática pedagógica e sua interação com a cibercultura, buscando entender de que maneira professores de Química podem utilizar a comunidade de blogs *MyOpera* como ambiente virtual de aprendizagem para ensinar Química no Ensino Médio?

Lembrando que um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), segundo Filatro (2004), é um espaço baseado nas NTICs onde seres humanos e computadores interagem, proporcionando assim, a construção do conhecimento. Assim, o objetivo geral dessa pesquisa foi estudar estratégias para a construção de ambientes virtuais de aprendizagem, mais especificamente na comunidade *MyOpera* para ensinar química a alunos do Ensino Médio, por meio de um estudo de caso.

Os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- Compreender, através de pesquisa bibliográfica, a relação da cibercultura com a cultura escolar dentro da sociedade contemporânea;
- Verificar, junto a professores e alunos, as concepções sobre novas tecnologias e o uso da informática no ensino de Química;
- Analisar as práticas adotadas na produção de material virtual e suas influências no ensino de Química;
- Avaliar as mudanças ocorridas na prática pedagógica e nos conceitos dos professores após o uso do AVA construído.

Nossa hipótese se baseou na percepção de que quando a Internet surgiu, a grande maioria dos professores que hoje estão lecionando já haviam se formado ou estavam em processo de graduação universitária. Atualmente, esses professores precisam buscar essa “outra” formação por conta própria, e já trabalham com essa nova linguagem em seus ambientes de trabalho. Desta forma, apresentam um domínio instrumental e noções da linguagem dos computadores, porém sem experiência no trabalho com os sistemas interativos e com o ensino telecolaborativo.

Os professores mais novos, assim como os alunos, ao contrário dos mais experientes, até que apresentam um conhecimento mais apurado sobre as tecnologias digitais e a cibercultura, isto é, sabem lidar bem com as diferenças entre o mundo real e o virtual, percebendo algumas possibilidades de interação, no entanto estes professores não receberam a formação adequada para utilizarem estas tecnologias em sua prática pedagógica continuando a repetir o ensino tradicional fruto de sua formação ambiental.

Para atingir os objetivos propostos, realizamos uma pesquisa qualitativa através de entrevistas semiestruturadas com professores de química após a produção e aplicação do material didático em sala de aula que era a construção conjunta de um ambiente virtual de aprendizagem na comunidade de blogs *MyOpera*.

A opção pela escolha da instituição de ensino pesquisada, uma escola pública situada na cidade de Fortaleza, partiu da permissão por parte da equipe pedagógica, dos professores e dos alunos em fazer parte desta pesquisa do início ao fim.

A pesquisa foi dividida em duas fases: a primeira fase foi constituída de algumas reuniões com os professores de química desta instituição com a intenção de tornar as ferramentas interacionais do ambiente virtual conhecidas, determinar qual conteúdo seria utilizado na construção do AVA, qual turma seria escolhida para aplicar a metodologia e como seria aplicada. Os alunos também receberam orientação nesta fase. Este momento também serviu para observar qual era a relação destes professores com a linguagem digital.

Na segunda fase da pesquisa foi realizada uma entrevista semiestruturada com professores para aprofundar alguns conceitos referentes à cibercultura e o ensino de química após o uso do AVA construído servindo para identificar quais eram os pontos positivos e

negativos da implantação deste ensino construcionista telecolaborativo de química. A análise desta entrevista foi feita a luz da análise de conteúdos de Bardin.

Esta dissertação foi dividida em quatro capítulos. O capítulo 1 tem como objetivo contextualizar o indivíduo no período em que vivemos, abordando a pós-modernidade como pano de fundo dos movimentos que estimulam a heterogeneidade e a individualização do homem, em contraste com a modernidade que alimentava o pensamento totalizante e a massificação do sentido. Este capítulo também discorre, sob a ótica de Giroux, a respeito de como a escola se comporta nestes tempos pós-modernos e de como os professores de Ciências, particularmente os de Química, ainda não conseguiram se desligar do ensino baseado no senso comum, conforme Maldaner, Carvalho e Gil-Perez.

O capítulo 2 relata como o computador se tornou a “mídia das mídias”, segundo Santaella, produzindo uma nova cultura. Sob a luz de Lèvy, é discutido como esta cultura digital, baseada nas interações que acontecem no ciberespaço, expande o ideal da universalização sem totalização. São mostrados, também, os pilares do ciberespaço, o modo como a escrita se torna virtual, conforme Santaella, e como esta tecnologia pode ser utilizada na sala de aula. São discutidas ainda, de acordo com Valente, as duas abordagens pedagógicas que podem existir quando usamos as NTICs para ensinar e que podem ser definidas como instrucionista e construcionista.

No capítulo 3, baseando-se em Prado e Valente, temos uma análise da participação do professor no construcionismo.

Finalmente, no capítulo 4 são discutidas as razões porque os ambientes virtuais de aprendizagem são os melhores espaços para o desenvolvimento de uma educação construcionista. Neste capítulo, explicamos o que é AVA, na leitura de Santos e Okada, o que é uma blogosfera e por que utilizar blogs na educação, à luz de Recuero, Barbosa, Granado e Lara.

1. UMA ESCOLA FORA DE SEU TEMPO.

As definições relacionadas às práticas docentes até então vigentes, de acordo com Giroux (2009), não respondem mais às necessidades causadas por uma atualidade desestabilizadora e por um futuro incerto nascidos numa visão pós-moderna de mundo. O paradigma da pós-modernidade promove a heterogeneidade e nega todo o tipo de pretensão universalista, seja na filosofia, na religião ou nos princípios modernistas de racionalidade, ciência e liberdade. O ambiente pós-moderno valoriza a multiplicidade dos sentidos, a inteligência e a imaginação individualizada, valorizando o singular em detrimento de toda elucidação abrangente. “O pós-moderno pleiteia que o homem seja verdadeiramente livre e autônomo para determinar sua própria história e sua vida” (AZEVEDO apud GOMES e CASAGRANDE, 2002, p. 499).

1.1. Pós-modernismo e o aparecimento do homem autônomo e livre.

Pós-modernismo é o nome aplicado às mudanças ocorridas nas ciências, nas artes e nas sociedades a partir da década de 50, quando, por convenção, encerra-se o modernismo. Este momento se caracteriza pelo fim das grandes narrativas desenvolvidas nas bases tradicionais do conhecimento, e em seu lugar entra em cena “[...] uma multiplicidade de pequenas preposições lutando por sua legitimidade” (LÉVY, 1999, p. 120).

Na economia do mundo pós-moderno, esse indivíduo livre e autônomo é atraído pelo prazer de usar bens e serviços personalizados, fruto de uma reestruturação industrial intensamente produtiva que aconteceu a partir da década de 70. Nesta época, segundo Saviani (2007), o modelo baseado na produção em série e em larga escala de produtos padronizados dirigidos ao consumo da massa foi substituído pelo sistema baseado em uma indústria que opera com uma tecnologia leve, com trabalhadores que atuam em múltiplas funções, visando à produção de objetos diversificados e buscando atender aos diferentes desejos de nichos específicos da população.

No modelo anterior a esta reestruturação conhecida como fordista, conforme Valente (1999), o controle da produção estava centralizado nas mãos de poucos especialistas que planejavam as tarefas e as dividiam em funções mais simples para serem dominadas e realizadas por trabalhadores com pouca qualificação. O propósito era atender às necessidades de um mercado consumidor que se encontrava no auge do capitalismo e, por causa da

demanda crescente, o sistema se baseava em uma produção em série e pouco variada. O objetivo era, então, satisfazer a massa. Em contrapartida, segundo Antunes (1997), o modelo pós-fordista se preocupa com as individualidades no âmbito dos produtos fabricados, assim como no que concerne à exigência de trabalhadores melhor qualificados. Trabalhadores estes que se capacitam continuamente para tomar decisões e buscar soluções para problemas que ocorrem durante todo o processo de produção.

O desafio desencadeado por esse novo paradigma é a qualificação deste trabalhador e a formação do indivíduo capaz de “aprender a aprender” a utilizar as novas tecnologias digitais, a trabalhar em equipe e a buscar novos conhecimentos, sendo responsável direto pelo seu processo educacional. Tudo isso em um mundo onde, segundo Saviani (2007), não há mais garantia de emprego e nem de manutenção dele, mas uma busca contínua pela manutenção das melhores condições de empregabilidade.

Esta condição afeta o universo educacional da mesma forma que o fordismo afetou a formação de seus trabalhadores. Para Valente (1999), no modelo fordista as escolas repetiam a linha de montagem de uma fábrica, onde os alunos eram “montados” por professores que os faziam absorver informações que muitas vezes não eram atraentes para os aprendizes. Além disso, a estrutura de controle era formada por dirigentes que planejavam e verificavam se o sistema de produção, “[...] traduzido em métodos, no currículo fragmentado, categorizado e ministrado em graus de menor para o de maior complexidade e disciplinas, estava sendo cumprido” (VALENTE, 1999, p. 35). No modelo pós-fordista, as instituições educacionais oferecem uma diversidade de cursos para que os indivíduos, dentro de suas possibilidades, escolham o caminho mais adequado segundo seus interesses e necessidades. “E, caso não consigam, essa pedagogia lhes terá ensinado a introjetar a sua responsabilidade por essa condição” (SAVIANI, 2007, p. 429). Desta forma, a principal exigência que se faz ao trabalhador deste modelo é de que ele adquira conhecimentos e continue a adquiri-los continuamente. Neste contexto,

“O conhecimento e, portanto, os seus processos de aquisição assumirão um papel de destaque, de primeiro plano. Essa valorização do conhecimento demanda uma nova postura dos profissionais em geral e, portanto, requer o repensar dos processos educacionais, principalmente aqueles que estão diretamente relacionados com a formação de profissionais” (VALENTE, 1999, p. 31).

É preciso destacar que nessa nova sociedade, o papel central do conhecimento é fator decisivo para a produção, inclusive de bens e serviços. O recurso econômico básico, de

acordo com Alonso (1999, p. 33), não é mais o capital, os recursos naturais ou a mão-de-obra, mas sim a aquisição do conhecimento que atribui valor a capacidade de inovar, que, por sua vez, aumenta a produtividade. Drucker (1993) chama estes indivíduos da sociedade atual de “trabalhadores do conhecimento”, executivos que sabem utilizar o conhecimento para usos produtivos.

1.2. O “aprender a aprender” na atualidade: o neoescolanovismo e os quatro pilares da educação

As idéias pedagógicas do escolanovismo apregoam, entre outras coisas, que a aprendizagem acontece quando o aluno aprende fazendo. O conhecimento é construído através de experiências que, conforme Souza e Gomes (2008), são construídas de forma prazerosa a partir de experiências anteriores. É um modelo que se preocupa no desenvolvimento natural pela atividade livre e espontânea, entendendo que cada pessoa é um indivíduo único em sua idiossincrasia, daí a necessidade de um ensino individual em um local onde o professor estimula a liberdade de agir motivada pelo próprio interesse do aluno.

O mais importante para este modelo escolanovista é capacitar o aluno para buscar por vontade própria conhecimentos novos, de aprender a aprender a estudar. Esta idéia tinha como objetivo adaptar crianças para uma convivência pacífica em uma sociedade que era “entendida como um organismo em que cada indivíduo tinha um lugar e cumpria um papel determinado em benefício de todo o corpo social” (SAVIANI, 2007, p. 430), porém, no momento atual, ela é deslocada para um contexto que privilegia a necessidade de atualização contínua para alargar a condição de empregabilidade, sendo chamada criticamente por Saviani (2007) de neoescolanovismo. Na economia globalizada deve se contar com o imprevisível e não mais de contar com um emprego seguro, por isso os trabalhadores procuram cada vez mais investir na sua condição de empregabilidade que é, segundo Fonseca (1998, p. 307), “o desenvolvimento de seu potencial de adaptabilidade e de empregabilidade”.

Para vencer nesta sociedade pós-moderna e envolvida pelas NTICs o indivíduo deve ser capaz de se adaptar e de aprender a aprender e a reaprender. Segundo Saviani (2007, p. 430), “a adaptação à sociedade atual exige novos tipos de raciocínio, buscando atingir níveis flexíveis de operação simbólica”. E para atingir esse objetivo, o papel central da educação e da escola é consolidar uma maior capacidade do aluno em aprender a aprender.

Como as NTICs oferecem meios, nunca antes disponíveis, para circulação e armazenamento de informações e para a comunicação, este século, segundo Delors et. al.(1996), submeterá a educação a uma dura obrigação que é comunicar eficazmente cada vez mais saberes adaptados à sociedade mediada por estas tecnologias digitais. Simultaneamente, a educação deve orientar as pessoas de modo que estas não fiquem submergidas no dilúvio de informação orientando-as para o desenvolvimento de projetos individuais e coletivos, servindo, dessa forma, de direção para os indivíduos neste mundo o complexo e dinâmico. Porém, para que isso aconteça não basta o acúmulo de determinada quantidade de conhecimento recebido no Ensino Básico e graduação, mas de uma busca constante que possa abastecer-se indefinidamente, aproveitando todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos obtidos nas formações iniciais, e de se adaptar a um mundo de mudanças, o que Delors et. al. (1996, p. 15) chama de “educação ao longo de toda a vida”.

A educação ao longo de toda a vida deve organizar-se em torno dos chamados quatro pilares do conhecimento que são:

a) Aprender a conhecer

Adquirir os instrumentos da compreensão, combinando uma cultura suficientemente vasta com a possibilidade de trabalhar em profundidade um pequeno número de assuntos, que é aprender a aprender, para beneficiar-se das oportunidades oferecidas pela educação ao longo de toda a vida.

b) Aprender a fazer

Adquirir, não somente uma qualificação profissional mas, de uma maneira mais ampla, preparar as pessoas para enfrentar numerosas circunstâncias e para trabalhar em equipe. Aprender a fazer nos variados ambientes, momentos e experiências sociais ou de trabalho em que as pessoas são submetidas, quer espontaneamente ou não, graças ao desenvolvimento do ensino alternado com o trabalho em uma educação para toda a vida.

c) Aprender a viver juntos

Aprender a participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas, desenvolvendo a compreensão do outro e a percepção das individualidades, buscando realizar projetos comuns e preparar-se para gerir conflitos respeitando valores do pluralismo, da compreensão mútua e da paz.

d) Aprender a ser

Agrega os três pilares da educação anteriores. “Aprender a ser, para melhor desenvolver a sua personalidade e estar à altura de agir com cada vez maior capacidade de autonomia, de discernimento e de responsabilidade pessoal” (DELORS ET. AL., 1996, p. 101). Para isso, a educação deve privilegiar todas as potencialidades do indivíduo como a memória, a capacidade cognitiva, física e para se comunicar, além do sentido estético.

Estes pilares para Delors et. al. (1996), devem inspirar e orientar as reformas educativas de cada nação a fim de que a educação apareça como uma experiência global e desenvolva a educação para toda a vida de cada indivíduo no plano cognitivo e no prático, num momento em que os sistemas educativos formais tendem a privilegiar o acesso ao conhecimento, facilitado pelas NTICs, em detrimento de outras formas de aprendizagem, importa conceber a educação como um todo.

Repensar os processos educacionais na sociedade do conhecimento, de uma forma ou de outra, impõe mudar a maneira de ensinar e de aprender. Para Alonso (1999), isso significa que a escola não é mais o único ou o melhor local para obtenção da informação necessária à aquisição do conhecimento. E esta instituição, embora fizesse isso de forma precária (antes do avanço das novas tecnologias digitais como meios que facilitam a aquisição da informação), não conseguia acompanhar as mudanças cada vez mais rápidas da pós-modernidade porque, conforme Gomes e Casagrande (2002), “sua estrutura é ‘pesada e lerda’ para acompanhar a evolução social, no ritmo voraz das sociedades pós-industriais” (p. 698).

1.3. Um ensino de Ciências fora de seu tempo.

Para Giroux (2009), o modelo modernista proposto pela escola, baseado nos fundamentos cartesianos¹ da racionalidade, vê-se esgotado por não encontrar mais espaço na atualidade. Por isso, tal modelo produz conflitos entre as instituições de ensino e seus alunos, que não experimentam o mundo como a escola o apresenta (fundamentado em verdades universais), mas enxergam um mundo de diferenças, sem centros referenciais, que valoriza as individualidades e que realça as imaginações de forma fragmentada, descontínua e alinear.

A escola resiste à heterogeneidade por ainda se fundamentar em modelos que massificam tudo em explicações pré-elaboradas. No entanto, o perfil do homem pós-moderno

¹ Concepção filosófica que afirma a razão como única faculdade a propiciar o conhecimento adequado da realidade.

(autônomo para determinar os rumos de sua vida em um mundo no qual as possibilidades se abrem para quem adquire conhecimento), mostra que a escola, em seu tradicional modelo modernista de ensino, não é capaz de formar estes indivíduos. Por isso, o lema “aprender a aprender” voltou a ser difundido na atualidade, na busca de criar ambientes de aprendizagem nos quais alunos e professores constroem conjuntamente o conhecimento, como agentes do processo. Isto significa, conforme Alonso (1999), que a escola

“[...] deve se dar conta da necessidade de preparar os jovens para construírem o seu próprio saber, de forma útil para si mesmos e para a sociedade, fazendo um uso adequado de todos os meios e recursos existentes para obter as informações básicas com as quais terão de ir construindo e reconstruindo o seu conhecimento” (p. 35).

A adaptação da escola às novas necessidades anda a passos lentos, principalmente quando observamos como o ensino de Ciências, inserido num currículo positivista que “[...] admite apenas o que é real, verdadeiro, inquestionável, aquilo que se fundamenta na experiência” (ISKANDAR e LEAL, 2002, p. 03), mantém e defende a postura totalizante, compartimentando os saberes e abstraindo o mundo concreto em teorias que são ensinadas, segundo Maldaner (1997), sem a necessidade de demonstrações práticas (afinal, são vistas como verdades inquestionáveis, fruto de todas as ações que foram necessárias para comprová-las). Por serem inquestionáveis, essas verdades precisam ser transmitidas aos alunos através de meios que assegurem a acessibilidade da transmissão e a compreensão do conhecimento. Pelo menos, é isso o que ocorre para a maioria dos professores de Ciências almeja, de acordo com Schnetzler (1994).

Para Chalmers (1993),

“O conhecimento científico é conhecimento provado. As teorias científicas são derivadas de maneira rigorosa da obtenção dos dados da experiência adquiridos por observação e experimento. A ciência é baseada no que podemos ver, ouvir, tocar etc. A opinião ou preferência pessoais e suposições especulativas não têm lugar na ciência. A ciência é objetiva. O conhecimento científico é conhecimento confiável porque é conhecimento provado objetivamente” (p. 23).

Esta é a definição de conhecimento científico que professores e estudantes de ciências exatas consideram como verdadeira. Para Maldaner (1997), ao tentarem formalizar a imagem não refletida da ciência, estes indivíduos se tornam indutivistas ingênuos, pois não se preocupam em questionar as posições filosóficas e históricas das disciplinas científicas.

No ensino, professores indutivistas ingênuos creem na aprendizagem por descoberta, esperando sempre que o aluno faça as suas observações sob os paradigmas

científicos existentes. Conforme Schön (1983), observa-se que estas teorias científicas idealizadas produzem, contudo, uma sensação de desilusão nos professores. Estes, ao verem que os fundamentos em que baseiam as suas aulas não são tão úteis assim para a resolução dos mais elementares problemas cotidianos e concretos, principalmente aqueles que envolvem as relações sociais (porque na escola tais problemas se encontram descontextualizados), sentem-se resignados. A sensação é de impotência e perda de confiança com relação ao que foi aprendido na universidade, por causa da aparente ausência de finalidade na prática docente.

Esta incompatibilidade, de acordo com Maldaner (1997) e Lopes (1998), vem de uma aceitação de que a Educação Básica é uma extensão da pesquisa universitária para graus inferiores, fazendo com que os professores universalizem o ensino acadêmico, seus conteúdos, sua organização disciplinar e suas metodologias de ensino, mesmo que isso não funcione como deveria no Ensino Básico. Maldaner (1997), baseando-se em McDemont (1990), salienta que o ensino acadêmico trata-se de um curso basicamente técnico que forma professores mais preocupados em introduzir os conceitos e modelos de conhecimentos especializados que aprenderam, do que preparar os alunos para uma sociedade pluralista como a atual. O conhecimento profissional especializado faz parte de um sonho modernista que visava à promoção do progresso social e ao encontro de alternativas modernas para o mundo. Mas, nos tempos atuais, os conhecimentos que unem os vários saberes têm se adequado melhor às demandas da sociedade. Para Schön (1983), os conhecimentos especializados adquiridos e repassados por professores de Ciências não conseguem absorver as situações práticas instáveis, complexas, cheias de incertezas e de conflitos de valores típicos dos tempos atuais. Pelo contrário, essas situações complexas são envolvidas por simplificações generalizadas que cabem em problemas-padrão, com o objetivo de proporcionar respostas-padrão conforme os modelos científicos construídos. Entendendo universalidade por aquilo que deve ser “[...] mantido imutável pelas interpretações, traduções, difusões, conservações” (LÈVY, 1999, p.115), e totalidade como a “[...] conjunção estabilizada do sentido de uma pluralidade (discurso, situação, conjunto de acontecimentos, etc.)” (LÈVY, 1999, p, 121), nota-se que a Ciência ensinada na Academia e transmitida nas escolas de Ensino Básico é um exemplo clássico de universalização totalizante, de homogeneização do sentido.

Além de todas essas inadequações ao contexto pós-moderno, o ensino ainda se baseia apenas na transmissão e recepção de informações, centrado em uma sequência de

conteúdos pré-elaborados e totalizados. Assim, o papel do professor no processo se resume apenas em explicar bem, isto é, universalizar os modelos científicos que explicam o mundo, para que os alunos, espectadores passivos, assimilem as informações e demonstrem isso nas resoluções de exercícios.

Por mais imprópria que seja esta forma de ensinar Ciências, ela permanece através de professores que dão continuidade à mesma atividade profissional que observaram nas instituições de ensino de sua formação, impedindo, assim, que haja uma crítica mais radical e o abandono de muitas crenças e práticas construídas no meio acadêmico, como bem explica Carvalho e Gil-Pérez (1995):

“Com efeito, começa-se hoje a compreender que os professores tem ideias, atitudes e comportamentos sobre o ensino, devido a uma longa formação “ambiental” durante o período em que foram alunos. A influência desta formação incidental é enorme porque responde a experiências reiteradas e se adquire de forma não flexível como algo natural, óbvio, o chamado “senso comum”, escapando assim à crítica e transformando-se em um verdadeiro obstáculo” (p. 26-27).

Além da formação “ambiental”, o professor de Ciências, de acordo com Carvalho e Gil-Pérez (1995), demonstra uma empobrecida percepção em relação ao ensino científico, por não apresentar conhecimento sobre as inovações didáticas e as contribuições da pesquisa no campo educacional de sua área de atuação. Por isso, detêm-se apenas em aulas concebidas na forma de transmissão de conhecimentos e destrezas, advindas de sua formação anterior. Concebendo os conhecimentos científicos como verdades perenes pouco se preocupam em informar a história de cada conteúdo científico ou como ele é construído. Também pouco se interessam em saber quais foram as orientações metodológicas utilizadas na construção do conteúdo e que critérios os cientistas utilizaram para validar as teorias nos quais eles se baseiam. Além disso, os professores dificilmente se atualizam de modo a ficar a par das novas descobertas científicas que chegam a atingir até mesmo os modelos científicos pré-concebidos.

A pós-modernidade pede aos indivíduos que se adaptem a um mundo heterogêneo e dinâmico, repleto de novas descobertas que aparecem em intervalos de tempo cada vez menores, condicionando a maneira como o homem se relaciona, comunica-se e adquire conhecimentos. Por isso, exige-se que o homem seja aberto a novidades e nunca perca o desejo de aprender, pois nunca saberá o bastante, sobretudo a respeito da área na qual se formou.

A escola, tal como existe hoje, de acordo com Ponte (2000), terá de mudar e será, com grande certeza, irreconhecível dentro de algum tempo. Essas transformações influenciadas pelas NTICs, no entanto, vão ocorrer de forma lenta, e não retirarão da escola a sua função principal com relação à educação das atuais e das futuras gerações.

1.3. O uso das NTICs no ensino de Química: novas possibilidades.

Tradicionalmente e, de acordo com Silva et al. (2007), os professores de Química mantêm um mesmo nível de senso comum quando consideram que o ensino desta disciplina é algo simples (a partir do pressuposto de que ele apresenta um bom conhecimento da matéria e a habilidade necessária para transmiti-la). De acordo com Schnetzler e Aragão (1995, p.27), “o ensino tradicional concebe que, para ensinar, basta saber um pouco do conteúdo específico e utilizar algumas técnicas pedagógicas”. Assim como qualquer outro professor de Ciências, o professor de Química tem sua formação caracterizada como essencialmente técnica, baseada em um currículo de bacharelado acrescido de algumas disciplinas pedagógicas, fatos que conduzem os professores técnicos ao desafio de universalizar e totalizar o conhecimento químico de forma mais acessível e aplicável. Desse modo,

“Esse ensino de química repetitivo, descontextualizado e limitado, além de não motivar os professores a buscarem novos conhecimentos e novas alternativas para a sala de aula, torna-se cada vez mais desarticulado, face à continuidade do isolamento da escola com a vida cotidiana do aluno. Há, sem dúvida, a necessidade de superarmos esse rompimento do atual ensino de química com a vida do aluno e, também, o ensino de química com base na sustentação de programas dos exames de vestibulares de renomadas universidades” (de LUCA, 2001, p.3).

Além disso, há muitas singularidades no ensino desta matéria. Segundo Giordan e Goes (2005), o ensino de Química é construído a partir da combinação de três dimensões da realidade:

- A macroscópica, na qual os fenômenos e processos químicos podem ser perceptíveis através de observações feitas por meio dos sentidos e de medições;
- A microscópica, que se fundamenta nas teorias explicativas dos modelos atômicos e moleculares na dimensão onde as interações das partículas ocorrem, isto é, não visíveis mesmo com o uso de aparelhagem de alta tecnologia;
- A simbólica, que se detém em explicar por meio de representações o que se verifica nas pesquisas científicas.

Essas representações simbólicas são os construtos teóricos que promovem a interpretação química da natureza e da realidade que, de acordo com Nye (1993, p. 77), é o atributo determinante na formação de um pensamento que diferencia esta ciência das outras. Estas construções simbólicas da Química são também as mais difíceis de serem compreendidas pelos alunos, conforme Giordan e Goes (2005). Quando são representadas de forma matemática, o aluno as considera apenas como tal (números e regras típicas da Matemática), não conseguindo compreendê-las como símbolos que representam processos dinâmicos e interativos que ocorrem nos sistemas químicos. Desta forma, os alunos em questão são capazes de elaborar respostas corretas para problemas matemáticos, mas sem muita noção do conhecimento ali inserido. Talvez a razão de tamanha dificuldade esteja na necessidade de abstrair o máximo possível a natureza não observável da Química e associá-la rapidamente ao macroscópico, ao microscópico e ao simbólico.

A Química, assim como as outras ciências, é construída por seres humanos contextualizados, o que faz com que seja melhor ensiná-la a partir da compreensão das bases da construção teórica de seus fundamentos e de sua aplicabilidade na sociedade, tanto em situações de interesse geral como de interesse pessoal. De acordo com Benite et al. (2011), “os objetos do conhecimento químico são modelos, isto é, constructos teóricos da interpretação química da realidade e sua criação está intimamente relacionada com o processo histórico que os desenvolve” (p. 01). Seria interessante, portanto, construir o conhecimento químico junto ao aluno, em um mundo mediado pelas imagens e simulações das novas tecnologias digitais que o envolvem e as quais, com certeza, tornam bem mais fácil o esforço de explicar conteúdos normalmente apresentados de forma abstrata.

De acordo com Giordan (2005):

“A visualização computacional, além de permitir a disposição de múltiplas representações coordenadas e tridimensionalmente projetadas, também favorece variados tipos de manipulação destes objetos, como translação, rotação, aumento ou redução de tamanho”. (p. 48).

Nesse sentido, utilizar o ciberespaço para o ensino de Química parece ser uma alternativa de transformação das práticas escolares capaz de correlacionar as três dimensões do conhecimento químico. No ambiente virtual, os fenômenos microscópicos são visualizados em tempo real e já simbolizados, diminuindo significativamente a necessidade de recorrer a modelos difíceis de imaginar e a explicações que tentam, através da oralidade ou de exemplos

estáticos desenhados em uma lousa, criar imagens mentais de situações complexas e não observáveis a olho nu.

Os novos espaços digitais, além de facilitar a compreensão de conteúdos, “expandem” as salas de aula e o conceito de tempo. Nestes ambientes, dois alunos podem realizar a mesma tarefa no mesmo local, em tempos diferentes, ou desenvolverem tal tarefa em um mesmo tempo, porém utilizando espaços diferentes. Assim, existe a disponibilidade de todas as informações necessárias, apresentadas nas mais variadas formas de simulação e formatos de mídia.

Dentre as muitas vantagens advindas da utilização dos novos espaços digitais no ensino, de acordo com Rodello et al. (2011), temos:

- A capacidade de estimular os alunos a agirem com maior desenvoltura por meio da interatividade;
- A possibilidade de novas formas de visualização de informações;
- A viabilidade de visualizar e explorar lugares antes inacessíveis, como laboratórios virtuais e simulações de fenômenos microscópicos;
- A não restrição do aprendizado à sala de aula, mas a expansão desta;
- A facilitação do imediato *feedback* entre professor e aluno, por meio de comunicação síncrona e assíncrona;
- A possibilidade de o aluno conduzir o seu próprio ritmo de estudo e aprendizado.

Neste modelo mediado pelas novas tecnologias, o aluno é agente de sua própria educação e não apenas um participante passivo, adequando-se às exigências da sociedade pós-moderna mediada pelas NTICs. No próximo capítulo, discutiremos como o uso do computador, ligado à rede de telecomunicações mundial, cria novas formas de socialização e interação, e como podemos utilizar esta tecnologia na sala de aula.

2. O COMPUTADOR, A MÍDIA DAS MÍDIAS.

A história cultural da humanidade, de acordo com Santaella (2003), é dividida nos seguintes períodos: período da cultura oral, da cultura escrita, da cultura impressa, da cultura das massas, da cultura das mídias e da cultura digital. Todas estas formações culturais coexistem, sobrepõem-se e complementam umas às outras, sendo cumulativas no sentido de intercâmbio contínuo entre tradição e mudança, entre persistência e transformação.

A cultura das mídias, distinguindo-se da cultura de massas, nasceu com o aparecimento de aparelhos que propiciaram novos processos de comunicação ao disponibilizarem a escolha dos produtos mais adequados aos gostos particulares de cada um, tais como os referentes a canais de televisão por assinatura, videocassetes, jogos eletrônicos, CDs, etc. Deste modo, esta cultura combinou-se à pluralidade cultural existente na sociedade pós-moderna. O momento cultural das mídias traz um protótipo de interatividade que se torna mais atuante na cultura digital que vem a seguir, após o surgimento do computador e da Internet. No mundo interativo da Internet, cada indivíduo pode ser produtor, criador, compositor, escritor, programador e montador de seus próprios produtos. Cria-se, assim, uma sociedade de distribuição das informações e serviços em todos os formatos (um-para-um, um-para-todos, todos-para-todos e todos-para-um), que passa a concorrer com a sociedade que produz apenas no formato um-para-muitos.

Este crescimento das multiplicidades de mídias fez surgir o usuário seletivo e individualizado que, de acordo com Santaella (2003, p. 68), abriu o espaço para o aparecimento da cultura digital na medida em que agiam diretamente sobre o tipo de informação e serviços que queriam consumir. E Isso tudo aconteceu porque o computador, antes restrito à comunicação entre empresas e instituições, aliou-se, a partir da década de 90, às redes de telecomunicações e passou a ser usado por pessoas comuns para arquivar, visualizar, transmitir e modificar informações, criando um espaço onde há migração do mundo real para um mundo de virtualizações, no qual são reunidas todas as mídias. Assim, o computador se tornou a mídia das mídias.

“Uma máquina que estava destinada a mastigar números, começou a mastigar tudo: da linguagem impressa à música, da fotografia ao cinema. Isso fez da cibernética a alquimia do nosso tempo e do computador o seu solvente universal. Neste, todas as

diferentes mídias se dissolvem em fluxo pulsante de bits e bytes”. (SANTAELLA, 2003, p. 20).

2.1. A destotalização da informação.

Entendida como um suporte ou veículo da mensagem, e assim como no rádio, a televisão, o cinema e a internet, a mídia funciona como mediadora entre a nossa relação para com o mundo, através de suas imagens, simulações e virtualizações. Conforme Lemert (2000), a cultura pós-moderna é uma cultura mediada. Contudo, Lèvy (1999) salienta que as mídias clássicas totalizam o pensamento, uma vez que a sua mensagem (ao não conseguir alcançar toda diversidade cultural) produz o seu próprio contexto, generalizando um mundo criado para prender a atenção do público em invenções de momento que apelam para o emocional ou para o cognitivo, buscando, desta forma, encontrar uma só forma de pensamento ou opinião.

O objetivo da atualidade é concentrar as mídias em um só local. Por exemplo: em um celular moderno, nós podemos ouvir ou editar músicas, vídeos e imagens e depois transmitir o conteúdo editado para a rede, via conexão com fio ou sem fio. Esta facilidade na aquisição da informação transforma o nosso modo de viver. Hoje, movemo-nos através do tempo-espço de forma fragmentada, descontínua e sem linearidade, em um mundo formado por pontos de contato desterritorializados, no qual existem grandes variedades de informações, vontades e sentidos. Basta imaginar o cotidiano de um indivíduo na atualidade, com seu aparelho eletrônico conectado via *Wi Fi* à Internet, atendendo a diferentes compromissos. Em um mesmo momento, ele faz uma transação bancária online, informa-se sobre o que está acontecendo no mundo através de um site de notícias, comenta estes fatos em seu blog (que são remetidos imediatamente para suas comunidades virtuais de relacionamento), tornando público seu comentário com o intuito de que as pessoas emitam opiniões a respeito dele e contribuam para a distribuição de suas ideias. Mais tarde, este mesmo indivíduo consulta quais foram os comentários feitos sobre seu texto e, então, ele responde aos comentários recebidos, alimentando seu texto com um fluxo de informações que parece não ter fim. Além disso, todo esse processo de interação ocorre com suporte de áudio, vídeo, imagens e de uma navegação em um mar de símbolos oriundos da cultura da multiplicidade, da diversificação, dos deslocamentos e da imprevisibilidade.

Enquanto a cultura das mídias massifica a mensagem, a cultura que nasce no mundo digital dá opção de escolha, aprofunda a sua segmentação e aumenta a interação dos

que antes eram chamados espectadores, tornando-os usuários e agentes da comunicação. Este ambiente virtual, onde a interação e comunicação entre os usuários acontecem sem limitação geográfica ou institucional, é chamado por Lèvy (1999) de ciberespaço, que é um

“[...] novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo”. (LÉVY, 1999, p.17).

O conceito de ciberespaço pode ser melhor entendido quando há compreensão do que é virtual.

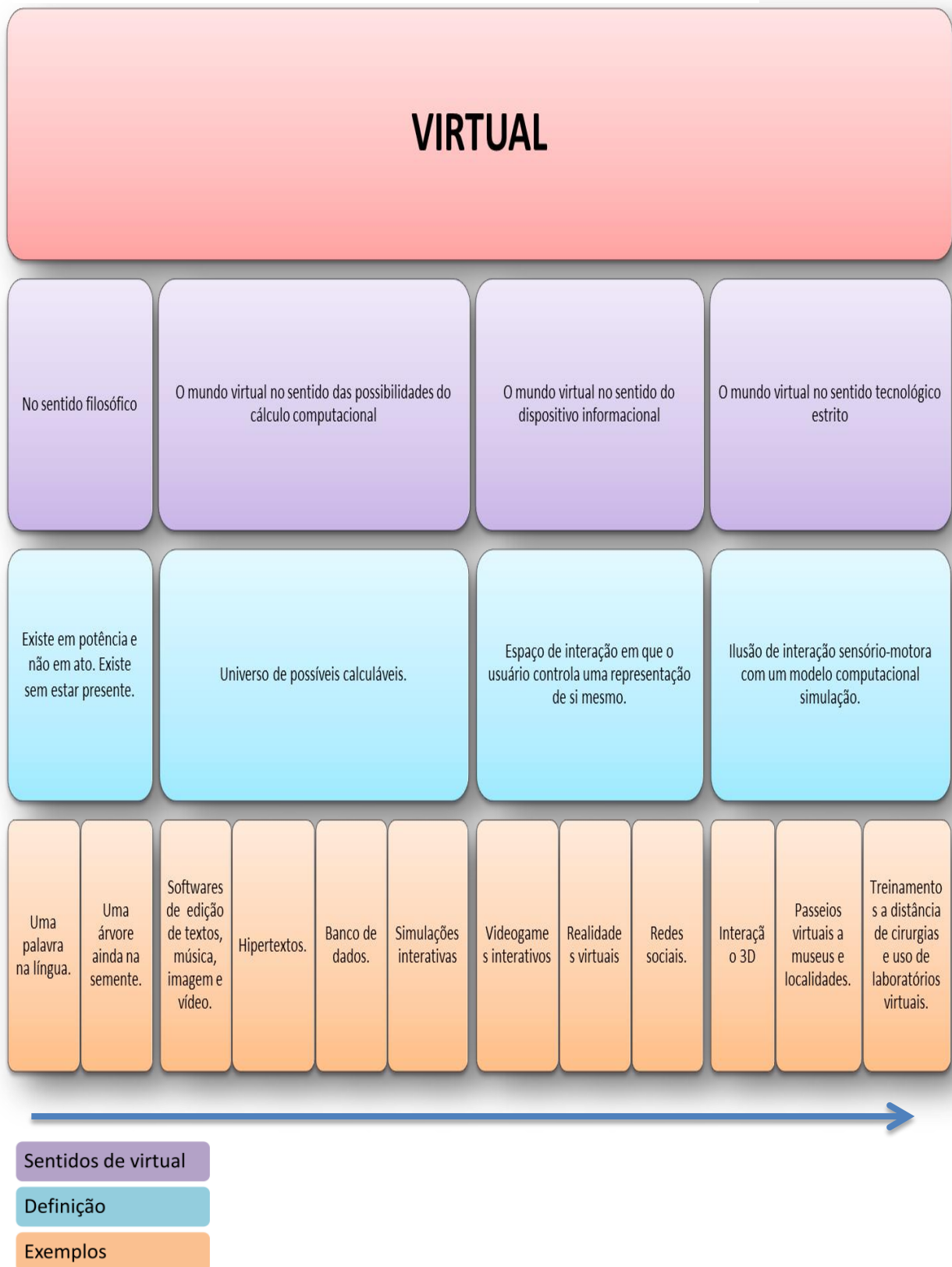
2.2. A virtualização da informação e do indivíduo: o ciberespaço

Para Lèvy (1996), virtual não é o que se opõe ao real, mas ao atual. É o que existe em potência. O possível, de fato, associa-se ao real à medida que aquele se reflete neste, sem a existência. Quando isso acontece, não há necessidade do envolvimento de nenhum ato criativo, pois ele simplesmente acontece. Por outro lado, o virtual diferencia-se do atual porque não contém em si o real finalizado, mas uma multiplicação de possibilidades de atualizá-lo. Está, portanto, sujeito à vontade e ao contexto do homem.

Virtual é algo que não existe na forma física, é desterritorializado e, no entanto, pode adquirir localização territorial quando atualizado. Por exemplo, um arquivo de música. Ao ser digitalizado, não passa de códigos, potência daquilo que ele é; mas quando estes códigos são decodificados, eles se atualizam de acordo com o interesse de cada indivíduo, seja para ouvir o arquivo, seja para transferi-lo, arquivá-lo em outro dispositivo ou modificá-lo.

Há diferentes sentidos sobre o que é virtual e, muitas vezes, o conceito é de que seja algo inexistente, ilusório, imaginário ou possível apenas no senso comum das pessoas. Lèvy (1999), entretanto, assevera que virtual e atual são duas formas de apresentação da realidade. A realidade virtual é apresentada da seguinte forma:

Tabela 1 - Os diferentes sentidos do virtual, do mais fraco ao mais forte.



Fonte: Lèvy (1999, p.74).

2.3. Os princípios que sustentam o crescimento do ciberespaço.

Conforme Lèvy (1999), os princípios que sustentam o crescimento do ciberespaço são: a interconexão, a criação de comunidades virtuais e a inteligência coletiva.

a) A interconexão.

Levando em conta que o uso do ciberespaço não pode ocorrer isoladamente (já que a comunicação universal é o principal interesse da cibercultura), a interconexão promove os meios técnicos para a criação deste espaço plural de comunicação e, quanto mais esta tecnologia cresce (como, por exemplo, o avanço tecnológico das conexões sem fio), mais temos uma sensação de submersão em um universal que ocorre por contato, uma telepresença generalizada.

A interatividade é um dos traços mais marcantes da interconexão e funciona como indicador da diferença entre a cibercultura e as outras formas culturais, como a cultura das mídias. Interatividade é, de acordo com Lèvy (1999), “a possibilidade de apropriação e de recombinação material da mensagem, seja qual for a natureza dessa mensagem, ou de onde vem, quem foi que a produziu” (p. 82). A interatividade na Internet constitui uma espécie de meta porque o importante é que haja a reciprocidade da comunicação em diversos formatos. Percebe-se isso em várias situações, quando navegar na rede é também um chamado a participar através do envio de mensagens, de comentários, de links de hipertexto ou de compartilhamento de arquivos. Baseando-se no quadro proposto por Lèvy (1999, p. 83), os diferentes tipos de interatividade são:

Tabela 2 - Os diferentes tipos de interatividade.

RELAÇÃO COM A MENSAGEM			
DISPOSITIVOS DE COMUNICAÇÃO	Mensagem linear não alterável em tempo real	Reorientação do fluxo informacional em tempo real.	Participação do indivíduo na mensagem.

Difusão um-para-todos.	Imprensa, rádio e televisão.	Bancos de dados multimodais, programações que satisfazem desejos específicos; Documentos que não permitem modificações; Simulações que permitem ao espectador apenas a visualização sem imersão.	Videogames com um só participante; Simulações do modelo sem modificação possível.
Diálogo, reciprocidade.	Cartas entre duas pessoas.	Telefone. Comunicadores síncronos (MSN, Facebook, etc.).	Diálogos e troca de arquivos através de mundos virtuais, downloads.
Diálogo entre vários participantes.	Correio eletrônico, conferências eletrônicas; Sistema de publicação em uma comunidade de pesquisa.	Teleconferência com vários participantes; Comentários sobre artigos publicados ou sobre postagens de blogs; Simulações online em jogos ou modelos virtuais de experimentos científicos.	Jogos online com a participação de vários participantes; Comunidades virtuais; Redes sociais.

Fonte: Lèvy (1999, p. 83).

b) As comunidades virtuais.

As interações provenientes da interconexão produzem comunidades virtuais constituídas por afinidades e interesses em um processo de cooperação ou de troca (LÈVY, 1999, p. 129). Para Costa (2005), as comunidades virtuais filtram o excesso de informações que se acumulam na rede, restando apenas o que interessa aos seus membros. Neste ponto, a cooperação mútua acontece na troca de informações e arquivos, e ajuda a consolidar uma ideia de que os indivíduos trabalham para resolver problemas coletivamente, auxiliando os respectivos membros a lidarem com a sobrecarga de informação. Desta forma, “as

comunidades virtuais estariam funcionando, portanto, como verdadeiros filtros humanos” (COSTA, 2005, p. 59).

Apesar de seu formato virtual, os participantes dessas comunidades são humanos e reconhecidos como tais em sua forma de se comunicar, de dar opinião, de interagir. Apresentam, também, personalidade, sendo fictícia ou não, que os distingue dos outros membros. Para Lèvy (1999), o ciberespaço é o anseio pela construção de um laço social que não se fundamente em nenhuma relação institucional de poder, territorial, institucional ou ideológica, mas sobre a reunião de pontos de interesses comuns e sobre a aprendizagem que acontece nos processos abertos de telecolaboração. “O apetite das comunidades virtuais encontra um ideal de relação humana desterritorializada, transversal, livre, no universal por contato” (LÈVY, 1999, p. 131).

Para Mussoi et al. (2007) as

“Comunidades virtuais são redes eletrônicas de comunicação interativa auto-definida, organizadas em torno de um interesse ou finalidade compartilhada. Esse novo sistema de comunicação pode abarcar e integrar todas as formas de expressão, bem como a diversidade de interesses, valores e imaginações, inclusive a expressão de conflitos, isso tudo devido a sua diversificação, multimodalidade e versatilidade” (p.2).

Sampaio-Ralha (2011), baseando-se em Palácios (1995), enumera alguns elementos que caracterizam a comunidade virtual, identificados a seguir:

- O sentimento de pertencimento, de ser parte de um grupo social;
- A territorialidade, identificada no ambiente virtual;
- A permanência, mesmo com ausência da rede;
- A ligação entre o sentimento de comunidade, o caráter corporativo e a emergência de um projeto comum: as relações de ajuda mútua entre os membros da comunidade;
- A existência de formas próprias de comunicação. Com a possibilidade da comunicação sem fio proporcionada pelos aparelhos celulares modernos, esta comunicação irá se inclinar à sincronia contínua de mensagens e informações.

c) A Inteligência coletiva.

Inteligência coletiva, para Lèvy (2009), é a capacidade de coletivos humanos estabelecerem uma cooperação intelectual para criar, inovar e inventar. É o fim último da cibercultura, sendo que esta é um modo de coordenação eficaz em que cada indivíduo pode se considerar um centro. Ela pode ser aplicada em qualquer escala, de pequenas equipes de trabalho a grandes redes ou até mesmo à nossa espécie inteira. Na chamada sociedade do conhecimento, a inteligência coletiva é um fator determinante na competitividade, criatividade e desenvolvimento humanos. Quanto mais nossa sociedade depende da gestão criativa de conhecimento, mais remete às capacidades criadoras uma importância fundamental. A inteligência coletiva pode ser vista como uma força que estimula o desenvolvimento humano; e nesta esfera conceitual há o *feedback*, processo no qual o desenvolvimento humano auxilia a inteligência coletiva ao funcionar como um ambiente de crescimento.

Para Lévy (1996), não se trata da inteligência entendida somente no sentido cognitivo e material mais próximo da faculdade de armazenar o maior número de informações na mente, mas, sobretudo, de todas as faculdades humanas constituídas no decorrer da vida de cada indivíduo e de suas experiências pessoais. No pensamento de Lévy (1999), a inteligência coletiva “[...] é uma inteligência distribuída por toda parte, incessantemente valorizada, coordenada em tempo real, que resulta uma mobilização efetiva das competências” (p. 28).

O pensamento da inteligência coletiva de Lévy, segundo Dos Anjos (2006), fundamenta-se no reconhecimento de que todo o conhecimento está presente na humanidade, pois cada indivíduo sabe alguma coisa, embora, ao mesmo tempo, não saiba de tudo. Por isso, a inteligência coletiva é uma inteligência do não totalitarismo, que valoriza cada indivíduo e suas imaginações, buscando uma aproximação do saber absoluto para, a partir daí, tentar resolver melhor os problemas da humanidade.

Desta forma, cibercultura é o universal sem totalidade porque é compatível, basicamente, com toda a operação da vontade humana em escala mundial, sem limitação geográfica e sem massificação. Qualquer um pode acessar a qualquer instante as diversas comunidades virtuais e seus serviços, desde que existam os meios técnicos e físicos para isso. O ciberespaço surge, pois, como uma ferramenta de organização de comunidades de todos os tipos e de todos os tamanhos e como articulador das inteligências coletivas. Sendo um movimento interativo de todos para todos, mostra em si que a totalidade nunca vai ser instaurada, pois as fontes sempre tenderão à heterogeneidade. Até mesmo na escrita, a base do

pensamento inicial totalizante, no qual a virtualização do texto transforma a linearidade em problemática textual, só ocorre quando defrontada com subjetividades humanas, conforme Lèvy (1996).

2.4. Os hipertextos e a destotalização da escrita.

A digitalização do texto possibilita novas formas de leitura e compreensão, devido às facilidades proporcionadas pelos mecanismos digitais de busca, associações e hiperlinks. O leitor de hipertextos busca uma maior interação com as mensagens publicadas na rede, atualizando-as continuamente com comentários, e expandindo-as ou divulgando-as por meio de outros recursos de mídia (como os de vídeo e áudio), procurando associá-las a outras informações encontradas no ciberespaço. Este texto, ao ser divulgado na rede, será ampliado, tornar-se-á público, sofrerá desterritorialização, penetrando em um novo universo de criação e de leitura de signos, tornando-se objeto de interatividade em manifestações visíveis, tangíveis e audíveis de várias inteligências.

Toda leitura feita em um computador é uma montagem feita por muitas pessoas. Por isso, o hipertexto nunca está completo, como os textos lineares. Segundo Costa (2009):

“Enquanto o texto é um conjunto de parágrafos sucessivos, reunidos em artigos ou capítulos que são lidos, habitualmente, do princípio ao fim, um hipertexto, além de possuir suporte eletrônico, é um conjunto de dados de leitura e escritura de hipertextos: (gêneros?) textuais, qual tem um suporte eletrônico, que podem ser lidos de diversas maneiras, por diversos caminhos. Os dados estão repartidos em elementos ou nós de informação, equivalentes a parágrafos. São elementos marcados por elos semânticos que permitem passar de um para o outro. Os nós estão fisicamente “ancorados” em zonas, como uma palavra ou uma frase” (p. 48).

Não há fronteira entre o leitor e o escritor. O leitor de hipertextos não é passivo, mas um modificador do que está lendo, interpretando o conteúdo e dividindo seus comentários com outros leitores do mesmo texto. É dessa forma que, segundo Santaella (2003), nasce um tipo de leitor que trafega numa tela e num universo de signos disponíveis (contanto que não perca a rota que leva a eles). Não é mais um leitor que segue as sequências de um texto, virando páginas, manuseando livros e procurando por eles em bibliotecas, mas um leitor em estado de conexão, navegando links de forma não linear, percorrendo um roteiro que ele próprio construiu em seu estado de interação. Este leitor é chamado de leitor imersivo, leitor de textos virtuais. Virtual que é a externalização de imaginações humanas mediadas ou potencializadas pela tecnologia no ciberespaço. E são justamente essas interações, alimentadas com o pensamento de destotalização dos tempos atuais, que dão forma ao

movimento social ligado ao “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço” (LÈVY, 1999, p.17), a cibercultura.

2.5. Cibercultura e o universal sem totalidade.

A cultura que nasce nas interações que acontecem no ambiente digital não se articula sobre o fechamento do sentido. Pelo contrário, privilegia, assim como no pensamento pós-moderno, as individualidades e a inteligência coletivas. Cada novo usuário que se conecta e cada nova informação que é adicionada têm o seu espaço. O indivíduo é agente de todo o processo e interage ditando as formas e regras do que deseja, mesmo em um universo de multiplicidade de singularidades, de ideais, de vontades, de jeitos de ser e de contextos que compõem o ciberespaço. Este usuário se torna, em tempo real, construtor de uma enciclopédia universal do pensamento coletivo e, de forma fragmentada e alinear, incentivador da contribuição de várias inteligências que se encontram nesse universo destotalizante.

O primeiro processo de totalização, segundo Lèvy (1999), aconteceu quando a escrita nasceu da necessidade de reproduzir as palavras de pessoas que já não estavam mais presentes no momento da fala, tornando ausente a interação direta típica das sociedades orais e formando a cultura da escrita. Essa forma de conservação da informação levaria à noção de universalização nas sociedades, mesmo que essas informações fossem lidas em tempos diferentes, isto é, descontextualizadas. Tal problema logo foi resolvido com a criação das ciências da linguagem, como a gramática, a tradução e os dicionários que, de forma intencional, tornaram universais os escritos das ciências, das religiões e da filosofia, determinando os moldes da racionalidade ocidental. Esses moldes, inseridos num contexto de linearidade, iniciam todo um processo de homogeneização que impera em todas as eras culturais. Entendemos que o universal estabelecido pela escrita como “aquilo que deve ser mantido imutável pelas interpretações, traduções, difusões, conservações, é o sentido. O significado da mensagem deve ser o mesmo em toda a parte, hoje e no passado” (LÈVY, 1999, p. 115). Esta definição se assemelha ao próprio conceito de totalização (unidade da razão) que, no caso, é característica de toda cultura derivada da escrita: reunir em um mesmo sentido a universalidade e a totalidade.

O ciberespaço invalida a pragmática da comunicação totalizante, como também acontece na cultura da escrita, na cultura das massas ou na cultura das mídias, em que os

processos de atualização acontecem na tentativa de fechar o sentido, de dar a mesma percepção. No ambiente virtual, de acordo com Lèvy (1999), o indivíduo é levado a uma situação existente antes da escrita, na cultura oral, quando a comunicação acontecia em tempo real e havia compartilhamento do mesmo contexto, da mesma situação. Desta forma, quando uma mensagem é escrita e disseminada no ciberespaço, ela se encontra conectada a outras mensagens, já que acaba sendo adicionada de críticas daqueles que se interessaram pela informação divulgada. Desse modo, a informação nunca fica fora de contexto. Na cibercultura, o universal se articula pela conexão que se dá por contato. “Resumindo, a cibercultura dá forma a um novo tipo de universal: o universal sem totalidade” (LÈVY, 1999, p. 119). Cada novo usuário conectado e cada nova informação adicionada tornam este espaço menos dominável, menos manipulável por meios de controle externos e dão mais vazão à inteligência da coletividade; o usuário é agente do processo, interagindo e ditando as formas e regras do que deseja.

3. O COMPUTADOR NA SALA DE AULA

Os primeiros usos do computador, de acordo com Baranauskas et al. (1999), surgiram ainda na década de 50 e seguiam as limitações e possibilidades que a tecnologia proporcionava na época. A chamada “instrução programada” utilizava o computador para fornecer uma simples apresentação de informações, ou assumir um papel de tutor que examinava o aluno em sua compreensão. Os computadores equipados com programas tutoriais funcionavam em uma sequência que pode ser mostrada da seguinte forma:

- O programa questionava o aluno;
- O aluno respondia digitando uma resposta que, em seguida, era corrigida de forma imediata;
- Se a resposta estivesse correta, o aluno era conduzido para problemas mais difíceis;
- Se a resposta estivesse incorreta, o programa iria ignorar questões mais complicadas até que o aluno mostrasse conhecimento suficiente para responder a questões de nível mais avançado.

Eram os sistemas conhecidos como “máquinas de ensinar” (BARANAUSKAS et al., 1999. p. 45) que funcionavam no esquema estímulo-resposta e que não permitiam ao aluno nenhum controle de sua própria aprendizagem. O computador detinha toda a informação necessária e, por isso, a preocupação estava nos processos de como adquirir, armazenar, representar e, principalmente, transmitir esta informação. Estes sistemas, basicamente, não passavam de uma digitalização de materiais didáticos do sistema tradicional de ensino, e impediam o aluno de avançar através dos níveis do programa se não alcançasse o que estava predefinido como apreensão do conhecimento.

Com a evolução destas máquinas, os professores também evoluíram em seu modo de usá-las. Logo depois, com o aparecimento de novos programas e softwares especiais, iniciou-se um treinamento mais sistemático de professores e de alunos, segundo Kensky (2005), com a proposta de orientar programas de treinamento oficiais que enfatizavam a instrumentação técnica para o uso desta tecnologia. Porém, o ensino atrelado à informática educativa continuava apartado da proposta pedagógica das escolas. Em momentos posteriores, os periféricos (CDs, DVDs, enciclopédias digitais, dispositivos de imagem e áudio) ocuparam

espaço com a suas possibilidades de armazenamento e visualização, sendo vistos como ótimos ‘auxiliares’, como recursos para facilitar as pesquisas e proporcionar aulas diferenciadas. Mas a ênfase continuava acontecendo no uso da tecnologia como ferramenta e suporte para a aprendizagem. A grande mudança ocorre quando as possibilidades de comunicação entre computadores (com o advento da Internet) possibilitou o acesso à informação em qualquer lugar do mundo. Surgem, assim, os projetos virtuais integrando escolas, professores e alunos em diferentes locais e níveis de ensino. A sala de aula se expande e se abre para o mundo, buscando novas parcerias e processos para ensinar e aprender. Abriu-se, então, a possibilidade de as aulas acontecerem fora dos limites de horário e espaços físicos rígidos das aulas presenciais. Novas modalidades de ensino telecolaborativo a distância redimensionaram os papéis e funções dos envolvidos no processo educacional, exigindo novas práticas pedagógicas.

Para Valente (1999), existem duas formas de utilizar o computador na educação: a abordagem instrucionista e a construcionista.

3.1. A abordagem instrucionista.

A abordagem instrucionista utiliza o computador como detentor do conhecimento, de modo que este assume apenas a função de transmitir as informações ao aluno. De acordo com Valente (1999), o computador

“[...] está sendo usado para informatizar os processos de ensino já existentes. Isso tem facilitado a implantação do computador na escola, já que não abala a dinâmica por ela adotada. E, além disso, não exige muito investimento na formação do professor” (Valente, 1999, p. 32).

A abordagem instrucionista, também chamada de objetivista por Jonassen (1996), dá ênfase ao processo de transmissão de conteúdos previamente estabelecidos, no qual o computador é usado apenas para aperfeiçoar e potencializar o acesso às informações. O conhecimento é concebido como algo pronto e que, portanto, recomenda o uso de uma metodologia que o torne cada vez mais acessível. A utilização da Internet e a constituição de comunidades virtuais de aprendizagem, segundo essa concepção, são importantes apenas por facilitarem o acesso à informação.

A experimentação e o trabalho em equipe não são prioridades, embora estas atitudes não sejam desprezadas na promoção e consolidação do processo de aprendizagem. O papel do professor é redimensionado; agora, ele não é mais mero repassador da informação, e

o aluno não é autônomo para gerir sua própria ação educativa. Assim, “[...] a ênfase do trabalho recai sobre a tecnologia e as possibilidades ilimitadas que estas encerram e não na promoção de uma mediação pedagógica qualificada especificamente para este fim” (SOUZA e GOMES, 2008, p. 39).

Essa abordagem, segundo Valente (1999), trata o aluno como mero receptor e é essencialmente reprodutiva, estabelecendo-se como prática pedagógica vigente na maioria das escolas. Também não exige muito do professor, já que este, para ser capaz de usar o computador nesse contexto, basta ser treinado nas técnicas de uso de diferentes softwares educacionais ou simplesmente conhecê-las. Os resultados obtidos são os mesmos resultados produzidos em aulas convencionais do modelo tradicional de ensino, que não usam as tecnologias digitais, isto é, alunos obsoletos antes mesmo de se formarem e começarem suas atividades profissionais; alunos que não conseguem acompanhar as exigências de uma sociedade em constante transformação, que não aprenderam a aprender.

A interação do aluno com os símbolos coloridos que podem ser visualizados em uma simulação, ou a interação com vídeos e sons, não asseguram que ele compreendeu o que fez. Do mesmo modo, não é o objeto que leva à compreensão e nem é o computador que permite ao aluno entender ou não um determinado conceito. Conforme Souza e Gomes (2008), a compreensão é fruto de como o computador é utilizado e de como o aluno está sendo desafiado na atividade de uso desse recurso.

3.2. A abordagem construtivista (Construcionista)

A abordagem construcionista ou construtivista, de acordo com Jonassen (1996), considera como fundamental para a realização da aprendizagem a interação entre alunos e professores e, por isso, carrega as novas tecnologias digitais em seu conceito. Esta concepção considera que o conhecimento é uma construção humana de significados, que se torna possível no contexto em que as pessoas aprendem a partir do estímulo causado pelo desejo ou pela necessidade.

Desta forma, o processo de aprendizagem significativo é individual. Assim, o conhecimento acaba por não poder ser transmitido, já que ele se dá a partir de um processo de construção individual, e pode ser otimizado em situações de experimentação à proporção que adquire significado compartilhado socialmente. As NTICs, então, adquirem importância à medida que permitem a reconceitualização de projetos educacionais (a partir da superação dos

limites impostos à interatividade pelas tecnologias clássicas como o rádio, a televisão e o vídeo). A incorporação das novas tecnologias digitais potencializa o acesso à informação e amplia as possibilidades de interação, telecolaboração e autonomia do aluno.

A liberdade de iniciativa e controle do estudante no ambiente virtual, e o aprendizado entendido como construção pessoal do conhecimento proposto formam as bases para a construção, defendida por Papert (1985), do ambiente de programação LOGO. Trata-se de uma linguagem de computador desenvolvida por ele como uma contraposição às noções diretivas de currículo e de ensino. A linguagem LOGO, segundo Valente (1998), apresenta as seguintes características:

“[...] exploração de atividades espaciais, fácil terminologia e capacidade de criar novos termos ou procedimentos. Uma das características importantes do LOGO é a de não possuir objetivo delimitado, isto é, pode ser utilizada em ampla gama de atividades” (p. 21).

Na verdade, LOGO, de acordo com Almeida (2000), não se trata apenas de uma linguagem de programação, mas de um modo de idealizar e de como utilizar a programação de computadores. A partir daí percebe-se o valor deste ponto de vista no ensino, quando propicia aos alunos os meios necessários para instigar a sua intelectualidade e desenvolver ideias em um ambiente de aprendizagem mais independente.

Conforme Valente (1993), o objetivo dessa linguagem é animar o aluno a buscar a sua própria aprendizagem, entendida não como mera obtenção de conhecimento, mas como um desenvolvimento rumo a patamares superiores e na qual os componentes da ação-reflexão são parte do ciclo interativo do aprender. “No processo de ‘aprender fazendo’ o sujeito coloca em ação suas hipóteses acerca de um determinado conhecimento e, através do *feedback* do computador, o sujeito pode constatar, refletir e modificar seu pensamento na ação” (PRADO, 1998, p. 06).

O enorme avanço tecnológico atual, incluindo a criação da Internet (que permite conectar pessoas espalhadas pelo mundo todo), tem dado um grande impulso em direção ao uso das NTICs para um entendimento mais amplo da relação entre a educação e a interatividade. A Internet viabiliza funções em que alunos e professores podem desenvolver suas atividades de um modo telecolaborativo. A rede pode ser utilizada para veicular programas e arquivos, tanto do tipo instrucionista (softwares de estímulo-resposta e simulações), como do tipo construtivista (ambientes interativos de aprendizado).

A abordagem em que o aluno gere a sua própria aprendizagem, utilizando o computador na criação de ambientes que enfatizam a construção do conhecimento, é chamada, segundo Valente (1998), de construcionista. Essa abordagem se conecta com as necessidades do mundo pós-moderno e traz de volta aos ambientes virtuais de aprendizagem a necessidade do “aprender a aprender” através da experiência contínua.

3.3. A aprendizagem através da experiência contínua.

Toda experiência vivida de forma prazerosa produzirá influências sobre experiências futuras. Desta forma, o método empírico de Dewey propõe que a ação sobre o objeto permita encontrar elementos ou outros objetos através da reflexão, fornecendo meios para refinar hipóteses inicialmente levantadas, comparando os resultados com o que era esperado, corrigindo possíveis erros ou confirmando as observações iniciais com o intuito de generalizá-las.

“O conhecimento em elaboração deve ter uma relação de continuidade com os conhecimentos que o aluno detém, que são acionados na construção de projetos de interesse do aluno – projetos significativos em seu contexto social” (SOUZA e GOMES, 2008, p. 14).

No método empírico de Dewey, alunos e professores participam ativamente de um processo contínuo de colaboração, descoberta e redescoberta, invenção e reinvenção, através da motivação e da criação de uma rede de relacionamento. Um ambiente criado e explorado que favorece e integra diferentes formas e conteúdos de conhecimento, desconsidera as barreiras entre as especialidades do saber e propicia relações de parceria e reciprocidade. Nesse sentido, o professor deve compreender a singularidade de cada um em seu processo individual de aprendizagem, tendo a habilidade de identificar situações que conduzam ao desenvolvimento.

Dewey (1979) considera que as relações sociais e a educação são como fatores de progresso que acentuam as ações dos indivíduos (os quais participam de forma cooperativa dentro de sua comunidade) e que são controlados pelo contexto em que se encontram envolvidos. Desta forma, a escola só constitui uma comunidade quando alunos, professores, direção e familiares contribuem com o trabalho, conjuntamente, sentindo-se responsáveis pela execução das atividades de forma compartilhada.

O principal objetivo da educação, para Dewey e conforme Souza e Gomes (2008) é a formação da capacidade de domínio de si mesmo, de autonomia (ausência de controle

externo), mas com liberdade de movimento e de julgamento por meio de uma reflexão sobre a ação e suas consequências. O aluno aprende a aprender. Daí vem a necessidade de produzir um ambiente de aprendizagem propício para a descoberta, no qual alunos e professores trabalhem em conjunto, envolvidos numa investigação que ocasione o autodomínio no âmbito dos conhecimentos que o aluno já possui, rumo à construção de novos conhecimentos.

3.4. A aprendizagem contínua no construcionismo de Papert

O pensamento construtivista, segundo Becker (2009), foca a ação como ponto de partida do conhecimento, sendo a inteligência um instrumento de adaptação que opera através dos mecanismos de assimilação e acomodação. Tanto a assimilação quanto a adaptação ocorrem na ação do sujeito. Na primeira, o sujeito atua sobre o objeto, e o transforma pela incorporação de elementos do objeto às suas estruturas cognitivas, existentes ou em formação. Na segunda, o sujeito atua sobre si próprio, ou seja, os elementos assimilados provocam transformações em um esquema ou em uma estrutura do sujeito, e o fim desse processo é a adaptação, que consiste em um equilíbrio entre a assimilação e a acomodação. É importante salientar que, conforme Saviani (2007), o construtivismo mantém forte relação com o pensamento de Dewey, sendo o construtivismo a base científica para o lema pedagógico “aprender a aprender”, sendo a sua fundamentação científica no que se refere aos alicerces do processo de aprendizagem.

O uso do computador para resolver problemas que envolvem abstrações, estratégias, estruturas e conceitos já construídos, ou na criação de novas estratégias, novas estruturas e novos conceitos, incorpora as ideias de Dewey, pois considera as ações individuais dos alunos sobre a sua própria aprendizagem. Valoriza, ainda, a iniciativa do professor e suas intervenções em atividades que não são meras sequências de conteúdos pré-elaborados e sistematizados, tampouco simples experimentações espontâneas.

O construcionismo utiliza a criação de ambientes de aprendizagem virtuais para enfatizar a construção do conhecimento. O computador não é o detentor do conhecimento, ou um depósito de informações, mas um instrumento sujeito à vontade do aluno, “[...] o *aprender com* e não somente o *aprender sobre*” (FREIRE; VALENTE, 2001, p. 56). De acordo com Gambini e Diniz (2011), os recursos tecnológicos computacionais não são ferramentas que podem dispensar a ação fundamental dos sujeitos que os utilizam. Porém, o recurso tecnológico tem a função de auxiliar na dinâmica do aprender. Assim, o aluno que age

de forma não linear sobre o meio, segundo seu interesse e intuição, tem a concretização de sua aprendizagem na produção de um produto palpável como um livro, um artigo, um projeto, um experimento, um manifesto, uma ação, etc.

Esta abordagem, segundo Valente (1999), busca uma nova atitude diante da aquisição do conhecimento, atitude que utilize o computador como ferramenta para o desenvolvimento integral do sujeito, de acordo com suas próprias condições, interesses e possibilidades. Esta abordagem também busca desenvolver materiais didáticos que permitam aos diferentes sujeitos o engajamento em atividades reflexivas e atividades que o favorecem, tanto no aprender-com como no aprender-sobre-o-pensar. Outro aspecto importante dessa abordagem, de acordo com Prado (1998), é a criação de ambientes virtuais de aprendizagem, que considera certas características como: a escolha, a diversidade de situações, a diversidade de alunos e a qualidade e tipo de interação.

O ensino tradicional, centrado no conteúdo que deve ser memorizado, vê dificuldades na apreensão de conhecimentos abstratos pelos alunos. Porém, a educação contextualizada construcionista, segundo Valente (1999), não se preocupa com as dificuldades impostas pelo ensino transmissão/abstração/recepção passivo. Como já mencionado, o conhecimento deve ser construído com base na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um objeto, uma ação) que, além de contextualizado, seja do interesse de quem o produz, já que tem em vista a vinculação do produto construído ao cotidiano do próprio indivíduo e à comunidade na qual irá ser utilizado. Por isso, o próximo capítulo discutirá qual a função e quais as habilidades necessárias para que este profissional exerça o ensino com maestria, de acordo com esta abordagem.

4. O PAPEL DO PROFESSOR NO CONSTRUCIONISMO

No processo educacional que acontece em ambientes virtuais, o aprender de maneira telecolaborativa parece ser mais importante do que aprender sozinho. Porém, esta nova maneira de aprender requer um novo tipo de aluno e um novo tipo de professor que, segundo Fonseca e Fonseca (2006), não se limitem a apenas saber navegar na Internet, usar seus e-mails ou dominar um conteúdo e algumas técnicas didáticas.

Quanto ao professor, este deve ser especialmente capaz de mobilizar e manter motivada em torno da sua própria aprendizagem uma comunidade virtual de aprendizes, para proporcionar experiências prazerosas através de uma ação conjunta em que ele é o facilitador. Para Lèvy (1999),

“A principal função do professor não pode mais ser uma difusão dos conhecimentos, que agora é feita de forma mais eficaz por outros meios. Sua competência deve deslocar-se no sentido de incentivar a aprendizagem e o pensamento. O professor torna-se um animador da inteligência coletiva dos grupos que estão a seu encargo. Sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem etc.” (LÉVY, 1999, p.171).

Ainda para Lévy (1999, p. 25), não se pode afirmar que a técnica determina a sociedade e a cultura, mas que as condiciona. No entanto, algumas técnicas, como as NTICs, abrem tantas possibilidades de modo que se torna difícil observar determinadas opções sociais e culturais nos tempos atuais sem a sua presença. Isto quer dizer que estas novas tecnologias precisam ser conhecidas pelos professores para que, dotados de conhecimentos, práticas e atitudes ajustadas ao atual momento, possam garantir a efetiva utilização delas em sua profissão e estimular os estudantes, já condicionados pelo uso massivo das tecnologias ao interesse pela aprendizagem.

4.1. O professor gerente da inteligência coletiva.

Como o computador deixa de ser apenas uma ferramenta e passa a proporcionar as condições necessárias para a aprendizagem, isto significa “[...] que o professor deve deixar de ser o repassador do conhecimento - o computador pode fazer isto e o faz muito mais eficientemente do que o professor - e passa a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno” (VALENTE, 1999, p. 6). Assim, o professor mantém vivo o interesse do aluno em continuar a buscar novos

conhecimentos, incentivando relações sociais, utilizando os ambientes virtuais e físicos para a construção de ambientes de interação, desempenhando um papel de desafiador, entendendo que “[...] a escola calcada no saber do professor e dos livros, não corresponde mais a uma sociedade que respira tecnologias” (LAGO, 2004, p. 4). O professor deve servir como modelo daquele que estuda continuamente, daquele que aprendeu a aprender, que está sempre atualizado, que conhece os pressupostos teóricos que embasam os processos de construção de conhecimento do aluno e as tecnologias que podem facilitar esses processos de construção do saber.

Como os meios digitais disponibilizam as informações sem limitações disciplinares ou de espaço físico, o trabalho desse professor não pode mais ser concebido isoladamente, mas, sim, em conjunto com os dos colegas de profissão, e a partir de propostas mais amplas que ultrapassem os limites da sala de aula e da disciplina. Segundo Lèvy (1999), a formação do aluno na sociedade do conhecimento não deve ser restrita à escola e não pode ficar somente a cargo do professor. Ela ocorre em todos os setores, e aprender a aprender é a mais importante atividade do nosso dia-a-dia. Desta forma, os novos processos de transação do conhecimento sugerem uma mudança nas práticas pedagógicas, não para utilizarem a tecnologia de forma indiscriminada, mas para acompanhar as transformações sociais que questiona as instituições, as formas de pensamento e de cultura dos sistemas educacionais tradicionais, além da função de seus educadores (já que há uma transição de uma educação estritamente vinculada às escolas, como “espelhos desfocados” das academias, para um compartilhamento de saberes generalizado por meio da interação no ciberespaço). Assim, no ciberespaço o aluno pode, auxiliado pelo professor, aprender a construir seu próprio caminho de aprendizagem.

4.2. As características da ação do professor reflexivo e mediador.

No processo de reflexão-sobre-a-ação, a prática docente do professor é reconstruída, segundo Prado (1998), a partir da observação (reflexão sobre a ação), descrição (depuração), análise (testagem) e explicitação (generalização) dos fatos. Estes procedimentos são os que propiciam ao professor a compreensão da sua própria prática. Segundo Cruz (2004) e baseando-se em Schön (2000), existem três tipos de reflexão:

“[...] a reflexão sobre a ação, a reflexão na ação e a reflexão sobre a reflexão na ação. A reflexão sobre a ação consiste em pensarmos retrospectivamente sobre o que fizemos, almejando descobrir como nosso ato de conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado. A reflexão-na-ação consiste em

refletirmos no meio da ação, sem interrompê-la. Nosso pensamento nos conduz a dar nova forma ao que estamos fazendo e no momento em que estamos fazendo, possibilitando interferir na situação em desenvolvimento” (p. 02).

Desta forma, o professor deve utilizar o computador para propiciar a reflexão na e sobre a sua ação, através do ciclo de aprendizagem proposto por Dewey (1979), ação-testagem-depuração-generalização. O uso do computador através da atividade de programação, de acordo com Valente (1993), propicia a descrição da ação do sujeito, que a partir do *feedback* pode refletir e depurar a sua própria ação e reflexão.

“O movimento contínuo entre o fazer e o compreender, que se estabelece na atividade de programar, marca a possibilidade de aproximação, quase simultânea, entre a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação. Porém, é necessário configurar neste processo a intervenção do professor. Seu papel é fundamental para que efetivamente venha ocorrer a reflexão e a depuração no processo de aprendizagem do aluno. Assim, a interação (sujeito-aluno X computador) se amplia estabelecendo um outro nível de interação, que envolve a atuação do professor ((sujeito-aluno X computador) X professor)” (PRADO, 1998, p. 04).

Por sua vez, neste nível de interação aluno-computador-professor, o ciclo reflexivo torna-se recursivo, de forma que, o objeto de conhecimento do professor se constitui da sua própria prática docente. Podemos então caracterizar a ação do professor reflexivo e mediador na abordagem construcionista, segundo Prado (1998), desta forma:

- a) O professor deve permitir as descobertas individuais do aluno para aprender.

É importante que o aluno descubra por conta própria quais são as estratégias, e teste as hipóteses, fazendo as depurações dos fatos, dos materiais e das ideias que se encontram no ambiente de aprendizagem. Cada aluno tem o seu próprio ritmo de construção do conhecimento, por isso, devem ser tratados de forma distinta.

- b) O professor deve conhecer o desenvolvimento de cada aluno individualmente.

Na perspectiva construcionista, o professor e o aluno são agentes ativos no processo de aprendizagem. O professor, além de considerar os momentos de exploração e de descoberta do aluno, deve criar mecanismos com base na sua investigação para que o aluno possa construir um determinado conceito, orientando e incentivando a experimentação e o processo de refletir e de depurar as ideias.

- c) O professor deve instigar o aluno a buscar novas compreensões.

É preciso compreender a diversidade de cada aluno para não se cometer o erro de generalizar. Deve-se julgar que uma determinada situação de aprendizagem representa um desafio para todos, mas que pode ser frustrante para alguns.

d) O professor não é o dono do saber; ele aprende com o aluno.

O professor está sempre aprendendo com o aluno, desde que ele nunca perca de vista o seu compromisso enquanto professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem. Este profissional deve ter consciência de que sua ação não será substituída pelas NTICs. Pelo contrário, estas tecnologias digitais irão ampliar o seu campo de atuação para além da sala de aula tradicional.

A abordagem construcionista forma professores capazes de criar ambientes de aprendizagem no mundo virtual. “Isto significa formar professores críticos, reflexivos, autônomos e criativos para buscarem novas possibilidades, novas compreensões, tendo em vista contribuir para o processo de mudança do sistema de ensino” (PRADO, 1998, p. 02). Desta forma, o próximo capítulo mostra como produzir ambientes de aprendizagem nos moldes construcionista para facilitar o ensino e desenvolver a construção telecolaborativa do conhecimento.

5. AS COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

Construcionismo, como já discutido, é a abordagem pedagógica na qual a construção do conhecimento se dá pela ação do aluno sobre a sua própria aprendizagem, tendo a mediação do professor e o uso do computador como suportes na produção de ambientes propícios de interação e experimentação. Assim, a construção de ambientes virtuais para o desenvolvimento de intelectos são as prioridades nesta perspectiva de ensino. Desta forma, os ambientes virtuais de aprendizagem se tornam os meios mais adequados para estimular o crescimento dos indivíduos desta geração, e que já utilizam as comunidades virtuais que apareceram e se expandiram com o advento da Internet como fontes de socialização e comunicação.

5.1. Ambientes virtuais de aprendizagem: os meios adequados para desenvolver a interação entre pessoas e objetos

Ambientes digitais de aprendizagem, segundo Almeida (2003),

“[...] são sistemas computacionais disponíveis na Internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções, tendo em vista atingir determinados objetivos. As atividades se desenvolvem no tempo, ritmo de trabalho e espaço em que cada participante se localiza, de acordo com uma intencionalidade explícita e um planejamento prévio denominado design educacional, o qual constitui a espinha dorsal das atividades a realizar, sendo revisto e reelaborado continuamente no andamento da atividade” (p. 331).

As características tecnológicas do ambiente virtual, de acordo com Kensky (2005),

“[...] devem garantir o sentimento de tele-presença. Ou seja, mesmo que os usuários estejam em espaços distanciados e acessem o mesmo ambiente em dias e horários diferentes, eles se sintam como se estivessem fisicamente juntos, trabalhando no mesmo lugar e ao mesmo tempo” (p. 77).

As primeiras versões de ambientes virtuais de aprendizagem para Educação foram modeladas com base em quatro estratégias, com relação às suas funcionalidades, conforme Araújo (2003), que são:

- Incorporar elementos interativos e comunicacionais já disponíveis na Internet, como fóruns, e-mails e *chats*;

- Criar ambientes específicos para a atividade de ensino, como aulas que apresentem o conteúdo e modos de avaliação;
- Acrescentar elementos semelhantes aos da administração escolar, sobre o curso, alunos, avaliações e relatórios.

Mesmo que essas estratégias se assemelhassem às aulas que acontecem em salas de aulas presenciais, “o uso desses ambientes mostrou, no entanto, que se tratava de outra realidade educacional, com características e sentidos próprios” (ARAÚJO, 2003, p. 344). A Internet foi o instrumento de comunicação global que possibilitou tudo isso e pode ser considerada a ferramenta mais completa, de acordo com Marques e Caetano (2002), se inserida em um projeto pedagógico sólido e colaborativo, contribuindo significativamente na formação dos alunos.

Como na nova conjuntura, “[...] a informação representa o principal ingrediente de nossa organização social, e os fluxos de mensagens e imagens entre as redes constituem o encadeamento básico de nossa estrutura social” (CASTELLS, 1999, p. 505). As redes formadas pelas pessoas que utilizam essas tecnologias estão produzindo uma nova configuração de espaços de interação e de aprendizagem, de forma dinâmica, sem as limitações impostas pelo espaço geográfico.

Esta forma de veicular a informação agrupa uma imensidão de mídias e interfaces, tanto impressas quanto visuais, e uma infinidade de interfaces que permitem comunicações síncronas e assíncronas. “Neste sentido, o ciberespaço, além de se estruturar como um ambiente virtual de aprendizagem universal que conecta redes sócio-técnicas do mundo inteiro, permite que sujeitos ou grupos possam formar comunidades virtuais fundadas para fins bem específicos” (SANTOS e OKADA, 2011, p. 02). Assim, a sala de aula tradicional, composta por professores constituídos como detentores de todo o saber, está sendo modificada pelas interações que ocorrem em ambientes virtuais.

“Os novos paradigmas epistemológicos apontam para a criação de espaços que privilegiem a co-construção do conhecimento, o alcance da consciência ético-crítica decorrente da dialogicidade, interatividade, intersubjetividade. Isto significa uma nova concepção de ambiente de aprendizagem – comunidades de aprendizagens que se constituam como ambientes virtuais de aprendizagem.” (SANTOS e OKADA, 2011, p. 01).

O que diferencia os ambientes virtuais de aprendizagem de outros suportes de educação e comunicação mediadas por tecnologias são as possibilidades de interação, de

apropriação da mensagem, conforme Lévy (1999), onde não existe uma relação clara entre emissor e receptor (já que um pode ser o outro e vice-versa). Neste sistema, a mensagem virtualizada ganha várias possibilidades de uso, dependendo do conhecimento do usuário e de sua utilidade.

Os ambientes virtuais, segundo Santos e Okada (2011),

“[...] correspondem ao conjunto de elementos técnicos e principalmente humanos, e suas múltiplas formas de relacionamentos no ciberespaço com uma identidade e um contexto específico criados com a intenção clara de aprendizado, onde a construção de pesquisas, descobertas de novos desafios e soluções ocorre através da interatividade de forma dinâmica e estruturada entre os indivíduos do grupo que constituem esse ambiente”. (p. 01).

Essas tecnologias ampliam as possibilidades de ensino, de acordo com Kensky (2005). A possibilidade de interação entre os agentes envolvidos no processo de ensino redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os seus participantes. Formas de uso adequado desses ambientes virtuais de aprendizagem, mesmo que aconteçam a distância, “[...] podem criar laços e aproximações bem mais firmes do que as interações que ocorrem no breve tempo da aula presencial” (KENSKY, 2005, p. 73).

A interação que acontece em ambientes a distância, proposta por Kensky, baseia-se no conceito de distância transacional de Moore (2002) que mede o grau de interação em atividades educativas. Para Moore, a distância transacional será menor se os alunos forem abandonados à própria sorte, sem a comunicação e intervenção de professores e colegas de turma. Isto significa que a comunicação entre aluno-aluno e aluno-professor diminui a distância entre eles, independentemente da distância física.

A influência do material de ensino pode também aumentar ou diminuir a distância transacional. Segundo Kensky (2005),

“[...] quanto mais o direcionamento dos alunos está determinado na estrutura do material, maior a distância transacional. Assim, a distância transacional atinge seu auge quando docentes e discentes não têm qualquer intercomunicação e quando o programa de ensino está pré-programado em todos os detalhes e prescrito compulsoriamente, sendo que, conseqüentemente, necessidades individuais não podem ser respeitadas” (p. 74).

Tratando de aulas semipresenciais, isto é, uma forma híbrida de aulas presenciais e a distância, Tori (2002) destaca algumas possibilidades que podem ser utilizadas com o uso de AVAs. São elas:

- “Substituição de aulas expositivas, com grande número de alunos, por material interativo on-line, complementado por aulas presenciais, com menor carga horária e pequeno número de alunos, destinadas a atividades que envolvam discussões, esclarecimentos de dúvidas, dinâmicas de grupo, orientações;
- Gravação em vídeo de aulas magnas, sincronização com os respectivos slides de apresentação e disponibilização aos alunos, via vídeo streaming;
- Criação de fóruns de discussão por série, por área, por disciplina e por projeto;
- Oferecimento de monitoria on-line aos alunos;
- Oferecimento de laboratórios virtuais que permitam aos alunos a realização de experiências preparatórias, reduzindo-se o tempo necessário para experimentações em laboratórios reais, ou, em alguns casos, substituindo-se laboratórios que ocupam espaço físico;
- Apoio a projetos colaborativos, mesmo que realizados em sala de aula, por meio de recursos virtuais; oferecimento aos alunos contas para acesso, via Internet, a: área em disco virtual, conteúdos e laboratórios virtuais, fóruns de discussão, biblioteca virtual e outros recursos de apoio” (p. 04).

O que se conclui é que o ambiente virtual tende a impulsionar numerosas possibilidades de trocas dialógicas, estimulando a aprendizagem e o incentivo à pesquisa.

5.2. Blogosfera, uma comunidade de blogs

Blogosfera é o termo coletivo que compreende a reunião de inúmeros blogs como uma comunidade virtual, pois muitos blogs estão densamente interconectados via compartilhamento de arquivos que cria conexões entre os blogueiros. Estes se referem uns aos outros através de escrita própria e postagens de comentários nos blogs uns dos outros. Por causa disso, os blogs interconectados criaram sua própria cultura.

Os blogs, isoladamente, são apenas um formato na web. Já a interconexão entre eles ao formar uma blogosfera é um fenômeno social, pois, ao se observá-los como um todo, pode-se determinar claramente tendências e gostos que abrangem objetos, links, músicas, filmes e livros, como se fossem um ente coletivo.

As potencialidades dos blogs têm sido reconhecidas nos mais diversos domínios, daí a sua utilização crescente. Segundo Primo (2008), blogs podem ser definidos como um diário ou uma página virtual íntima e pessoal. São espaços privilegiados na difusão de informação e conhecimento, e que se dedicam a assuntos determinados, sendo destinados para

um público específico. Recuero (2005) propõe cinco categorias não limitantes para classificá-los, que são:

- Os diários pessoais que relatam fatos do dia a dia ou opiniões do autor, também chamado de *blogger*;
- As publicações, informativos acrescidos de opinião do *blogger*;
- Os literários, que contam histórias de ficção, crônicas ou poesia;
- Os clippings, que fazem o apanhado de outras publicações e, por regra, não apresentam a opinião do *blogger*;
- As publicações mistas, que fazem uma mistura entre *posts* pessoais e informativos.

No ensino, os blogs (ou *weblogs*), são ambientes privilegiados de pesquisa e discussão multitemáticos. De acordo com Barbosa e Granado (2004),

“Os weblogs não só são uma ferramenta muito fácil de pôr em prática, como se podem tornar num importante instrumento de comunicação entre os seus autores, a comunidade onde se inserem e a sociedade em geral. Numa escola, os weblogs podem ajudar alunos e professores a comunicar mais e melhor, sem necessidade de grandes recursos tecnológicos ou financeiros, bastando apenas uma ligação à Internet” (p. 69).

A vantagem na utilização de blogs no ensino, conforme Rodrigues (2006), é que estes ambientes aproveitam todas as potencialidades que a Internet pode oferecer, principalmente a interatividade, por tratar-se de um espaço aberto que facilita a transmissão de informação e proporciona o compartilhamento de ideias, opiniões e desejos (se considerarmos as postagens e comentários escritos nos blogs). Além disso, podem contribuir para desenvolver o espírito autônomo e crítico do indivíduo pós-moderno, a telecolaboração e expandir os limites da sala de aula.

“Ao contrário do que possa parecer, não é difícil convencer os alunos a escrever em weblogs, uma vez que a maior parte deles está motivada para a utilização das novas tecnologias e da Internet. Aliás, que melhor instrumento de promoção da Internet junto dos mais novos pode haver do que este que permite que eles próprios criem um espaço a que podem chamar seu dentro da Web? Mais do que espectadores do fenómeno da comunicação global, os alunos podem, com os weblogs, tornar-se também atores nesse palco fascinante” (BARBOSA e GRANADO, 2004, p. 69-70).

Qualquer texto, hipertexto, vídeo, áudio, arquivo ou imagem pode ser compartilhado na blogosfera em tempo real. Acrescenta-se ainda a disponibilidade de arquivar toda essa informação em espaços reservados para consultas posteriores.

Existem várias possibilidades pedagógicas nas comunidades de blogs, como por exemplo, a possibilidade de os professores criarem espaços que incentivam a ação individual dos alunos sobre a pesquisa, o estudo, a leitura e a escrita. Tais ambientes também podem oferecer dicas úteis, como mediadores do processo de aprendizagem, tornando seu espaço uma extensão das aulas presenciais.

“Os blogs servem de apoio ao E-learning², estabelecem um canal de comunicação informal entre professor e aluno, promovem a interação social, dotam o aluno com um meio pessoal para a experimentação da sua própria aprendizagem e, por último, são fáceis de assimilar, baseando-se em alguns conhecimentos prévios sobre tecnologia digital” (LARA, 2005, p. 02).

Deve-se observar, no entanto, que os blogs não são eficazes por sua mera utilização, mas dependem do tipo de abordagem a que estão sujeitos e como serão integrados em cada projeto educacional. Os blogs voltados para o ensino, segundo Lara (2005), “[...] partilham uma característica fundamental: ambos os conceitos podem definir-se como processos de construção do conhecimento” (p. 02). Esta é, de fato, a grande vantagem destas ferramentas: incentivar e conseguir uma maior telecolaboração e interatividade entre professores e alunos dentro dos moldes escolanovistas de trabalhar a aprendizagem conjunta.

O professor tem que saber aproveitar todas as potencialidades do blog e da blogosfera, evitando o pensamento instrucionista da pedagogia clássica, que seria considerar a existência do blog do professor como o centro, assim como ele o é em sala de aula. De acordo com Bartlett-bragg e Farmer (2005), as tecnologias de publicação na web possibilitam aos educadores novas oportunidades, mas simplesmente misturá-las dentro dos paradigmas institucionais existentes não será suficiente.

Os blogs podem, também, ser um importante arquivo de trabalhos e publicações constantemente disponíveis para quem queira consultar. Além disso, através dos hipertextos escritos nos blogs, o aluno tem obrigatoriamente que interiorizar a responsabilidade de publicar opiniões próprias sobre as tarefas desenvolvidas no âmbito da sua atividade escolar. Os alunos agem diretamente sobre o texto, são autores do processo de construção e

² O E-learning, ou ensino eletrônico, corresponde a um modelo de ensino não presencial suportado por tecnologia. Atualmente, o modelo de ensino/aprendizagem assenta no ambiente online, aproveitando as capacidades da Internet para comunicação e distribuição de conteúdos.

reconstrução da mensagem, que serve como produto de pesquisa útil para si e para a comunidade a que pertence.

5.3. A comunidade *MyOpera* e o design de interação

A comunidade *MyOpera* é uma blogosfera, que é “[...] construída sobre as afinidades de interesses, de conhecimentos, sobre projetos mútuos, em processo de cooperação ou de troca” (LÈVY, 1999, p. 127). Este ambiente se adéqua bem à avaliação proposta por Preece et al. (2005), que analisa a Interação Humano-Computador (IHC) para permitir sua aplicação em contextos mais variados e amplos. Conforme Rocha e Baranauskas (2003), “IHC é a disciplina preocupada com o design, avaliação e implementação de sistemas computacionais interativos para o uso humano e com o estudo dos principais fenômenos ao redor deles” (p. 14). O meio por onde ocorre essa interação usuário-sistema é a interface, que segundo Souza (2005), é um meio de comunicação, como o jornal ou a televisão, podendo ser entendida como a porta de entrada para o ciberespaço.

Existem duas metas para a criação de uma interface que, de acordo com Preece et al (2005), são as metas de usabilidade e as metas decorrentes da experiência do usuário.

A usabilidade, de acordo com Fileno (2007), é considerada como fator que assegura a facilidade, a eficiência e a otimização das interações das pessoas com os sistemas virtuais, permitindo a realização de atividades rotineiras. A usabilidade pode ser dividida em: eficácia, eficiência, *memorability* (facilidade de memorização), segurança, utilidade, *learnability* (facilidade de aprender a usar).

A comunidade *MyOpera* atende bem a estas especificações por ser eficaz em fazer o que se espera dela, isto é, proporciona um ambiente interativo e comunicativo. Um espaço em que podem ser postadas várias mídias e que permite a comunicação total entre os seus membros e possíveis usuários.

Este ambiente interativo é eficiente, como um sistema que auxilia os usuários na realização de suas tarefas. A interface desta comunidade é bastante intuitiva e fácil de usar, até mesmo para novos usuários. Também é seguro, uma vez que protege os seus participantes contra situações indesejáveis, através da disponibilização de *logins* e senhas pessoais, além de vários mecanismos de proteção (como a possibilidade de tornar postagens visíveis apenas

para pessoas escolhidas pelo *blogger* e de impor limites a comentários sobre determinados *posts*).

Este programa é bastante funcional naquilo que ele propõe, permitindo que os usuários realizem o que precisam ou desejam. Quem vai utilizar um blog sabe que vai utilizar um programa voltado à exposição de imaginações e interesses pessoais, e dentro desta proposta, a comunidade *MyOpera* não deixa a desejar. É um sistema simples de ser utilizado, cumprindo, assim, a meta chamada de *Learnability*. Além disso, permite a completa modificação de seu design e estrutura de acordo com o gosto do usuário.

Como os meios interacionais são os mesmos de outros programas que apresentam a mesma proposta, sua simplicidade de uso permite que o usuário, mesmo não o utilizando com muita frequência, lembre-se de como manuseá-lo, cumprindo assim a meta da *Memorability*, que se refere à facilidade de lembrar como utilizar um sistema, depois de já ter aprendido como fazê-lo.

Além de focar, principalmente, a melhoria da eficiência e da produtividade, para Preece et al. (2005, p. 40), o design de interação está cada vez mais preocupado com a criação de sistemas que sejam satisfatórios, agradáveis, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, incentivadores da criatividade e compensadores.

Neste caso, a comunidade *MyOpera* atende a essas demandas por ser um ambiente aberto em todos os sentidos. Nele, o usuário pode mudar o design da página, pode postar diversos formatos de mídias, comunicar-se por *chat*, *e-mail* ou comentários de *posts* e ainda pode construir espaços exclusivos para debater assuntos que interessam apenas a algumas pessoas, como por exemplo, uma discussão relacionada a uma aula de química.

Esta pesquisa se deteve a uma novidade (Por não achar outro projeto que tivesse a mesma ideia): usar a comunidade de blogs *MyOpera* para ensinar Química como um AVA, sublinhando o fato que, na presente pesquisa, os usuários são professores e alunos.

6. METODOLOGIA DA PESQUISA

A prática que possibilita, de acordo com Valente (1999), a transição de um sistema fragmentado de ensino para uma abordagem voltada para a construção de conhecimento do interesse de cada aluno, principalmente, utilizando as NTICs, deve criar as condições necessárias para que o professor consiga transferir o aprendizado e as experiências vividas durante a sua formação para a sua realidade atual de sala de aula.

Pensando na formação do professor de Química, sua prática pedagógica e sua interação com a cibercultura, delimitamos nosso problema de pesquisa desta maneira: de que forma professores de Química podem utilizar a comunidade de blogs *MyOpera* como ambiente virtual de aprendizagem para ensinar química no Ensino Médio?

Vale ressaltar que um AVA, segundo Filatro (2004), é um espaço onde seres humanos e computadores interagem, proporcionando, assim, a construção do conhecimento. Desse modo, o objetivo geral desta pesquisa foi estudar estratégias para que professores de Química do Ensino Médio construam ambientes virtuais de aprendizagem, mais especificamente na comunidade *MyOpera*, por meio de um estudo de caso. Os objetivos específicos desta pesquisa foram:

- Compreender, através de pesquisa bibliográfica, a relação da cibercultura com a cultura escolar dentro da sociedade contemporânea;
- Verificar, junto a professores e alunos, as concepções sobre novas tecnologias e o uso da informática no ensino de Química;
- Avaliar as mudanças ocorridas na prática pedagógica e nos conceitos dos professores após o uso do AVA construído;
- Analisar as práticas adotadas na produção de material virtual e suas influências no ensino de Química.

Nossa hipótese se baseou na percepção de que quando a Internet surgiu, a grande maioria dos professores que hoje estão lecionando já haviam se formado ou estavam em processo de graduação universitária. Atualmente, esses professores precisam buscar essa “outra” formação por conta própria, e já trabalham com essa nova linguagem em seus

ambientes de trabalho. Desta forma, apresentam um domínio instrumental e noções da linguagem dos computadores, porém sem experiência no trabalho com os sistemas interativos.

Estes professores até sabem utilizar hipertextos, mas não de uma forma envolvente. Eles sabem criar interações de forma plena, pois a maioria usa mensageiros instantâneos síncronos e assíncronos como o *MSN*, *Orkut*, *Facebook*, etc. Contudo, apresentam dificuldades em usá-los como recursos educacionais. Já os professores mais novos apresentam um conhecimento mais desenvolvido sobre as tecnologias digitais e a cibercultura, isto é, sabem lidar bem com as diferenças entre o mundo real e o virtual, percebendo as possibilidades das interações, embora não tenham recebido a formação adequada para as utilizarem em sua prática pedagógica.

6.1. As fases da pesquisa.

Esta pesquisa é qualitativa porque entende, de acordo com Triviños (1987), que o ensino sempre se caracterizou pelo destaque de sua realidade qualitativa, apesar de utilizar-se com maior frequência de medições. Em certa medida, a pesquisa qualitativa se assemelha ao procedimento de interpretação dos fenômenos do cotidiano, pois estes apresentam a mesma natureza dos dados que o pesquisador emprega em sua pesquisa. Essas observação e interpretação apontam a existência de, pelo menos, três diferentes possibilidades de abordagens dentro da pesquisa qualitativa, que Godoy (1995) classifica como pesquisa documental, estudo de caso e etnografia.

O tipo de pesquisa adotada neste projeto foi o de estudo de caso, e aconteceu porque o fenômeno que foi analisado é atual e só produz sentido se analisado dentro do contexto escolar. De acordo com André (1984), os estudos de caso apresentam as seguintes características:

- Buscam a descoberta porque a compreensão vem em função dos dados obtidos na coleta;
- Enfatizam a interpretação em contexto;
- Procuram representar os diferentes e conflitantes pontos de vista que estão presentes em uma relação social;
- Usam uma variedade de fontes de informação;

- Descrevem as experiências do pesquisador no decorrer do estudo para que ocorra uma generalização feita pelo leitor;
- Procuram relatar a realidade de forma completa e profunda;
- Seus relatos são elaborados em numa linguagem mais acessível do que outros tipos de relatórios de pesquisa.

Ainda para André (1984), o que distingue o estudo de caso de outros tipos de pesquisa é a “[...] ênfase na singularidade, no particular. Isso implica que o objeto de estudo seja examinado como único, uma representação singular da realidade, realidade esta, multidimensional e historicamente situada” (p. 52).

O instrumento de pesquisa adotado para a coleta de dados nesse estudo de caso foi a entrevista semiestruturada.

A entrevista semiestruturada, para Triviños (1995), é, em geral,

“Aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha do seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar da elaboração do conteúdo da pesquisa” (p. 146).

As entrevistas do tipo semiestruturada, de acordo com Fonseca (2002), dão mais importância à informação do que à standardização, isto é, a ordem e o modo das perguntas e a forma como o tema será conduzido não são previamente fixados, porém, buscam atingir uma série de objetivos específicos. Por isso, esta pesquisa usou este tipo de entrevista em sua segunda parte, aplicada depois do uso prático do AVA construído e gravada em um celular com a permissão de todas as pessoas entrevistadas. As gravações ocorreram no próprio local de estudo.

As entrevistas foram analisadas, em seguida, através da Análise de Conteúdo desenvolvida por Bardin (2004). Esta análise consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações, visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens. De acordo com Vala (1986), a “[...] análise de conteúdo é hoje uma das técnicas mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais” (p. 101).

A análise de conteúdo é um método de análise que “[...] busca inferir os significados que vão além das mensagens concretas” (VIEIRA e ZOUAIN, 2005, p. 100), sem a simples aplicação de métodos quantitativos, pois não fariam sentido. Para Fonseca (2002), a análise de conteúdo compara mensagens de receptores distintos ou em situações diferentes, com os mesmos receptores; nessas mensagens, são analisadas as influências do contexto e dos significados de conceitos sociológicos que as produziram. Esta forma de pesquisa consiste na categorização de diferentes elementos de acordo com os critérios selecionados anteriormente pelo pesquisador. O objetivo desta técnica é “[...] ultrapassar a incerteza sobre o real conteúdo da mensagem e enriquecer a leitura através de uma releitura da mensagem” (FONSECA, 2002, p. 72).

A análise de conteúdos é dividida em três fases, de acordo com Bardin (2004): a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados.

A pré-análise, conforme Bardin (2004, p. 95), corresponde a um período de intuições, mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Na pré-análise desta pesquisa houve as transcrições das entrevistas e o tratamento dos resultados.

“A primeira atividade consiste em estabelecer contacto com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações. Esta fase é chamada de leitura flutuante por analogia com a atitude do psicanalista. Pouco a pouco, a leitura vai-se tornando mais precisa, em função de hipóteses emergentes, da projecção de teorias adaptadas sobre o material e da possível aplicação de técnicas utilizadas sobre materiais análogos” (BARDIN, 2004, p. 96).

Na exploração do material, foi necessário atenção para compreender o sentido da comunicação (como um receptor normal) e, também, perscrutar tal material numa outra direção, atingindo seu sentido através de significados que estão relacionados ao contexto dos indivíduos. Nesta fase as respostas das entrevistas foram categorizadas para finalmente transformar os dados brutos significativos. Visando à categorização das respostas, foram escritos resumos sobre os temas abordados no roteiro das perguntas.

A categorização tem como objetivo fornecer, por condensação, uma representação simplificada dos dados brutos. Na análise qualitativa, as deduções finais (inferências) são, no entanto, efetuadas a partir do material reconstruído. Supõe-se, portanto, de acordo com Bardin

(2004), que a decomposição, reconstrução, desempenha uma determinada função na indicação de correspondências entre as mensagens e a realidade subjacente.

A categorização empregada nessa pesquisa reparte da melhor maneira possível os elementos, à medida em que vão sendo encontrados, organizado em função dos teóricos pesquisados. Uma categoria é considerada pertinente quando está adaptada ao material de na análise escolhido, e quando pertence ao quadro teórico definido. Segundo Bardin (2004, p. 120), “[...] o sistema de categorias deve reflectir as intenções da investigação, as questões do analista e/ou corresponder às características das mensagens”. A categoria deve ser objetiva e fiel à análise. Uma categoria será produtiva se fornecer resultados férteis em índice de inferências (deduções), em novas hipóteses e em dados exatos. Desta forma, foi aplicada nesta pesquisa a seguinte sequência metodológica: entrevista semiestruturada, transcrição e análise do conteúdo após a aplicação do AVA construído e observada em sala de aula.

6.2. Local da pesquisa e descrição das etapas de pesquisa

A pesquisa foi aplicada junto aos professores de Química do Ensino Médio do Colégio Militar do Corpo de Bombeiros do Ceará, situado na cidade de Fortaleza. Atualmente, este colégio conta com alunos distribuídos entre o Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio nos turnos manhã e tarde, matriculados mediante concurso. Estes alunos, em sua grande maioria, residem em bairros localizados nos arredores desta instituição.

A primeira etapa consistiu em explicar aos professores de química desta instituição como se produz um blog na comunidade *MyOpera* e como participar de uma blogosfera. Assim, construímos o AVA para ensinar o conteúdo de cinética química aos alunos de uma turma do 2º ano do Ensino Médio.

Verificamos nessas reuniões que o professor mais novo não tinha dificuldades em entender a linguagem da cibercultura, o que não aconteceu com o professor mais antigo. Este demonstrou dificuldades para navegar na rede e entender de forma mais profunda os signos do universo digital e, por isso, disse que em casa buscaria o auxílio de seu filho adolescente. No entanto, todos os professores utilizam as tecnologias digitais para fazer movimentações bancárias, obter informações, entretenimento, etc., participam de pelo menos duas comunidades virtuais e utilizavam comunicadores instantâneos como o *Twitter*, o *MSN* e o *Facebook*. Na educação, no entanto, poucos utilizavam as NTICs para o ensino, a não ser em aulas planejadas para usar os recursos de apresentações de Power Point e vídeos, ou quando

orientavam os alunos a fazerem trabalhos de pesquisa pela Internet. Estes professores também nunca produziram material didático virtual ou ensinaram a distância via online.

Estes dois professores de química foram escolhidos para pesquisa pois, mesmo conhecendo as suas limitações quanto ao uso das novas tecnologias digitais no ensino, os mesmos se dispuseram a participar da pesquisa até o fim, se dispondo a mudar sua prática de ensino, aceitando o novo método na transmissão do conteúdo e escolhendo a turma para o desenvolvimento da aula online experimental. No Anexo encontra-se o roteiro das entrevistas feitas a estes dois professores.

Quanto à assimilação do ambiente por parte dos professores, podemos considerá-la rápida. Nas reuniões, concordamos em dividir a turma em quatro equipes, cada uma acompanhada por um monitor. Estes monitores ficariam responsáveis por explicar para o restante da turma como se produzem os blogs individuais. A assimilação destes alunos sobre a produção de blogs e a participação na blogosfera criada como AVA também foi rápida e sem dificuldades.

A segunda etapa teve como objetivo aprofundar algumas questões, através de uma entrevista semiestruturada, após a aplicação do AVA construído na comunidade virtual *MyOpera*. Após as entrevistas, foram feitas as conversões dos dados através da transcrição, da análise e da categorização das respostas dos professores. A entrevista semiestruturada desta segunda etapa funcionou da seguinte forma:

- Cada professor era entrevistado individualmente após a apresentação das equipes;
- A entrevista foi gravada por um celular com o consentimento dos entrevistados;
- Todas as questões foram debatidas, sem exceção.

Embora aqui as deduções sejam bem direcionadas pelas perguntas da entrevista semiestruturada, a organização e o reagrupamento tiveram procedimentos semelhantes à linha qualitativa e foram observadas três principais categorias temáticas amparadas no arcabouço teórico.

Para Bardin (2004) o tema é

“[...] a unidade de significação que se liberta naturalmente de um texto analisado segundo certos critérios relativos à teoria que serve de guia à leitura. O texto pode ser cortado em idéias constituintes, em enunciados e em proposições portadores de significações isoláveis” (p. 105).

Tema é uma afirmação acerca de um assunto, usualmente uma síntese ou uma frase sintética que produzirá um amplo conjunto de formulações particulares. Fazer uma análise temática consiste em descobrir pontos de interseção entre os sentidos que compõem a comunicação e cuja frequência de aparição, ou simples presença, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido. É, geralmente, utilizado para estudar motivações de opiniões, de valores, de tendências, etc.

A própria maneira como os professores se fazem entender por meio das recorrências, da importância que se dá a um fato, das ambivalências, das denegações, dos ilogismos, das conjunções e das reduções deve, se baseando em Bardin (2004), refletir o sentimento de participação e medir o grau de implicação ou de estranheza que estes professores apresentam em relação ao objeto desta pesquisa.

As categorias temáticas desta pesquisa foram divididas da seguinte forma:

1. O computador no cotidiano dos professores e a relação com as linguagens da cibercultura

Esta categoria temática, amparada nos conceitos de cibercultura proposto por Lèvy (1999), procurou compreender qual era o nível de interação que estes professores tinham com as linguagens da cibercultura e como estas tecnologias modificaram a sua forma de trabalhar, se comunicar e interagir. Além disso, procurou entender como estes professores concebem as NTICs em sala de aula.

2. Aspectos pedagógicos da atuação dos professores na atualidade

Este tema, se baseando nas considerações feitas por Maldaner (1997), Carvalho e Gil-Perez (1995) sobre formação ambiental e ensino de Ciências e Delors et. al. (1996) sobre a formação permanente. Procurou identificar qual é a importância que os professores entrevistados atribuíam a sua formação e a formação continuada mediada pelas novas tecnologias digitais e como estes professores viam a sua prática de ensino na atualidade, o que falta, e o que deve mudar ou melhorar.

3. Opiniões sobre o ensino construcionista após o uso da comunidade *MyOpera* como AVA para ensinar Química.

Este tema buscou conhecer qual foi o acréscimo dado a prática de ensino dos professores com a criação de um AVA em uma blogosfera, aprofundando, com base em Santos e Okada (2011) e Lara (2005), a relação destes professores com os ambientes virtuais de aprendizagem e o ensino a distância.

6.3. A produção do AVA no *MyOpera* e a aplicação do método.

O material pedagógico virtual foi produzido depois de algumas reuniões com os professores de Química da instituição selecionada. Ficou acertado construir o AVA para ensinar o conteúdo de cinética química a uma única turma da 2ª série do Ensino Médio da seguinte forma:

- Treinamento dos professores para entender os recursos interacionais da blogosfera da comunidade *MyOpera*;
- Preparação das aulas de cinética química em hipertextos;
- Divisão da turma em equipes;
- Treinamento dos monitores escolhidos pelas equipes;
- Acompanhamento avaliativo das contribuições telecolaborativas dispostas nos fóruns;
- Preparação dos temas de pesquisa para construção do conhecimento, ou seja, do produto de cada equipe;
- O produto de cada equipe deveria ser um blog sobre o assunto e seria apresentado em seminários.

Entendendo que a melhor forma de ensino é aquela que permite aos alunos construírem seus próprios significados, os temas de pesquisa foram desenvolvidos e divididos pelas equipes como uma estratégia de ensino na qual os alunos, de vários níveis de desempenho, trabalham juntos em pequenos grupos, tendo uma única meta, sendo responsáveis pela aprendizagem uns dos outros, assim como por sua própria. Os temas eram generalizados, permitindo assim muitas interpretações, fazendo com que os alunos desenvolvessem várias hipóteses e as discutissem nos fóruns até chegar a um produto final, o blog de sua equipe.

Nessa abordagem, o aluno, usando o computador, é incitado a estabelecer conexões entre a nova experiência em construção e outras experiências de seu domínio,

empregando para tal apenas a sua capacidade cognitiva e intuição. Isso significa que não era o professor quem trazia os exemplos (baseados em seu universo de significações) para que os alunos assimilassem e estabelecessem as conexões a partir deles, mas o aluno, que agindo diretamente sobre o meio, aplicava seus próprios conhecimentos e sua forma de ver o mundo, estabelecendo conexões e construindo novos conhecimentos a partir dos conhecimentos anteriormente adquiridos, sem o formalismo tradicional adotado nos sistemas de ensino atuais.

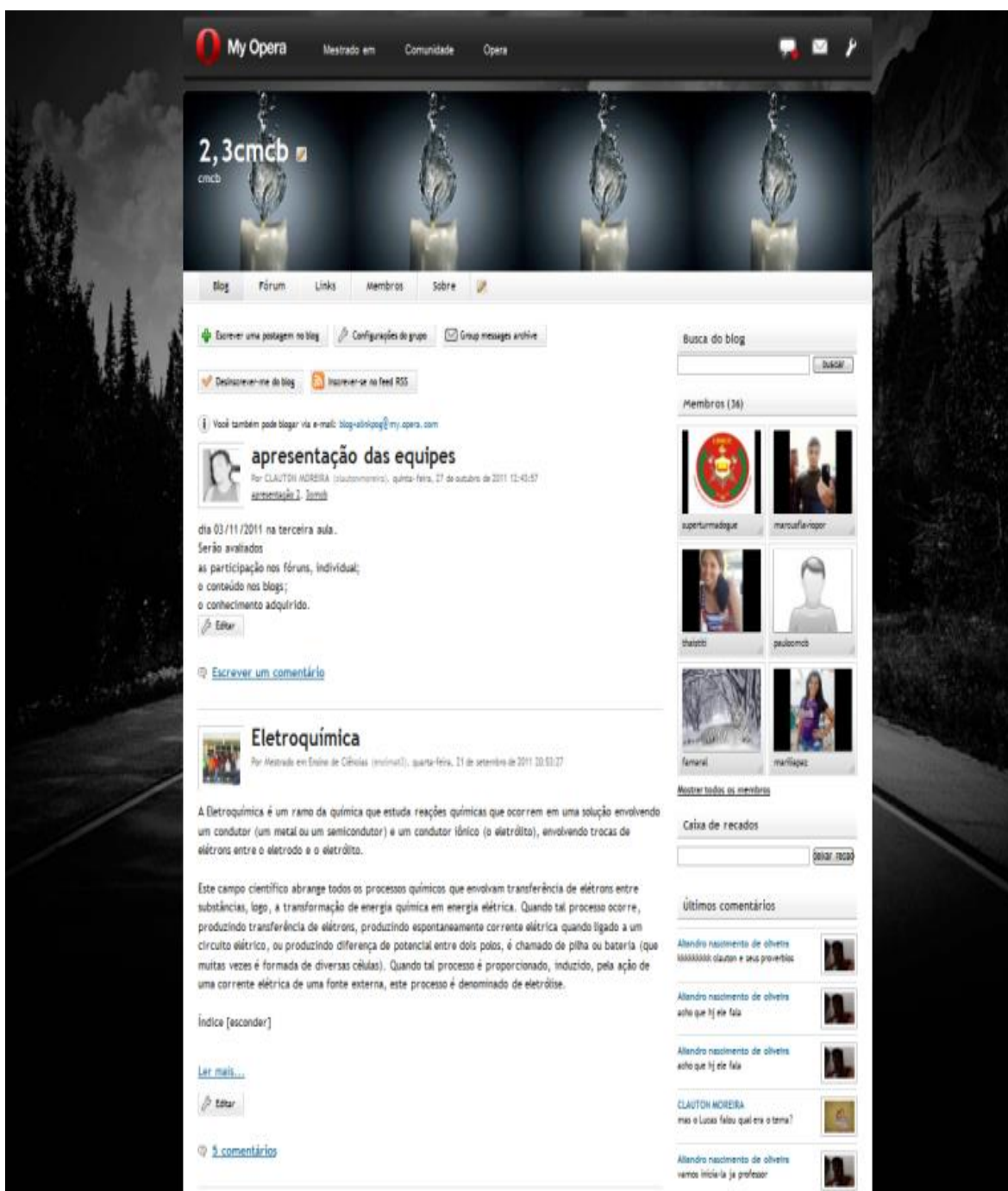
Em síntese, seguindo o pensamento construcionista, a atividade permitia aos alunos colocar em ação seus conhecimentos, buscar novas estratégias e conhecimentos para resolver um problema proposto pela pesquisa e analisar, de forma significativa, os conceitos e estratégias utilizados que lhe permitiram atingir uma compreensão.

Os temas das pesquisas eram: cinética química e meio-ambiente; cinética química e consumismo; cinética química e corrosão; cinética química e conservação dos alimentos. Os temas foram propostos porque o que era lecionado no momento da aplicação do método era o conteúdo de cinética química e para não modificar a organização curricular da disciplina, ficou decidido construir o AVA na blogosfera para ensinar o conteúdo programado.

O objetivo era que a pesquisa fosse produzida por meio da telecolaboração nos fóruns, alimentando a imaginação de cada aluno e sua ação diante do problema que consistia em explicar o cotidiano e justificar a produção de seu produto, isto é, universalizar nos blogs das equipes (mas sem totalização) a criação de cada um, sendo os professores apenas os mediadores de todo esse processo. Cada aluno participava dos fóruns usando o seu blog pessoal ou o próprio blog da equipe. Os passos da construção deste AVA são mostrados nas figuras abaixo:

1. Foi construída uma comunidade virtual para estudar cinética química.

Figura 1 - Página inicial do AVA construído.



Disponível em <http://my.opera.com/pesquisa/blog/>

2. As aulas foram postadas em formas de hipertexto, dando relevância ao uso do vídeo.

Figura 2 - Posts com as aulas de cinética química em formato de hipertexto.

The screenshot shows a web browser window displaying a My Opera blog page. The page has a dark header with the My Opera logo and navigation links. The main content area features two blog posts. The top post, titled '2. cinética química', is dated August 22, 2011, and includes a list of four steps for a collaborative learning activity. The bottom post, titled '1. Cinética Química', is dated August 19, 2011, and includes a diagram of a reaction energy profile and a poll asking about the user's experience with collaborative learning. The right sidebar contains a search bar, a list of members, a message box, and a poll.

2. cinética química
Por Mestrado em Ensino de Ciências (mestrado), segunda-feira, 22 de agosto de 2011 22:40:39
anastasiagale

Agora vamos aprender telecolaborativamente aplicando o conteúdo dado na aula anterior ao nosso cotidiano. Para isso siga os passos a seguir:

1. Forme uma equipe de estudo;
2. Escolha uma proposta de pesquisa;
3. Faça as discussões sobre o trabalho com sua equipe nos fóruns desta página. Obs.: parte da nota de AC virá das análises dos fóruns;
4. As pesquisas devem ser postadas nos blogs das equipes em forma de vídeo (para experimentos e aulas de campo) e hipertextos para pesquisa online.

[Ler mais...](#)
[Editar](#)

[Escrever um comentário](#)

1. Cinética Química
Por Mestrado em Ensino de Ciências (mestrado), sexta-feira, 19 de agosto de 2011 22:17:16
ale teixeira

Existe um ramo na ciência que estuda a velocidade das reações químicas e os fatores que a influenciam, é a chamada Cinética Química. Pode-se definir reações químicas como sendo um conjunto de fenômenos nos quais duas ou mais substâncias reagem entre si, dando origem a diferentes compostos. Equação química é a representação gráfica de uma reação química, onde os reagentes aparecem no primeiro membro, e os produtos no segundo.

$$A + B \rightarrow C + D$$

Reagentes Produtos

O conhecimento e o estudo das reações, além de ser muito importante em aspectos industriais, também estão relacionados ao nosso dia a dia.

Enquete
e que você acha de estudar Química telecolaborativamente?

ótimo	(0%)
bom	(33%)
ruim	(0%)
pequeno	(1%)

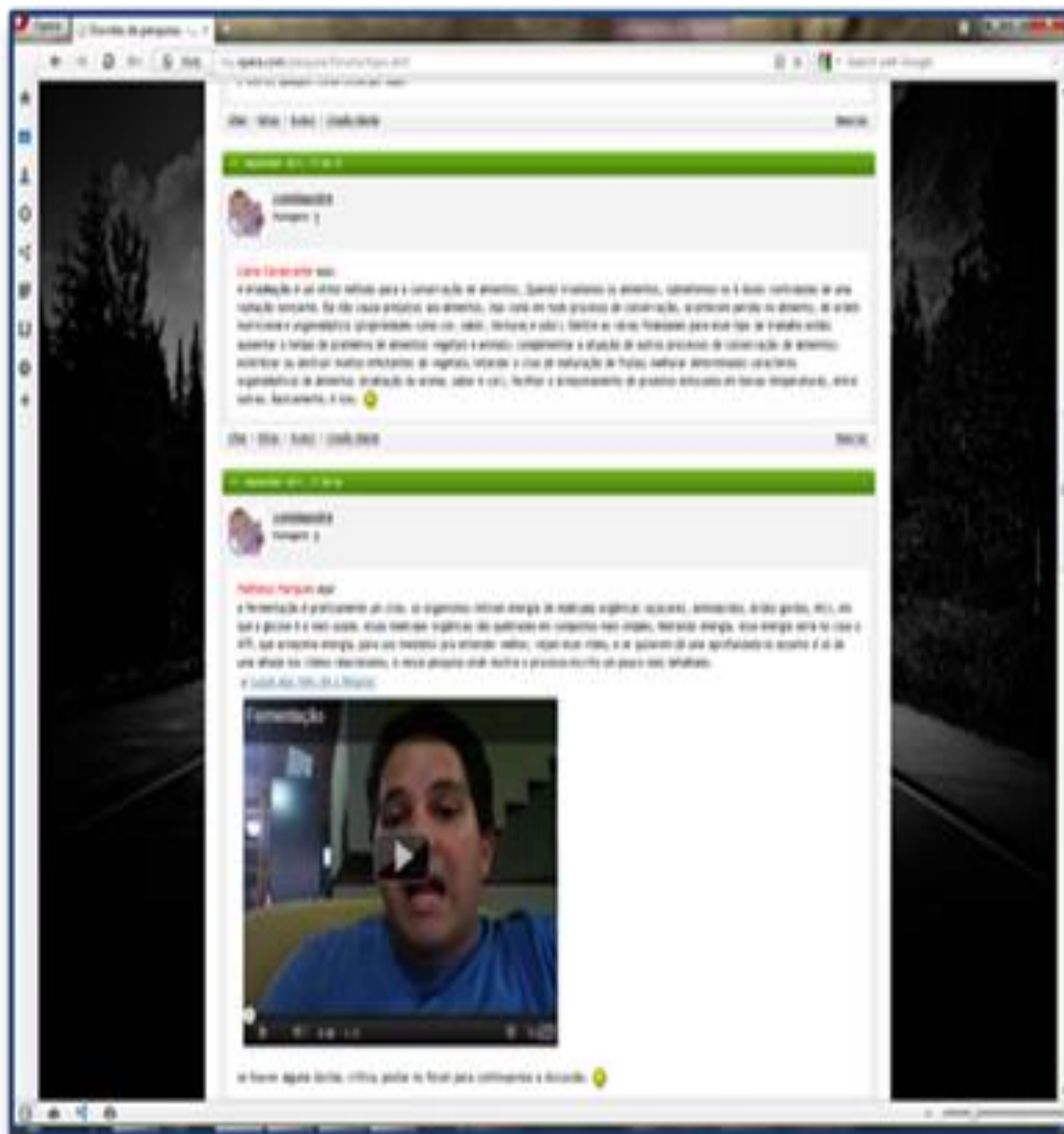
Total: 15 votos

February 2012
M T W T F S S

Disponível em <http://my.opera.com/pesquisa/blog/>

- Foram divididos os assuntos que tratavam da relação do conteúdo com o cotidiano, e as equipes responsáveis por eles desenvolviam nos fóruns os temas de pesquisa de forma telecolaborativa.

Figura 3 - Fóruns de discussão das equipes.



Disponível em <http://my.opera.com/pesquisa/forums/>

Os produtos das pesquisas foram publicados nos blogs de cada equipe e serviram de material de consulta para estudos posteriores.

A equipe Comida Podre pesquisou a relação entre cinética química e a conservação dos alimentos, além de postar hipertextos sobre o conteúdo de cinética química

em si. Em seu blog, esta equipe postou quais eram as principais formas de conservação de alimentos e suas principais finalidades, fazendo um link entre a questão em estudo (a cinética química) e o uso de produtos alimentícios no cotidiano.

Figura 4 - Blog da equipe Comida Podre.

My Opera Mestrado em Comunidade Opera

Comida Podre.

Grupo 1: Cinética Química e a Conservação de Alimentos. -- Alunos participantes: Matheus Marques (Monitor), Johnatan Bruno, Giuliane Batista, Liana Cavalcante, Mônica Oliveira, Liliith Accioly, Brenda Fontes e Camilla Maura.

Blog Unite Amigos Sobre

Adicionar blog aos favoritos Desinscrever-me do blog Inscrever-se no feed RSS

Breve Resumo sobre Cinética Química

sexta-feira, 9 de setembro de 2011 19:19:05

Baseada nas aulas assistidas no blog 2,3cmcb observa-se alguns conceitos como:

- A velocidade (dos reagentes consumidos ou dos produtos criados) das reações químicas somados à fatores que influenciam essas reações resultam na Cinética Química.
- Aquela substância que produz o maior número de moléculas em menor intervalo de tempo é aquela que tem maior velocidade cinética química.
- Alterar a velocidade de uma reação é criar condições para alterar o número de colisões entre moléculas.
- Aumentando a concentração dos reagentes, aumenta-se a velocidade da reação. ex: combustão.
- Lei da velocidade diz que a velocidade da reação é diretamente proporcional à concentração do reagente. $V = K \cdot (\text{REAGENTE})^1$
- A etapa determinante para a velocidade de uma reação é a etapa lenta.
- Na reação só aparecem os elementos que influenciam no processo, no caso, os reagentes lentos.
- Quanto maior a pressão, mais próximas estarão as moléculas e maior a quantidade de colisão, assim maior é a velocidade da reação (isso quando um dos reagentes for gás)
- Quanto maior a Concentração, menor o volume do gás e o n° de mol é constante $C = n/V$
- A temperatura acelera a velocidade da reação independente de ser uma reação endotérmica ou exotérmica.
- No estágio intermediário da quebra das ligações dos reagentes há a formação das ligações do produto. Isso chama-se Complexo Ativo.

Comida Podre.

Busca do blog

Amigos (24)

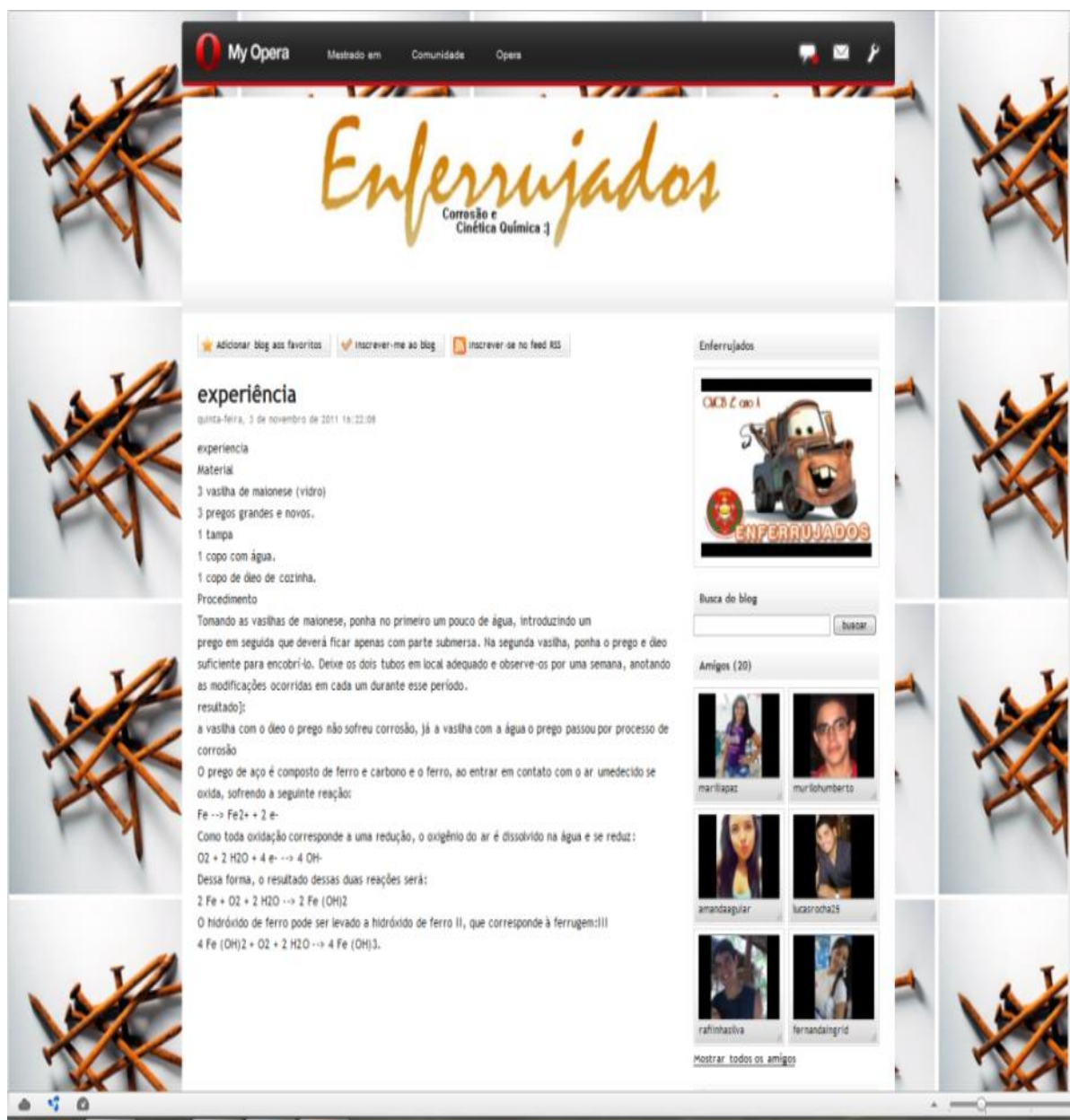
brendaafontes camillamaura monicaoliveira clautonmoreira lucaspieres thaistiti

Mostrar todos os amigos

Disponível na página <http://my.opera.com/comidapodre/blog/>.

A equipe Enferrujados pesquisou a relação entre a cinética química e a corrosão, promovendo uma experiência para demonstrar a relação entre a corrosão e a velocidade das reações.

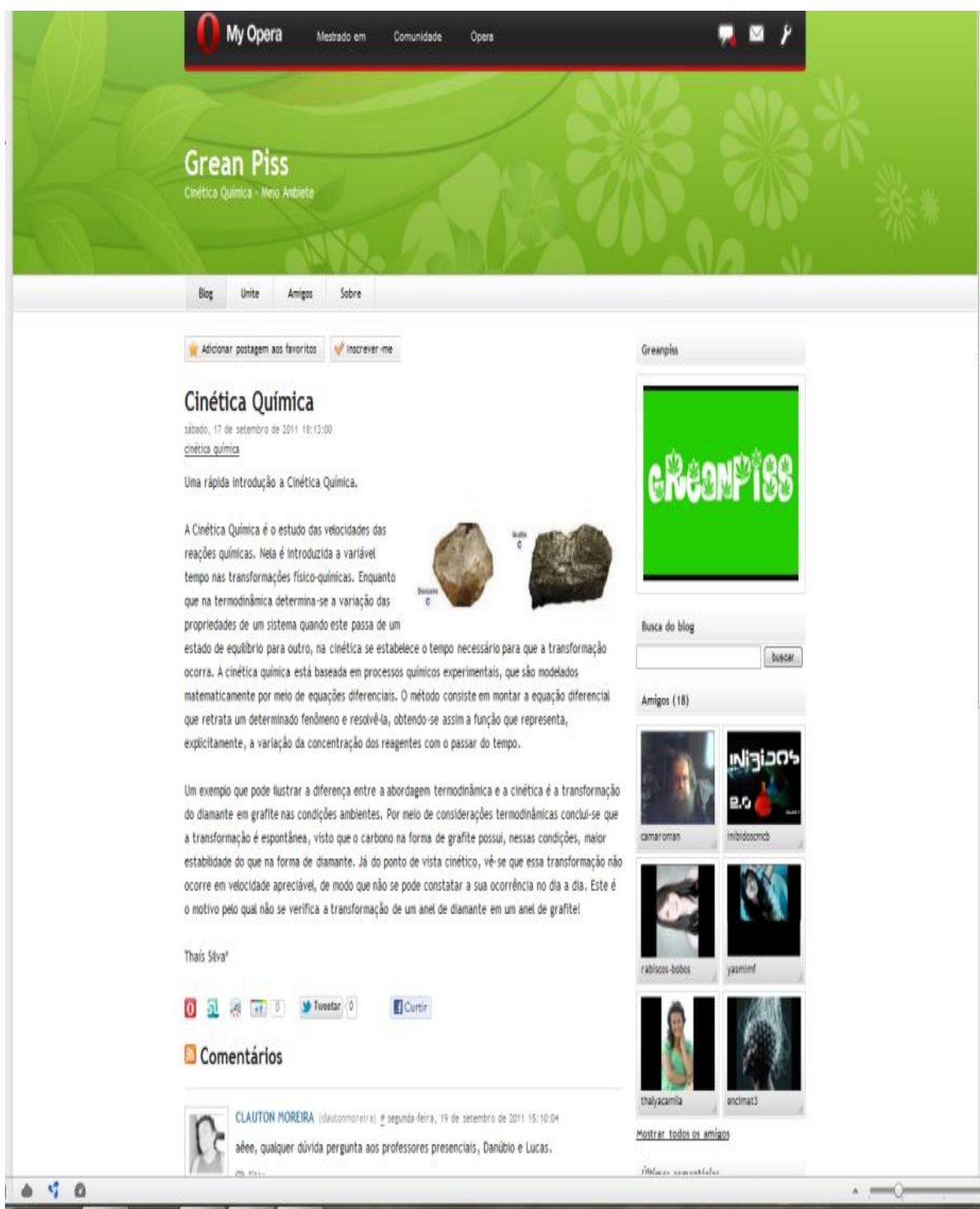
Figura 5 - Blog da equipe Enferrujados.



Disponível na página <http://my.opera.com/enferrujados/blog/>.

A equipe Grean Piss pesquisou a relação entre a cinética química e o meio ambiente, explicando a transformação do diamante em grafite através do conhecimento dos fatores que influenciam a velocidade das reações.

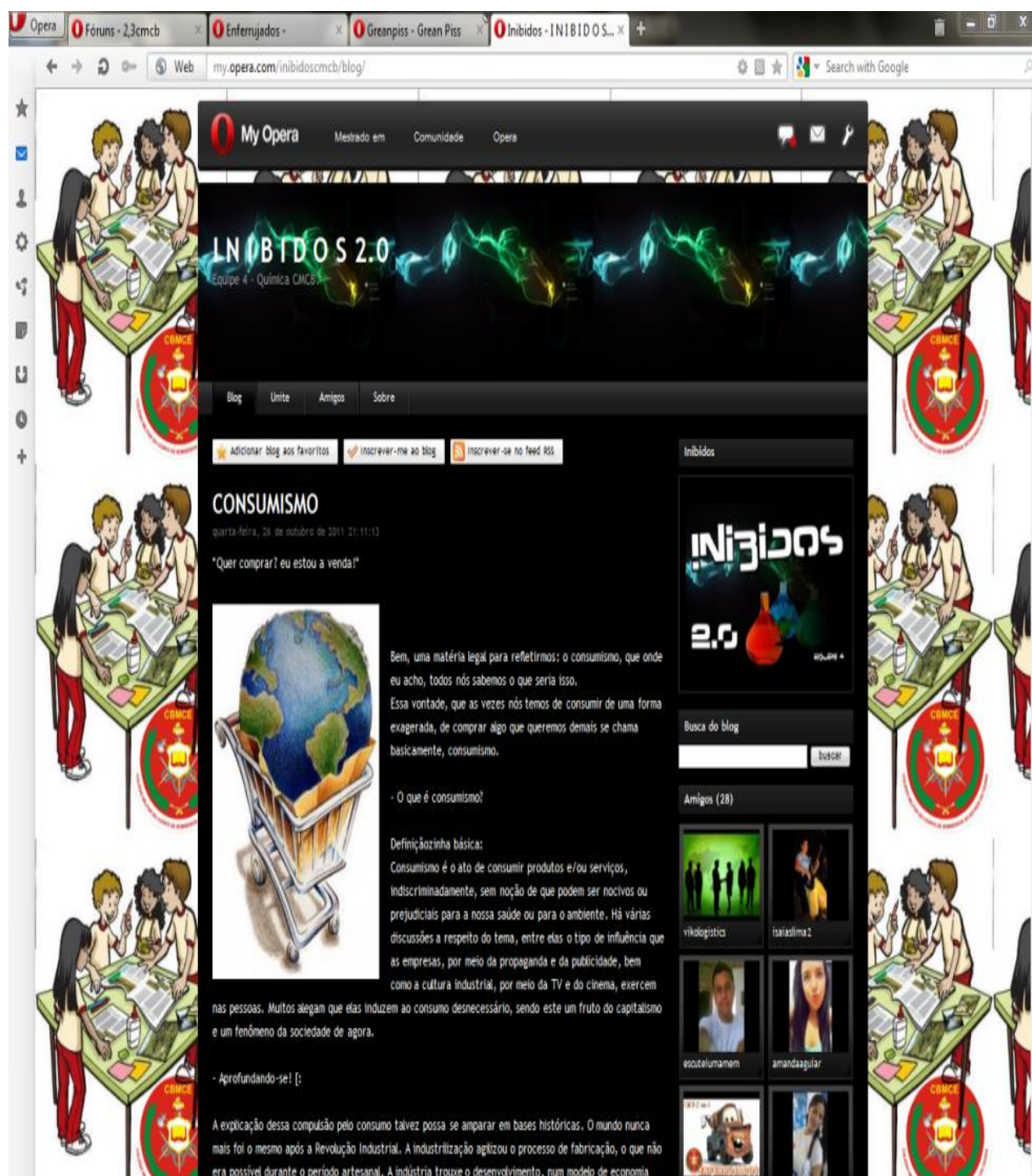
Figura 6 - Blog da equipe Gran Piss.



Disponível na página <http://my.opera.com/greanpiss/blog/>.

A equipe Inibidos pesquisou a relação entre os inibidores e catalisadores com o consumismo, explicando a função dos inibidores e catalisadores no cotidiano.

Figura 7 - - Blog da equipe Inibidos.



Disponível na página <http://my.opera.com/inibidoscmcb/blog/>.

Após a produção dos blogs, as equipes apresentaram (figura 8) suas pesquisas em seminários. Nos seminários, as equipes demonstraram os meios que percorreram para chegar ao produto final de suas pesquisas, como trabalharam os temas nos fóruns e o que aprenderam nestas discussões.

Figura 8 - Apresentação dos produtos de pesquisa das equipes em aula presencial.



Durante a aplicação do método, observamos que o ambiente disponibilizado por esta comunidade virtual facilitou bastante o ensino de Química dentro de uma perspectiva construcionista, uma vez que alunos e professores construíram conjuntamente o conhecimento por meio da telecolaboração, em um mesmo espaço virtual, várias possibilidades de transmissão de informação. Estas possibilidades de interação concretizaram o aprendizado dos alunos na produção dos materiais de pesquisa de cada equipe, adequando-se perfeitamente à forma de comunicação mais usada pelos alunos atualmente.

Este ambiente virtual facilitou a aprendizagem de conceitos de difícil assimilação no conteúdo de Cinética Química através de uma leitura imersiva e da possibilidade de

encontrar informações na Internet, tanto em buscadores como também através de links disponibilizados nos próprios fóruns.

No entanto, observamos que, no decorrer da prática de produção do AVA, os professores que participaram da pesquisa apresentavam noções básicas de computadores e Internet e possuíam alguma experiência em sistemas interativos, porém, como já comentado, mostraram grande dificuldade e resistência em desenvolver interações de forma plena entre todos os usuários do AVA, com o objetivo de tornar o sistema em si quase imperceptível, pois o que importava, na realidade, era a aprendizagem.

Estes professores não sabiam utilizar de forma envolvente os hipertextos, apesar de serem participantes ativos da cibercultura, isto é, eles usavam esta forma de escrita corriqueiramente, pois eles mesmos eram usuários e membros de diversas comunidades virtuais. E por não saber manusear bem as ferramentas que compõem a estrutura de interação dos sistemas interativos, estes professores tiveram dificuldades em elaborar o AVA baseado em um design de interação atraente, como o proposto por Preece et. al. (2005), dentro de uma perspectiva construcionista. Contudo, foram críticos e reflexivos com capacidade de aprender a aprender e de trabalharem em grupo, de se conhecerem como indivíduos e como membros participantes de uma sociedade que, segundo Saviani (2007), busca o seu próprio desenvolvimento, pois naquilo que não entendiam perguntavam e procuravam melhorar, sabendo que deviam mudar, reorganizando o seu tempo, na medida do possível, para que conseguisse planejar aulas nestes ambientes virtuais como mais comodidade.

5.3. Etapa da entrevista com os professores.

As entrevistas com os dois professores aconteceram no final do ano de 2011. O primeiro a ser entrevistado foi o professor **L** e o segundo entrevistado foi o professor **D**. Todas as entrevistas ocorreram no próprio colégio onde eles trabalham.

O procedimento da entrevista foi o seguinte: o entrevistador explicou o objetivo da pesquisa e o que o entrevistado deveria fazer. Em seguida, o entrevistador iniciou uma conversa sobre os assuntos que seriam questionados. Apesar da existência de uma linha diretriz de questionamento (as categorias temáticas), o investigador achou melhor viabilizar o roteiro das perguntas em forma de conversa e observar as reações diante dos questionamentos propostos.

Cada questão era discutida e comentada, sempre deixando a liberdade para que o entrevistado expusesse seu pensamento de forma integral. As entrevistas foram gravadas e transferidas para um computador para ajustes, com o consentimento de todos os entrevistados.

É importante observar que os entrevistados responderam às questões, por vezes oferecendo alguma resistência a respeito de alguns assuntos, por não terem total conhecimento na área investigada. Nesses momentos, o pesquisador intervia de modo a situar o entrevistado no assunto, mas sem direcionar suas respostas.

Seguem abaixo os resultados das entrevistas transcritas:

1. O computador no cotidiano dos professores e a relação com as linguagens da cibercultura

O computador, para **D**, “[...] é tudo, hoje não posso viver sem computador porque tudo que a gente precisa está lá, não só no computador, mas também na Internet”. Porém, esse mesmo professor encontra grande dificuldade no uso do computador em sala de aula, por não ter a aparelhagem apropriada para isso na escola. Ainda mais, este mesmo professor reconhece que não tem as habilidades necessárias para manusear esta tecnologia em benefício de sua prática de ensino, pois fala que é imperativo

“[...] estudar, mudar, porque somente o que a gente aprende nas faculdades não dão conta, tem que ter uma mente aberta para estas novas tecnologias e querer aprender utilizando estas ferramentas. A gente, que ‘tá’ há algum tempo *na estrada*, *sofre bastante, mas é necessário*”.

(Salientando em conta que este professor já tem mais de 10 anos de profissão).

O professor **L** comenta que o computador é “[...] um facilitador pra tudo”,

“seja para a pesquisa, seja para a comunicação, comunicar com as outras pessoas, fazer trabalhos, fazer pesquisa. Hoje, a biblioteca número um é o Google, qualquer coisa que você tiver precisando, vai no Google que lá no Google tem, [...] o aluno não pesquisa mais por livro não”.

O computador, nas falas dos professores, se configura como uma ótima ferramenta de busca e de pesquisa de informações. Essa é apenas uma das características que um ambiente interativo pode possuir: ser um modelo de investigação. Como exemplo, podemos citar as enciclopédias virtuais, os grandes arquivos de consulta e as comunidades de trocas de informações.

O professor **D** procura apresentar a Química na linguagem digital, buscando na Internet informações sobre a aplicação prática da Química e simulações que facilitem o ensino dos conteúdos. O professor **D** foi, de certa forma, forçado por causa do avanço da tecnologia. Teve de mudar pela necessidade da sala de aula. A tecnologia mudou a sua aula (Que ainda é bem tradicional) porque, segundo ele, é necessário usar a Internet para “[...] trazer as ‘leis’ para o dia-a-dia deles”. O professor **L** reforça essa ideia quando testemunha que a sua aula só mudou depois que participou desta pesquisa. Segundo **L**, a sua aula

“[...] depois da pesquisa melhorou, melhorou muito o preparo de uma aula virtual, até porque com o blog, algumas aulas já passo como revisão. Eu trazia o computador para sala. Em Datashow passava um vídeo. Este vídeo ia parando e eu ia perguntando o que eles entendiam de acordo com o que eles viram comigo e com o que eles viram no vídeo, como uma foto, até porque é o que eu falo normalmente, e o aluno tende a olhar para esse lado”.

O professor **L** ainda argumenta que a aula tem melhor aproveitamento quando há mais de uma fonte de explicação do mesmo conteúdo. No caso, a explicação vinda do professor em sala de aula sendo aprofundada por uma mídia.

A interação e a comunicação na Internet também foram abordadas na pesquisa. Sobre este assunto, o professor **D** diz que “[...] os alunos são mais desinibidos e soltos via online do que pessoalmente”. Para o professor **L** “[...] nos ambientes como Facebook ocorrem as mesmas formas de interação que ocorrem nos bate papos do dia-a-dia”. Para **D**, o mundo virtual é enorme e tem muitas possibilidades de uso. Ele mesmo é um membro de comunidades virtuais, como bem explica:

“Eu tenho Orkut, Twitter, e é interessante que você, aqui no Brasil, possa entrar em contato com uma pessoa lá na Alemanha. Mais interessante é que se estes alunos estiverem estudando química, eles podem pesquisar o assunto, observando, assim, que a química não é regional, vendo que o mundo todo está vendo aquilo. [...] Os alunos participam de várias comunidades, é um mundo grande, o mundo desta interatividade”.

Porém, o professor **L** não entendeu bem o conceito de interatividade, tornando-o igual ao conceito de interdisciplinaridade. Para ele, interatividade é

“[...] relacionar várias coisas, relacionar aulas de Biologia e Química, fazendo uma aula de campo onde você vai ‘puxar’ para determinados assuntos. É justamente aquilo, eu acho que uma aula dessas requer um tempo de preparo de como vai ser e o que você vai mostrar para os alunos, tempo que, teoricamente, a gente não tem”.

O professor **D** se aproximou melhor da ideia de interatividade que, segundo ele, é “[...] a possibilidade de apropriação e de recombinação material da mensagem, seja qual for a natureza dessa mensagem ou de onde vem, quem foi que a produziu”.

Sobre a produção de hipertextos, o professor **D** entende que é uma ótima ferramenta para os leitores, pois facilita o mecanismo de busca de informação e, o aluno, “[...] não precisa mais ficar procurando, mas se ele já tem algo que pode achar facilmente, fica melhor para ele”. Mesmo que este professor não tenha nenhuma prática em leitura imersiva, ele quer aprender e alerta: “[...] acho que todos os professores têm que aprender a fazer hipertextos”.

2. Aspectos pedagógicos da atuação dos professores na atualidade

Sobre esse assunto, o professor **D** foi taxativo: “[...] a faculdade só dá o básico, o resto a gente tem que aprender dia-a-dia. [...] A faculdade não olha para o Ensino Médio, não ensina para o Ensino Médio”. Concordando com ele, o professor **L** também assevera que

“Basicamente, a faculdade não forma, apesar de ser dividida em licenciatura e bacharelado. A licenciatura, que teoricamente era para formar professores, não os forma. Eles formam especialistas em determinadas áreas, por exemplo, Química. Eles formam químicos, mas não formam professores de Química. Física, eles formam físicos, mas não formam professores de Física, porque o que a gente aprende lá é uma parte, literalmente, técnica. O que nós aprendemos, a gente tem que, com a nossa vivência em sala de aula mesmo, tentar uma forma de como transmitir este conteúdo para os alunos”.

Em relação ao ensino de Química, os professores entrevistados o concebem como um meio para que os alunos consigam identificar e compreender os fenômenos do dia-a-dia, e sem esta contextualização o ensino é vazio, como bem nos explica o professor **D**:

“O ensino de Química é tentar compreender o dia-a-dia dos alunos, pra mostrar aos alunos que a Química é aplicada dia-a-dia, tanto a Química geral, como a Orgânica e a Físico-Química. É isso que temos que mostrar a eles, trazer a Química para o dia-a-dia deles, pra perto deles. Não tá tão longe, como alguns acham que está. É importante? É, e isso precisa de várias ferramentas, como: laboratórios, práticas mostrando a vivência deles que eles não enxergam, eles ligam a teoria com a prática, o dia-a-dia deles”.

O professor **L** entende que o ensino de Química tem sofrido uma grande mudança nos tempos atuais, principalmente por causa do ENEM³, mas se preocupa com a possível falta

³ O Exame Nacional do Ensino Médio de 2010.

de base de conhecimentos necessários que um indivíduo deve ter para ingressar em um curso científico de uma universidade. A respeito disso, **L** comenta:

“Eu vivo falando para meus alunos, que esse ENEM aí, de uma forma geral, vem ajudar os alunos. Mas pra área de Ciências, eu acho que foi uma baita de uma queda, porque eu acho que, muito, muito provavelmente, vai entrar muita gente na área de Ciências sem saber nada de Ciências, sem saber nada de Química, sem saber nada de Física. Tudo bem que lá tem ambiente propício para você aprender, mas, por exemplo, [...] nesta prova de ENEM de 180 questão só tinham 6 questões de Química, três eram estequiometria, que é só uma relação de regra de três, uma era para falar do tratamento de água, que era cloração, que não precisa nem saber Química para saber que se trata a água com cloro, ou seja, eu acho que não é específico, mas cotidiano”.

Embora se reconheça, por parte dos professores, que a sua formação produziu apenas técnicos e não professores, eles não mudam a sua prática por dois motivos:

- Falta de tempo para preparar aulas de melhor qualidade. Por isso, as aulas tradicionais que já fazem parte de seu imaginário se torna o meio mais acessível de expor o conteúdo, como nos explica o professor **L**,

“tenho muita vontade de tentar criar novas metodologias pra ensinar, mas na prática, o que a gente vê é que nós não temos tempo de preparar aulas sobre determinados assuntos, que são um pouquinho mais complexos, que nos tomam um dia ou uma manhã [...], a gente não tem esse tempo, então, na realidade, a gente vai pra aula tradicional mesmo. Pegar o ‘*conteudozinho*’, mostrar algumas curiosidades e pronto”.

- Imposição da instituição e da sociedade. Pelo menos é o que o professor **D** informa quando confessa que o seu ensino “[...] ainda é tradicional, porque o colégio militar é tradicional”. Este professor, apesar de entender que os rumos da educação estão levando a um ensino com características mais próximas da abordagem construcionista, não consegue ver uma mudança em sua prática sem que haja, antes, uma mudança na sociedade, pois para ele “[...] os próprios alunos e pais dos alunos cobram que o ensino seja tradicional”. Este professor entende, ainda, que o ensino do futuro será um tipo de mescla entre as formas de ensinar o conteúdo, até que haja mudança total. Segundo **D**, ele não pode provocar mudanças rápidas porque os próprios pais ainda desejam o ensino tradicional típico, com lousa e pincel.

Para **D**, mesmo que ele seja o que “[...] direciona o conteúdo, porque, às vezes, os alunos querem tudo mastigados”, ele se reconhece como aquele que mostra o caminho, deixando os alunos caminhar com as suas próprias pernas. O professor consegue enxergar que esta sua postura se coaduna com a educação da atualidade, pois entende que o professor atual tende a “[...] ser um educador virtual, orientando o conhecimento do aluno na prática do

ensino de química e não só aquele que só ‘joga’ conteúdos. Educador virtual é mesmo que um orientador no meio virtual”.

O professor atual não deixará de ser um detentor de informação, mesmo com o uso cada vez maior das NTICs. De acordo com **L**, o professor irá assumir as duas características de ser

“[...] aquele que pode passar informação como também aquele que pode ser mediador. Ele não pode é dar tudo direitinho para o aluno, mas ele deve transmitir determinados conteúdos e fazer com que esses alunos busquem mais conhecimentos desse conhecimento, e que o que os alunos forem buscar, a gente medirá o que tá certo e o que tá errado, pra que lado tem que seguir ou coisa do tipo”.

Os professores entrevistados conseguem visualizar que a educação hoje não pode ser mais conduzida em seus moldes tradicionais por causa das mudanças que ocorrem na sociedade e da influência das NTICs sobre a escola, mas não conseguem ainda se desprenderem de sua prática de ensino tradicional, como bem nos mostra **L**:

“Esta aula tradicional tá um fracasso total. A gente sabe, a gente não está preparado para estar em uma sala de aula, porque os nossos professores [...] já estão na universidade há 20 anos, ou seja, a aula deles é ‘mesinha, pincel e, no máximo, um Datashow, PowerPoint e depois é só jogar contra o conteúdo”.

Ele continua, dizendo que a sua profissão é fruto de um crescimento contínuo de estudos para apresentar uma química que interesse ao aluno. É também

“[...] ligar determinado conteúdo ao nosso dia-a-dia, mas se você prestar atenção, nem a universidade faz isso com a gente. Eles ‘jogam’ o conteúdo, ‘jogam’ Físico-Química, ‘jogam’ Cálculo I, Cálculo II [...], poucos são os conteúdos relacionados ao dia-a-dia. Há falta de tempo para estes conhecimentos que não vimos relacionados na faculdade. Como eu posso mostrar para o meu aluno em sala de aula? Para que se interessar por este assunto? Para ele se interessar por química?”

3. Opiniões sobre o ensino construcionista após o uso da comunidade *MyOpera* como AVA para ensinar Química.

Como mostrado anteriormente, o AVA produzido no ambiente *MyOpera* seguiu o pensamento construcionista de Papert, dando total liberdade aos alunos para criarem a melhor forma de produzirem o seu conhecimento e expô-lo na produção de um blog, que seria o seu produto.

O professor **D** não concebeu por completo a ideia de que apenas o ensino a distância consiga suprir as carências educacionais dos alunos. Segundo ele, não se pode deixar que o aluno, apenas com o uso do computador, promova seu estudo. O estudante precisa da

orientação do professor. E, por mais que o professor mediador em um ambiente virtual cumpra bem o seu papel de mediar, é necessário contato direto professor-aluno, frente à frente, e não o contato professor-aluno via computadores. Mesmo que este professor tenha percebido, pela apresentação dos alunos, uma mudança de postura diante do conteúdo (pois eles agiam com curiosidade sobre o assunto de cinética química), para **D**, tudo depende de como esta ferramenta é utilizada e, para isso, o professor é essencial.

O professor **L** acha que as suas aulas melhorarão com o passar do tempo, após ter participado da pesquisa. Para ele,

“[...] esta ferramenta me abriu uma oportunidade de conseguir uma forma de pesquisa onde se tenha uma interação maior com os alunos. Eu acho que não de forma imediata, mas já em ter feito este blog, [...], pesquisado vídeos, é uma forma de preparar uma aula um pouquinho diferente”.

O professor **L** ainda relata como o uso do AVA facilitou o ensino sobre o conceito de mol para os alunos do 1º ano do Ensino Médio:

“[...] eu descobri uma música que é chamada Macarena do mol. Aí, através desta música, ensinava os alunos a relação de mol, 6.10^{23} , a massa molar. Já tá no blog, já cantei com os alunos. Dá para ver diferença, mesmo que seja em pouco tempo, os alunos mudando aquela aula ‘pincel e lousa’”.

O professor **D** também viu na pesquisa uma grande possibilidade de melhorar a sua prática docente, mesmo que o virtual não substitua o material. Este professor se alegra em demonstrar que já manuseia bem o AVA e que tornará este método perene em suas aulas.

“Já aprendi a fazer um blog, um fórum, um ambiente virtual e já disse para os alunos que irei continuar e que, futuramente, para as próximas turmas, também achei muito interessante. O ensino de Química não pode ficar só entre as quatro paredes de uma sala de aula. Quando falamos em conhecimento fora de sala de aula, pensamos logo em laboratório, mas também são quatro paredes. Às vezes, quando exemplifico, utilizo a cozinha, mas ainda fica nas ideias. Na internet não, ele pode visualizar. Mas, como sempre digo, além de visualizar é necessário o contato com o manejo das reações, e o virtual não substitui isto”.

Em geral, todos gostaram e pretendiam continuar a usar o ambiente virtual da comunidade *MyOpera* para ensinar Química. O professor **D** gostou porque percebeu que houve aprendizagem na ação autônoma dos alunos sobre o seu processo educacional, como explica: “Eu gostei, eu vi mudanças nos alunos na hora da apresentação, houve aprendizagem, principalmente na parte teórica. Eles trouxeram muitas coisas novas, foram atrás de coisas que a gente nem se tocava de mostrar para eles”. O ponto negativo para este professor não foi o ambiente virtual em si, mas a falta de tempo necessário para o planejamento de uma aula

como esta e a necessidade de acompanhar as postagens nos fóruns, além de ser ainda inexperiente nos uso desta tecnologia, pois lhe faltava qualificação para isto.

O professor **L** gostou tanto do método que produziu seu próprio AVA na comunidade *MyOpera* para ensinar Química às turmas da 1º série do Ensino Médio. Este ambiente virtual se encontra no endereço <http://my.opera.com/lucasrocha25/blog/>.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Baseado nos depoimentos dos professores participantes da entrevista, podemos apontar alguns tópicos para discussão, selecionados dentro das suas falas, categorizadas através da análise de conteúdo de Bardin:

1) Os professores possuem, até certo ponto, domínio da tecnologia, mas não sabem utilizá-la para o ensino.

Observamos nas entrevistas essa ambiguidade: os professores utilizam as NTICs regularmente no cotidiano, mas não conseguem usá-las em sua própria profissão como meios facilitadores da aprendizagem telecolaborativa. Isto pode ser constatado na importância dada pelos professores entrevistados ao computador em suas vidas, deixado claro na afirmação do professor **D** ao alegar que o computador era tudo em sua vida, mostrando a intensidade de sua implicação com esta tecnologia. Porém, o uso do computador por parte destes professores, assim como a maioria segundo Mendes (2002), limita-se a apenas ensinar o uso dos periféricos e aplicativos básicos como Windows, Word, Excel e Power Point.

Os professores não se mostraram leitores imersivos, isto é, ainda não sabiam ler textos não lineares. Para Parente (1999, p. 75), hipertexto é, “antes de mais nada, um complexo sistema de estruturação e recuperação da informação de forma multissensorial (visão, audição, tato, etc.), dinâmica e interativa”, isto é, o hipertexto representa o último capítulo da história da escrita e do livro, a ideia do livro interativo, audiovisual e multimídia.

É certo que a produção de hipertextos deveria ser mais presente na formação dos professores, para capacitá-los a utilizar a Internet na produção de materiais didáticos virtuais. O hipertexto é, segundo Lévy (1999, p. 56), “[...] um texto móvel, caleidoscópico, que apresenta suas facetas, gira, dobra-se e desdobra-se à vontade e frente ao leitor”. Segundo Soares (2002), a extensão do texto linear é materialmente definida da seguinte forma:

“Identifica-se claramente seu começo e seu fim, as páginas são numeradas, o que lhes atribui uma determinada posição numa ordem consecutiva – a página é uma unidade estrutural; o hipertexto, ao contrário, tem a dimensão que o leitor lhe der: seu começo é ali onde o leitor escolhe, com um clique, a primeira tela, termina quando o leitor fecha, com um clique, uma tela, ao dar-se por satisfeito ou considerar-se suficientemente informado – enquanto a página é uma unidade estrutural, a tela é uma unidade temporal” (p. 150).

O hipertexto é dinâmico e está perpetuamente em movimento, proposta que talvez ainda não seja assimilável por professores acostumados a textos lineares. Mas o que percebemos na pesquisa foi que este “abismo” tem diminuído com a necessidade de atualização destes professores, por causa do avanço da tecnologia e de seu uso no dia-a-dia. Na entrevista, observamos que a interatividade, marca que identifica o leitor imersivo, ainda não era totalmente assimilada pelos professores.

Os professores participavam de comunidades virtuais através das interações em espaços constituídos por afinidades e interesses conforme Lèvy (1999, p. 129). Porém nunca utilizaram estes espaços virtuais como extensões de sala de aula. Nunca procuraram desenvolver um aprendizado através de uma cooperação mútua que acontece na troca de informações e arquivos, e na solidariedade de indivíduos que trabalham para resolver problemas coletivamente.

A falta de habilidade em usar as novas tecnologias digitais na escola foi justificada pela falta de tempo suficiente para a preparação de aulas virtuais, por causa da deficiência de aparelhagem apropriada para isso na escola e pela formação inicial inadequada. No entanto, as exigências da chamada sociedade do conhecimento, segundo Delors et. al. (1996), constroem os profissionais a terem uma vida de contínuo aprendizado, buscando uma educação ao longo de toda a vida, procurando se adaptar a uma realidade cada vez mais dinâmica. Nos dias atuais, ninguém pode pensar adquirir em sua formação inicial os conhecimentos que lhe baste para toda a vida, porque a evolução rápida do mundo exige uma atualização contínua dos saberes.

2) A formação inicial não deu subsídios suficientes para exercer a profissão e por isso há a manutenção da formação ambiental

Foi observado que um certo sentimento de abandono, conforme Schön (1993), permeia a fala dos professores quanto à ineficiência de sua formação para dirigir os passos de sua carreira profissional. Para Carvalho e Gil-Pérez (1995), em relação à pobre formação pedagógica dos professores de ciências,

“Este fato pode ser interpretado como o resultado da pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática e, mais ainda, pode ser interpretado com expressão de uma imagem espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos” (p. 14).

Há uma manifestação clara de um temor de abandonar as concepções da formação tradicional de ensino, que se preocupa em apenas passar o conteúdo para os alunos, considerando estes como meros receptores passivos e vazios de ideias, pois o professor de Química preza por isto, dar uma boa base em conteúdos. Schnetzler (1994) fala que estes professores

“[...] admitem, consciente ou inconscientemente, que o processo de ensino de Ciências (Química) se concentre na transmissão e na cobrança de conteúdos científicos prontos, acabados, inquestionáveis, em que não há lugar para problemas de ensino, mas só de aprendizagem, já que aos alunos é sempre atribuída a responsabilidade pela ineficiência daquele processo” (p. 64).

O professor L demonstrou este desconforto em abandonar a sua prática e suas concepções nos comentários que faz sobre o Exame Nacional do Ensino Médio de 2010 (uma falha lógica usada pelo professor para basear o seu sentimento quanto às inovações que tem ocorrido no ensino de Química e na Educação), que para ele o ensino de Química e seu extenso currículo não teriam mais finalidade, pois a exigência que esta avaliação faz em relação aos conteúdos que devem ser aprendidos pelos alunos é muito limitada. Para Bardin (2004), as falhas lógicas são usadas para demonstrar que a argumentação do entrevistado se encaixa no assunto, é uma necessidade de justificação de um comportamento pessoal, ou de juízo em contradição com a situação real. Desta forma, o ENEM foi usado como alibi pelo o professor L para induzir a percepção que a sua fala é coerente, levando o entrevistador a idéias de senso comum que tem a função de sustentar o seu discurso: de mostrar que, ao contrário do ENEM a Universidade exige muito conhecimento de Química e que esta avaliação não selecionaria de forma correta os candidatos a uma vaga nesta área. Desta forma, há a necessidade de manter a prática pedagógica convencional que, de acordo com Maldaner (1993), se assemelha ao modelo acadêmico de ensinar e perpetuado na formação ambiental.

Outro alibi utilizado pelos professores para justificar a manutenção do ensino tradicional baseado em sua formação ambiental são as dificuldades própria da profissão como, por exemplo, a falta de tempo para preparar aulas em ambientes virtuais. No entanto, as mudanças no ensino de Química ocorrem quando o professor não se entrega às deficiências de sua formação e, sabendo que tem que acompanhar os novos tempos, procura adquirir os conhecimentos necessários para exercer a sua profissão. Se formos analisar bem, não é apenas a má formação inicial que impossibilita uma melhor condução na educação em Química, são as novas necessidades que se apresentam neste mundo em que as coisas acontecem rapidamente, tornando os profissionais, segundo Lèvy (1999), obsoletos antes mesmo de

terminarem a sua graduação. Para Delors et. al. (1996) as possibilidades de aprender oferecidas pelo mundo fora da escola multiplicam-se, em todos os domínios, enquanto a noção de qualificação, no sentido tradicional, é substituída pelas noções de competência e capacidade de adaptação.

A distinção tradicional entre a formação inicial e a formação permanente precisa de ser repensada. Uma educação permanente, realmente dirigida às necessidades da sociedade atual não pode continuar a definir-se em relação a um período particular da vida, a formação básica ou a graduação, ou a uma finalidade excessivamente limitada, como o conhecimento sobre uma nova metodologia de ensino distinta da formação geral. Para Delors et. al. (1996), “temos de aprender ao longo de toda a vida e uns saberes penetram e enriquecem os outros em um *continuum* educativo, extensivo à vida e ampliado às dimensões da sociedade”, esta é a exigência do atual século e a chave que abre as suas portas.

3) O computador é usado pelos professores, exclusivamente, em sua abordagem instrucionista.

Observamos na atitude destes professores que o computador é usado, exclusivamente, em sua abordagem instrucionista, isto é, o computador como um instrumento utilizado para armazenar informações que facilitem a apresentação do conteúdo pelo professor. Assim, conforme Valente (1998, p.08), “[...] alguém implementa no computador uma série de informações e essas informações são passadas ao aluno de forma tutorial”.

O uso do computador em sala de aula seguia o roteiro costumeiro do ensino tradicional. Seguindo o modelo instrucionista, os professores utilizavam as tecnologias para facilitar apenas a exposição do conteúdo por meio de vídeos e de apresentações de PowerPoint. Não havia projetos de expansão das salas de aulas nem estímulos à pesquisa individual e independente por parte dos alunos. Os alunos também não entenderam completamente como estudar em um ambiente no qual eles eram os agentes de seu próprio conhecimento e produtores de novos conhecimentos de forma telecolaborativa, mas tal conceito foi logo assimilado depois da construção e uso do AVA na comunidade *MyOpera*, quando estes professores e alunos passaram a produzir hipertextos preenchidos de vídeos, imagens e *links*.

Isto acontecia porque estes professores não apresentaram o conhecimento básico sobre as ideias construcionistas de desenvolvimento do aprendizado apenas ao uso instrucionista do computador. Esse tipo de uso do computador e da Internet em atividades de ensino, segundo Kensky (2005), define uma visão tradicionalista em que não se consideram o aluno que aprende nem o contexto em que ocorre a educação. Os objetivos fundamentais da educação, nessa perspectiva, estão na transmissão de informações e na aquisição de destrezas, competências que nem sempre são alcançadas, pois “[...] o uso continuado e isolado da mídia cansa e os alunos logo desanimam” (KENSKY, 2005, p. 73).

4) O professor atual não deixará de ser um detentor de informação, mesmo com o uso cada vez maior das NTICs

O ensino em fases estanques, para McDermott (1990), é o responsável pela crise das licenciaturas, pois há um conflito ideológico entre os professores das Ciências Exatas que mantêm, normalmente, uma convicção de que basta uma boa formação científica básica para preparar bons professores para o Ensino Médio. Os professores com formação pedagógica, por sua vez, percebem certa fragilidade nos licenciandos quando da transferência dos conhecimentos adquiridos para a realidade dos alunos da Educação Básica, o que faz com que estes professores tenham de adquirir formação suplementar em cursos de pós-graduação (o que não é errôneo, já que nos tempos atuais os profissionais devem manter um contínuo aprendizado).

Para os professores, a graduação não os preparou para exercer a sua profissão, nem mesmo a habitual conformada em um ensino tradicional. Sua prática docente é fruto de uma construção diária e coletiva da profissão que produz as bases para a formação de uma educação de melhor qualidade. Por isso, o professor atual irar acumular as duas características: o de deter a informação e de ser um mediador de aprendizagem. Desta forma, o melhor método de ensino utilizando as NTICs para ensinar Química seria da seguinte maneira: o professor em sala de aula transmite o conteúdo para alunos passivos e depois estes alunos são, de certa forma, forçados a pesquisarem sobre aquele conteúdo, utilizando a Internet para facilitar a produção dos trabalhos. O que vemos, na verdade, é uma continuação de uma prática docente que vem da Academia e que passa pelos professores até chegar aos alunos. É o ensino tradicional com a sua prática transmissão-recepção passiva e não reflexiva de conteúdos que, muitas vezes, não se adéquam à realidade.

Para Maldaner (1993), a prática não reflexiva sobre a própria atuação pedagógica favorece a concepção ‘ambiental’, dentro do ‘senso comum’ da profissão e da prática de ensino. Porém, para Lèvy (1999), "os indivíduos toleram cada vez menos seguir cursos uniformes ou rígidos que não correspondem às suas necessidades reais e à especificidade de seu trajeto de vida". (p. 169). Para Delors et. al.(1996), a educação ao longo de toda a vida é uma construção contínua da pessoa, do seu saber e das suas aptidões, mas também da sua capacidade de si própria e do meio que a envolve e a desempenhar o papel social que lhe cabe no mundo do trabalho e na comunidade. O saber, o saber-fazer, o saber viver juntos e o saber-ser constituem aspectos, intimamente ligados, de uma mesma realidade. Esta perspectiva da vida implica em um processo de apropriação singular e de criação pessoal, juntando conhecimento não-formal ao conhecimento formal, o desenvolvimento de aptidões inatas à aquisição de novas competências e isso implica esforço.

5) A presença física ainda está muito enraizada na vida dos professores

Nas falas dos professores atentamos para o fato da presença concreta. O professor **D**, mais experiente, preocupava-se constantemente com isso. Este professor não acredita que a interação sujeito-sujeito através das comunicações digitais seja suficiente para uma boa educação, mas sim que a prática laboratorial e que a ideia do “pegar”, do “ter” e do “tocar” são mais significativas do que os símbolos e simulações que ocorrem no universo virtual. Os professores não entendia que, segundo Lèvy (1999), apesar de seu formato virtual, os participantes das comunidades virtuais são humanos e reconhecidos como tais em sua forma de se comunicar, de dar opinião, de interagir, como se estivessem fisicamente presente, daí a concepção que no mundo digital a universalização dos conhecimentos se dá por contato. O ciberespaço seria o anseio pela construção de um tipo de laço social que, segundo Lèvy (1999, p. 131), não se fundamente em nenhuma relação institucional de poder, territorial, institucional ou ideológica, mas sobre a reunião de pontos de interesses comuns e sobre a aprendizagem que acontece nos processos abertos de telecolaboração entre pessoas reais.

O uso do computador apenas para facilitar o ensino do conteúdo mostra que os professores ainda não saíram da cultura das mídias. Este período se caracteriza, conforme Santaella (2003), pelo domínio da TV, Jornal, Vídeo, CD, DVD e Cinema como meios de vinculação de informações, e que ainda não convergiam completamente para o computador. Por isso, a visão ainda dominante pelos professores era a de usar o computador como um substituto de um aparelho de TV para transmitir vídeos, imagens e sons. Porém, o ambiente

criado na comunidade *MyOpera* traz todas as mídias possíveis, funcionando como facilitador da aprendizagem e interação, conforme Santos e Okada (2011). A proposta do AVA construído neste ambiente é, segundo Lara (2005), o desenvolvimento conjunto do conhecimento pela telecolaboração possibilitada pela interconexão entre os membros dessa blogosfera. Após o uso deste AVA, os professores viram novas possibilidades para ensinar os conteúdos químicos e suas singularidades de forma construcionista e telecolaborativa.

6) Apesar de algumas resistências, os professores e os alunos estão abertos às novidades trazidas pelas tecnologias digitais.

Para **D**, tudo depende de como esta ferramenta é utilizada e, para isso, o professor é essencial. O professor **L** acha que as suas aulas melhorarão com o passar do tempo, após ter participado da pesquisa. O professor **D** também viu na pesquisa uma grande possibilidade de melhorar a sua prática docente e gostou porque percebeu que houve aprendizagem na ação autônoma dos alunos sobre o seu processo educacional, como explica: “Eu gostei, eu vi mudanças nos alunos na hora da apresentação, houve aprendizagem, principalmente na parte teórica. Eles trouxeram muitas coisas novas, foram atrás de coisas que a gente nem se tocava de mostrar para eles”.

As resistências ocorreram porque o uso do computador na perspectiva construcionista não era ainda totalmente conhecido pelos professores. Estes encontraram dificuldades em acompanhar o uso dos fóruns como mediadores, por ser externo à sua prática convencional de ensino fruto de sua formação ambiental. Os alunos se sentiram um tanto perdidos por terem um objeto de pesquisa genérico que não conta com o auxílio de um texto pronto encontrado em um livro ou em algum lugar na rede (pois eles mesmos tinham de construí-lo, baseados em suas próprias pesquisas e telecolaborações). No entanto, o resultado da pesquisa surpreendeu a professores e alunos. A interação e o conhecimento produzidos em equipe demonstraram que o trabalho conjunto entre professores e alunos produz uma educação de melhor qualidade.

Os professores demonstraram um desejo de mudar sua prática docente e declararam que não ficariam para trás diante do avanço da cibercultura, pelo contrário, depois de terem aprendido a produzir ambientes virtuais de aprendizagem em blogosferas não tornariam mais às aulas convencionais, mas continuariam a utilizar este ambiente, como bem fez o professor **L** em outras turmas. O professor mais experiente atentou para o fato de não ter

as habilidades necessárias para ensinar de forma construtiva em ambientes virtuais, mas confirmou que não ficaria passivo diante disso (pois continuaria a utilizar o AVA construído com a turma pesquisada) e que faria cursos para atualizar seu conhecimento na área das tecnologias digitais.

Os alunos que buscavam aulas contextualizadas sentiram dificuldades ao trabalhar com blogs, pois estas ferramentas interacionais exigem que o usuário escreva ou faça postagens de arquivos. Contudo, eles gostaram de trabalhar em equipe, formulando suas próprias hipóteses e interagindo virtualmente com seus colegas, atividade que já fazem habitualmente, agora, porém, voltados ao seu próprio aprendizado. O ensino de Química na abordagem construcionista foi proveitoso porque uniu o conhecimento transmitido em sala de aula com aquele produzido telecolaborativamente, atendendo às necessidades teóricas e práticas, e removendo a passividade dos alunos, fazendo-os agentes de seu próprio aprendizado.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de realizada a atividade prática desta pesquisa, concluímos que para a produção de materiais didáticos destinados a um AVA na comunidade *MyOpera*, os professores devem apresentar noções básicas de computadores e Internet e possuir, ainda, experiência em sistemas que desenvolvem interações de forma plena entre todos os usuários do AVA (tornando o sistema em si quase imperceptível, pois o que importa é a aprendizagem). Além disso, os professores devem saber utilizar de forma envolvente os hipertextos como um participante ativo da cibercultura, que é a cultura da convergência das mídias em um único equipamento (o computador), num meio fértil para a criação conjunta do conhecimento. Os professores devem ser críticos, criativos e reflexivos, com capacidade de aprender a aprender e de trabalhar em grupo, de conhecer a si mesmos como indivíduos e como membros participantes de uma sociedade que busca o seu próprio desenvolvimento. Para isso, devem querer mudar, reorganizando o seu tempo para que consigam planejar aulas em ambientes virtuais.

Diante de todas as questões levantadas na entrevista semiestruturada, a formação do profissional atual implica entender a aprendizagem sob um novo enfoque, requerendo uma análise cuidadosa do que significa ensinar e aprender e, conseqüentemente, da revisão do papel da escola, principalmente do professor na cibercultura. Sabe-se hoje que o modelo educacional baseado na transmissão de conhecimento que concebe o aluno como elemento passivo, sem capacidade crítica e reflexiva e com uma visão de mundo segundo a que lhe foi transmitida, está com seus dias contados. Por conseguinte, o profissional que não se adequar às crescentes necessidades da era digital terá pouca chance de sobreviver na sociedade do conhecimento.

Novas qualificações são exigidas dos professores ao mesmo tempo em que novas oportunidades de ensino se apresentam para eles. O modelo educacional, entretanto, ainda é baseado na transmissão tradicional de conhecimento que tem o aluno como um ser inerte, sem habilidade crítico-reflexiva. Os alunos desenvolvem então uma visão de mundo que lhes foi meramente transmitida e que os torna inaptos à sobrevivência na sociedade do conhecimento. Os professores, mesmo que desapontados com a sua formação inicial, sabem que a educação não pode mais restringir-se apenas ao conjunto de instruções que eles transmitem a um aluno passivo, mas que esta deve enfatizar a construção do conhecimento pelo aluno e o

desenvolvimento de novas competências necessárias para sobrevivência na competitiva e dinâmica sociedade atual.

O modelo construcionista, que utiliza os ambientes virtuais de aprendizagem na construção do conhecimento, mostra-se mais adequado a esta sociedade porque faz com que o aluno não seja passivo, mas que aja de forma alinear sobre o meio seguindo o seu próprio interesse e intuição. Esta abordagem busca a atitude que utilize o computador como ferramenta para o desenvolvimento integral do sujeito.

Os professores que participaram da pesquisa não conheciam este método e encontraram dificuldades em utilizá-lo, porém estiveram dispostos a aprender, a se atualizarem e mudar sua postura, fazendo planos e utilizando em outras turmas a metodologia aprendida. O movimento contínuo entre o fazer e o compreender, que se estabelece na atividade de interação com o ciberespaço, marca a possibilidade de aproximação, quase simultânea, entre a reflexão-na-ação e a reflexão-sobre-ação. Com o desenvolvimento deste trabalho de pesquisa de forma telecolaborativa, estes professores entenderam o seu papel na promoção da reflexão e da depuração no processo de aprendizagem do aluno, estabelecendo um nível de interação que envolve a sua atuação como mediador de todo o processo. Isto mostra que a formação não pode se limitar a espaços circunscritos de tempo. Ela deve ser permanente.

Os professores estavam certos: a sua prática docente é formada no cotidiano em sala de aula. Isto porque o cotidiano proporciona oportunidades de crescimento profissional que as universidades não podem proporcionar, bastando apenas que o professor seja capaz de aprender a aprender e de formar alunos com este mesmo interesse. As formações inicial e a permanente do professor devem ser capazes de integrar o mundo digital às atividades que ele realiza em sala de aula, provendo as condições necessárias para que este professor construa o seu próprio conhecimento sobre as NTICs. Assim, o professor deverá entender como integrar a cibercultura à sua prática pedagógica e como ser capaz de superar barreiras de ordem técnica e pedagógica, como por exemplo, a falta de tempo necessário para a produção de ambientes virtuais de aprendizagem. Essa mudança de postura possibilita a transição de um sistema homogeneizante e fragmentado de ensino para uma abordagem voltada para a resolução de problemas específicos do interesse de cada aluno, que é a base da proposta construcionista de ensino.

Embora a formação do professor seja um dos fatores importantes nesse momento de transformações, ela não pode ser vista como o único fator desencadeador de mudanças nas escolas. Outros aspectos também devem ser revistos, tais como os referentes à inclusão e à facilitação das NTICs na sala de aula. Por exemplo, a escola pesquisada não tinha uma conexão à Internet rápida suficiente e nem rede de acessos disponível nas salas de aulas. Alguns alunos que não tinham acesso à Internet em casa fizeram suas pesquisas na escola e reclamaram da morosidade da conexão de rede desta instituição. Vale citar, também, que o trabalho isolado de uma única disciplina também é um aspecto negativo. Um dos alunos pesquisados reclamou que a escola não tinha o seu próprio AVA, o que para ele seria um excelente ponto de encontro virtual entre os membros da escola. Outro fator é o tempo para planejamento. Os professores reclamavam de que não disponibilizavam de tempo suficiente para preparar aulas e materiais didáticos virtuais. Desta forma, a implantação de um AVA numa instituição escolar, seja qual for, deve envolver todas as esferas da comunidade escolar: alunos, professores e direção.

A mudança na escola tem de ser profunda para poder exercer um papel fundamental nesse processo, providenciando espaços onde ambientes de aprendizagem possam ser criados e, assim, propiciando aos alunos a vivência e o desenvolvimento de habilidades compatíveis com seus próprios interesses e com as necessidades atuais da sociedade. Isso é possível através da contextualização do conhecimento químico no seu cotidiano, a partir da qual os alunos gerem sua própria aprendizagem por meio das facilidades de aquisição de informação na Internet.

Nesta pesquisa, observamos que o ambiente disponibilizado por esta blogosfera de forma construcionista facilitou o ensino de Química, já que:

- Tornou mais fácil a construção conjunta do conhecimento por meio da telecolaboração. Os alunos discutiam os conteúdos em fóruns sem limitações geográficas ou temporais;
- Disponibilizou, em um mesmo espaço virtual, várias possibilidades de transmissão de informação que era vista em tempo real na forma de vídeos, imagens e simulações;
- Concretizou o aprendizado dos alunos na produção dos materiais de pesquisa de cada equipe. Os blogs e as apresentações das equipes deixaram claro o aproveitamento obtido com o ensino construcionista através da blogosfera;

- Adequou-se perfeitamente à forma de comunicação mais usada pelos alunos. O ensino de Química saiu das quatro paredes das salas de aulas e entrou no cotidiano dos alunos, unindo momentos de conversa casual nos mensageiros com questionamentos sobre o conteúdo, sobre as informações pertinentes e sobre a pesquisa em si, mostrando que as comunidades virtuais funcionam como filtro;
- Pode ser usado para facilitar a aprendizagem de conceitos de difícil assimilação na Química, próprios de sua linguagem simbólica utilizada para representar fenômenos microscópicos, através de programas que simulam fenômenos químicos (porque estes softwares podem ser adicionados aos hipertextos deste blog);
- Facilitou a leitura imersiva e a possibilidade de encontrar informações na Internet, tanto em buscadores como também através de links que foram disponibilizados nos fóruns.

A Internet não solucionará os problemas da educação. O AVA em uma blogosfera, mesmo que pioneiro, é apenas um caminho a ser trilhado e que precisa ser bem construído para que os alunos possam percorrê-lo com segurança e, a qualquer momento, tenham o poder de decidir qual caminho seguir em busca da construção individual do seu conhecimento. Para que seja bem construído, este caminho deve começar na atualização dos currículos de formação de professores, a partir da introdução, em sua formação, do conhecimento do ensino construcionista proposto por Papert e de várias possibilidades de uso das NTICs em sala de aula. Como bem percebemos nas entrevistas, o computador é utilizado nas escolas por meio de iniciativas individuais, já que o conhecimento pedagógico destas ferramentas ainda está bem distante da graduação destes profissionais.

A partir dos resultados animadores desta pesquisa, produzimos um blog, que é o produto construcionista desta pesquisa. Este espaço virtual é dividido em três postagens: a primeira mostra por meio de um vídeo como utilizar o navegador Opera; a segunda traz uma discussão sobre cibercultura e mostra algumas maneiras de uso das NTICs na educação e a terceira traz um exemplo prático de aula virtual de Química, utilizando vários formatos de mídias.

Este blog foi desenvolvido para proporcionar a participação de seus usuários a partir da disponibilização de um fórum para cada tópico de discussão. É uma comunidade vinculada a um blog ou a vários blogs, podendo até ser público, aberto a várias opiniões e imaginações que visam à construção do conhecimento através da inteligência coletiva. Este

espaço, chamado de “espquimica”, encontra-se no endereço virtual <http://my.opera.com/espquimica/blog/>.

Figura 9 – Página inicial do blog Espquimica



Novos caminhos surgirão, assim como os propostos neste trabalho, através de pesquisas na área do ensino e aprendizagem em ambientes virtuais. Pois este universo do qual estamos diante é, sem dúvida, caracterizado por descobertas e mudanças contínuas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRÉ, Marli E. D. **Estudo de caso: seu potencial na educação.** Cad. Pesq., (49): 51-54, 1984. Simpósio.

ALMEIDA, M. E. **Proinfo. Informática e formação de professores.** Volume 1. Secretaria de Educação a Distância Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem.** Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v.29, n.2, p. 327-340, jul./dez. 2003.

ALONSO, Myrtes. **A questão do conhecimento na sociedade contemporânea: desafios educacionais.** Olhar de professor, Ponta Grossa, 2 (2):31-41, nov. 1999. <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/olhardeprofessor/article/view/1343/987>. Acesso: 25/01/2012.

ANDRÉ, Marli E. D. **Estudo de caso: seu potencial na educação.** Cad. Pesq., (49): 51-54, 1984. Simpósio.

ANJOS, Ideylson da S. Vieira. **Introdução ao pensamento de inteligência coletiva de Pierre Lévy. Monografia como trabalho de conclusão de curso.** UCDB. Campo Grande, 2006.

ANTUNES, R. **Adeus ao trabalho? Ensaio sobre as metamorfoses e a Centralidade do Mundo do Trabalho.** 4a. ed., São Paulo: Cortez. (1997).

ARAUJO FRANCO, M., CORDEIRO, Luciana M.; CASTILLO, Renata A. F. **O ambiente virtual de aprendizagem e suas incorporação na Unicamp.** Revista Educação e Pesquisa. v. 29 n. 2. São Paulo, FE/USP, jul-dez 2003.

AZEVEDO MC. **Não-moderno, moderno e pós-moderno.** Rev. de Educação AEC 1993 out/dez; 22(89):19-35.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani • ROCHA Heloísa Vieira da. MARTINS Maria Cecília; D'ABREU João Vilhete. **Ambientes de aprendizado baseados no computador.** In:

O computador na sociedade do conhecimento. NIED-Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 1999.

BARÃO, Gladys C. **Ensino de química em ambientes virtuais**. Google acadêmico. Acesso em: 07/03/2011.

BARBOSA, Elisabete; GRANADO, António. **Weblogs – Diário de Bordo**, Porto, Porto Editora, 2004.

BARTLETT-BRAGG, Anne. **Blogging to Learn**. Revista The knowledge tree Ed. 4, 2003. In: <http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition04/html/editor.html>. Acesso em: 08/02/2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3ª Ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BROWNSTEIN, E. e KLEIN, R. **Blogs: applications in science education**. *Journal of College Science Teaching*, v. 35, n. 6, p. 18-22, 2006.

BENITE, Anna M. Canavarro; BENITE, Claudio R. Machado; FILHO, Supercil Mendes da Silva. **Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos**. Revista Química Nova na Escola. Vol. 33, N° 1. 2011.

BECKER, Fernando. **O que é construtivismo?** In: http://livrosdamara.pbworks.com/f/oquee_construtivismo.pdf. Acesso em: 23/11/2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**. São Paulo, Cortez Editora, 1995.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede** (A era da informação: economia, sociedade e cultura, v.1). São Paulo, SP: Editora Paz e Terra, 1999.

CHALMERS, A.F. **O que é ciências afinal?** São Paulo, Ed. Brasiliense, 1993.

COSTA, Rogério da. **As Comunidades Virtuais**. Revista Informática na Educação: teoria & prática, Porto Alegre, v.8, n.2. 2005.

DELORS, Jacques; AL-MUFTI, In'am; AMAGI, Isao; CARNEIRO, Roberto; CHUNG Fay; GEREMEK, Bronislaw; GORHAM William; KORNHAUSER, Aleksandra; MANLEY, Michael; QUERO, Marisela Padrón; SAVANÉ, Marie-Angélique; SINGH, Karan; STAVENHAGEN, Rodolfo; SUHR, Myong Won; NANZHAO, Zhou. **Educação Um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. UNESCO 1996. Cortez Editora, São Paulo.

De LUCA, Anelise Grünfeld. **O Ensino de Química e algumas considerações**. Revista Linhas, V.2, N, 1, 2001. In: <http://revistas.udesc.br/index.php/index/search/results>. Acesso em: 02/01/2012.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. São Paulo, SP: Editora SENAC São Paulo, 2004.

FILENO, Érico Fernandes. **O professor como autor de material para um ambiente virtual de aprendizagem**. Dissertação de mestrado – Universidade federal do Paraná, Curitiba, 2007. Vii, 118 f:il.

FONSECA, João José Saraiva da; FONSECA, Sonia Maria Henrique Pereira da. **Professores autores de material didático para educação a distância: relato do processo de acompanhamento pedagógico. Seminário da Associação Brasileira de Educação a Distância, 2006**. Brasília, DF. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc049.pdf>>. Acesso em: 13/08/2011.

FONSECA, João José S. da, **Curso de especialização em comunidades virtuais de aprendizagem – informática educativa. Metodologia da Pesquisa Científica**. Universidade Estadual do Ceará – UECE, 2002. Disponível em: <http://www.google.com.br/search?tbm=bks&tbo=1&q=pesquisa+cient%C3%ADfica&btnG=>. Acesso: 13/08/2011

FORQUIN, Jean-Claude. **Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas Sul, 1993.

FRANCIOSI, B.; ANDRADE, Adja F.; BEILER, Adriana; WAGNER, Paulo R. **Modelando Ambientes de Aprendizagem a Distância Baseado no Uso de Mídias Integradas: um**

Estudo de Caso. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul FACIN /Unidade de Educação a Distância- PUCRS Virtual. Acesso em: 18/05/2011.

FREIRE, F. M. P; VALENTE, J.A. **Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula.** São Paulo: Cortez, 2001.

GAMBINI, W. S.; DINIZ, R. E. S. **Os professores de química e o uso do computador em sala de aula: discussão de um processo de formação continuada.** Ciência &Educação, v. 15, n. 2, p. 343-58, 2009.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. Wikipédia, <http://es.wikipedia.org/wiki/Blogosfera>, página acessada em 07/01/2007).

GIROUX, Henry A. **Deixando pra lá: juventude fronteiriça e educação pós-moderna.** R. FACED, Salvador, n.16, p.103-130, jul./dez. 2009.

GIORDAN, Marcelo; GÓIS, Jackson. **Telemática Educacional e Ensino de Química: Considerações em Torno do Desenvolvimento de um Construtor de Objetos Moleculares.** Revista Latinoamerica de Tecnología Educativa v.3, n.2, p. 41-59, 2005.

GODOY, Arilda S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de Administração de Empresas, v.35, n.2, 1995, p. 57-63.

GOMES JB, CASAGRANDE LDR. **A educação reflexiva na pós-modernidade: uma revisão bibliográfica.** Rev Latino-am Enfermagem, 2002 setembro-outubro; 10(5):696-703.

JONASSEN, David. **O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista.** Revista Em Aberto, Vol. 16, nº 70, 1996. In: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1054/956>. Acesso em: 21/01/2012.

HONÓRIO, Letícia C, MACHADO, Michelle. **Um novo olhar para ciência química: o ambiente virtual de aprendizagem como possibilidade de formação de futuros cientistas.** 2006. Google acadêmico. Acesso em: 07/03/2011

LAGO, Samuel Ramos. **Educação Hoje - Uma reflexão para pais e educadores,** jun-jul, 2004. Google acadêmico. Acesso em: 07/03/2011

LAGUARDIA, Josué; PORTELA Margareth C.; Vasconcellos Miguel M.; **Avaliação em ambientes virtuais de aprendizagem**. Fundação Oswaldo Cruz. Google Acadêmico. Acesso em: 18/05/2011.

LARA Tíscar. **Blogs para educar**. Usos de los blogs en una pedagogía constivista, disponível <http://www.campusred.net/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=2&rev=65>.

LEMERT, Charles. **Pós-modernismo não é o que você pensa**. Edições Loyola. São Paulo, 2000.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Carlos Irineu da Costa (trad). São Paulo, SP: Editora 34, 1999.

_____. **O que é virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo. Ed. 34, 1996. 160p.

LOPES, Alice R. C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Ed. da UERJ, 2008.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP. Papyrus, 2007. – (Coleção Papyrus Educação).

_____. **Das salas de aula aos ambientes virtuais de aprendizagem**. Google acadêmico. Acesso em: 02/01/2012.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A formação continuada de professores: ensino e pesquisa na escola – professores de Química produzem seu programa de ensino e se constituem pesquisadores de sua prática**. – Campinas, SP: [s.n.], 1997.

MALDANER, Otávio Aloisio; ZAMBIAZI, Rui. **Química II: consolidação de conceitos fundamentais**. Ijuí, Ed. UNIJUÍ, 1993.

MARQUES, Adriana Cavalcanti; CAETANO, Josineide da Silva. **Utilização da informática na escola**; In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo (Org.). Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática. Maceió, AL: EDUFAL, 2000, p. 131-168.

McDERMOTT, Lilian C. **A perspective on teacher preparation in Physics and other sciences: the need for special Science courses for teachers**. In American Journal of Physics. V. 58, n.8, pp. 734-742, 1990.

MUSSOI, Eunice Maria; FLORES, Maria Lucia Pozzatti; BEHAR, Patricia Alejandra. **Comunidades virtuais – um novo espaço de aprendizagem.** Revista Renote: Novas tecnologias na educação. V.5, n.1. 2007. In: <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14241/8159> .Acesso em: 08/01/2012.

MOORE, Michael. **Teoria da distância transacional.** Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, São Paulo, Agosto 2002. in: <http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=23&sid=69&UserActiveTemplate=2ing>. Acesso em: 09/12/2011.

NYE, M.J. (1993). **From chemical philosophy to theoretical chemistry.** Berkeley, CA: University of California Press.

PALACIOS, M. **Cotidiano e Sociabilidade no Cyberespaço: Apontamentos para Discussão.** Publicado como: Cotidiano e Sociabilidade no Ciberespaço: Apontamentos para Discussão, in: FAUSTO NETO, Antonio e PINTO, José Milton (Orgs), O Indivíduo e as Mídias, Rio de Janeiro, Diadorim, 1996. Trabalho originalmente publicado no IV Encontro da COMPÓS, Brasília, 1995. In: <http://pt.scribd.com/doc/19447529/cotidiano-e-sociabilidade-no-ciberepespaco-1995>. Acesso em: 06/12/2011.

PAMPLONA, Maria H.; RAPKIEWICZ, Clevi H.; CANELA, Maria C. **Transversalidade e Tecnologias de Informação e Comunicação ensinando Química utilizando um ambiente virtual com tema gerador Água.** Novas Tecnologias na Educação CINTED-UFRGS. V.3 Nº 2, Novembro, 2005.

PAPERT, S.. **Logo: Computadores e Educação** (J. A. Valente, B. Bitelman& A. V. Ripper, trad.). São Paulo: Brasiliense. 1985 (Edição Original: 1980).

PONTE, João P. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?** Revista iberoamericana de educación, Nº 24, 2000. (Ejemplar dedicado a: Tic en la educación), págs. 63-90. In: <http://www.rieoei.org/rie24a03.htm>. Acesso: 02/01/2012.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito. **(Re)visitando o contrucionismo para a formação do professor reflexivo.** IV Congresso RIBIE, Brasília, 1998.

PREECE, J. ROGERS, Y; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre, RS. Bookmam, 2005.

PRIMO, Alex. **Os blogs não são diários pessoais online: matriz para a tipificação da blogosfera**. Revista FAMECOS • Porto Alegre • nº 36• agosto de 2008.

RECUERO, Raquel da Cunha. **Weblogs, webrings e comunidades virtuais**, 2003, disponível em: consultado a 12 de Outubro de 2005.

ROCHA, Heloisa Vieira da; BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani. **Design e avaliação de interfaces humano-computador**. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003.

RODELLO, Ildeberto A.; SAKAI, Rodrigo K.; MANOEL, Elaine F. **Um ambiente virtual para auxiliar o ensino de química em escolas do Ensino Fundamental**. Google acadêmico. Acesso em: 07/03/2011.

SAMPAIO-RALHA, Jurema L. F. **Comunidades Virtuais: Definições, origens e aplicações**. In: <http://files.comunidade24-7.webnode.com/200000003-0afbc0bf5f/Comunidades%20Virtuais.pdf>. Acesso em: 15/12/2011.

SANTAELLA, Lucia. **Cultura e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura**. São Paulo, SP: Editora Paulus, 2003.

SANTOS, Edméia. O.; OKADA, Alexandra L. P. **A construção de ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias plurais e gratuitas no ciberespaço**. GT: Educação e Comunicação/n.16. Acessado: 18/05/2011.

SAVIANI, Demerval. **História das idéias pedagógicas no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. –(Coleção memória da educação).

SCHÖN, D. A. **The reflective Practitioner**. New York. Basic Books, 1983.

_____. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Trad.Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHLEMMER, Eliane. **Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes**

Virtuais de Aprendizagem. Colabor@ - Revista Digital da CVA - RICESU ISSN 1519-8529. Agosto 2001. Acesso em: 18/05/2011.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Um estudo sobre o tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros dirigidos ao ensino secundário.** In: Química Nova. SP, V. 4, n. 1, pp. 6-15, 1981.

_____. **Do ensino como transmissão, para um ensino como promoção de mudança conceitual nos alunos: um processo (e um desafio) para a formação de professores de Química.** Cadernos ANPED. Belo Horizonte, Conferência na 16ª Reunião Anual, n.6, p. 55-89, 1994.

SOARES, Magda. **Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura.** Educ. Soc., Campinas, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v23n81/13935.pdf>. Acesso em: 02/03/2012.

SOUZA, Carlos Henrique Medeiros de & GOMES, Maria Lucia Moreira. **Educação e Ciberespaço.** 1ª. ed. Brasília: Editora Usina de Letras, 2008.158p.

RECUERO, Raquel da Cunha. **Weblogs, webrings e comunidades virtuais.** In: <http://pontomidia.com.br/raquel/webrings.pdf>. Acesso em: 03/01/2012.

RODRIGUES, Catarina. **Blogs e fragmentação do espaço público.** In: <http://d3ds4oy7g1wrqq.cloudfront.net/octavio-islas/myfiles/rodrigues-catarina-blogs-fragmentacao-espaco-publico.pdf>. Acesso em: 02/03/2012.

TORI, Romero. **A distância que aproxima.** Revista Brasileira de aprendizagem aberta e a distância. ABED. V.1, n.2, 2002. In: http://www.fflch.usp.br/dl/li/x/wp-content/uploads/2010/08/a_distancia_que_aproxima.pdf. Acesso em: 15/11/2011.

TRIVIÑOS, Augusto Nobaldo S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais – a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Editora Atlas, 1987.

VALA, Jorge. **A análise de conteúdo.** In SILVA, Augusto Santos e PINTO, José Madureira (org). Metodologia das ciências sociais. Lisboa, Portugal: Edições Afrontamento, 1986.

VALENTE, J. A., **“Por que o Computador na Educação”**. In: J.A. Valente (org.), Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Primeira versão. Campinas, SP: NIED-Unicamp, pp. 24-44, 1993.

_____. **O computador na sociedade do conhecimento**. NIED-Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: Unicamp/NIED, 1999.

VIEIRA, Marcelo M. F; ZOUAIN, Débora M. **Pesquisa Qualitativa em Administração**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 240p.

ANEXO

Questionário aplicado aos professores de Química do 2º ano do Ensino Médio da escola pesquisada em Fortaleza-CE.

1. O que é o computador em sua vida?
2. Como você vê as formas de comunicação atual através dos ambientes virtuais?
3. Você acha que as interações que acontece nos ambientes virtuais são semelhantes às que ocorrem em ambientes não virtuais?
4. O que você entende por interatividade?
5. A sua formação te preparou adequadamente para ensinar Química utilizando as NTICs?
6. Como o computador se insere em sua prática docente?
7. Como você define a sua prática pedagógica?
8. Qual é a função do professor no mundo mediado pelas NTICs?
9. Qual é a sua opinião sobre o ensino construcionista após o uso da comunidade *MyOpera* como AVA?
10. A construção e o uso do AVA em uma blogosfera modificou a sua prática docente? Como?