

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE TEOLOGIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

NEUSA NOGUEIRA FIALHO

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS TIC'S:
NOVOS CAMINHOS PARA UMA PRÁTICA INOVADORA**

CURITIBA

2010

NEUSA NOGUEIRA FIALHO

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS TIC'S:
NOVOS CAMINHOS PARA UMA PRÁTICA INOVADORA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof. Dra. Elizete Lucia
Moreira Matos

CURITIBA 2010

NEUSA NOGUEIRA FIALHO

**A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DAS TIC'S:
NOVOS CAMINHOS PARA UMA PRÁTICA INOVADORA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Elizete Lucia Moreira Matos
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Prof. Dr. Marilda Aparecida Behrens
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Prof. Dr. Francisco Antonio Pereira Fialho
Universidade Federal de Santa Catarina

Curitiba, _____ de _____ de 2011.

DEDICATÓRIA

Ao meu amado filho Jonathan Nogueira Fialho (in memoriam), tão presente em minha vida. Estamos conectados e é essa presença espiritual que me impulsiona todos os dias a viver bem; amar; fazer o bem, sempre que possível e ainda contribuir e lutar por uma educação significativa e de qualidade.

Ao Meu Bebê!

No leito dormes calmo:
Belo, sereno garoto
E acordas em prantos
Prá dizer que é “maroto”!
Mexes, mexes em meu ventre
Faz-me sonhar sonhos mil
Lindos, brilhantes, além...
Do que alguém já viu!

Manhãs acordando em meu ser
Dizes: Bom dia! E num chute
Alegras meu viver...
Pedes que eu lute,
Porque a vida é difícil,
Mas que também escute,
E então lute!
Num belo chute
Desperta o meu ser!

(Poema feito pela autora da dissertação em 1988,
(em homenagem ao filho, um ano após seu nascimento).

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Deus por permitir a realização desse sonho tão desejado. Reconheço sua bondade e sua presença sempre forte em toda minha caminhada tanto nessa Universidade, como em todos os dias de minha vida.

Especialmente ao meu esposo, pelo companheirismo e compreensão durante este percurso, muitas vezes doloroso, mas repleto de pessoas maravilhosas e muito aprendizado. Amei sua paciência em ler meus manuscritos e opinar com tanta sabedoria!

À minha família que apesar da distância física, sempre me apoiou nos estudos, principalmente minha mãe que se mostrou pronta para me socorrer em qualquer dificuldade que pudesse acontecer nessa etapa da minha vida.

À minha orientadora pelo excelente trabalho, pela disposição e dedicação. Além de orientadora é uma amiga; pessoa maravilhosa, alegre e dinâmica. Com você aprendi muito! Obrigada por tudo.

À professora Dr.^a Marilda Aparecida Behrens, pela simpatia, carinho, humildade e pelas dicas tão importantes e imprescindíveis, as quais me ajudaram no rumo da minha pesquisa.

À amiga Deise Maria Marques Chotti Pereira pelo companheirismo, pelo incentivo e pelos belos trabalhos que desenvolvemos juntas durante o mestrado.

À Universidade Federal do Paraná por abrir as portas oferecendo o espaço necessário para o desenvolvimento desta pesquisa e aos professores que participaram respondendo ao Questionário da pesquisa.

Aos professores da Faculdade Estadual de Filosofia Ciências Letras União da Vitória – FAFI; da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e aos professores pesquisadores e participantes do *Blog* Ensino de Química, participantes da pesquisa. Obrigada pela colaboração e pela disponibilidade!

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo apoio financeiro durante os dois anos do mestrado.

Aos demais colegas do Mestrado em Educação da PUC/PR, companheiros das dúvidas, anseios, incertezas e alegrias.

A educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas. O conhecimento se constrói com base em constantes desafios, atividades significativas que excitem a curiosidade, a imaginação e a criatividade. (MORAN, 2008, p.167).

RESUMO

A formação do professor de Química e a utilização de recursos disponibilizados pelas tecnologias da informação e da comunicação marcam o rumo das investigações para o desenvolvimento dessa dissertação, que tem por objetivo analisar de que maneira os professores que ministram aulas na Licenciatura de Química estão utilizando os recursos tecnológicos como recurso didático em apoio à sua prática pedagógica. Destaca-se a necessidade de se repensar a prática pedagógica do professor de Química, à luz de uma visão paradigmática emergente e de uma combinação harmoniosa com as tecnologias da informação e da comunicação, buscando valorizar o potencial educativo desses recursos para o processo de ensino e aprendizagem. A organização da pesquisa e da fundamentação teórica deu-se a partir de estudos bibliográficos para aprofundamento temático levando em consideração as contribuições de autores que discutem a formação de professores, como Masetto (2003) e Veiga (2009); a prática pedagógica do professor de Química, tomando por base os estudos de Maldaner (2003) e Chassot (2004); autores que trazem abordagens voltadas para os paradigmas educacionais, com propostas inovadoras como Behrens (2005) e Sant'Ana e Behrens (2003) e autores que enfocam a utilização das TIC's em cenários educacionais, conforme Kenski (2009), Mercado (2002; 2006; 2007), Moran (2008) e Sancho (2006). Como instrumento investigativo definiu-se pela pesquisa qualitativa de caráter exploratório, com a utilização de um questionário semiestruturado que foi utilizado para a obtenção dos dados. Os resultados da pesquisa apontam várias dificuldades encontradas pelos professores que atuam no ensino superior, especificamente na Licenciatura em Química, para integrar as tecnologias em suas práticas pedagógicas, entre elas: a falta de computadores nas salas de aula, como acontece nas instituições públicas; tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis e tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos. Outro fator importante a ressaltar diz respeito à opção paradigmática desses professores, que veio revelar de fato, a transição paradigmática que vem acontecendo na educação, observada nas respostas dos professores pesquisados, demonstrando o paradoxo entre a abordagem tradicional e o ensino com pesquisa.

Palavras-chave: Formação de Professores. Tecnologias da Informação e da Comunicação. Professor de Química. Práticas Inovadoras.

ABSTRACT

The Chemistry professor training and the usage of available resources through Information and Communication establish the routes for investigation and research to the development of this dissertation. Its goal is to analyze in which way the professors who teach at Chemistry Course-Undergraduate Program apply Technological resources as teaching tools to their teaching practice. The remarkable point is the necessity of thinking over the Chemistry professor's practice by the light of an emerging paradigmatic view and by harmony in combining it with information and communication technology, aiming to well estimate the educational potential of these resources-tools to the teaching-learning process. The organization of the research and theory foundation of this present dissertation has been developed considering bibliographical studies about this theme by the contribution of authors that discuss professor's training, as Masetto (2003) and Veiga (2009); the Chemistry professor teaching approach considering the studies of Maldaner (2003) and Chassot (2004); that treat Educational paradigms with innovating proposals like Behrens (2005) and Sant'Ana and Behrens (2003) and authors that focus on the usage of CIT in Educational Sceneries, according to Kenski (2009), Mercado (2002, 2006, 2007), Moran (2008) and Sancho (2006). Concerning investigation instrument, the quality research of exploring profile was the one used beside quality research with exploring feature, adopting a half structured survey which was used to get the data. The results of the present research point to the various difficulties found by professors that perform at Upper Education, in this case, Chemistry Course-Undergraduate Program, in order to integrate technologies in their teaching practices and approaches, such as: lack of computers in classrooms-common situation in estate institutions, spare time to learn how to use the available technological resources, lack of time to prepare material applying technological resources. Another important factor to be mentioned concerns the paradigmatical option of these professors which reveals indeed the paradigmatical transition which has been occurring in Education, observed in the professors survey answers, revealing the paradox between traditional approach and teaching through research.

Key-words: Professors' Training, Communication and Information Technologies, Chemistry Professor, Innovating Practices.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Seções Organizadas de Simulações da Universidade do Estado de Iowa, Estados Unidos.....	85
FIGURA 2 - Simulação Ácido-Base.....	86
FIGURA 3 - Ferramentas da Web 2.0.....	88
FIGURA 4 - Página Inicial do <i>Blogger</i> : Site Gratuito que Permite a Criação de Blogues.....	89
FIGURA 5 - Página Inicial do <i>Flickr</i>	89
FIGURA 6 - Página Inicial do <i>You Tube</i>	90
FIGURA 7 - Página Inicial do Programa <i>Audacity</i> : Programa Utilizado para Criação de <i>Podcasting</i>	91
FIGURA 8 - Página Inicial da <i>Wikipedia</i>	91
FIGURA 9 - Página Inicial do <i>Blog</i> : Apoio ao Ensino de Química Geral.....	117
FIGURA 10 - Página Inicial do <i>Blog</i> do Mestre Chassot.....	116
FIGURA 11 - Página Inicial do <i>Blog</i> QUIMILOKOS.....	119
FIGURA 12 - Página Inicial do <i>Blog</i> Quimicaatualizada.....	121
FIGURA 13 - Página Inicial do <i>Blog</i> Ensino de Química.....	122
FIGURA 14 - Página Inicial do <i>Blog Bruno's Chemistry</i>	124
FIGURA 15 - <i>WebQuest</i> : Química Computacional - Introdução.....	133
FIGURA 16 - <i>WebQuest</i> : Química Computacional - Tarefas.....	133
FIGURA 17 - <i>WebQuest</i> : Química Computacional - Processo.....	134
FIGURA 18 - <i>WebQuest</i> : Química Computacional - Avaliação.....	134
FIGURA 19 - <i>WebQuest</i> : Química Computacional - Conclusões.....	134

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - Cenário 1 - Questão 3 - Tempo de Atuação no Magistério	142
GRÁFICO 2 - Cenário 1 - Questão 4 - Formação dos Professores Pesquisados ..	143
GRÁFICO 3 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.2 - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados	145
GRÁFICO 4 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.3 - O Que Levou os Professores a Inserir Recursos Tecnológicos em sua Prática Pedagógica	148
GRÁFICO 5 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em Sala de Aula	151
GRÁFICO 6 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.7 - Frequência na Utilização dos Recursos Tecnológicos	152
GRÁFICO 7 - Cenário 1 - Questão 6 - Dificuldades dos Professores na Utilização das TIC's	154
GRÁFICO 8 - Cenário 2 - Questão 3 - Tempo de Atuação no Magistério	157
GRÁFICO 9 - Cenário 2 - Questão 4 - Formação dos Professores Pesquisados ..	157
GRÁFICO 10 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.2 - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados	159
GRÁFICO 11 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.3 - O Que Levou o Professor a Inserir Recursos Tecnológicos em sua Prática Pedagógica	161
GRÁFICO 12 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em Sala de Aula	163
GRÁFICO 13 - Cenário 2 - Questão 6 - Dificuldades dos Professores na Utilização das TIC's	165
GRÁFICO 14 - Cenário 3 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em Sala de Aula	171
GRÁFICO 15 - Cenário 4 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Utilizados pelos Professores Pesquisados	177
GRÁFICO 16 - Análise Geral da Opção Paradigmática dos Cenários.....	185
GRÁFICO 17 - Recursos Mais Utilizados pelos Professores Pesquisados	188
GRÁFICO 18 - Maiores Dificuldades Encontradas pelos Professores na Utilização de Recursos Tecnológicos	190

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - Fontes de Pesquisas para Acadêmicos	64
QUADRO 2 - Sites Importantes para Ensino e Aprendizagem de Química	65
QUADRO 3 - Potencialidades Pedagógicas das TIC's	68
QUADRO 4 - Limitações Pedagógicas das TIC's	69
QUADRO 5 - Dicas para Usar Bem os Recursos Tecnológicos	78
QUADRO 6 - Redes Sociais Utilizadas em Educação	82
QUADRO 7 - Número de Visitas Acumuladas por Ano e as Médias Anuais Referentes ao Blog do Mestre Chassot	115
QUADRO 8 - Locais de Postagem das Diferentes Edições do Blog do Mestre Chassot	115
QUADRO 9 - Atualização da Tabela do 3º Ano do Blog do Mestre Chassot	115
QUADRO 10 - Cenário 1 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário	141
QUADRO 11 - Cenário 1 - Apresentação da Questão 2: Dados Pessoais	141
QUADRO 12 - Cenário 2 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário	156
QUADRO 13 - Cenário 2 - Apresentação da Questão 2: Dados Pessoais	156
QUADRO 14 - Cenário 3 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário	165
QUADRO 15 - Cenário 3 - Questão 2: Dados Pessoais	167
QUADRO 16 - Cenário 4 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário	173
QUADRO 17 - Cenário 4 - Questão 2: Dados Pessoais	173
QUADRO 18 - Cenário Geral - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados	184
QUADRO 19 - Cenário Geral - Recursos Tecnológicos Utilizados pelos Professores Pesquisados	187
QUADRO 20 - Cenário Geral - Dificuldades Encontradas pelos Professores na Utilização dos Recursos Tecnológicos	190

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANFOPE	- Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação
ANPED	- Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
CAPES	- Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
ED/SBQ	- Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química
CONAECFE	- Encontro Nacional da Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador
ENEQ	- Encontro Nacional de Ensino de Química
ENIAC	- <i>Electronic Numerical Integrator and Calculator</i>
EUA	- Estados Unidos da América
GEPEQ	- Grupo de Pesquisa em educação Química
HTML	- <i>Hyper Text Markup Language</i>
IES	- Instituições de Ensino Superior
LABVIRT	- Laboratório Didático Virtual
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases
MEC	- Ministério da Educação e da Cultura
MSN	- Microsoft Service Network
PC	- <i>Personal Computer</i>
SBQ	- Sociedade Brasileira de Química
SciELO	- <i>Scientific Electronic Library Online</i>
TIC's	- Tecnologias da Informação e da Comunicação
USP	- Universidade de São Paulo
WWW	- <i>World Wide Web</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 PROBLEMATIZAÇÃO	17
1.2 JUSTIFICATIVA	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2 A EDUCAÇÃO QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR E AS IMPLICAÇÕES DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA	22
2.1 A EVOLUÇÃO DA QUÍMICA E AS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS NESSE CAMPO	24
2.1.1 A Evolução da Química Através dos Tempos: Breve Histórico	25
2.1.2 As Contribuições Científicas nesse Campo da Ciência	27
2.1.3 A Aprendizagem Química Ligada à sua História	29
2.2 A UNIVERSIDADE COMO CENÁRIO DE FORMAÇÃO	31
2.2.1 O Sentido Formativo da Universidade	33
2.2.2 A Formação Pedagógica do Docente Universitário	35
2.3 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA	38
2.3.1 Bases Legais: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Química	39
2.3.2 A Prática Pedagógica do Professor de Química num Paradigma Emergente	42
2.4 FORMAÇÃO CONTINUADA: AS DIFICULDADES E A BUSCA DE NOVOS HORIZONTES	47
2.4.1 A Prática Permanente do Professor de Química	48
2.4.2 Formação Continuada do Professor na Modalidade Online	51
3 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: DESAFIOS E INOVAÇÕES À PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE QUÍMICA	54
3.1 AS TIC's NA EDUCAÇÃO: UMA REALIDADE POSSÍVEL	56
3.1.1 A História do Computador em Quatro Atos: Breve Histórico	58
3.1.2 A INTERNET: Novas Formas de Ensinar	60
3.2 POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES PEDAGÓGICAS DAS TIC's NO ENSINO	

SUPERIOR	66
3.2.1 Algumas Potencialidades Pedagógicas das TIC's	67
3.2.2 Limitações Pedagógicas das TIC's	69
3.2.3 Novos Desafios para Professor	70
3.3 A UTILIZAÇÃO DAS TIC's NO ENSINO SUPERIOR: O CURSO DE QUÍMICA EM QUESTÃO	72
3.3.1 Aprendizagem Química: o currículo em contexto	73
3.3.2 As Tecnologias em Apoio à Aprendizagem Química	75
3.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	78
3.4.1 Redes Sociais: Espaços Virtuais para Desenvolver a Aprendizagem Colaborativa	80
3.4.2 Softwares Educacionais para a Aprendizagem Química	83
3.4.3 Ferramentas da Web 2.0: Opções para a Aprendizagem Química.....	86
4 OS CAMINHOS TRILHADOS PELA AUTORA: A TEORIA NA PRÁTICA	93
4.1 ESTADO DA ARTE: A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (2005-2009)	94
4.1.1 O que dizem as Dissertações?	95
4.1.2 O que dizem os trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)?.....	98
4.1.3 Sobre os Trabalhos Apresentados no ENEQ em 2008.....	99
4.1.4 Considerações Circunstanciais dos Trabalhos Acima Abordados.....	102
4.2 <i>BLOG</i> : COMUNICAÇÃO, PUBLICAÇÃO E COLABORAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM	103
4.2.1 O <i>Blog</i> como Apoio ao Processo de Ensino e Aprendizagem	104
4.2.2 O <i>Blog</i> como Método Diferenciado em Práticas de Ensino	107
4.2.3 Aplicação do <i>Blog</i> no Ensino Superior: Metodologia	108
4.2.4 Resultados e Discussões sobre a Aplicação do <i>Blog</i>	109
4.2.5 Considerações Circunstanciais Quanto à Aplicação do <i>Blog</i>	111
4.3 <i>BLOGS</i> CRIADOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA.....	112
4.3.1 <i>Blog</i> do Mestre Chassot	113
4.3.2 <i>Blog</i> QUIMILOKOS	117
4.3.3 <i>Blog</i> Químicaatualizada	120
4.3.4 <i>Blog</i>: Ensino de Química	121
4.3.5 <i>Blog</i> BRUNO'S CHEMISTRY	123

4.4 WEBQUEST: UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA PARA A APRENDIZAGEM QUÍMICA	124
4.4.1 Algumas Considerações sobre a Aplicação da <i>WebQuest</i>	129
4.4.2 Pontos Positivos e Negativos na Aplicação da <i>WebQuest</i>	131
4.5 WEBQUESTS CRIADAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA	132
5 TEXTOS E CONTEXTOS EVIDENCIANDO OS RESULTADOS DA PESQUISA	137
5.1 METODOLOGIA	137
5.1.1 Cenários Da Pesquisa	138
5.1.2 Sujeitos Envolvidos na Pesquisa.....	139
5.1.3 Instrumento para a Pesquisa	139
5.2 ANÁLISE DOS DADOS	140
5.2.1 Análise dos Dados do Cenário 1	141
5.2.2 Análise dos Dados do Cenário 2	155
5.2.3 Análise dos Dados do Cenário 3	166
5.2.4 Análise dos Dados do Cenário 4	172
5.2.5 Análise dos Dados do Cenário 5	179
5.2.6 Análise dos Dados do Cenário 6	182
5.3 ANÁLISE GERAL DOS CENÁRIOS	184
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	195
6.1 AVANÇOS E CONTINUIDADE DA PESQUISA	199
REFERÊNCIAS	201
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA	214
ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	207

1 INTRODUÇÃO

Os desafios e as expectativas educacionais contemporâneas mudaram de forma expressiva devido aos avanços crescentes das tecnologias da informação e da comunicação (TIC's) que vêm influenciando relativamente as maneiras de ser e de pensar das pessoas.

Parte-se do princípio de que se o mundo evolui, as sociedades evoluem e a educação não pode ficar alheia a esses avanços. O cenário de formação universitária revela elementos complexos e multidimensionais a serem considerados, principalmente no que se refere aos paradigmas educacionais e à prática pedagógica do professor.

Os avanços no setor sociocultural evidenciam a necessidade de uma ação docente que proporcione aprendizagem transformadora, crítica e significativa e isso requer mudanças e quebras de paradigmas antigos, além de análise reflexiva sobre as maneiras de ensinar e aprender, sobre as maneiras de fazer educação.

A sociedade do conhecimento e a disseminação de informações proporcionadas pelas redes informatizadas exigem do educador atual a busca por metodologias que contemplem a problematização, o envolvimento, a criatividade, o trabalho coletivo e a interação entre professor e estudante.

Cabe às universidades, assim como às demais instituições de ensino superior, a formação de professores competentes e qualificados, em especial professores de Química, visando atender as exigências do mundo contemporâneo, buscando promover aos futuros educadores os requisitos básicos e necessários para uma prática pedagógica significativa.

Torna-se relevante acrescentar que a formação do professor não se restringe apenas à conclusão de curso; é preciso que seu processo de formação seja contínuo e permanente. É importante que o professor renove e recrie constantemente suas maneiras de ensinar e de aprender, buscando inserir novas metodologias, principalmente em suas práticas pedagógicas.

Inovação em práticas pedagógicas requer reflexão e muita pesquisa; muitas vezes é necessário desconstruir para construir novas concepções; adquirir autoconfiança para superar limites; usar a sensibilidade para conquistar e despertar o estudante para o desejo de aprender.

Diante de uma sociedade globalizada e em constante evolução, onde o conhecimento químico passa a ser essencial pela sua relevância nos campos científico e tecnológico trazendo em sua evolução histórica, questões diretamente ligadas ao desenvolvimento humano, não há mais como se conceber indiferença em relação aos avanços tecnológicos.

As TIC's podem ser incorporadas nas diversas áreas do conhecimento vindo a proporcionar novas maneiras de se conduzir o processo de ensino e aprendizagem, devido à diversidade de ferramentas disponibilizadas na Web que podem viabilizar ao professor de Química, inúmeras maneiras de modernizar, inovar e renovar sua prática pedagógica.

Com o apoio das tecnologias é possível oferecer um ensino mais flexível, interativo e inovador que envolva os estudantes num processo de aprendizagem colaborativa, em que o conhecimento químico aconteça de maneira construtiva, dinâmica e contextualizada.

1.1 PROBLEMATIZAÇÃO

O cenário acadêmico atual evidencia as tecnologias da informação e da comunicação como uma oportunidade inovadora e construtiva no campo educacional, passando a assumir um papel de grande relevância e merecedor de reflexões e investigações quanto à sua utilização em práticas pedagógicas.

O computador e a internet fazem parte da vida de muitos estudantes, propiciando novas possibilidades comunicativas e formativas, indicando mudanças positivas nas maneiras de se relacionar e viver em sociedade, causando nos professores grandes expectativas quanto ao seu potencial pedagógico.

Partindo dessa reflexão e observando a necessidade de um ensino inovador e contextualizado para os cursos de licenciatura em Química, de onde emergem muitos profissionais para a área educacional torna-se pertinente pesquisar que recursos tecnológicos são utilizados pelos professores formadores, em sua prática pedagógica, mediante o problema que segue:

Qual a influência das tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo do ensino de química em instituições de ensino superior?

1.2 JUSTIFICATIVA

As novas tecnologias proporcionam oportunidades para a criação de novos ambientes de aprendizagem, podendo ampliar as possibilidades metodológicas e abrir novos caminhos didáticos ao trabalho docente. Apesar de não assegurar efetivamente o processo de ensino e aprendizagem, os recursos disponibilizados pelas tecnologias de informação e comunicação tendem a promover a interatividade, o desenvolvimento da autonomia e a participação efetiva. Do ponto de vista de Sancho (2007, p. 75):

A integração das TIC em processos formativos pode permitir uma maior flexibilização, mediante o desenvolvimento de opções como: oferecer aos estudantes o controle de seu próprio processo de aprendizagem; favorecer o domínio de capacidades no uso das TIC, especialmente quando esse domínio faz parte dos objetivos da própria atividade formativa; estimular a interação entre os professores e os estudantes, ao dispor de mais canais para sua comunicação; e, em especial, favorecer uma melhor adaptação dos estudantes ao plano de trabalho formativo.

Mediante as opções positivas quanto à integração das TIC's em processos de formação e a diversidade de ferramentas ofertadas na Web, possíveis de serem utilizadas em processos de ensino e aprendizagem, torna-se relevante investigar sobre a utilização dessas ferramentas em cursos do ensino superior, mais especificamente na licenciatura, pois os estudantes desse grau de escolaridade podem atuar em todos os níveis de ensino e, para isso, precisam estar preparados para ensinar os estudantes dessa nova era digital.

Além disso, segundo Mercado, “a participação da escola neste novo cenário é fundamental para o êxito na formação de alunos capazes de atuar de forma crítica e autônoma na sociedade” (2007, p.16). Por isso, é importante que o professor formador utilize ferramentas tecnológicas e que os estudantes da Licenciatura em Química tenham a oportunidade de conhecer, testar e explorar esses recursos didáticos que podem enriquecer e diversificar a prática pedagógica, e ainda, atender às exigências de uma sociedade globalizada em que as TIC's ganham espaço cada vez mais.

Mercado traz em suas indagações que, o professor precisa “saber utilizar as TIC’s e delas tirar vantagens, principalmente para assegurar a seus alunos o conhecimento que os levará a serem, cidadãos com competência e habilidades para participarem dos processos da sociedade digital” (2007, p. 16).

Assim, pesquisar a utilização de recursos ofertados pelas tecnologias na educação superior torna-se pertinente, primeiro porque o docente contemporâneo precisa estar preparado para atender as necessidades emergentes de uma sociedade midiaticizada e, segundo, porque determinadas aulas de um cunho estritamente tradicional já não prendem mais a atenção dos estudantes.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa contribuam com a educação superior, alertando os professores desse nível de escolaridade, principalmente os que atuam na área da Química quanto à necessidade de um ensino inovador e compatível com as exigências do mundo contemporâneo, conforme afirma Nóvoa “é necessário enriquecer a aprendizagem com as ciências mais estimulantes do século XXI” (2007, p. 7).

Fica a expectativa de levar aos professores dos vários níveis de ensino a reflexão de que uma educação significativa depende de professores preparados e flexíveis a mudanças e que as TIC’s podem agregar às práticas docentes com situações de aprendizagem que podem envolver os estudantes na construção do seu próprio conhecimento.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar de que maneira os professores que ministram aulas na Licenciatura de Química estão utilizando os recursos tecnológicos como recurso didático em apoio à sua prática pedagógica num paradigma inovador.

1.3.2 Objetivos Específicos

a) Detectar, por meio da pesquisa em algumas instituições do ensino superior, professores que utilizam as TIC's como apoio ao ensino de Química e como acontece esta mediação em suas propostas.

b) Identificar que recursos tecnológicos, os professores da educação superior estão utilizando em sala de aula como apoio ao ensino de Química em práticas pedagógicas.

c) Apontar os paradigmas que caracterizam a prática pedagógica dos professores que utilizam recursos didáticos mediados pelas TIC's no processo educativo do ensino de Química.

d) Investigar, junto aos docentes do ensino de Química, de que maneira as TIC's podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem enquanto instrumento colaborativo, favorecendo a construção do conhecimento.

e) Relacionar a formação inicial e continuada do professor de Química com a inserção das TIC's no ensino superior.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O desenvolvimento do texto que sistematiza essa dissertação compreende seis capítulos. O capítulo 1 apresenta a exposição da introdução, da problematização, da justificativa, do objetivo geral e dos objetivos específicos da pesquisa.

O capítulo 2 aborda aspectos relevantes da história da Química, com o intuito de apreciar grandes nomes e suas contribuições para essa ciência, bem como os avanços científicos nesse campo, buscando apresentar uma aprendizagem Química ligada à sua história. Trata de aspectos relevantes quanto à universidade como cenário de formação e o sentido formativo das instituições de ensino superior, dando ênfase na formação pedagógica do professor universitário. Ressalta a formação inicial do professor de Química esclarecendo as bases legais para o curso de

Licenciatura em Química, a prática pedagógica do professor que exerce sua função nessa área, levando em consideração o paradigma emergente e as dificuldades e implicações da formação continuada, especialmente na educação Química.

O capítulo 3 dedica-se às tecnologias da informação e da comunicação como uma realidade possível em âmbitos educacionais, bem como suas potencialidades e limitações pedagógicas como desafios de inovação ao professor. Aponta a utilização das TIC's no ensino superior, evidenciando o curso de Química e acentuando as tecnologias como apoio à aprendizagem dessa ciência. Expõe recursos tecnológicos que podem ser utilizados no ensino de Química.

O capítulo 4 apresenta os caminhos trilhados pela autora dessa dissertação com reflexões a respeito da utilização das tecnologias da informação e da comunicação no contexto educacional, especificamente na aprendizagem de Química. Destaca o estado da arte que contribuiu para detectar a necessidade de um novo repensar sobre a formação do professor de Química. Relata a experiência e a aplicação de dois recursos tecnológicos: O *Blog* e a *WebQuest*, especificando vantagens e desvantagens na utilização desses recursos nas aulas de Química.

O capítulo 5 estabelece a metodologia utilizada para a realização da pesquisa, o instrumento de pesquisa, os sujeitos e os cenários envolvidos. Apresenta a análise dos dados da pesquisa e os resultados obtidos.

Por fim, apresenta-se as considerações finais e uma proposta provocativa para avanços e continuidade da pesquisa e também para futuras investigações, visando ampliar as possibilidades das TIC's, enquanto recursos didáticos.

2 A EDUCAÇÃO QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR E AS IMPLICAÇÕES DA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA

A Química pode trazer benefícios e prejuízos aos seres humanos e ao meio ambiente dependendo da maneira com que seus conceitos são utilizados. Contudo, a educação Química pode contribuir para o desenvolvimento intelectual dos estudantes e também para conscientizá-los da importância dessa ciência e de suas contribuições para a melhoria do mundo.

Porém, de acordo com o Grupo de Pesquisa em Educação Química da Universidade de São Paulo, “a ênfase na memorização, a ausência de experimentação e a falta de correlação entre o conteúdo químico e a vida diária do aluno têm sido as principais características do ensino de Química no Brasil, evidentes, inclusive, nos livros didáticos” (GEPEC, 2008, p. 12).

As características apontadas pelo grupo de pesquisa citado evidenciam a necessidade de se refletir a educação Química no ensino superior e também as implicações da formação inicial e continuada do professor que optou por atuar nessa área.

O indivíduo que busca formação para atuar na educação Química necessita ter uma qualificação que o prepare para agir com inteligência e competência, bem como, para adaptar à sua prática docente, inovações compatíveis com as exigências do mundo atual.

Os estudos de Chassot (2004, p. 44) evidenciam que:

As diferentes análises que têm sido feitas sobre o ensino de Química exigem, cada vez mais, um ensino em que a Química seja um suporte para se fazer educação. Isso quer significar que não basta que se faça a transmissão de conhecimentos químicos (alguns de discutível valor para a formação científica do cidadão), mas é importante que esses conhecimentos sejam instrumentos para melhor se fazer educação. Essa é a síntese de um **fazer educação através da Química**.

Fazer educação por meio da Química implica conhecimento específico e formação pedagógica, mas a posição do professor de Química nos dias de hoje apresenta problemas diversos, relacionados à sua formação, que vão desde a falta de preparação para enfrentar uma sala de aula, por falhas advindas de sua

formação inicial até às resistências em aceitar os novos paradigmas da contemporaneidade que vêm aliados aos avanços, decorrentes principalmente, das tecnologias da informação e da comunicação.

Quanto à formação inicial do professor de Química, Maldaner (2003, p.45) ressalta o problema relacionado às questões pedagógicas. Para o autor:

São as questões pedagógicas que acompanham os conteúdos que estão ausentes e isso leva os professores a negarem a validade de sua formação na Graduação, exatamente naquilo que os cursos de licenciatura de Química e outras áreas mais prezam: dar uma boa base em conteúdos! Isso não quer dizer que não saibam o conteúdo específico, mas é a sensação que têm diante de uma dificuldade que é de cunho pedagógico.

A falta de capacitação pedagógica reflete graves problemas na prática docente do professor de Química. Behrens explica que “o professor, por não ter preparo para a docência, escolhe ao livre-arbítrio os métodos que vai utilizar para o enfrentamento da sala de aula” (1996, p. 50).

Mas para ensinar Química e fazer educação por meio da Química é necessário buscar soluções metodológicas adequadas e ao mesmo tempo criativas. Chassot alerta que “[...] é responsabilidade daqueles que fazem educação através da Química encontrar alternativas para uma maior divulgação da Química e da sua importância social no mundo atual” (2004, p. 50).

Além disso, Chassot (2004, p. 50) destaca também que:

É preciso que as alunas e os alunos não apenas aprendam a ler melhor o mundo com o conhecimento químico que adquirem, mas também sejam responsáveis pela transformação **para melhor** de nossos ambientes natural e artificial. Essa é, talvez, uma das maiores tarefas daquelas e daqueles que fazem educação através da Química.

Por meio da educação Química o professor pode preparar o estudante para viver na sociedade contemporânea, levando-o a entender a importância do conhecimento químico e das possíveis interferências que esta ciência pode provocar no dia a dia das pessoas.

A formação continuada por si só não apresenta soluções para os problemas relacionados à qualidade do ensino, mas pode abrir novos caminhos e perspectivas para uma ação docente mais qualificada. Behrens fala com veemência que “a

essência na formação continuada é a construção coletiva do saber e a discussão crítica reflexiva do saber fazer” (1996, p. 135).

É na formação continuada que o professor de Química pode trocar experiências com outros professores, realizar projetos em parceria, discutir e refletir suas metodologias para desenvolver-se profissionalmente e aprimorar sua práxis docente.

A sala de aula pode ser entendida como um espaço privilegiado de produção humana onde se constrói novos sentidos e significados sobre os diferentes conceitos desenvolvidos em educação. Isso acontece na composição de uma rede interativa e ao mesmo tempo complexa que viabiliza experiências e vivências de professores e estudantes, contribuindo para a atualização histórica de cada um e, principalmente, para o conhecimento formal.

Assim, uma educação Química abrangente requer não apenas conhecimentos teóricos e científicos, mas também a preocupação com o aspecto histórico dessa ciência, pois assim como qualquer indivíduo, a Química também tem uma história que passou por narrações de fatos notáveis, ocorridos em diferentes épocas, os quais a fundamentam como ciência a ser respeitada e entendida nos dias atuais.

2.1 A EVOLUÇÃO DA QUÍMICA E AS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS NESSE CAMPO

A Química tem acompanhado a evolução histórica da humanidade assim como todo ramo do conhecimento tendo como objeto de estudo a matéria, suas transformações e a energia necessária para que ocorram essas transformações. Estudos científicos comprovam que a matéria é o elemento que compõe o universo, ou seja, tudo que existe no mundo é feito de matéria. Assim, é importante conhecer a Química para compreender melhor o mundo em que se vive e sua influência nos vários setores da sociedade.

Os avanços da Química trouxeram grandes benefícios para o ser humano, impactando várias áreas, como por exemplo: o setor ambiental com processos de

desinfecção de água; o setor agrícola com aumento e diversificação da produtividade à custa de gastos com produtos químicos; o setor da bioquímica, que serve como base da medicina preventiva no desenvolvimento de vacinas e drogas que aumentam a longevidade.

É graças à Química que atualmente existem computadores, produtos de limpeza, remédios, combustíveis, etc., ou seja, consequências da evolução dessa ciência através dos tempos, buscando atender as necessidades das pessoas que vivem no mundo contemporâneo. Por trás dos grandes acontecimentos e pesquisas científicas existe sempre uma história que revela personagens ilustres que aprendem com seus erros e apresentam suas descobertas em contribuição aos avanços da humanidade.

2.1.1 A Evolução da Química Através dos Tempos: Breve Histórico

Os estudos de Peruzzo e Canto (2003) apontam que o início da Química não tem uma data certa, mas pode-se dizer que seu reconhecimento como ciência só se firmou no transcorrer dos séculos XVII e XVIII.

Conforme dados dos autores, cerca de 1500 a. C., os egípcios já usavam procedimentos que envolviam transformações químicas, como na fabricação de objetos cerâmicos, na extração de corantes de certos animais e vegetais, na obtenção do vinagre e de bebidas alcoólicas como o vinho e a cerveja e também na produção de vidros e de determinados metais (PERUZZO E CANTO, 2003).

De acordo com Peruzzo e Canto (2003), a primeira teoria atômica que se tem notícia foi apresentada por um filósofo grego chamado Leucipo e seu discípulo Demócrito aperfeiçoou e propagou essa teoria. Peruzzo e Canto (2003, p. 7) explicam que a ideia dessa teoria era a seguinte:

[...] considere, por exemplo, a areia de uma praia. Vista de longe ela parece contínua, porém observada de perto, notamos que é formada por pequenos grãos. Não seriam todas as coisas do universo formadas por “grãozinhos” tão pequenos que não podemos enxergar e, dessa forma, temos a impressão de que elas são contínuas? A esses “grãozinhos” foi dado o nome de *átomos* (do grego *a*, que significa “não”, e *tomos*, que quer dizer “divisível”). Contudo, entre os gregos, acabara predominando as idéias de outro filósofo, Aristóteles (384-322 a.C.).

Peruzzo e Canto apontam que para Aristóteles tudo é constituído de quatro “elementos” básicos: fogo, terra, ar e água. Os autores afirmam que “essa maneira de pensar influenciou muito a evolução da Ciência ocidental, que conseguiu desvencilhar-se totalmente dessas idéias somente no século XVI, a partir do qual a Química teve considerável impulso” (PERUZZO e CANTO, 2003, p. 7).

A fusão entre a filosofia grega, a tecnologia egípcia e as místicas religiões orientais deram origem a uma nova atividade com características peculiares, que ficou conhecida como Alquimia, o que nas palavras de Peruzzo e Canto (2003, p. 7) é:

[...] uma mistura de ciência, arte e magia, que floresceu durante a Idade Média, tendo uma dupla preocupação: a busca do “elixir da longa vida”, que garantiria a imortalidade e a cura das doenças do corpo, e a descoberta de um método para a transformação de metais comuns em ouro (transmutação), que ocorreria na presença de um agente conhecido como “pedra filosofal”.

Ainda sobre a alquimia, Chassot ressalta que, “[...] mesmo fortemente marcada pelo hermetismo, a alquimia prestou significativa colaboração nas técnicas de metalurgia e de mineração, os primeiros ramos da química a contribuir para os aperfeiçoamentos tecnológicos” (CHASSOT, 2004, p.132).

Chassot aponta que com a chegada da Química ao século XVIII, ainda marcada pela alquimia, acontece a Revolução Química. O autor explica que, “com o estabelecimento de um novo paradigma, celebra-se a definitiva transição da alquimia à química: o mágico cede lugar ao científico; a química ascende ao fórum das ciências” (CHASSOT, 2004, p.172).

Feltre argumenta ainda que, “a Química somente adquiriu caráter científico a partir do século XVIII, quando o trabalho feito em laboratório [...] foi vinculado ao esforço de buscar a explicação da natureza da matéria e de suas transformações” (2004, p. 50).

Para muitos estudiosos, Antoine Laurent Lavoisier é considerado o “pai” da Química. Segundo Peruzzo e Canto, os trabalhos desse cientista, realizados ainda no século XVIII acrescentaram bases mais sólidas à Química. Os autores explicam que Lavoisier “realizou experimentos controlados envolvendo medidas das massas de frascos (incluindo a dos materiais neles contidos) antes e depois de acontecerem

reações químicas dentro deles” (PERUZZO e CANTO, 2003, p. 8). Entre as conclusões de Lavoisier, alguns estudiosos consideram como marco inicial da Química, a que diz que a massa se conserva durante as reações químicas.

A realização de experiências em laboratórios baseadas em medições criteriosas das substâncias com anotações de cada fase experimental contribui para que o cientista formule explicações razoáveis para diferentes fenômenos químicos.

Assim, o século XIX, de acordo com explicações de Peruzzo e Canto (2003) foi o século que deu origem à Química Clássica, por meio de trabalhos e pesquisas de grandes cientistas como Gay - Lussac, Dalton, Wölher, Avogadro, Kekulé e outros. Já o século XX vem marcado pelo grande avanço tecnológico promovendo uma vertiginosa evolução nos conhecimentos químicos.

2.1.2 As Contribuições Científicas nesse Campo da Ciência

O histórico de muitos cientistas trouxe instruções e argumentações que serviram como base para reflexões sobre a importância da ciência Química na vida do ser humano, independente da época. É válido exemplificar algumas pessoas ilustres que ao longo da história da ciência Química contribuíram, direta ou indiretamente, para o seu progresso, para isso recorreremos aos estudos de Farias (2008):

a) Karl Friedrich Mohr (1806-1879) - contribuiu de forma significativa para a farmácia e a Química Analítica¹.

b) Stanislao Cannizzaro (1826-1910) - mostrou como se distingue os pesos atômicos fornecendo fórmulas moleculares corretas.

c) Eduard Buchner (1860-1917) - realizou trabalhos sobre a fermentação *in vitro*, abrindo caminho para o desenvolvimento da Bioquímica. Foi o criador do funil de *Buchner*².

¹ Química analítica é um dos ramos da Química que estuda a identificação ou quantificação de espécies ou elementos químicos.

² O funil de *Buchner* é um funil de porcelana que apresenta vários orifícios e é usado na filtração a vácuo ou sob pressão, permitindo a separação entre um sólido e um líquido.

d) Linus Pauling (1901-1994) - pesquisou sobre a natureza das ligações químicas e suas aplicações, ganhando o Prêmio Nobel de Química de 1954 por essas pesquisas.

e) Glen Theodore Seaborg (1912-1999) - participou da descoberta dos elementos transurânicos³. O elemento 106, Seabórgio, recebeu esse nome em homenagem a Seaborg.

É importante lembrar também da participação de Marie Curie; Irène Joliot-Curie, sua filha e Dorothy Hodgkin, três mulheres notáveis que segundo Farias (2008, p. 14):

Além de terem recebido o Prêmio Nobel, outros dois pontos em comum podem ser apontados na vida destas mulheres: demonstraram precocemente interesse pela ciência, tendo crescido num ambiente intelectual bastante estimulante, em função das atividades exercidas por seus pais e amigos de família, o que demonstra a influência marcante do meio no despertar das vocações.

Conforme relata Farias (2008), Marie Curie recebeu o prêmio Nobel de Química em 1911 pela descoberta dos elementos químicos: Rádium e Polônio; sua filha, Irene Joliot-Curie recebeu o mesmo prêmio, porém em 1935 pela síntese de novos elementos radioativos. Dorothy Hodgkin recebeu também o prêmio Nobel de Química pelos trabalhos desenvolvidos na determinação estrutural de várias moléculas biológicas, entre elas a vitamina B₁₂ e a penicilina, determinando também a estrutura da insulina.

Encontra-se na literatura um grande número de notáveis químicos que trabalharam em nome dessa ciência, porém, de acordo com Chassot (2004, p. 207) é na virada do século XIX para o século XX que:

[...] a ciência parece quase se impor como detentora de uma nova ordem: significativas descobertas, particularmente aquelas referentes à natureza da matéria, determinam excepcionais avanços tecnológicos, que por sua vez determinam uma nova maneira de viver.

Chassot defende “[...] o extraordinário valor pedagógico, o grande significado cultural e o relevante alcance epistemológico da História da Ciência” (1995, p. 114).

³ Transurânicos são elementos artificiais com número atômico maior do que 92.

O autor ressalta que “[...] há a convicção de que é preciso, sempre, e cada vez mais, fazer uma inserção das ciências naturais na nossa cultura e na nossa sociedade [...] e buscar a descoberta da função da ciência nesta sociedade” (CHASSOT, 1995, p. 114).

Os fatos históricos citados esclarecem o quanto se pesquisou e trabalhou em prol da Química e da ciência de um modo geral e o quanto isso contribuiu para a evolução da humanidade. Assim, levando-se em conta o vasto cenário de contribuições científicas torna-se importante a inserção da história da Química no contexto escolar, partindo do princípio de que esta pode representar uma ponte para o entendimento dessa ciência.

2.1.3 A Aprendizagem Química Ligada à sua História

Um dos requisitos das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química com relação à formação pessoal do graduado em Química exige que o mesmo tenha “uma visão crítica com relação ao papel social da Ciência e à sua natureza epistemológica, compreendendo o processo histórico-social de sua construção” (BRASIL, 2001).

Diante desse requisito torna-se essencial o desenvolvimento de ações de ensino, pesquisa e extensão que viabilizem a melhoria da qualidade do ensino das ciências, especialmente a ciência Química, nos diferentes níveis de aprendizagem. Essas ações precisam estar baseadas num modelo pedagógico impregnado de um fazer educação por meio da Química, o que exige o envolvimento do professor, pois é ele o principal articulador da construção do conhecimento.

Mudanças ocorridas para que haja maior qualificação científica, social e política em educação, exige a mediação do professor, que por sua vez precisa atuar efetivamente nas escolas. Chassot coloca que “a cidadania só pode ser exercida plenamente se o cidadão ou cidadã tiverem acesso ao conhecimento (e isso não significa apenas informações), e aos educadores químicos cabe então fazer essa educação científica (CHASSOT, 2004, p. 40)”.

Nesse contexto, entender a evolução da Química, ler sobre os cientistas que trouxeram contribuições importantes com relação à compreensão dos fenômenos químicos, a sintetização de substâncias e as propriedades de certos materiais essenciais à vida do homem faz parte da educação em Química.

Aprender Química simultaneamente com a História da Química pode conduzir o estudante a um melhor entendimento dos conteúdos propostos. Farias (2007, p. 12) reforça muito bem esse comentário quando diz que:

É altamente desejável a familiarização com os modelos e teorias passadas, não apenas afim de apreciar, e eventualmente reutilizar algum modelo e/ou teoria abandonados, que uma vez modificados, podem ser ainda de utilidade prática, mas para, sobretudo, poder adequadamente apreciar o que há de correto ou incorreto nos modelos e teorias ora em uso.

A História da Química mostra como e de onde surgiram os conteúdos relacionados a essa ciência, de que maneira se desenvolveram e como tais conhecimentos podem interferir nos dias atuais; seria difícil opinar com criticidade sobre os conhecimentos químicos vigentes, sem conhecer os que foram avaliados como verdadeiros e os que deixaram de ser incluídos como possibilidade. A relevância do conhecimento histórico dessa ciência é explorada por Farias (2007, p. 13), ao dizer que:

[...] a apresentação breve da evolução histórica dos conhecimentos químicos não apenas tornará as aulas mais interessantes, e, conseqüentemente, motivantes para os alunos, mas também porque permitirá ao aluno perceber que o conhecimento químico, assim como qualquer outro conhecimento humano, é fruto de muitos erros e alguns acertos, fruto da imaginação, mas também da perseverança de várias pessoas.

Assim, o estudante pode ter ciência de que muitos dos conhecimentos atuais só foram aceitos mediante dúvidas, incertezas e controvérsias, pois nenhuma realidade científica nasce pronta e acabada, além disso, o conhecimento histórico dessa ciência “permitirá ao estudante profissional apreciar uma verdade da mais alta importância: pessoas comuns podem e devem praticar a pesquisa científica, através do uso do raciocínio lógico e da intuição” (FARIAS, 2007, p. 14).

Muitos cientistas contribuíram para o avanço da ciência Química, o que acarretou o desenvolvimento de inúmeros fenômenos químicos, dando destaque

para os campos da tecnologia e da indústria, entre outros. Ao longo da história das ciências, a humanidade pode contar com homens e mulheres que se destinaram à construção e difusão do conhecimento científico contribuindo para que houvesse grandes avanços e proporcionando aos indivíduos diferentes maneiras de ler e ver o mundo.

Contudo, as mudanças que acontecem no mundo contemporâneo, englobando os diversos setores da sociedade, inclusive o educacional exige das instituições de ensino, especialmente das universidades, um repensar sobre a formação oferecida atualmente aos futuros professores.

2.2 A UNIVERSIDADE COMO CENÁRIO DE FORMAÇÃO

A preocupação com a formação docente vem ganhando espaço na esfera educacional e os professores vêm sofrendo uma série de processos de mudanças. Muitas são as insatisfações com relação aos procedimentos pedagógicos utilizados nas instituições de ensino.

Entretanto, propostas para a melhoria desse cenário têm sido levadas para análises e discussões nos vários eventos direcionados à área da educação, como por exemplo, os promovidos pela Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação (ANFOPE) e os da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED).

A ANFOPE⁴, criada no V Encontro Nacional da Comissão Nacional de Reformulação dos Cursos de Formação do Educador (CONARCFE), realizado em Belo Horizonte entre 24 a 27 de julho de 1990, conforme Art. 1 de seu estatuto tem por finalidade “fazer avançar o conhecimento no campo da formação dos profissionais da educação, através da mobilização de pessoas e instituições dedicadas a esta finalidade” (ANFOPE, 2010).

⁴ Endereço eletrônico da ANFOPE: <<http://anfope.spaceBlog.com.br/r31974/Estatuto/>>.

A ANPED⁵, de acordo com o Art. 2 de seu estatuto tem por finalidade “o desenvolvimento da ciência da educação e da cultura, dentro dos princípios da participação democrática, da liberdade e da justiça social” (ANPED, 2010). Ambas as sociedades citadas compreendem entidades de caráter civil, sem fins lucrativos e independentes podendo admitir sócios institucionais e sócios individuais.

Os eventos ofertados por essas duas instituições trazem reflexões e debates com relação a questões referentes à formação do profissional da educação (ANFOPE) e a questões científicas e políticas da área educacional (ANPED). Tanto uma como outra podem ser vistas como referência para o acompanhamento da produção brasileira no campo educacional, evidenciando as profundas modificações que as instituições de ensino têm sofrido desde a virada do século.

Essas modificações refletem-se claramente na vida e no trabalho dos professores universitários que, principalmente pelas cobranças em torno da qualidade de ensino, precisam revisar seus enfoques e suas estratégias pedagógicas.

A educação superior tem vivido um processo de democratização do acesso ao ensino por proporcionar maior heterogeneidade aos grupos de estudantes exigindo dos professores preparação para saber lidar com essa diversidade cultural.

Além disso, as mudanças ocorridas pelas necessidades do mundo contemporâneo decorrentes, principalmente, dos avanços tecnológicos desafiam a função exercida pelas universidades e pelos demais agentes formativos que fazem parte desse novo cenário.

Delors (2000, p. 142) destaca que:

Numa época em que o volume de conhecimentos e de informações passa por um crescimento exponencial, e em que se espera das instituições de ensino superior que satisfaçam as necessidades educativas de um público cada vez mais numeroso e variado, adquire cada vez mais importância a qualidade da formação dada aos professores e a qualidade do ensino prestado pelas instituições de ensino superior.

As exigências atuais do mundo do trabalho levam os jovens a procurarem as instituições de ensino superior para uma formação qualificada, por entenderem que esta se tornou imprescindível para uma ocupação profissional. As cobranças em

⁵ Endereço eletrônico da ANPED: <<http://www.anped.org.br/inicio.htm>>.

torno da formação vêm de todas as frentes, merecendo uma atenção cuidadosa, principalmente no que diz respeito ao trabalho docente.

O trabalho docente, de acordo com Delors, não consiste simplesmente em transmitir informações ou conhecimentos, mas em apresentá-los sob a forma de problemas a resolver, situando-os num contexto e colocando-os em perspectiva de modo que o aluno possa estabelecer a ligação entre a sua solução e outras interrogações mais abrangentes (DELORS, 2000, p. 157).

Uma melhor qualificação dos professores, aliada a novos paradigmas pode vir a humanizar o ensino, propiciando momentos de grande interação professor/estudante e estudante/estudante, promovendo o desenvolvimento pleno do mesmo e possibilitando sua integração no contexto social atual para que possa agir de maneira reflexiva, crítica e dinâmica.

2.2.1 O Sentido Formativo da Universidade

Um marco histórico importante com relação à educação foi a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), lei 9394 (BRASIL, 1996), que veio reestruturar a educação escolar, com reformas significativas nos diferentes níveis e modalidades de ensino, revogando a primeira LDB – Lei 4.024 (BRASIL, 1961) e também a Lei 5.540 (BRASIL, 1968) que instituiu a reforma universitária e implementou alterações significativas no ensino superior brasileiro.

Bittar explica que o propósito da Lei nº 5.540 (BRASIL, 1968), outorgada no regime militar era “pautar as universidades brasileiras por parâmetros de eficiência, de eficácia e de modernização administrativa, em uma perspectiva racionalizadora e gerencialista da vida acadêmica” (BITTAR, 2008, p. 12). Uma das consequências dessa reforma é a expansão do ensino superior privado, cujo caráter era empresarial.

De acordo com Bittar (2008, p. 13):

Somente após oito anos de intenso debate, em um ambiente de reconstrução democrática, a nova LDB foi aprovada (Lei nº 9.394/1996). No entanto, em vez de frear o processo expansionista privado e redefinir os rumos da educação superior, contribuiu para que acontecesse exatamente o

contrário: ampliou e instituiu um sistema diversificado e diferenciado, por meio, sobretudo, dos mecanismos de acesso, da organização acadêmica e dos cursos ofertados.

A nova LDB organizou as instituições do ensino superior com a seguinte classificação: universidades; centros universitários; faculdades integradas; faculdades; institutos superiores ou escolas superiores; permitiu a criação dos chamados cursos sequenciais; instituiu a figura das universidades especializadas por campo do saber; garantiu a implantação de Centros de Educação Tecnológica; assegurou às universidades, no exercício de sua autonomia atribuições como a fixação dos currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes; entre outras alterações.

De acordo com a LDB 9394 (BRASIL, 1996), Artigo 52, “as universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano” (BRASIL, 1996). Zabalza acrescenta ainda que “[...] a universidade é considerada um espaço de tomada de decisões formativas” (2004, p. 9).

A formação faz parte da vida das pessoas e constitui-se de processos deliberados que as influenciam, direta ou indiretamente, na construção de si mesmas. A qualidade dessa formação condiciona-se tanto aos conteúdos programados para o desenvolvimento processual como pela forma com que estes acontecem.

A formação de professores, conforme a visão de Veiga, “constitui o ato de formar o docente, educar o futuro profissional para o exercício do magistério. Envolve uma ação a ser desenvolvida com alguém que vai desempenhar a tarefa de educar, de ensinar, de aprender, de pesquisar e de avaliar” (2009, p. 26).

A importância da formação, na visão de Zabalza deriva, “de sua necessária vinculação ao crescimento e ao aperfeiçoamento das pessoas, aperfeiçoamento que tem de ser entendido em um sentido global: crescer como pessoas” (2004, p. 39).

Zabalza apresenta cinco dimensões que os indivíduos poderão desenvolver e aprimorar como consequência da formação que lhes for oferecida: “novas possibilidades de desenvolvimento pessoal, novos conhecimentos, novas habilidades, atitudes e valores, enriquecimento das experiências” (2004, p. 39).

Este mesmo autor explica resumidamente que a ação da universidade deve garantir aos estudantes uma oferta formativa que considere três grandes dimensões (ZABALZA, 2004, p. 45, destaques do autor):

a) Dinâmica geral do desenvolvimento pessoal, ou seja, o que está sendo ofertado aos estudantes em termos de desenvolvimento pessoal;

b) Aprimoramento dos conhecimentos e das capacidades dos indivíduos, levando em consideração o que os estudantes conseguiram desenvolver em relação às suas capacidades iniciais;

c) Referência ao mercado de trabalho, isto é, o que se proporciona de significativo aos estudantes no que se refere à sua inserção no mercado de trabalho ou à sua ascensão profissional.

As dimensões mencionadas podem definir um marco de coordenadas sob as quais as gestões organizativas das universidades precisam refletir buscando renovar e reestruturar seu sentido e sua missão enquanto instituição formativa.

O professor universitário é considerado por muitos autores como sendo o participante fundamental no desenvolvimento da docência em qualquer nível de escolaridade, mas as investigações sobre a docência universitária denotam uma necessidade urgente de se repensar práticas pedagógicas visando buscar medidas alternativas e viáveis para uma docência significativa e de qualidade.

Uma das condições para a profissionalização docente é a sua identidade. Veiga salienta que “a identidade profissional se constrói com base no significado dos movimentos reivindicatórios dos docentes e no sentido que o profissional confere a seu trabalho, definindo o que quer o que não quer e o que pode como professor” (2009, p. 28).

E a construção dessa identidade ocorre desde o momento da escolha do curso o qual propiciará ao professor uma carreira profissional, passando pela formação inicial e por um constante processo de revisão e atualização delineado pela busca de uma formação continuada.

2.2.2 A Formação Pedagógica do Docente Universitário

Os estudos de Pachane (2009, p. 252) mostram que o ensino superior tem sofrido muitas transformações ao longo dos anos, que englobam:

[...] a flexibilização do sistema, mudanças na estrutura curricular (diretrizes curriculares), alterações de critérios de ingresso nas IES, exigência de titulação do corpo docente, processo sistemáticos de avaliação, tanto em âmbito institucional como nacional, entre outros indicadores, muitos dos quais decorrentes de novas tecnologias na educação.

Essas mudanças acadêmicas causaram muitos impactos para os professores, acarretando-lhes inúmeras exigências, especialmente no que se refere a uma melhor qualidade de ensino, de certa forma, pressionando os docentes a reverem suas estratégias de ensino.

Pachane afirma que “as mudanças no contexto do Ensino Superior levam à alteração nas demandas dirigidas à universidade e seus professores, o que repercute no perfil necessário a esse professor e, conseqüentemente, em suas necessidades formativas” (2009, p. 256).

Por isso é necessário que o professor universitário pense novas formas de fazer educação incluindo a ousadia de incluir práticas pedagógicas inovadoras que instiguem o estudante para o desejo de aprender. Nesse aspecto, Montoya e Pacheco (2003, p. 120) propõem que:

Para responder aos desafios e às exigências desse novo século, os professores estarão envoltos por uma gigantesca tempestade de renovação cultural, científica e tecnológica e, que, se quiserem participar desse processo de transformação social, devem ter os olhos no futuro e a ação no presente. Devem estar em constante reflexão, vendo-se a si próprios, como aprendizes contínuos sobre assuntos que investigam e ensinam.

Partindo desses pressupostos e com base nos estudos de Masetto (2003, destaques do autor) aponta-se para a formação pedagógica do docente universitário três exigências a serem consideradas quanto ao professor universitário:

a) **Competência em determinada área do conhecimento** - exige-se que o professor universitário tenha domínio dos conhecimentos básicos de sua área específica por meio de pesquisa e atualização dos conhecimentos adquiridos e também de suas práticas pedagógicas.

b) **Domínio na área pedagógica** - exige-se um professor universitário que entenda o processo de ensino e aprendizagem, tendo clareza quanto ao significado

de aprender de modo significativo; que perceba que o currículo de formação de um profissional abrange o desenvolvimento das áreas cognitivas, a aprendizagem de habilidades, a valorização do conhecimento e sua atualização; que busque fazer ligações entre a sua disciplina e as demais do mesmo curso, utilizando-se da interdisciplinaridade; que se aprofunde no conhecimento dos estudantes e na prática de uma relação que colabore com eles em sua aprendizagem e que domine as tecnologias educacionais tanto na teoria como na prática.

c) **Exercício da dimensão política** - exige-se um professor universitário que tenha visão de homem, de mundo, da sociedade, da cultura, da educação dirigindo suas opções e ações mais ou menos conscientemente; que esteja aberto às transformações que se passam dentro e fora da universidade ou faculdade; que conheça a história da ciência, buscando saber como se formou o pensamento científico, o tempo cultural e social em que ele aconteceu, suas utilizações e aplicações para a humanidade.

Diante de tais exigências entende-se que o professor universitário precisa assumir com responsabilidade, competência e preparação seu compromisso de educador e administrar com coerência e discernimento o processo de ensino e aprendizagem possibilitando aos estudantes a construção do conhecimento. Ayres (2008, p. 13) afirma com convicção que:

[...] somente a competência do professor, traduzida num eficiente desempenho em sala de aula, é que poderá mudar as coisas neste país, pois, a despeito de todas as dificuldades, ainda é a escola, e no período da escolarização, o lugar apropriado e a época áurea em que podemos inculcar em nossos alunos valores, princípios e conhecimentos, que ficarão enraizados neles pelo resto de suas vidas.

Pimenta e Lima afirmam que “a universidade é o espaço formativo por excelência da docência, uma vez que não é simples formar para o exercício da docência de qualidade e que a pesquisa é o caminho metodológico para essa formação” (2006, p. 11).

A pesquisa possibilita o aprofundamento dos conteúdos e a descoberta de aspectos relevantes e inéditos referentes aos diversos campos do conhecimento. Na visão de Demo, “esta é central para a aprendizagem dos alunos, que não precisam tornar-se pesquisadores profissionais, mas carecem tornarem-se pesquisadores” (2006, p. 26).

A entrevista realizada ao Jornal do Professor, disponibilizado pelo Ministério da Educação apresenta uma avaliação da educação superior no Brasil. Em análise à situação da educação superior, a entrevista aponta que o Brasil enfrenta três grandes desafios no âmbito de seu ensino superior: expansão do ensino superior; garantia da qualidade do ensino ofertado aos estudantes e relevância da formação e do conhecimento produzido no interior do ensino superior. Mas o desafio maior segundo a entrevista é a expansão do ensino superior:

Essa é uma Questão premente, se quisermos pensar na inserção competitiva de nosso país no mercado global. [...] Ora o ensino superior brasileiro ainda hoje, permanece restrito, atendendo cerca de 10% dos jovens em idade de frequentar a universidade. Sim, porque embora em números absolutos, as matrículas do ensino superior brasileiro representem perto de 20% dessa população, quando atentamos para a idade desses estudantes, vemos que apenas cerca 10% de nossos jovens estão cursando algum curso superior (CHAMARELLI, 2009).

Quanto às principais evoluções e o que precisa ser melhorado, os dados da entrevista apontam que, pelo fato de alguns problemas da educação superior terem sua origem nos níveis mais baixos de ensino, a formação de professores acaba sendo um desafio importante para o qual se faz necessário uma política clara, ponderada e ajustada envolvendo diferentes agentes políticos.

2.3 A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE QUÍMICA

Embora os cursos de formação inicial não sejam decisivos no desenvolvimento da profissão docente, devido diversos fatores relacionados a salário, demanda do mercado de trabalho, promoção profissional, entre outros, precisam ser vistos como um dos momentos mais importantes na formação docente.

A busca por uma formação profissional qualificada, bem como os conhecimentos adquiridos durante a formação acadêmica, constitui fatores fundamentais para a prática docente do professor de Química, porém precisa estar integrada com a prática, com a experiência e principalmente com a confiança para que este possa enfrentar e resolver os problemas reais existentes em uma sala de aula.

A iniciação profissional do professor, explica Behrens, “é recheada de aventura, encontros, desencontros, angústias e sucesso” (1996, p.125). Nessa, ocorrem momentos inusitados na vida dos iniciantes, o que caracteriza um momento único e de transição na vida dos mesmos, marcada por momentos de tentativas e erros, e por sentimentos de insegurança, incerteza e descoberta.

Na formação inicial, o estudante da licenciatura em Química é desafiado não só a preparar aulas práticas, mas também a refletir maneiras para desenvolvê-las. Nessa etapa, o estudante e também futuro professor começa assumir o papel de educador, passando a tomar decisões e a optar por modelos de ensino que caracterizem sua maneira de ser e de pensar.

Behrens (1996, p. 126) aponta que:

[...] trava-se neste momento de sua vida profissional o primeiro desafio a ser trilhado: o que fazer com todo o referencial teórico adquirido no curso de graduação? Como utilizar metodologias descritas como receitas que não se adaptam ao trabalho a ser realizado com os alunos? Será que os seus professores na Universidade não sabiam que o preparo para ser professor precisava coadunar-se com as necessidades que emergem do sistema educacional?

Novas decisões começam a delinear que caminhos pedagógicos seguir e que postura assumir como educador, tendo que levar em consideração as diversas mudanças paradigmáticas e as leis nacionais que norteiam a educação de modo geral, bem como o curso de opção específica.

2.3.1 Bases Legais: Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Química

As Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, elaboradas para atender à nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei 9.394 (BRASIL, 1996) e à Resolução do Conselho Nacional de Educação – Câmara de Educação Superior n. 8/2004 apresentam a preocupação com uma formação mais geral do estudante e com os currículos institucionais.

Mediante essa preocupação as Diretrizes Curriculares para os Cursos de

Química estabelecem abertura e flexibilidade no currículo, proporcionando alteração no sistema de pré-requisitos, reduzindo o número de disciplinas obrigatórias e ampliando o leque de possibilidades a partir do projeto pedagógico da instituição.

Espera-se que os currículos institucionais atuais contemplem atividades que visem estabelecer correlações entre áreas, ampliando o caráter interdisciplinar. Além disso, as diretrizes curriculares permitem que as instituições elaborem seus próprios currículos, desde que sejam adequados à formação de cidadãos e profissionais com capacidade para transformar a aprendizagem em processo contínuo, incorporando, reestruturando e criando novos conhecimentos em preparação aos desafios que o mundo coloca.

As Diretrizes para o curso de Química orientam as instituições quanto ao projeto pedagógico e esclarece em seu Art. 2º, conforme Parecer 1.303/2001 que o projeto pedagógico de formação profissional a ser formulado pelo curso de Química deverá explicitar os seguintes itens:

[...] o perfil dos formandos nas modalidades bacharelado e licenciatura; as competências e habilidades – gerais e específicas a serem desenvolvidas; a estrutura do curso; os conteúdos básicos e complementares e respectivos núcleos; os conteúdos definidos para a Educação Básica, no caso das licenciaturas; o formato dos estágios; as características das atividades complementares e as formas de avaliação (BRASIL, 2001).

Quanto ao perfil desejado dos formandos de licenciatura em Química as Diretrizes estabelecem que:

O Licenciado em Química deve ter formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins na atuação profissional como educador na educação fundamental e média (BRASIL, 2001).

Entre as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelo formando nessa área, as Diretrizes estabelecem seguimentos relacionados à: formação pessoal, compreensão da Química, busca de informação e à comunicação e expressão, ao ensino de Química e à profissão. Destes seguimentos buscou-se citar os relacionados ao ensino de Química, por estarem diretamente ligados à prática pedagógica do professor. São eles:

Refletir de forma crítica a sua prática em sala de aula, identificando problemas de ensino/aprendizagem; Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade; Saber trabalhar em laboratório e saber usar a experimentação em Química como recurso didático; Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química; Possuir conhecimento dos procedimentos e normas de segurança no trabalho (BRASIL, 2001).

A estrutura geral do curso, de acordo com as Diretrizes pode ser organizada em módulos semestrais, anuais ou híbridos, porém, é preciso que se evite a compartimentalização do conhecimento, buscando integrar e relacionar a Química com áreas afins, priorizando a interdisciplinaridade.

Um dos princípios pedagógicos que estruturam as áreas de conhecimento e que se destaca como eixo articulador é a interdisciplinaridade, uma das propostas para os novos currículos em ampliação aos conteúdos em áreas correlacionadas para a formação profissional.

O termo interdisciplinaridade, segundo Fazenda “não possui ainda um sentido único e estável. Trata-se de um neologismo cuja significação nem sempre é a mesma e cujo papel nem sempre é compreendido da mesma forma” (2002, p. 25), mas seu princípio básico é sempre o mesmo, isto é “caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (FAZENDA, 2002, p. 25).

Para a autora, a condição de efetivação da interdisciplinaridade é a interação, que “pressupõe uma integração de conhecimentos, novas buscas, enfim, a transformação da própria realidade” (FAZENDA, 2002, p. 9). Essa integração de conhecimentos pode ser realizada na interdisciplinaridade entre a Química, a Biologia e a Física, por exemplo, além de outras áreas do conhecimento importantes.

Quanto aos conteúdos curriculares as Diretrizes Curriculares para os cursos de Química estabelecem como currículos básicos, ou seja, os conteúdos essenciais e que devem envolver teoria e prática de laboratório, as disciplinas de Matemática, Física e Química.

Já os conteúdos específicos precisam estabelecer um currículo que considere o perfil do profissional que se deseja formar, priorizando a aquisição das habilidades mais necessárias e adequadas a este perfil, com ofertas de conteúdos variados e incluindo ainda os conteúdos da Educação Básica, considerando as Diretrizes

Curriculares Nacionais para a formação de Professores em nível superior, além das Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio.

As exigências quanto ao perfil do professor de Química estabelecidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais evidenciam a necessidade de uma nova postura para o educador dessa ciência, com opções paradigmáticas definidas e práticas pedagógicas que ultrapassem as técnicas convencionais de ensino.

2.3.2 A Prática Pedagógica do Professor de Química num Paradigma Emergente

A grande mudança que assola as estruturas educacionais leva ao entendimento de que se o mundo evolui, a sociedade e as pessoas também evoluem e, portanto, a educação precisa caminhar nesse mesmo ritmo. Cabe ao docente formador aceitar os desafios lançados pelos novos paradigmas, buscando mudanças metodológicas, principalmente preocupando-se com a formação dos indivíduos que passam por suas mãos, além de promover situações construtivas e transformadoras.

O paradigma emergente ou inovador propõe um posicionamento metodológico crítico, reflexivo e transformador na educação, fomentando a autonomia, a resolução de problemas e o trabalho coletivo. Os caminhos traçados pelo paradigma emergente desafiam o professor a contemplar múltiplas tendências, como por exemplo, as abordagens: progressista, holística e ensino com pesquisa, propostas por Behrens (2005).

Segundo Behrens “no final do século XX, com o advento da sociedade do conhecimento, da revolução da informação e da exigência da produção do conhecimento, aparecem outras denominações para o paradigma inovador” (2005, p. 54), conhecidas atualmente como: emergente, sistêmico e da complexidade.

No entanto, “o ponto de encontro entre os autores que contribuem com seus estudos sobre o paradigma inovador é a visão de totalidade e o desafio de buscar a superação da reprodução para a produção do conhecimento (BEHRENS, 2005, p. 54)”. Para que isto aconteça é necessário que haja “uma aliança entre os

pressupostos da visão sistêmica, da abordagem progressista e do ensino com pesquisa, instrumentalizada pela tecnologia inovadora (BEHRENS, 2005, p. 56)”.

Para a autora, essa aliança se justifica pelas características de cada abordagem, ou seja, a visão sistêmica “busca a superação da fragmentação do conhecimento, o resgate do ser humano em sua totalidade” (BEHRENS, 2005, p. 56); na tendência progressista o pressuposto central é a transformação social e o ensino com pesquisa “considera o aluno e o professor como pesquisadores e produtores dos seus próprios conhecimentos” (BEHRENS, 2005, p. 56). A união dessas três abordagens pode servir como alicerce para uma prática pedagógica compatível com as exigências atuais.

Os avanços sociais e culturais apontam para a necessidade de uma ação docente que vise proporcionar uma aprendizagem transformadora, crítica e significativa, o que requer mudanças e quebras de paradigmas antigos, além de análise reflexiva sobre métodos de ensino.

Na prática pedagógica voltada para o paradigma emergente os desafios são inúmeros e o trabalho do professor de Química passa a ser mais intenso e complexo, porém pode provocar no estudante situações interessantes e motivadoras capazes de envolvê-lo no processo de aprendizagem levando-o a construir seu próprio conhecimento.

De acordo com Sant’Ana e Behrens (2003), a sociedade contemporânea, descrita por alguns autores como sociedade do conhecimento, requer professores especializados em uma determinada área, porém que busquem adquirir uma visão geral de sua profissão, ou seja, o professor precisa saber percorrer por sua área de conhecimento e pelas demais áreas do saber ao mesmo tempo, sem perder a visão do todo e assim retornar ao específico com muito mais segurança e competência.

Mesmo diante de tantas inovações na área educacional, ainda se encontra no ensino superior, formadores resistentes às mudanças, com práticas pedagógicas distantes de um ensino reflexivo-constutivo e desvinculado das competências necessárias para uma educação projetada para a sociedade como um todo.

A sociedade brasileira encontra-se imersa em mudanças que, de certa maneira, estão afetando as universidades, revelando a necessidade em se modificar o ensino superior e, principalmente, a ação docente. A docência universitária é

marcada pela formação de profissionais, porém não se pode esquecer que “a docência existe para que o aluno aprenda” (MASETTO, 2003, p. 23).

As Diretrizes Curriculares para o Curso de Química (Brasil, 2001) deixam claro que:

[...] a universidade brasileira precisa repensar-se, redefinir-se, instrumentalizar-se para lidar com um novo homem de um novo mundo, com múltiplas oportunidades e riscos ainda maiores. Precisa, também, ser instrumento de ação e construção desse novo modelo de país.

Nas palavras de Morin a universidade apresenta duas funções paradoxais: “adaptar-se à modernidade científica e integrá-la; responder às necessidades fundamentais de formação, mas também, e sobretudo, fornecer [...] uma cultura” (2008, p. 82).

Para atender a essas duas funções, é imprescindível um currículo flexível e atualizado que proporcione ao estudante preparação para agir de forma interativa e responsável na sociedade, tanto para atuar profissionalmente, como para exercer a cidadania. Assim, aprimorar a aprendizagem nas universidades é tarefa tanto do professor, como dos gestores e pedagogos, pois para ensinar e formar cidadãos de maneira competente e compatível com os novos paradigmas é necessário uma formação inicial com oportunidades de aprendizagem ampla e reflexões contínuas quanto à prática pedagógica.

Maldaner (2003, p. 15) faz uma reflexão importante sobre o compromisso do professor de Química quando diz que:

[...] não basta ao professor ter um compromisso social, detectar a deficiência do seu ensino, as necessidades dos seus alunos. É necessário buscar a integração dos conhecimentos teóricos com a ação prática, explicitar os saberes tácitos que a embasam, num contínuo processo de ação-reflexão-ação que precisa ser vivenciado e compartilhado com outros colegas. Requer, por isso, que colegas mais experientes o auxiliem na crítica ao modelo existente e na construção de outros olhares para a aula, para o ensino e para as implicações sociais, econômicas e políticas que permeiam a sua ação educativa.

Integrar os conhecimentos teóricos à prática na sala de aula é sempre um desafio para o professor, especialmente para o professor de Química, devido a uma formação fragmentada em que teoria e prática encontram-se dicotomizadas e a preocupação maior ainda se resume na apresentação de conteúdos teóricos,

quando deveria ser uma formação pedagógica que preparasse de fato o estudante para ser um futuro professor.

Maldaner ressalta que “ausente a perspectiva pedagógica, o professor não saberá mediar adequadamente a significação dos conceitos, com prejuízos sérios para a aprendizagem de seus alunos” (2003, p.45). E vai mais além ao dizer que “hoje há praticamente um consenso de que os cursos de formação de professores não conseguem responder às necessidades de nenhum curso” (MALDANER, 2003, p. 46).

O professor de Química iniciante encontra muitas dificuldades em seu trabalho docente, na maioria das vezes, atribuídas à qualidade e à consistência de sua formação inicial. Muitos desses docentes buscam definir estratégias e iniciativas como forma de compromisso com a aprendizagem. Definir o conteúdo a ser trabalhado com seus alunos e que tipo de atividade desenvolver é um entrave muito grande para os professores iniciantes.

Entre as inúmeras dificuldades enfrentadas pelo professor de Química iniciante encontra-se a insegurança diante do compromisso de conseguir administrar efetivamente uma sala de aula e a inexperiência em função do despreparo e da falta de conhecimento prático. Tais fatores geram no professor insegurança sobre o que e como ensinar e que práticas pedagógicas utilizar em determinadas situações do processo de aprendizagem.

As críticas feitas por muitos alunos vão desde a falta de didática dos professores da graduação e a divisão das aulas teóricas e práticas até a dificuldade em tornar os conteúdos químicos transparentes e, muito comumente, houve-se comentários, como: “Aquele professor sabe só para ele, mas não sabe ensinar”; “Não entendo nada que aquele professor diz”; “Como vou ensinar Química se nem eu estou entendendo”, entre outros, isso porque, de acordo com Maldaner (2003, p. 47):

[...] há um despreparo pedagógico dos professores universitários e isso afeta a formação em Química de maneira geral, não só os licenciandos. Os professores universitários se comprometem pouco, muito aquém do necessário, com essa Questão de formação de professores e com a sua auto-formação pedagógica, deixando para um outro grupo, geralmente externo ao curso, a formação didático-pedagógica de seus alunos que desejam se licenciar e exercer o magistério. Embora o curso seja de formação de professores, não há compromisso nem social e nem pessoal com essa Questão, principalmente nos cursos de química da maioria das grandes universidades brasileiras.

A formação didático-pedagógica constitui um dos fatores fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem, no entanto, Maldaner afirma que “a prática mostra, [...], que muitos bacharéis de Química acabam tornando-se professores de Química, por força do mercado de trabalho, sem terem tido a mínima formação pedagógica para isso” (2003, p. 48).

Há uma grande dificuldade em superar essa separação que existe entre a formação específica e a formação pedagógica e isso provoca uma sensação de desconforto no professor iniciante por não conseguir ensinar os conteúdos químicos com mediação pedagógica.

O conhecimento e a experiência são fatores que contribuem para a melhora profissional do docente, porém, de acordo com Bransford *et al.* “os professores iniciantes são muito influenciados pelos métodos das escolas em que começam sua atividade de ensino [...]; muitas vezes adotam as abordagens de ensinamentos tradicionais utilizadas na faculdade e na sala de aula ao lado” (2007, p. 262).

Mas Freire (1996, p.69-70) explica que:

[...] toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que ensinando, aprende, outro que, aprendendo, ensina, daí o seu cunho gnosiológico; a existência de objetos, conteúdos a serem ensinados e aprendidos; envolve o uso de métodos, de técnicas, de materiais; implica, em função de seu caráter diretivo, objetivo, sonhos, utopias, ideais.

Com relação à parte experimental da ciência Química, isto é, a prática de laboratório Maldaner (2003, p. 177) explicita que:

[...] em cursos de Química cuja única habilitação é a do licenciado em Química, oferecidos, geralmente, em pequenas universidades ou em cursos de faculdades isoladas, a parte experimental de Química costuma ser pobre e o professor, igualmente, sente-se inseguro para propor práticas que sejam adequadas ao Ensino Médio.

Maldaner afirma que “o resultado disso é o alijamento da parte experimental em Química nas nossas escolas, e um ensino que se pauta na memorização de conteúdos isolados e abstratos” (2003, p. 177), ou seja, todas essas dificuldades

facilitam o retorno a práticas pedagógicas baseadas em paradigmas conservadores⁶ em que a teoria e a prática são separadas.

A formação inicial do professor de Química implica a compreensão da importância do papel docente e da educação Química e o compromisso de recriá-la no ambiente escolar, fazendo circular essa cultura entre os estudantes de maneira crítica, construtiva e inovadora.

2.4 FORMAÇÃO CONTINUADA: AS DIFICULDADES E A BUSCA DE NOVOS HORIZONTES

A educação atual exige dos professores mudanças, novas adaptações, muita atualização e aperfeiçoamento. Brzezinski aponta que a concepção moderna de trabalho docente exige "uma sólida formação científica, técnica e política, viabilizadora de uma prática pedagógica crítica e consciente da necessidade de mudanças na sociedade brasileira" (1992, p. 83).

Essa formação nem sempre é tão sólida e abrangente. Além disso, o professor de Química consciente entende que sua formação não acaba na graduação. O fato de conquistar uma formação inicial com assiduidade, muito estudo e atingindo as melhores notas não significa que também seja o melhor professor; é preciso pesquisar, observar, errar muitas vezes, inclusive aprendendo com os próprios alunos, para se adquirir competência docente.

Como dizia Freire, "[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática" (1996, p. 39).

Uma prática pedagógica coerente e inovadora requer reflexões e busca de cursos de capacitação, além de troca de experiências entre professores. Nóvoa adverte que "a formação do professor é, por vezes, excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas, de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer" (2007, p. 14).

Nóvoa (2007, p. 14) faz também uma observação quanto à necessidade da

⁶ Paradigmas conservadores: abordagens pedagógicas que visavam à repetição, reprodução e visão mecanicista da prática educativa (BEHRENS, 2005, p. 40).

formação contínua ao dizer que:

É desesperante ver certos professores que têm genuinamente uma enorme vontade de fazer de outro modo e não sabem como. Têm o corpo e a cabeça cheios de teoria, de livros, de teses, de autores, mas não sabem como aquilo tudo se transforma em prática, como aquilo tudo se organiza numa prática coerente. Por isso, tenho defendido, há muitos anos, a necessidade de uma formação centrada nas práticas e na análise dessas práticas.

Analisando sua prática, o docente pode detectar necessidades e determinadas dificuldades que vem enfrentando em sala de aula, porém é necessário que haja propostas de capacitação, para auxiliar esse professor que busca novas maneiras de ensinar.

Além disso, conforme Herneck e Mizukami “toda proposta de capacitação tem como objetivo proporcionar mudanças” (2002, p. 321), ou seja, em um curso de capacitação o professor pode aprender a desenvolver conteúdos específicos de maneira diversificada.

Contudo, a experiência acadêmica, conforme diz Behrens, “permite afirmar que nada será alterado na capacitação de professores, se não houver vontade política para transformar o ensino de qualidade para o cidadão brasileiro” (1996, p. 139).

Embora não existam modelos prontos para a formação continuada de professores, especialmente para o professor de Química, torna-se relevante salientar a necessidade de ações voltadas para esse campo. Por outro lado, o caminho para melhorar a prática docente começa pelo próprio professor, a partir de reflexões e de trocas de experiências com seus colegas de trabalho.

2.4.1 A Prática Continuada do Professor de Química

Refletir sobre a prática pedagógica e tornar-se pesquisador de sua própria prática constituem elementos fundamentais que requerem mudanças paradigmáticas, para que se firme uma docência de qualidade e inovadora, capaz de conduzir o aluno à construção de seu próprio conhecimento.

Mudança em práticas pedagógicas implica releitura do papel do professor enquanto educador reflexivo e da escola como organização promotora do desenvolvimento do processo educativo. Mas o desempenho profissional do professor de Química, conforme afirmações de Maldaner podem estar sendo influenciados por dois processos diferentes: um deles é a reprodução de modelos de ensino obtidos em sua formação inicial e o outro é a imitação, que para Maldaner (2003, p. 389) é “um processo constitutivo de competências profissionais e de desenvolvimento intelectual”.

Maldaner (2003, p. 390) esclarece que:

O desenvolvimento dos atuais cursos de Licenciatura de Química e outros, tendo em vista o descaso que há na formação dos professores nas universidades e, por consequência, a ausência de processos reflexivos sobre a ação do professor, favorece a reprodução, um processo que inibe o seu desenvolvimento profissional.

Diante disso, o autor faz uma argumentação sobre a formação continuada do professor de Química dizendo:

Defendo a formação continuada como inerente ao exercício profissional de professor, de complexidade crescente. A ideia de professor/pesquisador, que cria/recria a sua profissão no contexto da prática [...] permite superar as formas tradicionais de “treinamento em serviço”, cujos resultados satisfazem, apenas, a quem gosta de grandes números e dados estatísticos e precisa justificar a aplicação de verbas públicas ou de agências internacionais (MALDANER, 2003, 391).

Vale ressaltar que a prática de pesquisa na formação continuada com fins investigativos pode auxiliar o professor a examinar sua práxis educativa, provocando mudanças significativas em sua prática. A pesquisa precisa estar presente em todo processo formativo, desde a fase inicial até a fase permanente, como meio de enriquecimento e aprimoramento do trabalho docente.

Segundo Libâneo (2002, p. 40):

[...] as ações de formação continuada são ações didáticas, elas próprias consistem de um processo de ensino, de modo que tudo o que queremos que aconteça nas escolas em termos de mudança de atitude dos professores na sala de aula, deve acontecer também nas ações de formação continuada.

Assim, é importante considerar a educação em toda a sua amplitude para que o processo de ensino e aprendizagem realize o estudante em sua totalidade e o docente atue posicionando-se paradigmaticamente, assumindo uma postura de análise e reflexão de sua prática, ensinando com responsabilidade e utilizando-se de estratégias de aprendizagem diversificadas.

Alguns autores alertam que:

O professor que atua com a visão do paradigma emergente tem como pressuposto fundamental buscar a transformação social, defendendo a parceria entre aluno e professor num processo dialógico, amoroso e solidário. O docente que atua com um paradigma emergente leva em consideração a sociedade em constante movimento. [...] Nessa visão emergente, o professor precisa construir caminhos que levem seus alunos e a si próprio a processos que contemplem uma aprendizagem concreta (VIDAL, BEHRENS e MIRANDA, 2003, p. 48).

A prática docente tanto no ensino fundamental como no ensino médio e em nível universitário exige além de muita pesquisa, uma reflexão contínua dos métodos e técnicas adotados no ensino, cuja finalidade principal é o aprimoramento da forma de ensinar e a busca constante de ações inovadoras.

Como afirma Freire (1996, p. 26):

Ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes.

Um ensino universitário relevante exige docentes com ampla compreensão dos conteúdos e sua estrutura, bem como, das estratégias de ensino que podem ajudar os estudantes a entenderem os temas propostos e, assim, serem capazes de adquirir o conhecimento. Para isso, o docente precisa ter o domínio temático dos temas que regem sua disciplina.

Nesse sentido, é fundamental que o docente universitário invista em sua formação continuada a fim de angariar conhecimentos atuais de sua disciplina de forma que possa dar sustentação aos questionamentos de seus alunos e que, utilize-se de métodos e técnicas inovadoras, que surtam efeitos enquanto novas abordagens de ensino e que sejam capazes de atender às necessidades formativas dos mesmos.

Cabe ao docente do ensino superior a preocupação em desenvolver um trabalho educacional de qualidade. Zabalza (2004, p. 169) alerta o professor desse nível de ensino quando diz que:

O desafio da formação dos professores universitários (e dos professores em geral) é ter uma orientação distinta para sua função, é transformá-los em profissionais da “aprendizagem”, em vez de especialistas que conhecem bem um tema e sabem explicá-lo, deixando a tarefa de aprender como função exclusiva do aluno, o qual terá de esforçar-se muito até conseguir assimilar, de fato, o que o professor lhe ensinou.

Ao refletir sua prática, o professor pode transformar o processo de aprendizagem e ampliar seus conhecimentos através de cursos atuais de formação, porém trata-se de um exercício que requer vontade e disponibilidade do professor para frequentar cursos na área. Em alguns casos há a necessidade, inclusive, de condições financeiras, como por exemplo, na participação de eventos, simpósios, seminários, entre outros, custeados quase sempre pelo próprio professor.

2.4.2 Formação Continuada do Professor na Modalidade Online

Outro fator complicante na formação continuada de professores, em especial o professor de Química é a disponibilização de tempo para participar tanto nos cursos de extensão como em eventos, mas a utilização de recursos tecnológicos pode contribuir positivamente para a promoção de cursos na modalidade online, pois conforme afirma Silva (2000, p. 12):

A diversidade e a imprevisibilidade estão na agenda social, cultural, econômica, como na educativa, gerando uma instabilidade que é preciso assumir. Estas são, aliás, as características da pós-modernidade que esta terá de acolher e gerir, as quais repercutem em nível educativo num discurso que incide cada vez mais: na inovação; na autonomia; na formação contínua e reflexão partilhada; no exercício da colegialidade; na investigação-acção; na construção de projectos que dêem voz à identidade local; na diferenciação curricular; nos currículos alternativos.

As considerações da autora são aqui colocadas para reforçar a necessidade da formação continuada e a possibilidade de sua realização pela mediação das tecnologias da informação e da comunicação com a oferta de projetos e/ou cursos paralelos de formação para os docentes, contribuindo para o enriquecimento e o aprimoramento de sua prática pedagógica.

A proposta de capacitação para formação de professores da área de Química, com ensino online pode permitir a abertura de novos espaços metodológicos na prática pedagógica, além de ampliar a visão de educação e das possibilidades de inclusão social e educacional, porém, conforme explanação de Harasim *et al.*, “mudanças profundas em todos os níveis da sociedade e na tecnologia exigem respostas educacionais novas” (2005, p. 346).

Entretanto, de acordo com Demo “ocorre que os educadores, em sua grande maioria, persistem na visão conservadora da pedagogia tradicional, enredando-se em ambientes instrucionistas⁷ que acabam degradando este universo impagável de oportunidades” (2006, p.77).

A incorporação de novas tecnologias em práticas pedagógicas constitui hoje um fator cada vez mais urgente e necessário, uma vez que transformações tão profundas e abrangentes acontecem rapidamente na vida em sociedade. Desta forma, tanto na formação inicial como na continuada, o professor passa a assumir um papel de importância estratégica, para uma utilização crítica das tecnologias da informação e da comunicação.

Predispor-se a estudar, buscar, aprender e inovar é caminho a ser trilhado pelos que desejam evoluir como pessoa e também como educador e isso só é possível por meio de pesquisas e muitas reflexões, com pensamentos mais complexos em relação à cultura atual, para que se possa construir uma prática pedagógica em que a aprendizagem aconteça com significado.

A formação continuada online pode propiciar uma troca de experiências abrangente e diversificada entre os participantes, permitindo conhecer as várias situações em que o docente químico se depara no seu cotidiano e favorecendo aos mesmos benefícios e parcerias que, aliados à ação humana de forma criativa e competente, podem mudar cenários educacionais e atender as exigências da

⁷ Segundo Demo (2006, p. 49) “instrucionismo é entendido como aquela didática reprodutivista que conserva o aluno como objeto da sucata do conhecimento”.

sociedade atual.

Torres *et al.* acrescentam ainda que, “a recomendação da utilização das TIC’s para a formação continuada de professores vem aliada à necessidade da formação pedagógica para o uso adequado destes recursos” (2008, p. 435). E vai mais além quando diz que “[...] a formação contínua do professor precisa incorporar possibilidades de reorganizar a prática pedagógica incluindo as novas tecnologias da informação e da comunicação no sentido de ampliar os recursos de aprendizagem” (2008, p. 435).

As palavras de Torres (2008) levam à constatação de que é preciso que os professores de Química acompanhem essa movimentação e contemplem em suas práticas pedagógicas recursos que estejam compatíveis com as exigências desta nova sociedade. Propõe-se então ao professor busca constante em termos de formação, participação em eventos significativos e conhecimento das oportunidades e dos recursos que as tecnologias da informação e da comunicação podem disponibilizar agregando novos caminhos ao trabalho docente.

3 TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS: DESAFIOS E INOVAÇÕES À PRÁTICA DOCENTE DO PROFESSOR DE QUÍMICA

Apesar de tantos avanços decorrentes das TIC's, ainda vivemos uma grande distância entre a educação atual e a educação necessária. Além disso, os novos cenários educacionais evidenciam o contato frequente dos estudantes com a internet e o com os vários recursos disponibilizados na *World Wide Web* (WWW).

A integração das TIC's em processos de aprendizagem, especialmente no ensino de Química pode abrir espaço para novas possibilidades no ato de ensinar e aprender, mas Simião e Reali (2002, p. 128) alertam que:

Embora seja possível ensinar e aprender sem eles, em face dessa nova realidade faz-se necessária uma reflexão sobre as concepções de aprendizagem que deverão perpassar a utilização dessas tecnologias nas práticas educativas, bem como nos processos formativos dos profissionais da educação.

Além da preocupação com as maneiras de ensinar utilizando as TIC's e com os processos de formação do professor que vai utilizar esses recursos é válido ressaltar que muitos docentes encontram-se num momento de muitas dúvidas e incertezas com relação à inserção das tecnologias em suas práticas pedagógicas.

É importante entender também, que esta aproximação TIC/Educação implica iniciativa de todos protagonistas envolvidos no processo educativo e que a mudança paradigmática é fundamental para sua eficácia.

Sancho (2007, p.36) esclarece bem essa argumentação quando diz:

Para que o uso das TIC signifique uma transformação educação que se transforme em melhora, [...], muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade.

Contudo, mudanças em educação dependem, sobretudo, de professores preparados, estimulados, curiosos e preocupados em promover um ensino de qualidade e com significado; depende ainda de uma busca constante de

metodologias diferenciadas e motivadoras, que envolvam os estudantes no desejo de aprender. Por isso, de acordo com Simião e Reali, “torna-se necessário e urgente que a sua formação inicial e continuada contemple as tecnologias da informação e das comunicações” (2002, p. 131).

Grandes educadores não são bons apenas por agregarem recursos tecnológicos em suas práticas pedagógicas, o são porque atraem os estudantes pelas suas ideias, pela sua metodologia, pelo seu carisma e transparência nos sentimentos que demonstra ao ensinar. Conseqüentemente, ao caminhar trilhando um ensino de qualidade estará abrangendo as diversas dimensões dos estudantes.

Entretanto, Sancho (2007, p. 19) aponta que:

A principal dificuldade para transformar os contextos de ensino com a incorporação de tecnologias diversificadas de informação e comunicação parece se encontrar no fato de que a tipologia de ensino dominante na escola é a *centrada no professor*.

O paradigma inovador ultrapassa o modelo de ensino centrado no professor, característico da abordagem tradicional. Assim, integrar as TIC's no ensino superior, especialmente na educação Química requer mudanças paradigmáticas e inovações em práticas pedagógicas que oportunizem aos estudantes o acesso a um ensino mais dinâmico, que não ofusque seus interesses e que os prepare para o mercado de trabalho.

De acordo com Sancho “o objetivo da educação é que cada pessoa desenvolva sua personalidade, suas aptidões e sua capacidade mental e física até o máximo de suas possibilidades e esteja preparada para assumir uma vida responsável dentro da sociedade”. (2007, p. 132).

Nesse contexto, inserir as TIC's em âmbitos educacionais justifica-se pelas transformações gerais da sociedade contemporânea, fortemente influenciadas pela globalização, pela evolução tecnológica em ascendência e pelo conhecimento necessário para uma vivência harmônica no mundo atual.

Essas transformações e evoluções refletem-se diretamente na educação exigindo uma nova postura das instituições de ensino em todos os níveis, novas formas de ensinar e a busca iminente de uma escola moderna, com visões amplas e complexas. Simião e Reali afirmam que “[...] a formação de professores passa por grandes desafios devido a mudanças em seu papel de instrutor e transmissor de

conhecimento para o de organizador e orientador da aprendizagem” (2002, p. 129).

Partindo desses pressupostos, o presente capítulo busca elucidar as TIC's como uma realidade possível; as potencialidades e limitações pedagógicas das tecnologias no ensino superior; a utilização das TIC's no ensino superior, colocando em questão o curso de Química e os recursos tecnológicos possíveis de serem usados no ensino de Química.

3.1. AS TIC's NA EDUCAÇÃO: UMA REALIDADE POSSÍVEL

A educação enfrenta novos desafios provocados por profundas modificações ocorridas no mundo contemporâneo, decorrentes de um cenário de globalização, marcado, sobretudo, pelo avanço excepcional das tecnologias da informação e da comunicação.

As TIC's oferecem condições e facilidades nunca antes vistas e vivenciadas. As pessoas podem trocar informações em tempo real, utilizando MSN (*Microsoft Service Network*), Skipe (software grátis que permite a comunicação de voz e vídeo), Orkut (rede social de relacionamentos); participar de encontros virtuais como os mediados por Web conferência; pesquisar e realizar atividades utilizando ambientes virtuais de aprendizagem, entre tantas outras possibilidades.

Essas possibilidades são ampliadas nas palavras de Sobrinho (2005, p. 47), quando se refere às relações humanas. Para o autor:

As novas tecnologias de alguma forma alteraram os limites espaciais, mudaram os modos de organização econômica, estenderam e potencializaram as formas de relações humanas, enfim, transformaram as tradicionais percepções de mundo e as maneiras de agir sobre ele.

Estas transformações proporcionadas pelas TIC's estabeleceram novas relações entre trabalho, ciência e cultura, prescrevendo uma nova visão de educação, pois, vivendo numa sociedade onde as informações se expandem à velocidade do pensamento, não há mais dúvidas quanto à migração de uma sociedade industrial para uma altamente informacional.

O Dicionário da Sociedade da Informação⁸ define TIC's como equipamentos e programas utilizados para comunicação e acesso, ou seja, para troca de informações. Belloni explica que as TIC's são “o resultado da fusão de três grandes vertentes: a informática, as telecomunicações e as mídias eletrônicas” (2005, p. 21) e esses três aspectos fazem parte da vida das pessoas, influenciando seus modos de agir, sentir e pensar.

A sociedade contemporânea já exige um novo estereótipo de indivíduo e de trabalhador com múltiplas habilidades, capaz de aprender, de trabalhar em equipe e de adaptar-se a novas situações. Essas exigências reclamam uma nova estrutura de ensino e transformações profundas no modelo de ensino superior, além de mudanças de paradigma por parte do professor. São mudanças difíceis, porém possíveis de serem realizadas.

Tanto o professor de Química como os demais professores têm um grande desafio pela frente com a crescente evolução das TIC's, devido a grande diversidade de recursos tecnológicos disponíveis. Daí a necessidade de buscar cursos de capacitação para entender a funcionalidade desses recursos tecnológicos, uma vez que os estudantes encontram-se cada vez mais conectados e usuários de muitos deles. De acordo com Mercado (2006, p. 25):

[...] o professor necessita aprender a trabalhar com essa tecnologia. Ele não deve deixar de lado essa realidade, pois a cada momento no mundo tecnológico surgem soluções interessantes que podem auxiliar ao trabalho pedagógico.

Essas soluções interessantes que o autor aponta não supõem que o professor tenha obrigação de saber utilizar a variedade de recursos tecnológicos existentes, mas propõe que o mesmo busque informação e tenha disponibilidade para aprender a utilizá-los e avaliá-los como possibilidade pedagógica.

Para tanto o professor precisa saber trabalhar com o computador e com a internet utilizando-os como ferramentas de aprendizagem, ou seja, inovações que podem favorecer a construção do conhecimento.

⁸ Disponível em: <http://www.socid.org.br/dicas_redes.htm>. Acesso em: 25 Ago. 2010.

3.1.1 A História do Computador em Quatro Atos: Breve Histórico

Antes de explanar sobre a utilização das TIC's em processos educativos é interessante conhecer, mesmo que de maneira breve, a história do computador. Este, aliado à internet pode resultar em novas possibilidades pedagógicas. Behrens afirma que “o computador é a ferramenta auxiliar no processo de “aprender a aprender”” (2007, p. 99).

Nesse contexto, Laignier divide a história dos computadores em quatro fases diferentes: “a fase inicial (ou militar); a da miniaturização; a da usabilidade; e a da imersão” (2009, p. 121), tendo como base o direcionamento dos avanços tecnológicos em cada período temporal.

De acordo com o autor, a característica principal da primeira fase da história dos computadores - **fase inicial**, compreendida entre os anos 1940 e 1950 foi a busca pelo aumento do potencial de cálculo dos mesmos, para fins militares. Assim, segundo o autor, “surgiram os primeiros computadores, nos anos 40 do século XX, tanto nos Estados Unidos da América (EUA) quanto na Inglaterra: grandes máquinas de calcular para usos militares” (LAIGNIER, 2009, p. 122).

O surgimento de dispositivos tecnológicos, como chips, microprocessadores e circuitos integrados possibilitou a **miniaturização** dos computadores caracterizando a segunda fase, compreendida entre os anos 50 e 70 do século XX. Laignier afirma que “foi esta miniaturização que permitiu ao computador sair de um ambiente laboratorial (militar, científico, acadêmico) para se tornar, gradualmente, objeto de consumo e uso pessoal” (2009, p. 123).

A terceira fase, denominada fase da **usabilidade**, conforme estudos de Laignier, compreendida entre meados dos anos 70 e meados dos anos 90, teve início com o advento dos microcomputadores pessoais e nesse período surgiram muitas interfaces, ou seja, dispositivos de interação entre o homem e a máquina.

Cabe ressaltar, conforme estudos de Laignier, que “os primeiros computadores pessoais vendidos comercialmente nos EUA datam dos anos 60” (2009, p. 124).

É importante esclarecer também, que de acordo com Laignier (2009, p. 126):

Nos anos 80, juntamente com novos dispositivos de *hardware* que favoreciam a usabilidade dos computadores (*mouse*, teclados, monitores próprios), começaram a se desenvolver cada vez mais os dispositivos de software. Sistemas operacionais (como o Windows, da Microsoft) e programas tornaram as funções dos computadores mais amplas, com o intuito de atingir um público não só de especialistas.

Os estudos do autor apontam que “foi durante a fase da usabilidade que os computadores pessoais tornaram-se objetos de consumo de massa, não somente nos EUA, mas em diversos países do mundo” (LAIGNIER, 2009, p. 126).

O primeiro computador brasileiro, de acordo com Motoyama, foi projetado e montado por alguns alunos do curso de engenharia elétrica da Universidade de São Paulo e ficou conhecido como Patinho Feio. O autor explica que: “Tratava-se de uma brincadeira da equipe, para contrapor ao projeto semelhante da Unicamp denominado Cisne Branco, que infelizmente não se materializou. A inauguração do Patinho Feio ocorreu em Julho de 1972” (MOTOYAMA, 2006, p. 38).

O Patinho Feio, segundo Cruz, “serviu de base para a marinha criar, ainda em 1974, a Computadores Brasileiros (Cobra), pontapé inicial da indústria brasileira de informática” (CRUZ, 2008, p. 147).

A **fase da imersão**, correspondente à fase atual iniciou-se nos anos 90 e segue marcada pelo advento do ciberespaço, inclusive a internet englobando inúmeras ferramentas de comunicação utilizadas por pessoas das diversas partes do mundo. Lévy define ciberespaço como um “novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores” (1999, p. 17).

Para Lévy, o ciberespaço compreende “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” (1999, p. 17).

O desenvolvimento constante desse novo espaço que possibilita a comunicação e a interação entre as pessoas propiciou o percurso da história dos computadores, isto é, a fase da imersão. Predomina neste período atual, as interfaces e os dispositivos de software, além das diversas localidades ciberespaciais como: *Orkut*, *Messenger*, *My Space*, *Twitter*, entre outros.

Laignier aponta que “nos anos 1990 ocorreu um processo de padronização das linguagens digitais [...] e a rede aberta de computadores tornou-se acessível a um público de usuários bem mais amplo” (2009, p. 127).

O *Hyper Text Marquet Language* (HTML) é um exemplo de linguagem digital considerada por Santos e Alves como a linguagem mais comum da internet. As autoras explicam que com esta linguagem “é possível criar interfaces gráficas que podem ser apresentadas no monitor de vídeo de qualquer computador por meio de um browser⁹ e ainda permitir interações com um usuário que esteja conectado¹⁰ na web online ou não” (2006, p. 240).

A ascendência do computador promove um progresso midiático com o surgimento de vários recursos para o setor educacional, incluindo softwares que mesclam jogos e simuladores, além das fontes de informações proporcionadas por diversos sites. E mediante essa disseminação de informações e programas, o computador chega também às escolas nas diferentes redes educacionais, abrangendo escolas públicas e privadas.

Combinado com a internet, o computador pode ser visto como uma ferramenta educacional de grande potencial pedagógico capaz de promover a comunicação dialógica, interativa e eficaz, podendo provocar na sociedade e na educação grandes desafios e perspectivas neste século XXI, especialmente no que se refere ao ensino superior.

3.1.2 A INTERNET: Novas Formas de Ensinar

O uso da internet avança em todas as esferas organizacionais da sociedade e também em âmbitos educacionais. Dados históricos apontam que a internet surgiu ao final da década de 70, nos Estados Unidos. Vilha e Agustini (2002, p. 19) afirmam que a princípio, a internet:

⁹ “Programa de computador que possibilita a visualização de páginas na internet. Exemplo Explorer, Navigator” (SANTOS e ALVES, 2006, p. 240).

¹⁰ “Entende-se por conectado um usuário que esteja utilizando um computador, que, por sua vez, está, através de uma linha telefônica, ligado a uma central de informações, conhecida como provedor de acesso, enviando ou recebendo dados” (SANTOS e ALVES, 2006, p. 240).

[...] interligava laboratórios de pesquisa e chama-se ARPAnet (Advanced Research Agency), pertencendo ao departamento de defesa norte-americano. Era o período da guerra fria, e os cientistas queriam uma rede que continuasse operando em caso de um bombardeio. O nome internet surgiu bem mais tarde, quando a tecnologia da ARPAnet passou a ser usada para conectar universidades e laboratórios de pesquisa, primeiro nos Estados Unidos e depois em outros países.

Esses mesmos autores descrevem que “em 1990, a internet passou a contar com o Word, primeiro provedor de acesso comercial do mundo, o que permitiu a usuários comuns conectar-se à grande rede via telefone” (VILHA e AGUSTINI, 2002, p. 19).

Com o surgimento de empresas provedoras de acesso à rede, “palavra que descreve os espaços compartilhados formados por computadores interligados em todo o mundo por sinais de telefone e de satélite (HARASIM *et al.*, 2005, p. 19)”, a internet expandiu pelo mundo disponibilizando informações para milhares de pessoas.

A chegada da internet ao Brasil deu-se em 1988 (Brasil, 2000), porém sua inauguração comercial deu-se em 1995, “quando a ela passaram a ter acesso todos os setores da sociedade” (VILHA e AGUSTINI, 2002, p. 19).

A comunicação pela internet é muito comum no cenário sócio/cultural contemporâneo em que vivemos e pode contribuir fortemente com o setor educacional. Para Brasil “a internet é um conjunto de redes de computadores interligadas pelo mundo inteiro, que têm em comum um conjunto de protocolos e serviços, de forma que os usuários a ela conectados podem usufruir de serviços de informação e comunicação de alcance mundial” (2000, p. 15).

Esses serviços, segundo Sanchez, “[...] restringiam-se a correio eletrônico (e-mail) e transferência de arquivos. O verdadeiro salto ocorreu no início dos anos 90, quando foi criada na Europa, a *World Wide Web* (WWW), ou simplesmente a Web” (2003, p. 8). Por meio da Web é possível a publicação de textos, sons, imagens e também outros recursos de linguagem.

O acesso a páginas da Web acontece frequentemente entre os estudantes, meio pelo qual a comunicação e a publicação sucedem-se de forma interativa e dinâmica, levando-os a uma liberdade confortável para colocar suas ideias, discutir e opinar sobre diversos temas.

Neste sentido, ressalta-se a necessidade de adaptação das instituições de

ensino, principalmente na educação superior, a essa nova possibilidade em educação. A disseminação de informações e o enorme volume de fontes de pesquisa, assim como a variedade de redes sociais estão abertos aos estudantes por meio da internet e a escola não pode ignorar esses fatos.

Mercado (2002, p. 13) acrescenta que:

A escola é um espaço privilegiado de interação social, mas este deve interligar-se e integrar-se aos demais espaços de conhecimento hoje existentes e incorporar os recursos tecnológicos e a comunicação via internet, permitindo fazer as pontes entre conhecimentos e tornando um novo elemento de cooperação e transformação.

Atualmente, a internet constitui um recurso que se encontra estendida a uma parcela cada vez maior da população e a interatividade representa uma de suas principais vantagens, vindo a agregar tanto aos estudantes como aos professores.

Entretanto, na visão de Pires *et al.* (2003, p. 20):

O uso da Internet, muitas vezes, tem se restringido à leitura de textos na tela do computador (banco de dados), sem que sejam explorados todos os recursos que as modernas técnicas computacionais disponibilizam. No ensino de Química, até o presente, poucos são os softwares de qualidade desenvolvidos para prover ao professor e aos alunos uma experiência realmente rica e, sobretudo, interativa. Poucos também são os sítios da rede que discutam o ensino de Química de uma forma mais profunda e que se utilizam da rapidez e do “encurtamento de distâncias” que esse meio proporciona como oportunidade para uma discussão de diversos assuntos envolvendo a prática pedagógica.

Um exemplo simples de utilização da internet em espaços acadêmicos é a troca de informações por meio de um portal ou, ainda, via e-mail, em que o professor pode estar disponibilizando aos estudantes a ementa da disciplina, textos referentes aos conteúdos que serão desenvolvidos, propostas de trabalhos de pesquisa e inclusive atividades de fixação ou de revisão.

A Web define portal como sendo um site na internet que funciona como centro que aglomera e distribui conteúdos para uma série de outros sites ou subsites dentro e fora do domínio ou subdomínio da empresa que administra o portal. A utilização de um portal em educação pode oferecer ferramentas que ampliem os horizontes no fazer pedagógico.

Mercado sustenta que “a legitimidade da utilização de portais educacionais

deverá ser conquistada através de estratégias inteligentes, que envolverão atividades online, acompanhamento personalizado e novos objetivos a serem alcançados, que não mais assimilação e memorização de conteúdos” (2006, p. 181).

A exploração da internet no ensino superior pode promover altos níveis de interação entre os professores e os estudantes. Kenski (2010) afirma que a internet para fins didáticos pode proporcionar vários níveis de interação com a informação e sintetiza-os em:

- a) Apresentação do programa ou do cronograma da disciplina na internet;
- b) Exploração da internet pelos estudantes, dentro e fora da sala de aula;
- c) Postagem de textos ou trabalhos na *home page*¹¹ da disciplina;
- d) Apresentação de materiais referentes à disciplina em uma *home page*;
- e) Disponibilização dos conteúdos das aulas presenciais para que os estudantes possam acessá-las, mesmo quando ausentes da instituição;
- f) Utilização da internet para testes, Questionários, avaliações e relatórios;
- g) Apresentações em videoconferências, como auxílio a atividades didáticas da disciplina;
- h) Oferecimento completo da disciplina pela internet;
- i) Abertura para que algumas das disciplinas de um curso sejam realizadas pelos estudantes na modalidade a distância por meio da internet;
- j) Elaboração de projetos institucionais para oferta de cursos, com várias disciplinas, pela internet.

Os níveis de interação propostos pela autora deixam claro que a internet pode expandir as maneiras de ensinar e aprender, porém as aulas ofertadas precisam ser inovadoras buscando atender aos paradigmas da complexidade, superando os modelos conservadores ainda praticados por muitos professores universitários.

Assim, Kenski (2010, p. 124) explica que:

Com um grau maior de complexidade nas formas sociais de interação e comunicação no ensino, nós podemos usar o espaço virtual para realizar atividades – didaticamente ativas e envolventes – construídas com a participação e a cooperação entre alunos e professores. Um ensino baseado em trocas e desafios, que envolva e motive os alunos para a participação e expressão de suas opiniões.

¹¹ *Home Page* é a página inicial de um site, também denominada página principal.

A internet pode ser utilizada pelos estudantes como fonte de informações atualizadas para o ensino com pesquisa, pois com esse recurso é possível encontrar notícias virtuais de todas as áreas das ciências por meio de busca direcionada com a ajuda das ferramentas de busca, que localizam, em poucos instantes, várias opções relacionadas ao assunto pesquisado.

Valente e Mattar (2007) apontam ferramentas de busca importantes para informações acadêmicas como Scientific Electronic Library Online (SciELO), o Banco de Teses USP, o Portal Brasileiro da Informação Científica com o Banco de Teses CAPES e ainda, sites de bibliotecas como o Dedalus/USP. Para ilustrar essas ferramentas elaborou-se um quadro contendo as fontes de pesquisa, o que estas ferramentas oferecem e o endereço eletrônico de cada, conforme segue:

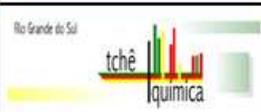
Fontes de Pesquisas para Acadêmicos	O que Oferecem	Endereço Eletrônico
	A Scientific Electronic Library Online - SciELO é uma biblioteca eletrônica que engloba uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros.	http://www.scielo.br/
	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações, além de informações diversas aos acadêmicos.	http://www.teses.usp.br/
	Portal periódicos. CAPES oferece acesso a textos completos de artigos selecionados de revistas internacionais, nacionais e estrangeiras. Inclui também uma seleção de importantes fontes de informação acadêmica com acesso gratuito na Internet.	http://www.periodicos.capes.gov.br/portugues/index.jsp
	A Biblioteca Virtual da USP oferece DEDALUS - Catálogo on-line das Bibliotecas do SIBiUSP; Revistas eletrônicas; Bases de dados; Livros eletrônicos; Portal CAPES; Portal de Revistas da USP e Portal CRUESP Bibliotecas.	http://www.usp.br/sibi/

Quadro 1 - Fontes de pesquisas para acadêmicos
Fonte: A autora

A ampliação das informações dificulta a localização dos assuntos que se busca, motivo pelo qual cresce a importância dos sites especializados que auxiliam no filtro das informações, fomentando a construção do conhecimento e fornecendo estímulo e orientação aos estudantes.

Nesse contexto, elaborou-se também, um quadro contendo endereços de sites importantes para a aprendizagem de Química e que podem ser utilizados tanto pelos professores como pelos estudantes desta área como fontes de informação,

estimulando a pesquisa e a redação de suas próprias conclusões. Para tanto, apresenta-se os nomes dos sites, bem como algumas características importantes com seus devidos endereços eletrônicos:

Sites Importantes para Ensino e Aprendizagem Química	Algumas Características do Site	Endereços Eletrônicos
	Este site é criação do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo e várias informações sobre o ensino de Química, que são ofertados nos seguintes ícones: Fundamentos Teóricos; Vamos Exercitar; Experimentos e Material de Laboratório, entre outros.	http://www.cdcc.usp.br/quimica/index.html
	Encontra-se neste site materiais didáticos e textos de referência para o ensino da Química e ciências afins, tendo como público alvo principal os estudantes de nível universitário.	http://chemkeys.com/br/
	O Mocho é o Portal de Ensino das Ciências e de Cultura Científica, estruturado em diversas seções, este site traz jogos educativos, curiosidades, simulações, notícias, divulgação científica, entre outros.	http://www.mocho.pt/
	de Química, como: segurança, contendo regras gerais de segurança em laboratório; atividades práticas, com atividades laboratoriais; materiais curriculares com planificações, tópicos para aula, entre outros.	http://quimica-na-web.planetaclix.pt/
	Traz o histórico do descobrimento de cada elemento químico e sua origem; conteúdos químicos; textos diversos com temas direcionados ao ensino de Química, enquetes e curiosidades químicas.	http://www.quiprocura.net/
	O principal objetivo da SBQ (Sociedade Brasileira de Química) é divulgar a química no País e no exterior - com publicações de revistas e livros educacionais, científicos e tecnológicos, de interesse do País e da Associação.	http://www.s bq.org.br/
	Site que traz material didático e divulgação científica.	http://www.tchequimica.tk/
	O GEPEQ - Grupo de Pesquisa em Educação Química tem como objetivo contribuir para a melhoria do Ensino de Química. O grupo apresenta quatro linhas de trabalho: Produção de material didático; Formação continuada de professores; Divulgação científica, e Pesquisa em Ensino de Química.	http://gepeq.iq.usp.br/

Quadro 2 - Sites importantes para ensino e aprendizagem de química
Fonte: A autora

A introdução das TIC's na escola aliada à internet pode criar um cenário mais

interessante e significativo para o processo de aprender, privilegiando a interatividade, podendo movimentar a educação para reflexões sobre o trabalho docente, os processos de aprendizagem, os conteúdos desenvolvidos e, principalmente, sobre como o estudante pode aprender com a utilização desses recursos.

3.2 POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES PEDAGÓGICAS DAS TIC's NO ENSINO SUPERIOR

A expansão das tecnologias da informação e da comunicação provocou muitas mudanças na esfera educacional, mais especificamente nas maneiras de ensinar e de aprender, pois independentemente da intensidade e da frequência com que são utilizados os recursos tecnológicos, quer seja com equipamentos midiáticos ou por meio da internet, professor e estudante mantém contato com as mais diversas mídias.

Kenski (2009, p. 85) informa que:

Um programa de TV, a notícia no telejornal, a campanha feita pelo rádio, mensagens trocadas na internet, jogos interativos de todos os tipos são fontes de informações e de exemplos que ajudam a compreensão de conteúdos e a aprendizagem.

Todas essas fontes de informação encaminham para a compreensão de que o processo de ensino e aprendizagem não ocorre exclusivamente em ambientes presenciais, devido a influência dos diversos meios.

Essa constatação é ampliada por Kenski ao afirmar que: “[...] o processo educacional é predominantemente uma relação semipresencial. Impossível pensar que todas as atividades educativas previstas ocorram exclusivamente no espaço da escola, na sala de aula, diante de um professor”. A autora acrescenta também, que as atividades domiciliares realizadas pelos estudantes individualmente ou em grupo, já explicam o caráter semipresencial das atividades de aprendizagem (KENSKI, 2009).

Além disso, a autora explica que:

[...] as tecnologias ampliam as possibilidades de ensino para além do curto e delimitado espaço de presença física de professores e alunos na mesma sala de aula. A possibilidade de interação entre professores, alunos, objetos e informações que estejam envolvidos no processo de ensino redefine toda a dinâmica da aula e cria novos vínculos entre os participantes (KENSKI, 2009, p. 88).

Nesse sentido, reconhecer as possibilidades pedagógicas proporcionadas pela utilização das TIC's no ensino, principalmente na educação superior significa aprender por meio delas, entendendo-as como recursos didáticos de enorme potencial para o processo de aprendizagem das diversas ciências, particularmente a ciência Química, buscando integrá-las harmoniosamente aos componentes curriculares.

3.2.1 Algumas Potencialidades Pedagógicas das TIC

As aulas mediadas pelas TIC's atraem mais os estudantes e promovem momentos de intensa interação e cooperação, configurando um novo cenário educacional que possibilita a construção de um conhecimento mútuo e colaborativo entre professor-estudante e estudante-estudante.

Kenski fala que as mediações realizadas pelas TIC's servem para “aproximar pessoas, possibilitar que interajam e se comuniquem com o objetivo, no nosso caso, de ensinar e aprender” (2010, p. 120). Segundo a autora, “Interagir com as informações e com as pessoas para aprender é fundamental” (KENSKI, 2010, p. 123).

A utilização das TIC's em contextos educativos pode abrir as portas para um universo de possibilidades, por isso mediante leitura de várias literaturas direcionadas a essa área, buscou-se elaborar algumas possibilidades pedagógicas para o ensino superior, tomando por base os estudos de Santos e Alves, 2006; Mercado, 2006 e Almeida, 2003:

POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DAS TIC's
Fortalece a autonomia dos sujeitos, que passam a refletir e negociar, coletivamente novos caminhos para re-significação de sua história.
Proporciona a interação com diferentes pessoas ao mesmo tempo, sem precisar se deslocar do seu espaço físico.
Possibilita a comunicação por meio de imagens, sons, palavras, de forma intensa e simultânea.
Permite a convivência entre os diversos saberes eliminando o entrelaçamento entre a aprendizagem formal e a informal.
Provocam interações efetivas decorrentes das trocas compartilhadas por e-mail, chats, <i>Blogs</i> , fóruns, entre outros.
Favorece a construção colaborativa dos estudantes.
Possibilita um ensino ativo, levando o estudante a uma descoberta progressiva do conhecimento.
Favorece a diversificação de metodologias enriquecendo as aulas;
Motiva os estudantes e até mesmo o professor, para o desenvolvimento das aulas;
Oferece um volume vasto de informações para os estudantes;
Instiga a investigação científica, pois possibilita levantar e testar hipóteses; analisar os resultados e aperfeiçoar os conceitos;
Facilita o trabalho interdisciplinar;
Possibilita o acesso às informações com rapidez e facilidade;
Permite a organização do pensamento dos estudantes;
Contribui para o diagnóstico das dificuldades dos estudantes;
Permite a exploração de atividades lúdicas, como as atividades desenvolvidas com a utilização de jogos.

Quadro 3 - Potencialidades pedagógicas das TIC's
Fonte: A autora

Nesse contexto, entende-se que “as TIC's constituem elementos potencializadores para ultrapassar a linearidade do espaço, combinando diferentes maneiras, formas e proporções para movimentar as ressonâncias do saber e do conhecimento” (SANTOS e ALVES, p. 18).

Desse modo, as TIC's podem ser vistas como fortes aliadas do professor para favorecer o desenvolvimento da compreensão de conceitos químicos, para explorar situações de ideias abstratas, para auxiliar na resolução de cálculos químicos e também para simular ocorrências presentes no cotidiano dos estudantes.

3.2.2 Limitações Pedagógicas das TIC's

O planejamento de estratégias metodológicas mediadas pelas TIC's devem levar em consideração algumas limitações e dificuldades encontradas tanto pelos professores como pelos estudantes, principalmente quanto à resistência dos professores na aceitação do novo, mas Mercado explica que “o professor ao perceber que as TIC tratadas e usadas como instrumento didático facilitam, dinamizam, enriquecem e favorecem seu trabalho, não oferecem resistência na utilização da aprendizagem do aluno” (2006, p. 62).

As limitações apontadas no quadro que segue são embasadas nos estudos de Moran, 2008; Mercado, 2008 e Almeida, 2003.

LIMITAÇÕES PEDAGÓGICAS DAS TIC's
Encontram-se ainda, em tempos atuais, instituições conservadoras que apresentam barreiras às inovações tecnológicas;
O domínio pedagógico das tecnologias na escola é complexo e demorado;
O professor tende a repulsar o que não domina ou não consegue transpor o domínio tecnológico em sua prática pedagógica;
A falta de formação tanto inicial como em exercício para o professor inibe a implantação de métodos inovadores mediados pelas TIC's em suas aulas.
Nem todas as instituições possuem computadores e internet banda larga, para que professores e estudantes façam uso das TIC's; em muitos casos o estudante não tem esses recursos nem para uso pessoal.
Falta apoio de uma equipe técnico-pedagógica para subsidiar a utilização dos recursos tecnológicos;
O despreparo do professor pode levá-lo a utilizar as tecnologias de maneira relativamente tradicional focando mais o ensino, o professor e o conteúdo;
Softwares de qualidade técnica e com sofisticação pedagógica ainda são escassos, principalmente na área de Química;
As dificuldades enfrentadas pelo professor ao lidar com o desconhecido; muitos deles admitem não saber usar as novas tecnologias.
O desinteresse por parte de alguns professores na utilização das TIC's; alguns docentes não gostam de usar as novas tecnologias e não se sentem confortáveis para usá-las;
A necessidade de muito tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos existentes;
O desconhecimento sobre as potencialidades do uso das TIC's em contexto educativo;
Dispersão e desconcentração dos estudantes durante a navegação na Internet devido à falta de planejamento e instrução dos professores ou quando da utilização de textos muito longos.

Quadro 4 - Limitações pedagógicas das TIC's
Fonte: A autora

Mesmo diante das diversas limitações apontadas é possível afirmar que a integração das TIC's em contextos educacionais pode auxiliar professor e estudante no processo de ensino e aprendizagem, inovando e motivando especialmente a aprendizagem Química.

Nesse sentido, as instituições de ensino superior precisam se conscientizar das mudanças paradigmáticas que vêm acontecendo na esfera sociocultural buscando tornar-se mais atraente ao estudante, proporcionando meios para uma aprendizagem significativa e construtiva.

Nesse novo cenário paradigmático, o professor passa a ser mediador e aprendiz, trabalhando em parceria com os estudantes e buscando integrar as TIC's em sua prática pedagógica como uma metodologia a mais, diversificada e inovadora que apresenta inúmeras possibilidades e que vem desafiando-o na abordagem atual de educação.

3.2.3 Novos Desafios para Professor

Os avanços e as possibilidades oferecidas pelas tecnologias da informação e da comunicação representam novas expectativas para o campo educacional e lançam novos desafios ao professor.

O cenário contemporâneo de educação exige um professor dinâmico, com práticas pedagógicas modernas e, acima de tudo, um professor que conforme diz Moran acredite no seu próprio “potencial de aprendizagem pessoal, na capacidade de evoluir, de integrar sempre novas experiências e dimensões no cotidiano” (2008, p. 73). O autor indaga que o professor precisa compreender e aceitar seus limites, seu jeito de ser, sua história pessoal (MORAN, 2008).

A postura do professor/educador numa sala de aula reflete sua identidade e pode facilitar ou complicar seu relacionamento com os estudantes, motivar ou desmotivar o estudante para o desejo de aprender. Nas palavras de Moran “o educador é um ser complexo e limitado, mas sua postura pode contribuir para reforçar que vale a pena aprender, que a vida tem mais aspectos positivos que negativos, que o ser humano está evoluindo, que pode se realizar cada vez mais”

(2008, p. 74).

O processo desafiador das TIC's para a docência no ensino superior requer um professor que envolva os estudantes, que tenha uma postura de incentivo à aprendizagem, mas que também busque adaptar-se ao novo, entendendo as evoluções do mundo contemporâneo e aceitando os desafios deste novo cenário.

Os desafios para o professor com a introdução das TIC's em âmbitos educacionais vão desde a aceitação destas ferramentas tecnológicas até a insegurança na utilização das mesmas; alguns professores demonstram desinteresse pela utilização desses recursos em suas práticas e existe ainda um agravante maior que consiste na infraestrutura das instituições, principalmente as públicas, muitas vezes desprovidas de computadores e internet banda-larga.

Mercado (2008, p. 58) esclarece que:

O uso das TIC, com finalidades educativas pressupõe conhecimento teórico e metodológico de suas funções e sua transposição para a prática pedagógica, para assim aproveitarmos todo seu potencial didático. A educação superior, nessa realidade depara-se com um grande desafio formar com e para as TIC. As universidades públicas não possuem estrutura adequada e recursos suficientes para investir na modernização de seu espaço físico e na criação de meios para contemplar um maior número de alunos.

Os desafios se confundem com as dificuldades provocando desconforto e desprazer no processo de educar. Um dos excertos de Moran (2008, p. 79) em seu texto *Novos Desafios para o Educador* esclarece bem esse assunto, refletido nas seguintes palavras:

Há professores que se burocratizam na profissão. Outros se renovam com o tempo, tornam-se pessoas mais humanas, ricas e abertas. As chances são as mesmas; os cursos são os mesmos; os alunos também são iguais. A diferença é que uma parte muda de verdade, busca novos caminhos, e a outra se acomoda na mediocridade, esconde-se nos ritos repetidos. Muitos professores se "arrastam" pelas salas de aula, ao passo que outros, nas mesmas circunstâncias, encontram forças para continuar, melhorar, realizar-se.

É claro que não existe modelo único de professor; cada pessoa é diferente em personalidade, habilidade, maneiras de cativar e encantar nos relacionamentos. Alguns professores têm capacidade e facilidade para se comunicarem envolvendo o

aluno numa motivação constante e estabelecendo vínculos afetivos.

Moran explica que “uma das formas de estabelecer vínculos é mostrar genuíno interesse pelos alunos. Os professores de sucesso não se preparam para o fracasso, mas para o êxito em seus cursos” (2008, p. 89) e seu sucesso depende principalmente de mudanças paradigmáticas nas maneiras de ensinar e aprender.

Daí a necessidade de muita atualização e interesse por parte do professor para buscar informações e novos conhecimentos sobre as tecnologias, integrando-os em sua prática pedagógica com coerência e planejamento e valorizando o potencial pedagógico desses recursos inovadores e capazes de movimentar, agilizar e propiciar novos caminhos para educação.

3.3 A UTILIZAÇÃO DAS TIC's NO ENSINO SUPERIOR: O CURSO DE QUÍMICA EM QUESTÃO

A educação superior sofre os impactos dos processos atuais de globalização em que os caminhos a seguir convergem para o avanço das tecnologias da informação e da comunicação, de maneira em que limites e distâncias desaparecem rapidamente, atendendo positivamente às necessidades formativas de muitas pessoas.

Algumas questões que aparecem em torno desses impactos e modificações nos levam a ressaltar a necessidade em se atribuir um novo sentido ao ensino superior, principalmente no que se refere às universidades que são caracterizadas pela associação das atividades de ensino, de pesquisa e de extensão.

Além disso, as responsabilidades das universidades vão além das faculdades, pois dependem do “credenciamento específico de instituição já credenciada, em funcionamento regular e com padrão satisfatório de qualidade, para adquirirem o credenciamento como universidade ou centro universitário, conforme Decreto 5.773/06” (BRASIL, 2009).

É preciso que se valorize o sentido formativo das instituições de ensino superior, enriquecendo os cursos de licenciatura, de onde emergem muitos profissionais na área da educação, com valores significativos e construtivos,

priorizando uma educação de qualidade assegurada por metodologias educacionais inovadoras e eficazes.

Simião e Reali (2002, p. 147) apontam que:

Muitos são os benefícios que a tecnologia poderá trazer para a comunidade educacional, e os educandos aparentemente estão dispostos a aprender conteúdos utilizando-se desses recursos, entretanto, auxiliar os professores a aprenderem a ensinar com o uso da tecnologia de maneira eficiente pode ser o passo mais importante para garantir que o computador possa contribuir na melhoria da qualidade de ensino.

Outro fator importante diz respeito à contemplação das TIC's no currículo, em especial o currículo da licenciatura de Química. Na visão de Simião e Reali “seria desejável que fossem incluídos na proposta curricular o uso e a análise das potencialidades pedagógicas de tais recursos” (2002, p.147).

Nessa perspectiva, a construção do conhecimento químico tanto para formadores como para formandos poderá ser de fato importante e útil, se o currículo desta ciência levar em consideração as possibilidades tecnológicas existentes.

3.3.1 Aprendizagem Química: o currículo em contexto

Melhorar a qualidade da aprendizagem do estudante que cursa a licenciatura em Química requer muitas reflexões e mudanças paradigmáticas; reflexões acerca do que se busca objetivar com os currículos implantados pelas instituições de ensino superior e que tomam como base as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química.

Um dos fatores preocupantes com relação ao ensino superior, citado nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Química, diz respeito aos avanços científicos e tecnológicos, enfatizados nesta abordagem:

É consenso entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e mesmo no geral da população instruída que, diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual

paradigma de ensino – em todos os níveis, mas, sobretudo no ensino superior – é inviável e ineficaz (BRASIL, 2001, p. 1).

Outro fator de grande relevância enfatizado também nessas diretrizes diz respeito ao currículo de Química, apontando currículos com conteúdos informativos quando deveriam ser a formativos, ou seja:

Os currículos vigentes estão transbordando de conteúdos informativos em flagrante prejuízo dos formativos, fazendo com que o estudante saia dos cursos de graduação com "conhecimentos" já desatualizados e não suficientes para uma ação interativa e responsável na sociedade, seja como profissional, seja como cidadão. Diante dessa constatação, advoga-se a necessidade de criar um novo modelo de curso superior, que privilegie o papel e a importância do estudante no processo da aprendizagem, em que o papel do professor, de "ensinar coisas e soluções", passe a ser "ensinar o **estudante a aprender** coisas e soluções" (BRASIL, 2001, p. 2).

Faz-se necessário um novo modelo de curso superior que supere a concepção de ciência conservadora prevalecente há muitos anos, visando principalmente priorizar a produção do saber e a formação de pessoas, docentes, técnicos e tecnólogos, pois o mundo atual vive um novo momento histórico, com uma nova complexidade vivencial, com tecnologias mutantes e velozes. Veiga enfatiza que "uma ciência conservadora produz um conhecimento dissociado da realidade social em que vivemos" (2004, p. 40).

Neste contexto, entende-se que a universidade assim como as faculdades e centros educacionais precisam repensar e redefinir seus currículos e seus métodos, instrumentalizando-se para lidar com as inovações e com essa nova visão de homem e de mundo com múltiplas oportunidades e enormes desafios.

Daí a importância de perspectivas inovadoras e reflexivas em torno do currículo de Química, principalmente o da licenciatura, de onde saem os futuros professores, para que aconteça de fato uma aprendizagem química calcada no presente e focada no estudante, levando em consideração as profundas transformações que esta ciência proporcionou à sociedade.

Esta ciência, que nas palavras de Chassot (2004, p. 41) "[...] não tem a Verdade, e sim verdades. Essa Química que tem/faz maravilhosas realidades (que muitas vezes parecem fantasias), que ainda se está construindo e que exige de nós uma nova postura em relação ao seu ensino".

Para atender, em princípio, a esta nova realidade retratada principalmente pelas TIC's, o novo modelo de ensino superior precisa também ser instrumento de ação capaz de influenciar positivamente na construção do conhecimento. Ainda com relação ao currículo e olhando agora para o estudante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química apontam que:

O estudante deve ter tempo e ser estimulado a buscar o conhecimento por si só, deve participar de projetos de pesquisa e grupos transdisciplinares de trabalhos, de discussões acadêmicas, de seminários, congressos e similares; deve realizar estágios, desenvolver práticas extensionistas, escrever, apresentar e defender seus achados. E mais: aprender a "ler" o mundo, aprender a questionar as situações, sistematizar problemas e buscar criativamente soluções. Mais do que armazenar informações, este novo profissional precisa saber onde e como rapidamente buscá-las, deve saber como "construir" o conhecimento necessário a cada situação. (BRASIL, 2001, p. 2).

Para que haja eficácia na montagem de currículos que atendam aos novos paradigmas educacionais, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química propõem que haja uma mudança de postura institucional juntamente com o envolvimento do corpo docente e dos estudantes, pois "já não se pode aceitar o ensino seccionado, departamentalizado, no qual disciplinas e professores se desconhecem entre si" (BRASIL, 2001, p. 2).

Além disso, a integração das TIC's nos currículos pode vir a representar um caminho viável e de apoio para uma aprendizagem significativa, não como mais uma disciplina do curso, mas como integrante das demais com a finalidade de agregar e auxiliar o aprendizado, propiciando novas maneiras para que os estudantes construam o conhecimento.

3.3.2 As Tecnologias em Apoio à Aprendizagem Química

Levando em consideração as marcas de uma sociedade informatizada e as evidências de uma nova miragem paradigmática no campo educacional delineando novos contornos na Questão da aprendizagem, negligenciar a utilização das TIC's

como apoio ao ensino de Química, pode trazer perdas tanto aos estudantes como aos professores.

Mercado contribui com este pensamento afirmando que “no mundo competitivo, saber tratar as informações e transformá-las em conhecimento é essencial. Não podemos mais nos basear em modelos de ensino e aprendizagem que foram interessantes no passado para uma determinada configuração social” (2006, p.12).

A escola atual encontra-se em um novo contexto social, econômico e ao mesmo tempo tecnológico em que os processos de aprendizagem exigem também um novo professor, com habilidades para exercer uma docência criativa, dinâmica e com imaginação suficiente para atender a esses novos paradigmas e as reivindicações da sociedade.

Na visão de Mercado (2006, p. 13), “a escola deve integrar as TIC para melhorar a qualidade de ensino-aprendizagem, reconhecendo que elas trazem inovações metodológicas que despertam maior interesse dos alunos em aprender”. E essas inovações podem contribuir fortemente para a aprendizagem química, quer seja por meio de ambientes virtuais, de redes sociais, ou simplesmente por trocas de e-mails.

Mas Bransford (2007, p. 264) *et al.* alerta que:

[...] as tecnologias não asseguram a aprendizagem efetiva. Seu uso inadequado pode impedir a aprendizagem – por exemplo, se os estudantes passam a maior parte do tempo escolhendo tipos de fontes e cores para relatórios multimídia em vez de planejar, escrever e revisar suas idéias.

Outro fator importante a se ressaltar sobre esse alerta é que os estudantes podem desperdiçar muito tempo navegando na internet, ocupados com informações pouco interessantes e improdutivas para o processo de aprendizagem. Contudo, as TIC's permitem a criação de ambientes de aprendizagem que podem contribuir para a construção do conhecimento dos estudantes nas diversas áreas das ciências.

Evidentemente as TIC's não chegaram para resolver os problemas da educação, até porque esses problemas abrangem diversas dimensões tanto de natureza social e política como de natureza ideológica e cultural, porém esta constatação não pode deixar sem ação ou mesmo inibir aqueles que lutam e buscam a realização de uma educação melhor e de qualidade.

Para Moran “a educação é fundamentalmente um processo de comunicação e de informação, de troca de informações e de troca entre pessoas” (2008, p. 59). Na visão do autor, a educação é ainda “um processo que facilita comunicação em níveis cada vez mais profundos e ricos entre todos os participantes, fundamentalmente professores e alunos” (MORAN, 2008, p. 59).

As trocas de informações e a facilidade comunicacional que as TIC's proporcionam na relação professor/estudante podem revolucionar a educação e as várias áreas das ciências, particularmente a ciência química articulando novas maneiras de fazer educação, mas o professor precisa estar continuamente pesquisando sobre o que as novas tecnologias têm a oferecer à educação, adquirindo novos conhecimentos, visando acumular condições para desenvolver uma visão crítica e fundamentada sobre a utilização desses recursos tanto no ensino superior como nos demais níveis de escolaridade.

Bransford *et al.* (2007) explica que as TIC's podem ser utilizadas para: promover currículos estimulantes, baseados em problemas do mundo real; proporcionar estruturas de apoio e ferramentas que favoreçam a aprendizagem; propiciar aos estudantes e professores mais oportunidades de feedback, reflexão e revisão, possibilitar a construção de comunidades locais e globais, incluindo professores, administradores, estudantes, pais, cientistas profissionais e outras pessoas interessadas e expandir as oportunidades de aprendizagem para o professor.

A utilização de recursos tecnológicos em sala de aula traz uma série de vantagens, tanto para o professor como para o estudante e, em especial, para o ensino de Química, podendo trazer aproximações de situações reais, vindo a contribuir para o entendimento dos assuntos abstratos dessa área.

A integração das TIC's nas universidades, bem como nas faculdades e em centros universitários requer organização e planejamento para que estas possam contribuir para um ensino significativo, inovador e construtivo; exige professores preparados e envolvidos com essa nova visão paradigmática de escola. Moran afirma que as tecnologias são como “pontes que abrem a sala de aula para o mundo: representam e medeiam o nosso conhecimento” (2007, p. 70).

Essas pontes podem abrir espaço para diferentes usos das tecnologias em educação química, como a utilização de softwares, simulações, web sites, jogos,

blogues, *WebQuests*, redes sociais, entre outros, basta que os estudantes tenham acesso à internet.

3.4 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA: INFORMAÇÕES AO PROFESSOR

Com as TIC's surgem novas oportunidades de ensinar e aprender, mas antes de utilizá-las é preciso que o professor tenha conhecimento do potencial de cada ferramenta e que saiba usá-las com segurança para que possa ser efetivamente significativa e interessante para os estudantes e também, que possibilite a construção do conhecimento.

A Revista Nova Escola (2009) traz em sua edição 223 um guia sobre o uso das tecnologias apresentando nove dicas para que o professor possa usar bem os recursos tecnológicos disponíveis em educação, os quais serviram de embasamento para a criação do quadro que segue:

DICAS PARA O PROFESSOR USAR BEM OS RECURSOS TECNOLÓGICOS	
1 – O início	Se o professor quer utilizar a tecnologia em sala de aula deve começar investigando o potencial das ferramentas digitais e disponíveis. Sugere-se como estratégia buscar apoio nas experiências bem-sucedidas de outros professores.
2 – O currículo	Analisar o planejamento anual buscando avaliar que conteúdos são possíveis de serem abordados com a utilização das tecnologias e que aprendizagens necessárias ao mundo atual podem ser inseridas.
3 – O fundamental	O professor deve familiarizar-se com o que é básico em computador e em internet, ou seja, o conhecimento de processadores de texto, correios eletrônicos e mecanismo de busca são requisitos mínimos para um bom início.
4 – O específico	Antes de utilizar um recurso tecnológico em sala é preciso que o professor certifique-se de que compreende as funções elementares dos softwares e aplicativos que pretende usar na aula.

5 – A ampliação	O professor inovador precisa buscar conhecimento sobre os recursos tecnológicos viáveis para utilização pedagógica por meio de cursos de formação continuada; existem cursos a distância que suprem essa necessidade.
6 – O autodidatismo	Para facilitar a aquisição de conhecimentos técnicos o professor pode procurar na internet, tutoriais e textos que trazem explicações passo a passo sobre o funcionamento de programas, A internet também ajuda na aquisição de conhecimentos técnicos.
7 – A responsabilidade	É importante que o professor atue como mediador e instrutor levando os estudantes a refletirem sobre os conteúdos existentes na internet, principalmente os conteúdos de <i>Blogs</i> e <i>photoblogs</i> em que a publicação pode ser realizada por qualquer pessoa.
8 – A segurança	O professor pode levar para a sala de aula textos que orientem os estudantes com precauções quanto ao uso da internet, buscando filtrar informações essenciais e de relevância para a aprendizagem.
9 – A parceria	O estudante é um parceiro do professor e pode inclusive auxiliá-lo em suas dúvidas e dificuldades sobre as tecnologias; parceria não é sinônimo de fraqueza, mas de um trabalho colaborativo e de troca.

Quadro 5 - Dicas para usar bem os recursos tecnológicos
Fonte: Polato, 2009

Encontra-se na internet vários recursos viáveis e possíveis de serem utilizados para trabalhar com a educação química. Dentre eles podemos citar: softwares, blogues, simulações, experimentos virtuais, jogos didáticos, gráficos, entre outros. A utilização desses recursos exige um redimensionar e um repensar sobre as metodologias de ensino usadas para desenvolver conteúdos dessa área.

O que se espera com a inserção desses recursos em práticas pedagógicas é que as interfaces utilizadas para o ensino da Química possam mediar efetivamente o processo de aprendizagem e que as informações seguras provenientes da internet possam auxiliar os estudantes em sua caminhada acadêmica.

Neste sentido, são apresentados na sequência, alguns recursos tecnológicos que podem ser utilizadas pelo professor como apoio à aprendizagem de Química por possibilitarem a interação e a colaboração entre os estudantes, oportunizando a construção do conhecimento de maneira ativa, organizada e até mesmo lúdica, como no caso dos jogos por exemplo. Espera-se que as sugestões propostas venham agregar à prática pedagógica tanto do professor iniciante como do professor em serviço.

Optou-se por descrever sobre as redes sociais por contribuírem para uma aprendizagem colaborativa; sobre os softwares educacionais, especialmente os simuladores e os jogos didáticos como motivadores da aprendizagem e sobre os experimentos virtuais buscando atender dificuldades encontradas na realização de experiências em laboratórios.

3.4.1 Redes Sociais: Espaços Virtuais para Desenvolver a Aprendizagem Colaborativa

Os avanços e as inovações das TIC's promovidas pela chegada da internet refletem na sociedade transformando as relações, as maneiras de se comunicar, as oportunidades e inclusive os resultados de ordem educacional. Harasim *et al.* (2005, p. 337) argumentam que:

As redes – a convergência e o amadurecimento da informática e das telecomunicações – tornaram-se o motor de uma nova forma de educação e criaram uma mudança de paradigma: um modelo e um conjunto de expectativas e regras novas de como atuar com sucesso em um novo ambiente de aprendizagem.

Dentre essas redes destacam-se as redes sociais virtuais, apoiadas pela ligação computadores/internet, oferecendo meios de interação e colaboração entre estudantes e professores. São vários os recursos disponibilizados pelas redes sociais, entre eles: e-mails, *chats*, listas de discussão, fóruns, grupos de notícias, sites sociais como *Orkut*, *Facebook*, *Flickr* e *Muvuca*.

Rede social, segundo Spyer (2009, p. 25) “é gente, é interação, é troca social. É um grupo de pessoas, compreendido através de uma metáfora de estrutura, a estrutura de rede. Os nós da rede representam cada indivíduo e suas conexões, os laços sociais que compõem os grupos”. O autor descreve que “esses laços são ampliados, complexificados e modificados a cada nova pessoa que conhecemos e interagimos” (SPYER, 2009, p. 25). A reportagem realizada por Schelp (2009, p. 94) “Nos laços (fracos) da internet”, exibida na Revista Veja define rede social como sendo:

[...] uma página na rede em que se pode publicar um perfil público de si mesmo – com fotos e dados pessoais – e montar uma lista de amigos que também integram o mesmo site. Como em uma praça, um clube ou um bar, esse é o espaço no qual as pessoas trocam informações sobre as novidades cotidianas de sua vida, mostram as fotos dos filhos, comentam os vídeos caseiros uns dos outros, compartilham suas músicas preferidas e até descobrem novas oportunidades de trabalho.

Quanto ao potencial pedagógico das redes sociais, pode-se dizer que a utilização desses recursos no ensino superior “possibilitam o estudo em grupo, oferecendo mecanismos para comunicação com outros usuários [...]. Possibilitam também identificar pessoas que possuem interesses similares aos nossos, e assim, criar uma rede de aprendizado” (VALENTE e MATTAR, 2007, p. 108).

Segundo Valente e Mattar (2007) uma das redes sociais específica para o ensino superior e que tem crescido muito é o *Facebook*. Os autores explicam que esta rede “pode ser utilizada para manter contato com colegas, compartilhar e discutir anotações, e criar grupos de estudo. Já há também projetos para uma versão brasileira” (VALENTE e MATTAR, 2007, p. 108).

Os autores citam também as redes sociais *Elgg* por serem voltadas para a educação e por oferecer a cada estudante seu próprio *Blog*, além de um perfil online e um leitor de *RSS* e o *LinkedIn* que é uma rede voltada para contatos profissionais. Segue abaixo suas interfaces:

Redes Sociais Utilizadas em Educação	Utilidades
	<ul style="list-style-type: none"> • Para manter contato com colegas; • Para compartilhamento e discussão de anotações; • Para criar grupos de estudo.
	<ul style="list-style-type: none"> • Oferece a cada estudante seu próprio Blog; • Cada estudante tem seu repositório de arquivos; • Cada estudante tem seu profile online e um leitor RSS.
	<p>Para contatos profissionais</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Para Compartilhar com todos ou com grupos separados de amigos, sendo possível controlar quem vê o quê cada um posta; • Possui Bate papo, possibilitando a comunicação com cada um dos grupos de amigos; • Possibilita o compartilhamento de fotos, vídeos e notícias; • Permite a criação comunidades para discutir tópicos de interesse.

Quadro 6 - Redes sociais utilizadas em educação

Fonte: A autora

No Brasil, a rede social mais utilizada é o *Orkut*. Numa das reportagens da Revista Veja (2009), Schelp afirma que “os brasileiros já dominam o *Orkut* e, agora, avançam sobre o *Twitter* e o *Facebook*”. Valente e Mattar explicam que “apesar de não fazer mais parte da lista das 10 maiores redes de relacionamento do mundo em número de usuários, praticamente todo estudante de ensino superior tem um perfil no *Orkut*” (2007, p. 108).

A formação de redes sociais vem atingindo as mais diversas representações geográficas e campos do conhecimento, proporcionando participação ativa entre os estudantes. Na visão de Harassim *et al.* “a aprendizagem em rede é a educação sem fronteiras” (2005, p. 340). De acordo com os autores, “a aprendizagem em rede proporciona não apenas cursos, créditos e currículo, mas a oportunidade de compartilhar e construir o conhecimento com os outros. Essa é a essência da educação” (HARASSIL *et al.*, 2005, p. 340).

Além disso, Machado e Tijiboy (2005, p. 2) esclarecem que:

Na educação, a participação em comunidades virtuais de debate e argumentação encontra um campo fértil a ser explorado. Através dessa complexidade de funções, percebe-se que as redes sociais virtuais são canais de grande fluxo na circulação de informação, vínculos, valores e discursos sociais, que vem ampliando, delimitando e mesclando territórios. Entre desconfiados e entusiásticos, o fato é que as redes sociais virtuais são convites para se repensar as relações em tempos pós-modernos.

As redes sociais podem ser utilizadas pelas instituições de ensino superior para dar significado às experiências dos estudantes, para promover discussões e debates sobre diferentes temas, para construir relações e laços afetivos e para trabalhar de maneira colaborativa e interativa os diversos conteúdos a serem desenvolvidos em um curso.

Integrar redes sociais em práticas docentes significa utilizar a internet para contribuir metodologicamente com a educação, porém mais do que apropriar-se desse recurso como ferramenta didática é preciso que o professor busque alternativas tecnológicas que funcionem de fato como mediadoras e transformadoras na arte de fazer e aprender a ciência Química.

3.4.2 Softwares Educacionais para a Aprendizagem Química

A aprendizagem de Química ainda é associada apenas ao uso de fórmulas prontas, conceitos decorados e leis definidas, motivo pelo qual as aulas tornam-se abstratas e monótonas, levando os estudantes a olharem essa ciência como disciplina difícil e complicada, dificultando sua associação com o cotidiano.

Neste caso, as tecnologias da informação e da comunicação podem trazer grandes contribuições para o ensino da Química, vindo a facilitar o aprendizado e ampliar a construção do conhecimento, beneficiando o entendimento de conceitos e aplicações abstratas.

O computador pode ser um forte aliado do professor e oportunizar aulas mais dinâmicas e interessantes, em que os estudantes possam fazer relações da Química com o cotidiano e também ver os conceitos químicos numa visão macroscópica. Assim, a utilização de softwares educacionais pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Química e conquistar o envolvimento e o interesse do aluno, intensificando seu aprendizado.

Mercado alerta que “o bom software educacional não deve ser aquele cheio de recursos apenas tecnicamente úteis, mas sim aquele que permita a rápida interação do aluno a sua utilização e permita que ele preocupe-se mais em exercer sua criatividade” (2002, p.154).

Vários são os softwares educativos criados para serem utilizados no ensino das ciências, porém poucos atendem o valor pedagógico essencial para que o estudante crie e construa seus conhecimentos, mesmo assim, alguns auxiliam positivamente o desenvolvimento dos conteúdos, principalmente os softwares de simulação por auxiliarem na compreensão de fenômenos.

Os Softwares de Simulação permitem a criação de situações reais. Mercado compara os softwares de simulação a “verdadeiros laboratórios, onde o aluno em seus experimentos pode manipular uma série de variáveis que irão influenciar no resultado final” (2002, p. 156).

Por meio deste recurso os estudantes podem fazer e refazer várias vezes a mesma atividade, conforme sua necessidade. A utilização de softwares de simulação em sala de aula beneficia os estudantes e estimula o desejo de aprender.

Várias experiências quanto ao uso de simuladores em educação, independente do curso, traz muitas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem tais como as apontadas por Schffer (2004, p. 80):

[...] estimular e desenvolver as habilidades intelectuais; despertar maior interesse e concentração; possibilitar alterações na orientação do processo ensino-aprendizagem, mediante registro de mudanças observacionais nas estruturas operatórias do aluno no transcorrer do trabalho; promover a cooperação entre os alunos; propiciar a aprendizagem no próprio ritmo, através de programas pré-estabelecidos; auxiliar o aluno na memorização de informações e automação de algumas respostas; oferecer situações virtuais que se aproximam da realidade permitindo ao aluno trabalhar com interação real; possibilitar a solução de problemas difíceis em vez de apenas observar soluções; possibilitar a intervenção na realidade em tempo real; possibilitar o domínio de situações diversas; criar e entrar em contato com mundo real; interagir com vários objetos e conhecimentos que podem ser acessados de forma metafórica na realidade virtual e familiarizar com situações e aprender a resolver problemas do dia a dia.

Os computadores atuais já são dotados de capacidade para simular sistemas razoavelmente complexos; suas programações podem responder a várias situações com representatividades muito próximas do real, porém é importante ficar claro que estes recursos não substituem o contato direto com os fenômenos nem tampouco as

práticas realizadas em laboratório. Chaves (2004) alerta que:

Não faz sentido simular um processo que pode facilmente ser observado. Por outro lado, o aluno nunca vai aprender a acender um fogareiro, ou a realmente aquecer uma proveta, no microcomputador. Isto significa que as simulações pelo microcomputador devem ser utilizadas como um complemento e nunca, [...] como uma substituição da observação dos fenômenos naturais e do trabalho no laboratório.

Visando enriquecer esse assunto apresentamos algumas simulações que podem ser utilizadas por professores do ensino superior, como auxílio ao ensino de Química e também para os futuros professores que possivelmente estarão desenvolvendo sua prática pedagógica na educação básica, principalmente no Ensino Médio.

As seções de simulações¹² apresentadas a seguir foram desenvolvidas pelo Grupo de Investigação Química do Departamento da Universidade do Estado de *Iowa*, Estados Unidos e encontram-se na página de *e-mail* do coordenador do grupo Hall, Gilman. São 43 simulações que estão organizadas da seguinte maneira:

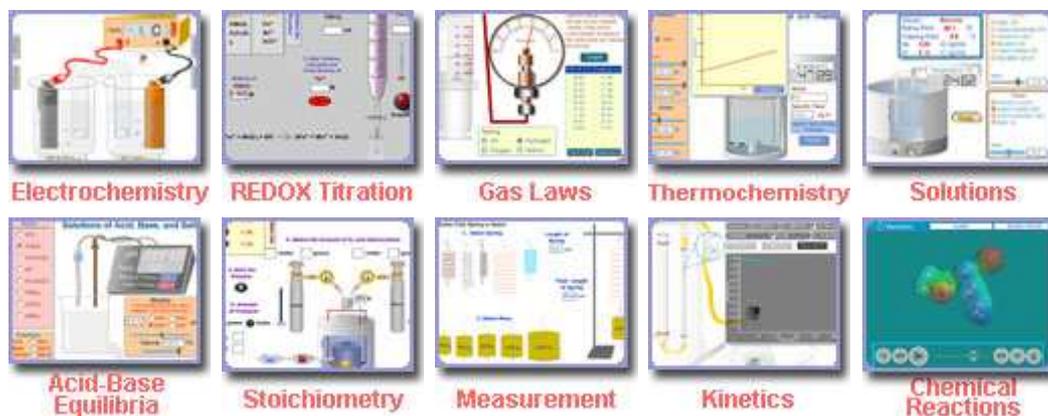


Figura 1 - Seções organizadas de simulações da Universidade do Estado de *Iowa*, Estados Unidos
Fonte: *Iowa State University*, 2010

Dentre as várias simulações desse grupo de investigação química destacamos uma da seção *Acid-Base Equilibria*, para exemplificar. É uma simulação

¹² As simulações encontram-se no endereço eletrônico:

<<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#electrochem>>

em que o estudante escolhe a solução, que pode ser um ácido, uma base ou um sal e ao clicar na seta *Insert Probes* (inserir pontas de prova – tecla rosa), as pontas descem para dentro de vidro e no monitor aparece o pH da solução e a temperatura. Com essa simulação o estudante consegue diferenciar o pH de um ácido e de uma base e a variação do pH nos sais, que são resultados das reações entre ácidos e bases. Segue abaixo a tela principal da simulação:

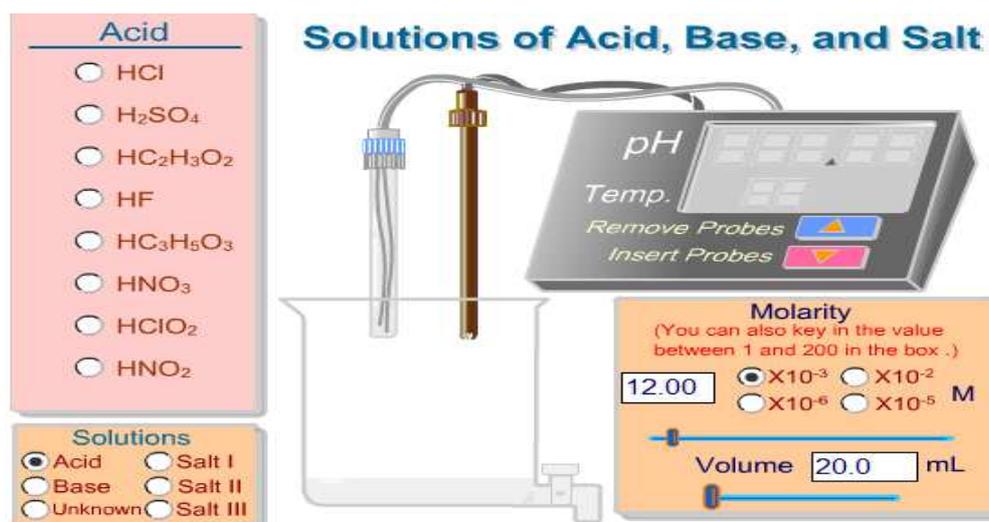


Figura 3.2 - Simulação ácido-base
Fonte: Iowa State University, 2010

Outros exemplos de simulações podem ser encontrados no Laboratório Didático Virtual – LabVirt¹³ que é uma iniciativa da Universidade de São Paulo (USP), atualmente coordenado pela Faculdade de Educação. As simulações foram criadas pela equipe do LabVirt tendo como base roteiros de alunos de ensino médio das escolas da rede pública.

3.4.3 Ferramentas da Web 2.0: Opções para a Aprendizagem Química

As ferramentas tecnológicas disponíveis na Web estão proporcionando no setor educacional, novas maneiras de ensinar e aprender, oportunizando aprendizagens mais sociais e flexíveis. A introdução da Web 2.0 pode redesenhar a

¹³ Endereço eletrônico do LabVirt: <<http://www.labvirt.fe.usp.br/>>.

educação, pois permite que as pessoas criem seus próprios documentos e os publiquem automaticamente sem a necessidade de muito conhecimento sobre programação.

As expressões de Valente e Mattar (2007, p.89) esclarecem que o desenvolvimento da Web 2.0 aponta “para a migração dos softwares dos PCs¹⁴ para a Web, e nesse sentido, o professor e o aluno precisam também tornar-se proficientes no uso desses recursos disponíveis on-line”.

Os mesmos autores (Valente e Mattar, 2007) explicam que uma postagem de Tim O’Reilly (2006), o criador da denominação Web 2.0, ou seja, a segunda geração da Web deixa de forma compactada, uma definição para essa tendência:

Web 2.0 é a revolução dos negócios na indústria de informática causada pela mudança para a internet como plataforma e uma tentativa de entender as regras para o sucesso nessa nova plataforma. Entre outras, a regra mais importante é a seguinte: criar aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para que se tornem melhores quanto mais forem usados pelas pessoas. (Isto é o que eu chamo, em outras palavras de "aproveitamento da inteligência coletiva").

Entre as principais características da Web 2.0 cita-se: “transparência e verdade; vários emissores, vários receptores; possibilidade de interação entre os usuários do meio; várias fontes de opinião = mais confiança” (GORSKI, 2009).

Essa tendência propicia uma melhoria automática nos serviços fazendo com que aumente o número de usuários que a utilizam. Assim, o número de ferramentas disponíveis pela Web 2.0 contempla uma infinidade de exemplos, dos quais podemos citar como mais populares: os softwares que permitem a criação de redes sociais, como o *Orkut* e o *Facebook*; as ferramentas de comunicação online, como *Messenger* e *Skipe*; ferramentas de acesso a vídeos, como *You Tube* e *Google Vídeos*; ferramentas de escrita colaborativa, tais como *Blog*, *Wiki*, entre outros.

A escrita online pode ser estimulante tanto para o professor como para os estudantes. Carvalho (2008, p. 8) afirma que, “os agentes educativos podem, com toda a facilidade, escrever online no Blogue, gravar um assunto no Podcast ou disponibilizar um filme no You Tube”.

O Ministério da Educação de Portugal – Direção-Geral de Inovação e

¹⁴ PCs (*Personal Computer*) são computadores pessoais.

Desenvolvimento Curricular elaborou um Manual de Ferramentas da Web 2.0 para os Professores apresentando várias ferramentas cujo objetivo é facilitar a inserção destas em contexto educativo. O manual compreende nove capítulos e em cada um deles é feita a contextualização de cada ferramenta com explicações de como criá-las e aplicá-las na prática docente.

A Web 2.0 compreende uma gama de ferramentas possíveis de serem utilizadas no processo de aprendizagem, inclusive para o ensino de Química; algumas estão representadas na figura que segue:



Figura 3 - Ferramentas da Web 2.0
Fonte: Carvalho, 2008

Tomando por base os estudos de Carvalho (2008) e Valente e Mattar (2007) e buscando agregar novas maneiras de ensinar e aprender Química apresenta-se algumas ferramentas da Web 2.0 e suas principais características:

a) Blog - possibilita a publicação gratuita de informações, permitindo a postagem de vídeos e imagens. Pode ser usado pelos estudantes para publicar textos produzidos em conjunto e comentários sobre outros textos; também pode ser utilizado pelo professor, para fornecer aos estudantes informações atualizadas e comentários sobre a disciplina de especialidade, bem como, propostas de Questões, exercícios, links, etc. Pode ser usado ainda para disponibilizar trabalhos realizados com a metodologia *WebQuest*.

Tanto o *Blog* como a *WebQuest* serão abordados mais exploradamente no próximo capítulo dessa dissertação.



Figura 4 - Página inicial do Blogger, site gratuito que permite a criação de Blogs.
Blogger, 2010

b) Flickr - permite o compartilhamento e o comentário de imagens e possibilita a criação de álbuns para armazenamento de fotografias, imagens, desenhos e ilustrações. Oferece uma plataforma básica onde as fotos podem ser armazenadas gratuitamente. Com este recurso tanto estudantes como professores podem criar álbuns para armazenar suas fotografias que podem ser visualizadas por qualquer pessoa e em diferentes partes do mundo. A organização e a classificação das fotografias são organizadas por meio de categorias (*tags*) definidas pelos usuários.

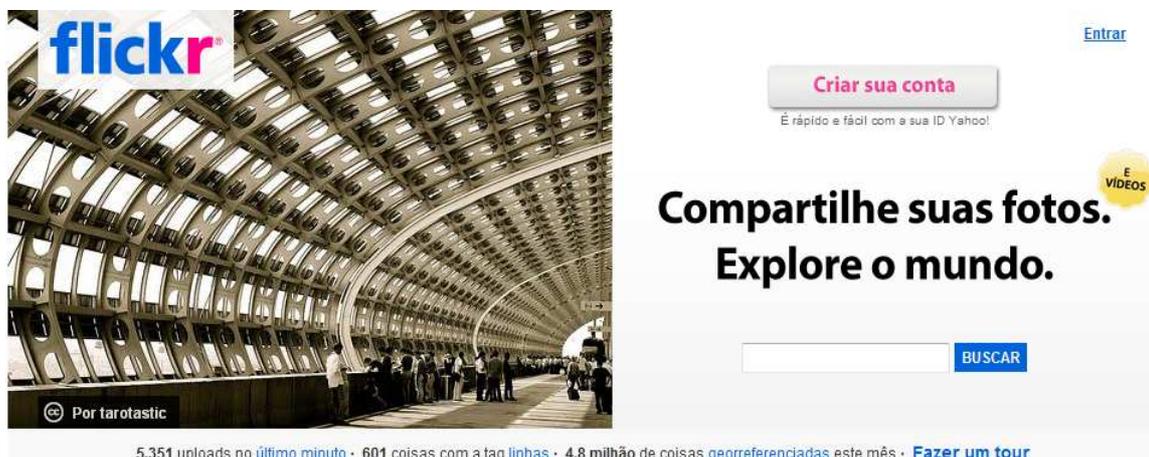


Figura 5 - Página inicial do Flickr
Fonte: Flickr, 2010

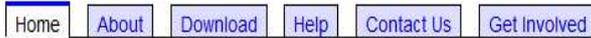
c) You Tube – permite a visualização e a postagem de vídeos. Como o professor é quem conhece melhor sua turma, uma boa proposta seria desenvolver junto com os estudantes seus próprios vídeos, pois assim é possível conseguir resultados mais concretos para a utilização dessa ferramenta. Ao construir o seu próprio material, o estudante estará também buscando novas maneiras de construir o conhecimento, o que torna o processo de ensino e aprendizagem mais planejado e verdadeiro.



Figura 6 - Página inicial do You Tube
Fonte: You Tube, 2010

d) Podcast - possibilita a publicação de conteúdos de áudio na internet que ficam disponíveis para serem descarregados para agregadores, como o *iTunes*, ou para outros dispositivos móveis como telemóveis, *iPods*, entre outros, por meio de subscrição de *Feeds RSS*¹⁵. Pode ser usado pelo professor de maneira a motivar a abordagem dos conteúdos com narrações dos mesmos, introduzindo músicas e sons diversos nas gravações. Com este recurso o professor pode colocar o estudante na posição de produtor, construindo e publicando seu próprio *Podcast*, utilizando conteúdos da disciplina específica; é um trabalho que pode ser realizado em equipes e uma maneira ativa criativa de aproveitar o potencial dessa ferramenta.

¹⁵ Uma *Feed RSS* é um ficheiro gerado por alguns sites (e por quase todos os *Blogs*) que contém uma versão resumida da informação publicada nesse site. Fonte: < <http://www.ivogomes.com/o-que-sao-feeds-rss-e-como-as-posso-subscriver/>>.



The Free, Cross-Platform Sound Editor

Audacity® is free, open source software for recording and editing sounds. It is available for Mac OS X, Microsoft Windows, GNU/Linux, and other operating systems. [Learn more about Audacity...](#) Also check our [Wiki](#) and [Forum](#) for more information.

The latest release of Audacity is [1.3.12 \(Beta\)](#). This is our active "work in progress" version

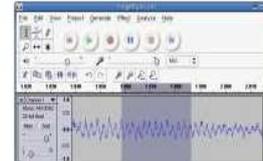


Figura 7 - Página inicial do programa Audacity, utilizado para criação de Podcasting
Fonte: Audacity, 2010

e) **Wiki** - software colaborativo que permite a edição colaborativa de documentos. Essa ferramenta permite publicar e partilhar conteúdos na Web de maneira simples e fácil. Uma das características da ferramenta *Wiki* é a facilidade com que as páginas podem ser criadas e alteradas e, ainda, a possibilidade de se construir, colaborativamente, conteúdos para a Web. Com esse recurso o professor promove trabalhos interativos que instigam uma colaboração dinâmica dos alunos, possibilitando a troca de ideias e a criação de textos, glossários, manuais.



Figura 8 - Página inicial da Wikipedia
Fonte: Wikipedia, 2010

Os recursos disponíveis na Web 2.0 podem representar uma grande oportunidade para que professores e estudantes possam enriquecer o processo de aprendizagem, de maneira colaborativa, divulgando e compartilhando suas

experiências e saberes.

É válido ressaltar que antes de começar a utilizar uma ferramenta tecnológica é preciso que o professor se aproprie de suas funcionalidades e potencialidades, para integrá-las em sua prática docente. É importante que o professor experimente as ferramentas e analise seu potencial pedagógico para que consiga um resultado positivo em suas aplicações.

Nesse sentido, para o próximo capítulo buscou-se apresentar os caminhos trilhados pela autora, na tentativa de colocar em prática senão todas, mas algumas das fundamentações teóricas abordadas no decorrer desta dissertação. Antes disso, é importante ficar claro que a nova visão paradigmática que se insere, mesmo que timidamente, na esfera educacional exige muita iniciativa, busca de conhecimento e pesquisa.

4 OS CAMINHOS TRILHADOS PELA AUTORA: A TEORIA NA PRÁTICA

Para compreender as possibilidades inovadoras que podem ser proporcionadas pelas tecnologias da informação e da comunicação é necessário que o professor reflita sobre suas maneiras de ensinar e experimente as diversas ferramentas, buscando ampliar seus conhecimentos quanto ao funcionamento e à aplicabilidade desses recursos didáticos.

É importante que o professor busque utilizar as tecnologias da informação e da comunicação, partindo de uma pesquisa quanto à variedade de recursos disponíveis e buscando informações e tutoriais que expliquem como se utiliza determinados recursos.

Aprendendo como funciona e como se utiliza os recursos disponibilizados pelas tecnologias da informação e da comunicação o professor pode testar as ferramentas para analisar se é viável ou não sua aplicação em sala de aula. É essencial também, que o professor busque auxílio e opinião de outros professores que já utilizaram tais recursos em suas práticas pedagógicas.

Visando aliar teoria e prática optou-se por abordar nesse capítulo os caminhos trilhados pela autora e algumas reflexões a respeito da utilização das TIC's no contexto educacional, especificamente na aprendizagem de Química voltada para o ensino superior, apresentando primeiramente um estado da arte que traz uma visão parcial quanto à formação do professor de Química e a integração das TIC's, cientes da necessidade de um novo repensar sobre a formação do professor.

Na convicção de que a prática pedagógica do professor precisa ser atualizada, diversificada e vinculada às exigências sócio/culturais, para promover indivíduos que uma vez formados poderão estar exercendo o papel de professor, aborda-se, na sequência, dois recursos aplicados pela autora dessa dissertação em turmas do ensino superior: o *Blog* e a *WebQuest*, destacando suas relevâncias enquanto recursos didáticos para a aprendizagem de Química.

Reconhecendo que esses dois recursos constituem elementos de grande potencial pedagógico para o ensino de Química apresenta-se também, uma pesquisa de *Blogs* e *WebQuests* existentes na internet, que são utilizados como

apoio tanto para estudantes como para professores.

4.1 ESTADO DA ARTE: A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA E AS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (2005-2009)

O interesse e a necessidade em se pesquisar os diferentes aspectos e a diversidade de temas que abordam a educação vem crescendo atualmente, ora apresentados por meio de dissertações e teses, ora publicados em periódicos ou até mesmo em anais de eventos, sob a forma de artigos.

As pesquisas do tipo “estado da arte” muito têm contribuído para essas indagações, pois favorecem a uma organização que permite esclarecer os diversos aspectos investigados, os estudos decorrentes destes, bem como as contradições e até mesmo as lacunas deixadas.

Por meio desses estudos é possível obter uma visão geral do que vem sendo produzido na área pesquisada e organizar sua evolução. Além disso, conforme afirmam Romanowski e Ens (2006, p. 39):

Estados da arte podem significar uma contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento, pois procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada.

As pesquisadas denominadas do tipo “estado da arte” são definidas por Ferreira (2002, p. 258) como sendo de caráter bibliográfico, e que por isso:

[...] elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

De acordo com Romanowski e Ens, pesquisas dessa natureza são justificadas por, “[...] possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes” (ROMANOWSKI e ENS, 2006, p. 41).

Partindo desses pressupostos, apresenta-se o estado da arte: **A Formação do Professor de Química e as Tecnologias da Informação e da Comunicação**, visando investigar possibilidades de integração das tecnologias da Informação e da Comunicação na formação inicial e continuada do professor de Química, evidenciando novos caminhos para uma prática inovadora, a partir da análise de dissertações defendidas nos programas de pós-graduação em educação, e dos trabalhos apresentadas no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), cujas análises correspondem ao período entre 2005 e 2009.

As investigações acerca das dissertações defendidas em programas de pós-graduação detectaram duas pesquisas que trazem abordagens relevantes e direcionadas ao tema deste “estado da arte”, realizadas como requisito para obtenção do título de mestre, sendo uma do Brasil e uma de Portugal.

Devido a não disponibilização dos Anais do XIII Encontro Nacional de Ensino de Química na Web, analisou-se apenas os trabalhos apresentados no ano de 2008 (XIV ENEQ), realizado na Universidade Federal do Paraná, apesar de intensa busca pelo CD dos Anais do XIII ENEQ, por meio de e-mails a professores, instituições e *Blogs* voltados para a área de Química.

4.1.1 O que dizem as Dissertações?

As dissertações analisadas no período especificado, ou seja, entre 2005 e 2009 alertam os professores menos conhecedores dos recursos proporcionados pelas TIC's para sua existência e suas potencialidades, apontando para a necessidade de se refletir e discutir sua inserção em âmbitos educacionais como maneira de agregar e inovar a prática pedagógica do professor.

A pesquisa de tema “A Formação Inicial do Professor de Química e o Uso das

Novas Tecnologias para o Ensino: Um olhar através de suas necessidades formativas”, realizada por João Ricardo Freire de Melo, para obtenção do título de mestre em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte no ano de 2007, mostra opiniões de 55 estudantes em fase de conclusão do curso de graduação em Química, sendo 14 da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte e 44 da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Os resultados da pesquisa de Melo (2007) sobre o uso de softwares no ensino de Química apontam que praticamente 80% dos licenciandos pesquisados acreditam que a não utilização de softwares no ensino de Química deve-se à dificuldade de acesso ao computador, enquanto que 78% aceitam a ideia da dificuldade de acesso aos programas computacionais.

De acordo com Melo (2007) mais de 60% dos licenciandos pesquisados concordam que esse recurso tecnológico não é utilizado pelo descrédito dos próprios profissionais da equipe pedagógica da escola; porém 20% discordam dessa ideia. Muitos softwares são escritos e desenvolvidos em outros idiomas; o que levou quase 70% dos licenciandos a atribuírem a esse fato, uma das dificuldades para a utilização desse recurso.

Mais de 75% dos licenciando concordam que o uso de softwares, como ferramenta educacional, motiva os estudantes, ou seja, “hardwares/software¹⁶ em sala de aula atraem e motivam os estudantes a aprender” (MELO, 2007, p.111).

Segundo Melo (2007), a maioria dos estudantes entrevistados concorda com o desconhecimento dos professores por determinados softwares; mais de 70% dos entrevistados acreditam que os professores precisam de cursos de capacitação para utilizar os recursos tecnológicos. Mais de 60% dos entrevistados acham que o professor tem pouco tempo para preparar aulas com o uso de softwares, dificultando a familiarização e o uso desse recurso. Cerca de 60% dos alunos entrevistados acreditam que haja resistência dos professores com relação às novidades na utilização de softwares.

Melo (2007) explica por meio de suas pesquisas que mais de 40% dos licenciandos entrevistados concordam com o descrédito por parte dos professores quanto à utilização de softwares em educação, porém, o autor reconhece que frequentemente os professores são confrontados com inovações, em diversos

¹⁶ **Hardwares**: equipamentos do computador; **softwares** são programas de computador.

níveis, mas sem o cuidado de investir em sua formação. Melo (2007) concluiu, então, que é preciso que haja investimento na formação dos professores e na sua profissão, para que seja possível o avanço das transformações necessárias em educação.

Levando em conta que o curso de licenciatura em Química forma professores para atuar em diversos níveis de ensino, buscou-se analisar também um trabalho de pesquisa voltado para alunos do Ensino Médio. Assim, o tema “+Química Digital” – “Recursos Digitais no Ensino da Química: Uma Experiência no 7º ano de escolaridade”, de Carla Susana Lopes Morais, para o mestrado em Educação Multimédia, pela Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, defendida no ano de 2006 traz a proposta de aplicação de um programa denominado “+Química Digital” visando à produção e validação de novos recursos digitais a serem utilizados por professores e estudantes da disciplina de Ciências Físico-Químicas.

O conjunto “+ Química Digital” é composto por 16 recursos: duas animações, seis vídeos, seis jogos e duas simulações e seu impacto foi testado com 21 estudantes do 7º ano de escolaridade, da Escola Ensino Básico 2,3 de Maria Lamas¹⁷, compreendendo quatorze aulas de quarenta e cinco minutos cada.

Analisando as fichas de trabalho dos estudantes, Morais (2006) concluiu que a maioria dos alunos gostou da exploração dos recursos digitais e também compreendeu os conceitos envolvidos. Segunda a autora da pesquisa ficou evidente, durante as aulas, o entusiasmo e a preocupação dos estudantes em responderem às Questões propostas nos roteiros de exploração e fichas de trabalho.

Morais (2006) afirma que as notas obtidas nas fichas de avaliação melhoraram de forma substancial vindo confirmar o desempenho dos alunos durante os trabalhos propostos. Ao final da aplicação dos recursos existentes no programa “+Química Digital” entrevistou-se um grupo de alunos adicionais, e apenas como exemplificativas segue algumas das opiniões que se manifestaram com mais frequência, com relação à aplicabilidade do programa:

a) [...] apesar de serem jogos, aprendíamos muito e até nos lembrávamos de coisas que fizemos, que depois iam ser importantes para os testes e era uma maneira mais

¹⁷ Agrupamento de Escolas de Maria Lamas da cidade do Porto, Portugal. Disponível em: <http://www.agrup-mlamas.pt/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=62:eb-23-maria-lamas&catid=34&Itemid=55>. Acesso em: 03 de Outubro de 2010.

leve de aplicar a matéria.

b) Fez com que eu aprendesse mais e tivesse mais vontade de ir para aula, e por isso eu até chegava muito antes do toque.

c) A animação Química (um dos aplicativos do programa), porque através do som e das imagens, percebi que a Química tem muita utilidade no dia a dia.

Após o estudo de impacto, Moraes (2006) verifica que há vantagens na utilização de recursos digitais em sala de aula, mas faz um alerta dizendo quanto ao significado dessas vantagens, isto é, para a pesquisadora é necessário que haja mudanças de mentalidades, de atitudes e também de perspectivas dos agentes que fazem parte do processo de ensino e aprendizagem.

4.1.2 O que dizem os trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)?

O Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) é um evento bianual, organizado pela Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química – ED/SBQ. A SBQ¹⁸ é a principal sociedade de química do país, fundada em Julho de 1977. Os objetivos dessa sociedade são: o desenvolvimento e a consolidação da comunidade química brasileira; a divulgação da Química e de suas importantes relações, aplicações e consequências para o desenvolvimento do país e também para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Segundo informações fornecidas pela Prof.^a Dra. Orliney Maciel Guimarães (2008), Coordenadora Geral da Comissão Organizadora do XIV ENEQ¹⁹, disponibilizadas no site do evento, este é o principal e um dos mais tradicionais eventos na Área de Pesquisa em Ensino de Química realizado no Brasil e articula-se em torno dos seguintes objetivos:

¹⁸ Endereço eletrônico da SBQ: < <http://www.s bq.org.br/>>. Acesso em 04 de Outubro de 2010.

¹⁹ Página principal do XIV ENEQ: < <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm>>

- Congregar professores, pesquisadores, estudantes e demais interessados na área de Educação Química, envolvidos na educação básica e no nível superior, com o ensino e com a formação em Química, promovendo interações, ações e construções para participar de debates em torno dos avanços e dilemas vivenciados na Área;
- Socializar e discutir ideias e produções, na perspectiva da explicitação e da reflexão crítica sobre atuais tendências, concepções e práticas, na Área, com vistas a contribuir na construção de uma nova inserção da formação em Química na sociedade e na tecnologia contemporâneas;
- Intensificar a interlocução de grupos de pesquisa e desenvolvimento atuantes em linhas temáticas da Área da Educação Química, inter-relacionando e alimentando conhecimentos, ações e mudanças junto a comunidades, em âmbitos local, regional e nacional, incrementando e articulando contatos diversificados concernentes a produções científicas socialmente relevantes.

De acordo com pesquisa no site do evento ocorrido em 2008, o XIV ENEQ foi realizado na cidade de Curitiba/PR, no período de 21 a 24 de julho de 2008, cabendo a Universidade Federal do Paraná a incumbência de organizá-lo, juntamente com as Universidades e Entidades parceiras. O evento recebeu cerca de 1200 inscritos, entre professores, pesquisadores e estudantes de diversas instituições de ensino do País.

Diante da relevância deste evento tanto para professores como para estudantes da ciência Química foram analisados três trabalhos apresentados no XIV ENEQ, levando em consideração os escritos direcionados à formação do professor de Química com ênfase na integração das tecnologias da informação e da comunicação.

4.1.3 Sobre os Trabalhos Apresentados no ENEQ em 2008

O primeiro artigo: “Formação Inicial de Professores de Química nas IES públicas paulistas: a Questão dos formadores universitários” de autoria de Ana Cláudia Kasseboehmer e Luiz Henrique Ferreira aponta uma reflexão sobre os professores de Química das IES públicas paulistas, assim como a importância desses professores para uma formação de qualidade para a educação básica.

Os dados de Kasseboehmer e Ferreira (2008) mostram que em cinco dos nove cursos analisados nesta pesquisa há uma forte afirmação dos alunos que cursam Licenciatura em Química quanto ao fato de sofrerem tratamento diferenciado

por cursarem a Licenciatura, mediante dois fatores evidentes: a resistência encontrada entre alguns professores que ministram disciplinas para a Licenciatura, possivelmente devido ao período em que os cursos são oferecidos (no noturno), a preferência dos docentes em dedicar-se à pesquisa acadêmica, etc. e o desestímulo nos discursos de alguns docentes após a conclusão da formação inicial, por conta da Questão salarial.

Segundo os autores, a desmotivação parece possuir causas mais profundas que a salarial. Como exemplo Kasseboehmer e Ferreira (2008) citam os questionamentos referentes ao sentimento em relação à profissão são respondidos com situações que envolvem o aprendizado ou o próprio envolvimento do aluno, ou seja, entre os fatores de importância encontra-se o bem-estar em perceber que o aluno aprendeu para seu crescimento.

Em relação aos dizeres dos formadores, as análises de Kasseboehmer e Ferreira, (2008) apontam que os fatores que podem contribuir para o desestímulo do estudante é o fato de eles não compreenderem a importância da Licenciatura para a formação de professores de Química, ou seja, para a preparação de professores para uma adequada atuação docente.

De acordo com os dados dos autores, os licenciandos apontam ainda que há pouco envolvimento dos professores tanto de disciplinas pedagógicas e como de Química, pois demonstram pouca preocupação com sua prática docente (KASSEBOEHMER e FERREIRA, 2008).

Os autores explicam que de acordo com os licenciandos entrevistados, a teoria era apresentada de forma descontextualizada, prejudicando a compreensão de sua aplicabilidade para contextos de aulas de Química. Com relação às disciplinas específicas de Química, os licenciandos apontam que os professores encontram-se despreparados para exercer a profissão de docente apesar das habilidades para práticas de laboratório e do conhecimento dos conteúdos.

Kasseboehmer e Ferreira (2008) constatam que “O pouco preparo dos formadores para o exercício docente é consequência da cultura predominante no próprio meio universitário e que leva aos mesmos problemas formativos para os licenciandos”.

Conforme Kasseboehmer e Ferreira (2008), os entrevistados afirmam que, “os formadores atuais na universidade são em sua maioria bacharéis com profunda

formação específica, porém sem preparo para as Questões metodológicas para ensinar os conhecimentos que possuem”.

O trabalho, cujo tema era “Recursos Midiáticos e Núcleo de Tecnologia Educacional: o que dizem os Professores de Química” das autoras Daise Gomes Moreira e Rose Mary Latini abordou a importância das TIC's como recurso didático-pedagógico no ensino de Ciências e teve como objetivo avaliar o entendimento e o uso dos recursos midiáticos pelos professores de Química, de um Colégio Estadual da cidade de Januzzi/RJ.

A princípio, as autoras analisaram o perfil dos professores de Química desse colégio e chegaram à conclusão de que os cinco docentes entrevistados lecionam em mais de uma escola para aumentar o rendimento familiar necessário, fator este que dificulta a dedicação em uma formação continuada (MOREIRA e LATINI, 2008).

Os resultados de Moreira e Latini (2008) afirmam que todos os professores têm idade acima de 31 anos e têm experiência na profissão, mas os recursos das tecnologias da informação e da comunicação não foram incorporados em sua formação escolar, o que demonstra a não efetivação na utilização desses recursos, mesmo sendo dois graduados, um pós-graduado e dois doutores.

Com relação à utilização das TIC's no ensino, Moreira e Latini (2008) observaram que alguns dos professores não tinham conhecimento do termo 'mídia', porém, todos os sujeitos entrevistados reconheceram a mídia como um recurso facilitador e motivador do aprendizado, ou seja, uma contribuição positiva ao processo de ensino e aprendizagem.

Verificou-se, segundo as autoras, que os cinco professores que responderam ao Questionário de pesquisa já utilizaram um tipo de mídia em sala de aula, sendo o filme o mais usado e, ainda, que esses professores utilizam as mídias em escolas públicas, porém apenas dois as utilizam em escolas particulares. Além disso, os professores utilizam-nas muito mais em outras escolas públicas do que na escola em Questão, devido a dificuldades relacionadas ao gerenciamento dos recursos nesta escola e a carga horária definida para o ensino de Química (MOREIRA e LATINI, 2008).

Outra dificuldade apontada por Moreira e Latini (2008) em análise aos dados é a falta de equipamentos e de capacitação aos professores para utilizarem adequadamente esses recursos, o que, aliás, é visto pelos educadores como a

maior dificuldade em se integrar as TIC's na educação.

O trabalho que tem como título “O uso da Tecnologia de Informação e Comunicação no ensino de Química: um estudo de caso”, dos autores Aline Luanda da Costa Freitas e Tales Leandro Costa Martins contou com 22 professores referentes a nove escolas públicas de Canoas/RS, das quais 82% são licenciados em Química e destes 34,6% possuem curso de pós-graduação. Com relação à experiência profissional constatou-se que 41% dos entrevistados são professores por mais de 10 anos e 59% trabalha de 31 a 40 horas semanais.

Os dados desta pesquisa, de acordo com Freitas e Martins (2008) mostram que 90% dos docentes entrevistados usam as TIC's para trabalhos pessoais, porém, 14% as utilizam em suas atividades profissionais e, apenas 18% utilizam-nas como recursos didáticos. Freitas e Martins (2008) afirmam que apesar do baixo índice de uso das TIC's como ferramentas de ensino, os entrevistados as classificam como úteis ao ensino, pois facilitam a compreensão dos conteúdos.

Freitas e Martins (2008) explicam que os professores atribuem o baixo índice de utilização das TIC's à falta de recursos financeiros, infraestrutura, acesso à internet, tempo para programar as aulas, falta de apoio da escola e acesso às inovações, porém, todas as escolas que participaram da pesquisa possuem estruturas que possibilitam os trabalhos dos professores na utilização das TIC.

4.1.4 Considerações Circunstanciais dos Trabalhos Acima Abordados

Observou-se na análise desses documentos que existe muito pouco material disponível relacionado ao tema deste “estado da arte”, talvez pelas dificuldades que os docentes sofrem com relação ao novo e às mudanças ou por desconhecer esses recursos.

Observa-se que muitos professores ainda encontram muitas dificuldades para integrar as tecnologias em suas práticas pedagógicas devido a diversos fatores citados nos relatos das pesquisas, como: falta de estrutura e capacitação para a utilização dessas ferramentas; acesso à internet, tempo disponível para aprender a manusear e para preparar materiais mediados pelas TIC's, falta de apoio de seus

dirigentes, entre outros.

Mesmo com tantas dificuldades apresentadas em torno da formação inicial e continuada do professor de Química constatou-se que a maioria dos sujeitos pesquisados acredita na possibilidade de integração das TIC's em âmbitos educacionais, bem como na aplicabilidade e nos benefícios que essa integração pode proporcionar tanto aos professores quanto aos estudantes.

4.2 *BLOG*: COMUNICAÇÃO, PUBLICAÇÃO E COLABORAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Apesar dos avanços provenientes das TIC's muitos professores encontram-se cobertos de dúvidas e incertezas com relação à integração das TIC's em suas práticas pedagógicas, porém os estudantes encontram-se frequentemente em contato com a internet, fazendo com que o professor busque mais informações para atender suas necessidades.

Além disso, integrar as TIC's em práticas pedagógicas implica envolvimento de todos os indivíduos que fazem parte do processo educativo e isso exige mudanças paradigmáticas.

Entretanto, a integração das TIC's em sala de aula não denota apenas mudanças paradigmáticas e inovações em práticas pedagógicas; implica também, em dar oportunidade para que os estudantes tenham acesso a um ensino com mais dinamismo; um ensino que não ofusque seus interesses, despertando neles a vontade de aprender.

Inserir as TIC's em âmbitos educacionais é perfeitamente possível, visto que pode beneficiar tanto estudantes como professores, propiciando ampliações no campo da pesquisa, da aprendizagem e da atualização e promovendo situações de intensa interação entre ambos.

Nesse contexto, apresenta-se a seguir a experimentação de um *Blog* criado pela autora dessa dissertação, que foi disponibilizado para duas turmas do curso de Engenharia de Produção, em apoio à disciplina de Química. Neste *Blog* procurou-se contextualizar essa ciência às diversas situações em que ela se faz presente no

cotidiano.

4.2.1 O *Blog* como Apoio ao Processo de Ensino e Aprendizagem

A internet ganha espaço na vida da maioria das pessoas e aos poucos vem sendo inserida no âmbito educacional, podendo proporcionar ao professor novas formas de ensinar e com ferramentas que podem inovar suas aulas. Através da internet as pessoas se comunicam em tempo real, amenizando a distância, muitas vezes necessária, entre as pessoas.

O educador enfrenta hoje muita dificuldade com relação a domínio de determinadas ferramentas tecnológicas e tempo disponível para o conhecimento das diversas opções que as TIC's oferecem, numa ascendência e criatividade assustadoras.

Ensinar na abordagem tradicional é muito mais fácil, pois os paradigmas inovadores exigem novos redirecionamentos, porém, como dizia Freire “mudar é difícil, mas é possível (1996, p. 79)”. A docência no paradigma inovador ou emergente prescreve um professor que busque sempre mais em termos de conhecimento e atualização e que acompanhe a evolução nos diversos campos da sociedade, para ensinar de maneira compatível com as exigências do mundo contemporâneo. Bransford *et al.* (2007, p. 175) faz uma abordagem relevante sobre isso quando diz que:

A sociedade espera que as pessoas formadas pelos sistemas escolares sejam capazes de identificar e resolver problemas, e contribuir para a sociedade durante toda a sua vida – ou seja, que exibam as qualidades da competência adaptativa... Para cumprir essa expectativa, é necessário repensar o que é ensinado, o modo como os professores ensinam e o modo de se avaliar o que os estudantes aprendem.

Para atender a sociedade atual, o professor precisa saber discernir e filtrar que recursos tecnológicos são viáveis e aplicáveis e, ainda, quais possibilitam ao estudante a construção do seu conhecimento. São vários os obstáculos que podem aparecer no percurso de integração das TIC's no cenário educacional e estão presentes nas mais variadas situações da vida das pessoas. É preciso determinação

para vencê-los. Freire (1996, p. 54) retrata bem essa explanação, dizendo:

Gosto de ser gente porque, mesmo sabendo que as condições materiais, econômicas, sociais e políticas, culturais e ideológicas em que nos achamos geram quase sempre barreiras de difícil superação para o cumprimento de nossa tarefa histórica de mudar o mundo, sei também que os obstáculos não se eternizam.

Muitos recursos tecnológicos podem ser utilizados como instrumentos de apoio e motivação no processo educativo, alguns mais eficientes que outros, porém, o relato dessa experiência traz, especificamente, o “*Blog*” em contribuição ao processo de ensino e aprendizagem, uma ferramenta inovadora e motivadora que usa a internet e que auxilia os estudantes de maneira agradável e interessante.

Sancho (2006, p. 17) deixa claro que:

O computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se mecanismos prodigiosos que transformam o que tocam, ou quem a toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores. Por exemplo, melhorar o ensino, motivar os alunos ou criar redes de colaboração. Daí vem a fascinação exercida por essas tecnologias sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual.

O *Blog* é um recurso tecnológico, muito semelhante a uma página da Web, onde o criador faz atualizações com frequência, utilizando-se de postagens que podem ser apresentadas em forma de textos, vídeos, imagens, entre outros. As postagens são organizadas automaticamente em ordem cronológica, conforme a sequência das apresentações mais recentes. Neste recurso é possível a adição de *gadgets*²⁰, que constituem funções específicas, práticas e úteis aos objetivos a serem alcançados no *Blog* e que são adicionados conforme a necessidade do criador.

O criador do *Blog* pode escolher o *layout* que mais lhe agrada, incrementar, usar e abusar das diversas funções que esta ferramenta tecnológica oferece, tais como: a colocação de imagens significativas e relacionadas à disciplina e tema;

²⁰ *Gadget*, de acordo com o Glossário Tecnológico é o “Termo que aborda genericamente dispositivos eletrônicos portáteis como PDAs, celulares, smartphones, players MP3, entre outros”. Disponível em: <http://www.digitro.com/pt/tecnologia_glossario-tecnologico.php?index=G>. Acesso em: 07 de Outubro de 2010.

enquetes que instiguem o interesse do aluno; vídeos explicativos; músicas; sites de curiosidades; sites interessantes; lista de outros *Blogs*; entre outros.

Além disso, o *Blog* “se diferencia de todas as outras formas de relacionamento virtual (*e-mail*, *chat*, listas de discussão, etc.) justamente pela sua dinamicidade e interação possibilitadas pela facilidade de acesso e de atualização (BARBOSA e SERRANO, 2005, p. 7)”.

Essa ferramenta pode ser utilizada tanto pelo professor, quanto pelo aluno, ou por qualquer indivíduo interessado em proporcionar um ambiente interativo para ampliação e troca de informações, bem como divulgação de pensamentos, interação entre amigos ou famílias, etc.

De acordo com Moran, os *Blogs* “permitem a atualização constante da informação, pelo professor e pelos alunos, favorecem a construção de projetos e pesquisas individuais e em grupo e a divulgação de trabalhos” (2008, p. 108). Além disso, “a possibilidade de os alunos se expressarem, tornarem suas ideias e pesquisas visíveis, confere uma dimensão mais significativa aos trabalhos acadêmicos (MORAN, 2008, p. 108)”.

A utilização do *Blog* no ensino de Química, assim como o de qualquer ciência, pode ser compreendida de duas maneiras diferentes: como apoio ao processo de ensino e aprendizagem e como um método diferenciado em práticas de ensino.

O professor inovador utiliza-se de várias ferramentas que lhe servem de apoio pedagógico; muitos trabalham com jogos, simulações, músicas, encenações, entre outras, sempre com o objetivo de proporcionar um ensino de qualidade e interessante aos alunos.

A proposta do *Blog* como ferramenta didática compreende a possibilidade de um aprendizado em conjunto por ser um meio de acesso à difusão de inúmeras informações relevantes no campo das ciências químicas. Harasim *et al.* argumenta que “aprender em conjunto pode ser muito mais atraente e eficaz do que aprender sozinho” (2005, p. 20).

O *Blog* permite uma diversificação das aulas e a criação de espaços que aguçam a criatividade. Por meio deste recurso, “a escrita publicada e, portanto, socializada é instrumento de colaboração e cooperação entre alunos e professores imbuídos de uma criação interativa” (MAGDALENA e COSTA, 2003, p. 63).

Por meio desta ferramenta, o professor pode demonstrar aos seus alunos

temas relevantes da atualidade, com ilustrações ricas referentes aos conteúdos a serem desenvolvidos. Por exemplo: se o professor estiver desenvolvendo o conteúdo sobre as funções químicas, ele pode ilustrar esse assunto postando vídeos explicativos quanto à utilização dessas funções no cotidiano.

Devido à quantidade de conteúdos e à carga horária disponibilizada para a disciplina de Química, algumas ilustrações e curiosidades acabam sendo ignoradas; essa é uma das situações em que a utilização do *Blog* passa a ser uma ferramenta didática valiosa para o campo educacional.

4.2.2 O *Blog* como Método Diferenciado em Práticas de Ensino

O ambiente virtual de aprendizagem exige muito mais do professor; a ousadia e a criatividade nesse espaço são essenciais, porém, é preciso ficar claro que, por mais que o professor diversifique seus métodos de ensino é importante que ele tenha em mente que um ensino significativo é aquele que desperta o estudante e o estimula para construir o conhecimento, independente ou não da utilização de recursos tecnológicos.

Nesse contexto, a abordagem do *Blog* neste tópico traz como reflexões a visualização dessa ferramenta como um método diferenciado de ensino, pelas opções que esta oferece e pela sua contribuição enquanto espaço interativo e de colaboração, capaz de propiciar aos estudantes a liberdade de colocar suas ideias e opiniões.

Essa ferramenta contribui fortemente para situações em que os estudantes encontram dificuldades de expressão, assim, as opiniões que não são manifestadas em sala de aula, talvez por timidez ou medo de expressão, desfazem-se com a utilização do *Blog*, uma vez que a comunicação nesse espaço restringe-se ao estudante e ao computador.

O *Blog* pode ser utilizado tanto no ensino presencial, quanto no ensino à distância, método pelo qual as informações podem ser agregadas e transformadas no processo educativo, por meio de ações, percepções e construções do próprio estudante.

4.2.3 Aplicação do *Blog* no Ensino Superior: Metodologia

O ensino de Química tanto nas escolas como nas universidades ainda apresenta uma prática pedagógica bastante voltada para abordagens conservadoras, fragmentada, com dicotomias entre a teoria e a prática, muitas vezes descontextualizada e com pouca problematização.

Grande parte dos estudantes encontra dificuldades para compreender a Química, provavelmente porque as informações que recebe são baseadas apenas em conceitos e teorias, distantes da prática e da realidade dos mesmos. Esse fato revelou a necessidade em se buscar novas metodologias de ensino, visando utilizar maneiras menos abstratas e formas mais atraentes de promover a aprendizagem dessa ciência para facilitar o entendimento do aluno.

Diante dessa situação buscou-se experimentar o *Blog*, uma vez que o ensino dessa ciência é de grande importância e relevância para a vida do homem. Vale ressaltar que o estudante precisa conhecer com clareza e entender como acontecem determinados fenômenos, compreender as diversas transformações da matéria e assim associar esses conhecimentos ao seu contexto histórico e social. Maldaner (2003, p. 108) explica que:

Pouco mudam as práticas dos professores se as reflexões epistemológicas se ativerem, por exemplo, à Questão clássica da relação sujeito-objeto na elaboração do conhecimento de forma geral. Elas devem contemplar de forma específica o conhecimento químico produzido, como sistema conceitual coerente e poderoso de agir sobre o mundo concreto para modificá-lo e recriá-lo.

Partindo desses pressupostos, buscou-se a criação de um *Blog* para ser utilizado como apoio ao ensino de Química, no curso de Engenharia de Produção, com o título: “Apoio ao Ensino de Química Geral”²¹, visando incentivar e motivar os estudantes para a aprendizagem dessa ciência, além de dinamizar as aulas e promover maior interação entre os estudantes e a professora. Segue abaixo a página inicial do *Blog*:

²¹ Endereço eletrônico do *Blog*: Apoio ao Ensino de Química Geral – <<http://neusa-quimicainorg.Blogspot.com/>>. Acesso em 07 de outubro de 2010.



Figura 9 - Página Inicial do Blog: Apoio ao Ensino de Química Geral
 Fonte: Blog apoio ao ensino de química geral, 2010

Neste *Blog* foram postados textos complementares sobre a Química, vídeos explicativos, mapas conceituais, música, entre outros, buscando sempre contextualizar essa ciência, relacionando-a ao cotidiano. As postagens e as atualizações do *Blog* seguiam a ementa do curso e eram relacionadas aos temas estudados em sala de aula.

4.2.4 Resultados e Discussões sobre a Aplicação do *Blog*

O *Blog* "Apoio ao Ensino de Química Geral", envolveu duas turmas do curso de Engenharia de Produção, compreendendo 110 estudantes nas quais a autora da dissertação ministrava a disciplina de Química. Durante o tempo que o *Blog* foi utilizado, contendo atividades diversificadas e motivadoras, em forma de "posts", com momentos de interação e comunicação entre os estudantes constatou-se que, a maioria deles acessou o endereço do site e interagiu com essa ferramenta de ensino; até mesmo os que não conheciam esse recurso tecnológico buscaram informações para participar.

Entretanto, foi necessária muita divulgação para que os alunos participassem do *Blog*, devido ao comprometimento com o trabalho e com a família; por esse motivo, aparece no *Blog* poucos comentários e também poucos seguidores.

Muitos dos estudantes queriam fazer parte dos seguidores do *Blog*, mas para isso é necessário que se tenha uma conta de usuário cadastrada no *Google* ou no *Gmail*; poucos tinham conhecimento para criar essa conta e por isso, a maioria dos estudantes, acompanharam o *Blog* apenas acessando a página disponibilizada a todos pelo e-mail da turma.

Sempre que se trocava o assunto previsto para o bimestre, uma nova postagem era colocada, com atividades diversificadas instigando o interesse dos estudantes. A primeira postagem referia-se aos cuidados que os estudantes devem ter no uso do laboratório, em execução de experimentos práticos. Em seguida, foi feito uma provocação com relação ao aquecimento global, aproveitando o momento preocupante com relação a esse tema atual e real que vivemos.

Nos estudos relacionados à tabela periódica a postagem lançada foi a de uma carta química²², com a proposta de que os estudantes procurassem a quantidade de elementos químicos que se encontravam subentendidos no texto. Apesar de ser uma atividade simples teve grande repercussão em sala de aula. E como afirma Moran (2008, p. 108):

A divulgação faz com que o conhecimento compartilhado acelere as mudanças necessárias e agilize as trocas entre alunos, professores e instituições. A escola sai do casulo, do seu mundinho, e se torna uma instituição na qual a comunidade pode aprender contínua e flexivelmente.

Com relação ao tema referente às ligações químicas, um dos assuntos previstos para o bimestre, postou-se no *Blog* um mapa conceitual e um vídeo para auxiliar na compreensão do conteúdo. Além disso, criou-se uma barra de vídeos com temas relacionados à área de Química; uma lista de *Blogs*; alguns sites interessantes de Química e sites contendo curiosidades químicas.

Cada nova postagem era motivo de comentários construtivos entre os estudantes, porém esses comentários eram realizados em sala de aula e não no próprio *Blog*, devido à falta de tempo decorrente dos problemas citados anteriormente.

O *Blog*: “Apoio ao Ensino de Química Geral” foi utilizado durante o 1º

²² A Carta Química encontra-se disponível em:
<<http://www.humornaciencia.com.br/quimica/cartaqui.htm>>

semestre do ano de 2009 e encerrou-se ao final do semestre, quando os estudantes concluíram a disciplina de Química, que no caso dessa instituição de ensino é disponibilizada apenas no 1º período.

Contudo, essa ferramenta de ensino pode ser utilizada durante o tempo que o professor achar necessário: por vários anos; por um ano, no caso dos cursos que têm essa duração ou ainda por um semestre, como no caso dessa experiência.

A utilização do *Blog*, tanto no ensino presencial quanto no ensino a distância traz muitas vantagens, entre elas: não tem custo algum; é muito simples de criar, pois não há a necessidade de se instalar nenhum programa específico, basta preencher alguns campos como o cadastro de um endereço eletrônico e o nome do *Blog*; sua manutenção é flexível, pois o usuário pode eliminá-lo quando sentir vontade ou necessidade. Mantovani (2006, p. 335) esclarece que:

Todas as configurações de um *Blog* são abertas às alterações do autor e de todos a quem ele autorizar. Pode-se alterar o nome, o endereço, a descrição, a forma de publicação, a periodicidade dos arquivos, a aparência visual da página (seu formato, cores, imagens, etc.), e, ainda, acoplar outras mídias e ferramentas. O próprio ambiente estimula a construção de conhecimentos necessários para realizar as alterações desejadas, tornando o usuário autor e organizador do seu próprio espaço.

Utilizando o *Blogger*²³, uma ferramenta de publicação gratuita, é possível criar um *Blog* e publicar tudo que sentir vontade, de forma simples e rápida, apesar de algumas limitações existentes em termos de personalização.

4.2.5 Considerações Circunstanciais Quanto à Aplicação do *Blog*

Os *Blogs* podem ser criados tanto pelos estudantes quanto pelos professores, porém, nessa experiência a preocupação maior foi desenvolver um *Blog* para dinamizar as aulas de Química, especificamente no curso de Engenharia de Produção com a expectativa de verificar a aplicabilidade desse recurso em sala de aula.

²³ Site do *Blogger*. <<https://www.Blogger.com/start?hl=pt-BR>>.

Conclui-se que, a utilização do *Blog* em educação pode proporcionar um ensino diversificado, atual e dinâmico, por envolver os estudantes e pelo seu potencial de publicação, comunicação e colaboração, vindo auxiliar o ensino e contribuir significativamente para uma aprendizagem química mais motivadora e contextualizada.

Apesar das dificuldades apresentadas nessa experiência com o *Blog* e mediante as indagações dos estudantes em sala de aula, é possível dizer que essa ferramenta dinamiza as aulas envolvendo os participantes, o que já constitui um motivo relevante para utilizá-la em práticas pedagógicas.

Vale ressaltar também, o cuidado que o professor precisa ter com os estudantes que não possuem computador em suas casas. Nesse caso, há a necessidade de disponibilização de um laboratório de informática para que a atividade possa ser realizada.

4.3 BLOGS CRIADOS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Reconhecendo o *Blog* como uma alternativa diferenciada, criativa e construtiva para a aprendizagem de Química pesquisou-se *Blogs* direcionados ao ensino dessa ciência, para exemplificar sua utilização em processos de aprendizagem e também para demonstrar sua aplicação enquanto recurso informacional.

Utilizando a Web como fonte de pesquisa, foi possível encontrar páginas de vários *Blogs*, com abordagens diversas, envolvendo a ciência Química: uns que priorizam o ensino de Química, outros que abordam o lado histórico dessa ciência; alguns específicos para professores, outros apenas para estudantes ou ainda para ambos.

Diante da diversidade optou-se por apresentar os *Blogs* presentes há mais tempo na internet e que são atualizados frequentemente, considerando também o número de seguidores dos mesmos. Em sustentação à proposta de utilização do *Blog* em processos de ensino e aprendizagem solicitou-se o depoimento dos criadores dos *Blogs* que serão apresentados na sequência, visando identificar a

aplicabilidade desse recurso tecnológico e sua viabilidade para a aprendizagem de Química.

Disponibilizou-se também, a página inicial de cada um, com seus devidos endereços eletrônicos, para que possam ser utilizados pelos estudantes como fonte de pesquisa e também para que possam agregar às práticas pedagógicas dos professores que atuam nessa disciplina.

4.3.1 *Blog do Mestre Chassot*

O *Blog* mais antigo nessa área é o ***Blog do Mestre Chassot***, com início em julho de 2006, no seu 46º ano de magistério. Segundo Attico Chassot, o criador desse *Blog*, essa idade é “um bom motivo para estreitar mais esse meio de comunicação”. Suas edições são frequentes e atualizadas desde 2006. Seus textos são científicos, com um belo jogo de palavras que instiga e ao mesmo tempo acrescenta ao leitor.

Seu *Blog* tem como objetivo fazer “alfabetização científica”. Cada ano de existência do *Blog* é comemorado e avaliado, além disso, mediante relatos que seguem é possível perceber os avanços ano a ano desse *Blog* e a satisfação de seu criador.

1º Ano do *Blog*:

A Reflexão e a avaliação da atuação docente são elementos fundamentais, pois permitem a busca de alternativas transformadoras para aperfeiçoá-las. Assim, no primeiro ano do “*Blog do Mestre Chassot*”, o criador fez uma avaliação do seu empenho, com as seguintes palavras:

Attico Chassot (30/07/2010): *Hoje este Blog completa um ano. Não sei se isso merece festejamentos; para mim é algo jubiloso. Há um ano sonhava ter um lócus para comunicação. Acredito que foi isso que eu e alguns de meus leitores fizemos em algumas das 360 edições que escrevi nesse ano. Primeira avaliação: fui muito frequente. Foram apenas cinco dias que não escrevi. Vejo que escrevi neste*

primeiro ano desde 29 cidades: 12 do Rio Grande do Sul (Porto Alegre e em seguida São Leopoldo foram as mais frequentes), 3 de Santa Catarina, 3 do Paraná e 3 de São Paulo e ainda Belém e Rio de Janeiro. A estas 23 cidades nacionais juntam-se três europeias (Paris, Sofia e Amsterdam) e agora, mais recentemente três mexicanas (Querétaro, Guanajuato e México DF). Nesse período estive em outras cidades, mas nem sempre o acesso à internet foi facilitado e só mais recentemente passei levar o notebook em viagens.

2º Ano do Blog

Os avanços tecnológicos impõem aos professores e às pessoas de modo geral um ritmo acelerado de mudanças paradigmáticas, que afeta todos os setores da sociedade, inclusive o campo educacional, mas encontra-se ainda, muitas resistências quanto à sua utilização, principalmente por parte dos professores e isso é muito bem argumentado pelo criador desse *Blog*, em sua avaliação referente ao segundo ano do *Blog*:

Attico Chassot (30/07/2010): *Recordo, quando há dois anos – 30 de julho de 2006 –, minha querida nora Carla – que há não muito se confessou aqui, enquanto leitora assídua que é minha aluna não formal – me sugeriu que tivesse um Blog e eu resisti. Então meu filho Bernardo me fez vencer a resistência e criou esse espaço de comunicação. Meu começo foi tímido, marcado por nada mais que pequenos recados.*

3º Ano do Blog

Na elaboração da edição do 3º ano, o criador do *Blog* visitou, aleatoriamente, algumas de suas “Blogadas”, como ele diz, e reconheceu o quanto elas se transformaram, o que a seu ver parecem ter ocorrido a partir do início do segundo ano, com “Blogadas” mais elaboradas.

Nesta edição o autor traz um pequeno balanço dos anos anteriores, conforme segue em seu relato:

Attico Chassot (30/07/2010): *A primeira mirada é para o mais significativo: o número de visitantes, pois são os leitores e as leitoras a razão, a única deste Blog.*

Eis o número de visitas acumuladas por ano e as médias anuais. Estou supondo que cada visita signifique um acesso para leitura. Sei que isso é uma superestimação.

Em 30/Jul.	Visitas acumuladas	Visitas no ano	Média do ano
2007	06687	06687	18,3
2008	22960	16273	44,6
2009	42186	19226	52,7

Quadro 7 - Número de Visitas Acumuladas por Ano e as Médias Anuais Referentes ao Blog do Mestre Chassot

Fonte: Blog do Mestre Chassot, 2010.

A avaliação de Chassot (2009) deixa claro que:

Attico Chassot (30/07/2010): *Mesmo com maior divulgação, especialmente em palestras, pode se verificar que não houve um aumento significativo no número de leitores, mesmo que me gratifique essa meia centena de visitas diárias. Talvez se possa creditar isso ao aumento exponencial do número de Blogues. Aquela frase do começo do século 21: “Blogue: um dia você ainda vai ter um!” parece se concretizar cada vez mais.*

Outro dado importante que o criador acompanhou foram os locais de postagem das edições e completou ilustrando os dados em um quadro que apresenta os três segmentos: Rio Grande do Sul (RS), os demais 26 estados (BR) e exterior (EXT):

ANO	RS	BR	EXT	Total
1	12	11	06	29
2	18	23	11	52
3	24	28	14	66

Quadro 8 - Locais de Postagem das Diferentes Edições do Blog do Mestre Chassot

Fonte: Blog do Mestre Chassot

Segundo Chassot (2009), “Este registro permite algumas inferências: ele não aumenta mais devido ao retorno a locais onde já houve edições. Isso ocorreu nesse

último ano nas três categorias. Não tenho contabilizado o número de comentários, que não são muito numerosos”.

4º Ano do *Blog*

No quarto ano do *Blog*, o criador fez novo balanço e colocou como depoimento dois destaques relevantes com relação ao mesmo:

Attico Chassot (30/07/2010): *O mais significativo que deva registrar nesta mirada de mais uma etapa cumprida é o quanto este Blogue buscou refinar-se no fazer alfabetização científica. Penso que nas reflexões trazidas acerca dessa meta, alguns comentários de leitores ratificaram isto. Assim vale a pena. Isto me entusiasma com o realizado e me estimula a continuar. Outro destaque é a persistência de, a cada dia, fazer uma postagem. Isto só ocorre porque há um grupo de leitores ‘fiéis’ que sei presentes no cotidiano. É fabulosa esta constatação. Na atualização da tabela do terceiro aniversário, os números aumentados nos últimos 12 meses apresentando três segmentos, acumulados, Rio Grande do Sul, demais 26 estados e exterior:*

ANO	RS	BR	EXT	Total
1	12	11	06	29
2	18	23	11	52
3	24	28	14	66
4	28	36	20	82

Quadro 9 - Atualização da Tabela do 3º Ano do Blog do Mestre Chassot
Fonte: Blog do Mestre Chassot

Para Chassot (2010), o mais relevante foi o ocorrido em dezembro de 2009, quando foi feita uma migração do *Blog* criado pela UOL, para o *Blogspot*, a qual trouxe ganhos significativos no que se refere a editoriais. Diante desta mudança, houve a consolidação do nome do *Blog*: “*Blog do Mestre Chassot*”. Essa migração também trouxe algumas perdas, entre elas: diminuiu o número de leitores; as informações do endereço do comentarista são raramente recebidas e há, também, restrições com relação às postagens de comentários. De acordo com o criador houve perda de comentaristas que ainda fazem saudades.

Nas palavras de Chassot (2010), “está contemplada a tese principal que

desejaria explicitar em cada uma das Blogadas: os Blogues como instrumentos pós-modernos para fazer alfabetização científica”. A figura abaixo apresenta a página inicial do “*Blog do Mestre Chassot*”.



Figura 9 - Página inicial do Blog do Mestre Chassot
Fonte: Blog do Mestre Chassot, 2010

Na página inicial do *Blog do Mestre Chassot* são apresentadas as capas dos livros de sua autoria: *A ciência através dos tempos* (2007); *Para que(m) é útil o ensino?* (2006); *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. (2006); *Educação conSciência* (2007); *A Ciência é masculina? É sim, senhora!* (2007); *Sete escritos sobre educação e ciência* (2008). Alguns *gadgets* interessantes nessa página: *Top Blog* (finalista 2º turno – 2010); Contador de Visitas; Hora Certa e Previsão do Tempo.

4.3.2 Blog QUIMILOKOS

O *Blog* “QUIMILOKOS” é essencialmente direcionado ao ensino de Química como apoio principalmente aos estudantes do ensino médio, incrementado com vários *gadgets*, como: *feeds*, recados de voz, enquetes, sala de bate – papo, dicas de ciências, músicas, filmes grátis, sugestões de livros, segurança química, química

espetacular (reações em *flash* de vídeo), textos interessantes, *Blogs* amigos, aulas em *Power Point*, entre outros.

Criado em março de 2008, por Thaiza Montini, uma professora apaixonada por Química, da cidade de Goiânia, do Estado de Goiás, especialista em Ensino de Química e apaixonada por essa ciência, o *Blog* QUIMILOKOS está classificado entre os 100 primeiros na categoria e, atualmente, conta com 100 seguidores. Suas postagens são atualizadas e frequentes. Segue abaixo um depoimento da criadora do *Blog* com relação ao tempo em que trabalha com esse tipo de recurso.

Thaiza Montini (2010): *Trabalho com Blog voltado para o ensino de química há praticamente cinco anos, que é a idade que fará o QUIMILOKOS em meados deste mês de agosto. Já tive oportunidade de montar Blogues sala por sala envolvendo apenas conteúdos de química, como já montei também envolvendo ciência de uma forma geral e, por fim, também já tentei dividir turmas em matérias e criar categorias dentro de cada uma dessas matérias. Em todos os casos tive bons aproveitamentos e outros não tão bons.*

Com relação aos *Blogs* voltados apenas para o ensino de Química a criadora relata que:

Thaiza Montini (2010): *Os Blogs voltados apenas para a Química infelizmente "deixam de funcionar" quando o aluno troca de professor, ou mesmo quando muda de turma (passa de ano); primeiro porque existem professores que não sabem trabalhar com o recurso e o ignoram, deixam de completar o trabalho do professor anterior e apenas inserem o deles; outras vezes porque o aluno acaba perdendo o interesse mesmo. Mas também tenho exemplo de alunos que se engajaram bastante e hoje, mesmo já na universidade, mantêm seus Blogs pessoais, fato que gosto bastante, pois estes sequer tinham conhecimento da ferramenta em si, e aprenderam a aplicá-la em seu próprio benefício, seja como diário eletrônico, seja adaptando à sua realidade na universidade.*

De acordo com Montini (2010), os *Blogs* voltados à ciência de maneira geral e os que envolvem as demais disciplinas apresentam alguns obstáculos também, que são detalhadas em seu depoimento:

Thaiza Montini (2010): *Os alunos foram curiosos ao extremo, batalhadores e corriam atrás de material para atualizar, no entanto, alguns professores se recusavam a auxiliá-los, mesmo que fosse apenas fornecendo dados ou materiais*

para pesquisa. Tudo isso acabou levando também estes Blogs à falência, digamos assim. O caminho mais viável que encontrei foi manter o meu próprio Blog com material disponível aos meus alunos e a quem se interessar, ou precisar do mesmo. E, com isso lá se vão cinco anos e, ele também se tornou meu objeto de pesquisa do Mestrado!

Para Montini (2010) o Blog “QUIMILOKOS” tornou-se uma extensão de sua sala de aula. E acrescenta relatando o seguinte:

Thaiza Montini (2010): *É ali que mantenho acesa (ou ao menos tento deixar) a chama que coloco nos alunos em sala. É ali que não os deixo 'perder o fio da meada' do assunto discutido em aula. É onde refalo o que foi dito em aula e, às vezes ele não ouviu ou não percebeu no momento. É onde fixo sobre os projetos ou sobre as ações pedagógicas que esteja desenvolvendo com eles. É onde uso o bate papo ou a caixa de e-mails para tirar dúvidas. É onde publico material produzido por eles mesmos (como no caso do nosso Festival de Curtas Metragens, por exemplo, produzidos por eles! E que estaremos entrando na 3ª Edição no CPMG-AS este ano). Enfim, é meu elo com a escola, ou meu cordão umbilical com meus alunos. Sempre disponibilizo material para eles baixarem, sejam livros, sejam resumos de conteúdo, sejam apresentações pelo programa Power Point, usados em aula. Isso foi um fator essencial! Apesar de termos livro didático oferecido pelo governo e tal, uma fonte única pra mim nunca é suficiente, e percebo que muitos deles já incorporaram isso quando recebo trabalhos deles.*



Figura 11 – Página Inicial do Blog QUIMILOKOS
Fonte: Blog quimilokos, 2010

O *Blog* Quimolokos apresenta uma interface muito interessante, com uma variedade de informações e um diferencial dos demais *Blogs* citados, uma sala de bate-papo, cujo objetivo é tirar as dúvidas dos estudantes e ainda, uma série de livros que o professor pode fazer a transferência dos dados para utilizar em suas aulas.

4.3.3 *Blog* Químicaatualizada

O *Blog* “Químicaatualizada” foi criado por Eliane Gonçalves em março de 2010, uma professora da cidade de Uiraúna, do Estado da Paraíba. Apesar do pouco tempo que o *Blog* está na internet, as postagens da criadora são frequentes e atuais, além disso, o *Blog* conta atualmente com 25 seguidores. Assim como a proprietária do *Blog* QUIMILOKOS, Eliane também é apaixonada por Química e deixou também um depoimento em contribuição à pesquisa, dizendo:

Eliane Gonçalves (2010): *Sou apaixonada pela Química. Tanto que resolvi divulgar aquilo que faço. Gostei de ter me seguido, isso demonstra a seriedade de meu Blog, do qual faço com muita responsabilidade. Bem para falar do Blog é como se fosse, falar de qualquer outra ferramenta utilizada em sala de aula, porque em nossa realidade hoje, temos alunos com mentes voltadas para tecnologia. O professor de hoje que não se adequar a essa realidade, precisa rever sua metodologia. Porque o aluno, já traz consigo muitas informações e na sala, apenas quer trabalhar as informações, por isso que temos que se adaptar ao cotidiano dele, que é: a internet como um subsídio bem mais prático de ser trabalhado na sala de aula, haja vista, que todo aluno sabe acessar esse recurso e temos que aproveitá-lo com coisas interessantes.*

Segundo Eliane (2010) seu *Blog* é utilizado como fonte de pesquisa para seus alunos porque na cidade em que leciona não tem laboratório. Neste, são colocados vídeos com conteúdos trabalhados em sala de aula. Ainda apresenta poucos *gadgets*, talvez pelo pouco tempo de criação, entre os quais podemos citar: *slides* com modelos atômicos, arquivo de *Blog*, loja virtual e *DVD* de química. A imagem abaixo apresenta a página inicial do *Blog*:



Figura 12 - Página Inicial do Blog Quimicaatualizada
 Fonte: Blog quimicaatualizada, 2010

Esse *Blog* oferece um laboratório virtual de Química organizado pela Universidade Estadual Paulista – Campus Universitário de Bauru. Apesar de ter algumas páginas em construção, esse laboratório apresenta vários experimentos para serem utilizados nas aulas de Química; uma série de animações nessa área, bem como uma listagem de regras de segurança para o laboratório.

4.3.4 *Blog* Ensino de Química

O *Blog* “Ensino de Química” teve início em dezembro de 2007 e é particularmente utilizado como apoio ao professor de Química, onde são postadas dicas de materiais, textos, softwares, entre outros. Atualmente este *Blog* conta com 111 seguidores e também com o apoio dos leitores e dos colegas de profissão.

Criado por Alcione Torres, que é professora de Química e mestre em Ensino, Filosofia e História das ciências, no estado da Bahia, este *Blog* traz uma variedade de textos voltados para a formação de professores, em especial os professores de Química. O interessante neste *Blog* é a participação e a comunicação frequente de um grupo de pesquisa, do qual a autora desta dissertação também faz parte.

Pedimos um depoimento à proprietária deste *Blog* quanto aos objetivos que pretende alcançar com essa ferramenta tecnológica e suas palavras foram expressas da seguinte maneira:

Alcione Torres (2010): *Meus objetivos em criar o Blog foram o desemprego (não para ganhar dinheiro, pois quando comecei nem sabia que se podia ganhar dinheiro com Blogs, mas para não ficar longe do meu objeto de estudo) e a necessidade de compartilhar as coisas que eu tinha, que eu juntei nesse tempo de trabalho com formação de professores, que acabei conhecendo no grande tempo que passava na internet, etc.*

O *Blog* “Ensino de Química” apresenta uma lista de discussões que conta com 211 membros, até o presente momento. Esse grupo serve de apoio ao *Blog*, meio pelo qual os integrantes mantêm discussões mais aprofundadas sobre o ensino desta ciência e inovam com suas sugestões. Esse grupo de pesquisa participou da pesquisa desta dissertação com o preenchimento de três Questionários, por professores que trabalham na Licenciatura de Química. Apresenta também, vários *gadgets*, como: *Top Posts*, *Posts Recentes*, Pesquisa Personalizada, Lista de Discussão, Comunidades, *Blogs* Favoritos, *Twitter*, *RSS feeds* e ainda, uma tabela periódica interativa.



Figura 13 - Página Inicial do Blog Ensino de Química
Fonte: Blog ensino de química, 2010

A autora desse *Blog* utiliza várias charges interessantes relacionadas a temas

atuais, além de entrevistas significativas com professores pesquisadores da área da Química, as quais podem auxiliar tanto no processo educativo, como na criação de trabalhos científicos.

4.3.5 Blog BRUNO'S CHEMISTRY

O Blog BRUNO'S CHEMISTRY (Química do Bruno) foi criado com o intuito de ser um complemento para as aulas de Química do ensino médio. Entretanto, segundo o criador, este Blog foi aos poucos tomando proporções maiores, vindo a envolver também estudantes da graduação e professores que o tem utilizado para incrementar suas aulas, tanto como fonte de pesquisa como para complementar suas aulas presenciais.

Quanto às atualizações do Blog, o proprietário diz que:

Bruno Leite (2010): *As atualizações do Blog não são programadas, isto é, não tem uma periodicidade, as atualizações ocorrem conforme estamos tratando de algum tema ou de temas que são discutidos no Brasil ou no Mundo. Uma das propostas inserida no Blog é que os conteúdos estejam atrelados ao dia-a-dia do aluno. O Blog é atualizado por professores de química e áreas afins.*

Bruno (2010) afirma que uma das contribuições do Blog para o processo de ensino e aprendizagem é o fato de que:

Bruno Leite (2010): *Nem sempre o professor consegue falar todo o conteúdo e o Blog disponibiliza textos para que eles possam complementar o conteúdo, vídeos também são postados. A utilização desses vídeos facilita a compreensão quando tratamos de temas que necessitam de uma visão espacial (3D) das moléculas, átomos, etc. No Blog existem links para outros Blogs ou Websites, permitindo ao usuário acessar informações relevantes sobre a química.*

Os principais temas abordados neste Blog constitui de temas relacionados com Química, ensino de Química, e tecnologia para o ensino. O proprietário explica que recebe sugestões para tópicos ou discussão, embora sejam muito poucas e ressalta que ao Blog está conectado o *formspring.me*, que compreende uma rede social, utilizada para fazer perguntas e que contribui para o aprendizado, pois nele

os estudantes fazem perguntas que, conforme o que seja discutido, é postado simultaneamente no *Blog*.



Figura 14 - Página Inicial do Blog Bruno's Chemistry.
Fonte: Blog Bruno's Chemistry

Os textos apresentados nesse *Blog* são, em sua maioria, específicos ao ensino de Química e, diferente dos demais o criador oferece o *formspring.me*, conforme citado acima que auxilia os estudantes em suas dúvidas.

4.4 WEBQUEST: UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA PARA A APRENDIZAGEM QUÍMICA

A utilização de recursos tecnológicos para o ensino de Química traz oportunidades para o professor realizar práticas pedagógicas diferenciadas e diversificadas, o que conseqüentemente estimula o estudante a construir seu conhecimento de forma interativa e colaborativa.

A *WebQuest* é mais uma ferramenta tecnológica e didática de enorme potencial educativo, pois contribui positivamente para o desenvolvimento de trabalhos que envolvem o ensino com pesquisa. Por meio desta ferramenta tanto professor como estudantes podem ultrapassar os limites do ciberespaço. Os estudos

de Lévy definem ciberespaço como um “novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores” (1999, p. 17).

Para Lévy, o ciberespaço compreende “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” (1999, p. 17). Neste espaço encontram-se inúmeras possibilidades de aprendizagem e interação, entre as quais podemos destacar a *WebQuest*.

A *WebQuest* é uma forma de pesquisa orientada, cujas fontes encontram-se veiculadas ao ciberespaço. Segundo Silva (2006, p. 43), esta metodologia de ensino:

Foi criada em 1995 por Bernie Dodge e Tom March, professores da Universidade de San Diego, com o intuito de auxiliar os estudantes a fazerem bom uso de seu tempo, utilizando informações mais precisas da internet e desenvolverem habilidades para a solução de problemas.

A *WebQuest* proporciona uma prática pedagógica em que o professor pode utilizar a internet de forma criativa, atingindo resultados eficazes e significativos no âmbito educacional, tanto com estudantes do ensino fundamental e médio, como com estudantes do ensino superior.

Em se tratando de aprendizagem química é fundamental que o professor utilize para suas *WebQuests* temas relacionados ao cotidiano dos estudantes, empregando a problematização e a contextualização para envolver o estudante na atividade, buscando promover situações em que o mesmo possa criar, interagir e construir seu próprio conhecimento, pois ensinar exige criatividade e criticidade.

Freire (1996, p. 26) indaga que:

Ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições em que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes.

O bom desenvolvimento de uma *WebQuest* depende da disponibilidade e do interesse dos estudantes em pesquisar e estudar os temas propostos, em formular questões, organizar ideias, analisar e inclusive transformar a informação e isso exige um trabalho muito maior por parte do professor, pois este deverá estar estimulado e

disposto a trabalhar de forma colaborativa juntamente com seus alunos, apoiando-os em todas as dificuldades que possam ocorrer durante a execução desta atividade.

A presença do professor como mediador do processo é fundamental, tanto na produção da parte teórica, que envolve a pesquisa ação, podendo ser disponibilizada ou não na internet, como também da parte prática, que constitui o momento onde os alunos devem apresentar suas pesquisas, quer seja por meio de site, *Blog*, grupos ou e-mails.

Moran explica que “resolver uma *WebQuest* é um processo de aprendizagem interessante, porque envolve pesquisa e leitura, interação e colaboração e criação de um novo produto, com base no material e nas ideias obtidas” (2008, p. 107).

Neste contexto apresenta-se a aplicação de uma *WebQuest*, desenvolvida pela autora da dissertação, que foi utilizada no ensino superior, na disciplina de Química, como uma alternativa tecnológica e didática eficaz para desenvolver a aprendizagem Química de maneira motivadora e instigante ao estudante.

A *WebQuest* divide-se em dois tipos: *WebQuest* curta, que tem duração de uma a três aulas e *WebQuest* longa que pode ocorrer no período de uma semana a um mês, divisão feita por Bernie Dodge, o criador dessa metodologia de ensino, cada qual com seus devidos objetivos. Moran faz a diferenciação entre os tipos de *WebQuest* de acordo com seus objetivos, ou seja, a *WebQuest* curta tem como objetivo “a aquisição e integração de conhecimentos”, enquanto que a *WebQuest* longa objetiva a “extensão e o refinamento de conhecimentos” (2008, p. 107).

A *WebQuest* aplicada pela autora é do tipo longa, pois foi necessário três semanas para seu desenvolvimento, devido à grande quantidade de assuntos referentes à temática escolhida. Neste trabalho buscou-se contextualizar as funções inorgânicas visando associá-las ao cotidiano dos estudantes.

O público-alvo para execução da *WebQuest* compreendeu estudantes do curso de Engenharia de Produção, que cursavam o 1º período, de uma Faculdade bem requisitada da região metropolitana de Curitiba, Paraná.

A *WebQuest* envolveu duas turmas desse curso, totalizando 87 alunos que se prontificaram a utilizar essa ferramenta, contribuindo positivamente para uma análise quanto à sua aplicabilidade no ensino presencial e sua viabilidade enquanto apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Aos alunos destas duas turmas propôs-se trabalhar a *WebQuest* utilizando

como temática as funções inorgânicas da Química, ou seja, os ácidos, as bases, os sais e os óxidos tão presentes em situações diversas de nosso cotidiano e também nas indústrias ou empresas que estes estudantes possam vir a trabalhar como engenheiros de produção.

Para desenvolver uma *WebQuest* é preciso que se crie um site, ou um *Blog*, ou seja, é preciso que se tenha uma página na internet, onde será apresentado o tema e as sessões que a compõem. Existe também, o *PhPWebQuest* que é um criador de *WebQuest* desenvolvido pelo Professor Eziquiel Menta, mestre em educação pela Universidade Federal do Paraná e fundador do site EscolaBR.com, um site que disponibiliza gratuitamente ferramentas online para educadores.

Apesar das várias opções de desenvolvimento de uma *WebQuest*, para a realização desta optou-se pelos serviços de *Blog* por possibilitar a disponibilização das pesquisas realizadas pelos estudantes, as quais foram postadas em dois *Blogues*²⁴, mediante disponibilização de usuário e senha diferenciada para cada turma.

O site *WebQuest* SENAC²⁵ traz as explicações necessárias para a criação de uma *WebQuest*, como: definição, descrição geral, tipos e sessões, origem e objetivos educacionais. De acordo com este site, as seções que constituem uma *WebQuest* são: introdução, tarefa, processo, fontes de informação, avaliação, conclusão e créditos.

A introdução compreende um texto curto com apresentação do tema, antecipando para os estudantes as atividades que eles terão de realizar. A **introdução** da *WebQuest*: Funções Inorgânicas da Química especificava o desenvolvimento do trabalho, esclarecendo que os alunos estariam encarregados de pesquisar os conceitos de cada função, suas nomenclaturas e aplicações no cotidiano, desejando-lhes um bom trabalho e dispondo-nos a auxiliá-los em suas dificuldades.

A tarefa é a descrição do resultado que se espera dos estudantes ao final da *WebQuest* e quais ferramentas devem ser utilizadas para sua elaboração, como por

²⁴ Endereço dos *Blogues* onde as *WebQuests* foram desenvolvidas <<http://WebQuest-quimica.Blogspot.com/>> (Engenharia de Produção - turma 1F) e <<http://engenharia1d.Blogspot.com/>> (Engenharia de Produção – turma 1 D).

²⁵ Site do SENAC com orientações para criação de *WebQuest*.
<<http://WebQuest.sp.senac.br/textos/oque>>

exemplo, sites de pesquisa. Assim, a **tarefa** que os estudantes tiveram que cumprir constituiu-se de um trabalho de pesquisa escrita sobre o tema determinado para cada equipe, relacionado às funções inorgânicas e uma apresentação para os demais alunos, em sala de aula. Esta apresentação para turma poderia ser auxiliada por recursos como: apresentações com a utilização do programa *Power Point*, vídeos, experimentos, entre outros.

Como o processo de uma *WebQuest* deve apresentar os passos que os estudantes terão de percorrer para desenvolver a tarefa e deve ser o mais detalhado possível, o processo dessa *WebQuest* foi organizado da seguinte maneira: os estudantes deveriam formar equipes de no máximo cinco membros; inscreverem-se nos grupos, conforme representação temática organizada e especificada na *WebQuest* construída e disponibilizada nos blogues.

Após a pesquisa via internet e mediante referências apontadas pela professora, disponíveis no *Blog*, a próxima tarefa dos estudantes seria apresentar seu conteúdo à turma utilizando-se das ferramentas e recursos à escolha de cada equipe. Estabeleceu-se, então, um tempo máximo de dez minutos destinado a apresentação de cada equipe.

Ficou combinado com os estudantes que as apresentações aconteceriam na ordem de sequência dos grupos, visando melhor entendimento dos temas e para isso, as equipes deveriam estar preparadas para as apresentações que ocorreram uma semana após o prazo estipulado para a pesquisa.

Em auxílio ao trabalho de pesquisa dos alunos foram disponibilizados nos blogues alguns sites contendo assuntos relacionados ao tema proposto para a *WebQuest*, como **fontes de informação** e enriquecimento da pesquisa.

Na seção **avaliação** o estudante é informado de que forma será avaliado seu desempenho durante a *WebQuest*. Visando promover uma avaliação coerente e democrática propôs-se uma discussão em sala de aula, juntamente com os estudantes, para esclarecermos a melhor forma de avaliar esse trabalho.

De comum acordo entre professor e estudantes, definiu-se que a parte teórica referente à pesquisa e postagem dos textos referentes a cada tema proposto por equipe teria peso vinte e que a parte prática, direcionada à apresentação dos temas propostos teria peso trinta.

Como toda *WebQuest* pede uma **conclusão** para o trabalho, concluiu-se

dizendo aos estudantes que o objetivo seria levá-los a pesquisar e entender as funções inorgânicas: ácidos, bases, sais e óxidos, presentes em nosso dia-a-dia, o que justifica a importância em conhecê-las. Em determinados momentos esses mesmos estudantes poderão estar sujeitos à utilização desses conhecimentos em seus ambientes de trabalho.

Maldaner argumenta com relação ao profissional da Química que este “[...] é um dos mais visados, sendo os 'produtos químicos' considerados os maiores vilões da degradação ambiental, da agressão à saúde, da poluição do ar e dos rios, da má qualidade dos alimentos, etc. (2003, p. 49)”.

Com relação aos **créditos** foi fornecido aos estudantes as fontes de algumas imagens a serem utilizadas para a construção da *WebQuest*, tomando cuidado com os direitos autorais das mesmas. Nesta etapa da *WebQuest*, aproveitou-se também, para agradecer a todos os estudantes pelo desempenho e pela colaboração na execução e no desenvolvimento de todo o trabalho.

4.4.1 Algumas Considerações sobre a Aplicação da *WebQuest*

Olhando a *WebQuest* como uma ferramenta didática que proporciona ao estudante uma aprendizagem com liberdade, conquistada mediante utilização de múltiplos recursos é possível entender seu valor pedagógico, pois além de viabilizar uma atividade reflexiva e dinâmica, oportuniza a integração das tecnologias no processo educativo.

Essa metodologia pode ajudar o professor a alcançar vários objetivos, principalmente na área da Química, em que muitos conteúdos são abstratos e difíceis para o entendimento dos estudantes. A utilização da *WebQuest* como alternativa para a aprendizagem de Química pode contribuir para a idealização e realização de vários propósitos educacionais.

O site SENAC *WebQuest* (2003) aponta objetivos educacionais importantes a serem desenvolvidos pela metodologia que utiliza a *WebQuest*, tais como: modernizar modos de fazer educação; garantir acesso a informações autênticas e atualizadas; promover aprendizagem cooperativa; desenvolver habilidades

cognitivas; transformar informações ativamente; Incentivar a criatividade; favorecer o trabalho de autoria dos professores e favorecer o compartilhar de saberes pedagógicos.

Mas esses objetivos educacionais só podem ser alcançados se o professor experimentar e testar as ferramentas ofertadas pelas TIC's em âmbitos escolares, principalmente no ensino superior. E isso pode vir a ser um trabalho incessante, devido crescimento e diversidade nessa área, mas, por outro lado pode ser gratificante pelas contribuições que pode trazer tanto para o ensino de Química como de outras disciplinas.

Na prática, a aplicação da *WebQuest* nas duas turmas do primeiro ano de Engenharia de Produção, enquanto experiência didática agregou conhecimentos relevantes e de grande importância para a aprendizagem Química, tanto aos estudantes quanto à professora, mesmo assim, faz-se necessário o apontamento de considerações importantes quanto à sua aplicação no ensino superior.

Entre as considerações cita-se o fato de que nem todos os estudantes que participaram desta atividade têm acesso ao computador e à internet em suas casas. Outra situação negativa é que alguns estudantes demonstraram resistência quanto à utilização dos recursos tecnológicos necessários para o desenvolvimento da *WebQuest*, pela falta de habilidade e de domínio na execução das postagens das pesquisas realizadas.

Com relação a essa resistência, Sancho expõe que “a maioria das pessoas que vivem no mundo tecnologicamente desenvolvido tem um acesso sem precedentes à informação; isso não significa que disponha de habilidade e do saber necessário para convertê-los em conhecimento (2006, p. 18).” Daí, a necessidade da mediação e do apoio do professor, na execução de qualquer atividade proposta que exija a utilização das TIC's.

As duas turmas que participaram da *WebQuest* compreendeu estudantes na faixa dos quarenta anos de idade e que esteve há muito tempo distante de uma sala de aula. Por esse motivo foi necessário um desempenho maior, tanto por parte deles, como por parte da professora para desenvolver a atividade.

O progresso das pesquisas referentes à temática ocorreu de forma tranquila, pois os alunos mostraram interesse e desempenho e, em todas as aulas, eles pediam opiniões e orientações sobre suas pesquisas. É fato que, o trabalho como

professor/mediador foi intensificado mediante as dificuldades encontradas pelos alunos, pois para postar alguns trabalhos houve a necessidade de atendimento individual, tanto em sala de aula, como por e-mail.

As apresentações realizadas em sala de aula, que constituía uma das regras da *WebQuest* foram de muita qualidade e criatividade. Todas as equipes fizeram uma apresentação no programa *Power Point*. Algumas equipes utilizaram vídeos com músicas e textos referentes aos seus trabalhos; outras prepararam práticas experimentais, com auxílio do profissional responsável pelo laboratório de Química. Percebeu-se que a maioria das equipes estava preparada para apresentar seus conteúdos, os quais foram expostos com bastante clareza.

Todo esse processo resultou em um excelente trabalho, em que os estudantes tiveram a oportunidade de pesquisar, discutir, estudar, trabalhar coletivamente e de forma colaborativa, o que contribuiu para a construção de seus próprios conhecimentos.

Mesmo diante das dificuldades com relação às postagens dos trabalhos de pesquisa, o resultado foi satisfatório para a maioria dos estudantes, pois possibilitou um conhecimento abrangente sobre as funções inorgânicas e propiciou, também, uma relação de parceria entre estudante/estudante e professor/estudante.

4.4.2 Pontos Positivos e Negativos na Aplicação da *WebQuest*

A avaliação de trabalhos realizados em âmbitos educacionais pode apresentar pontos positivos e negativos relevantes. Assim, a aplicação da *WebQuest* foi avaliada em duas etapas:

1ª Etapa: Pesquisa sobre as funções inorgânicas da Química por meio de sites disponíveis no ciberespaço e postagem do texto referente ao trabalho determinado para cada equipe, no *Blog*.

2ª Etapa: Apresentação e explanação do assunto para os demais estudantes, em sala de aula.

Tomando por base estas duas etapas e as dificuldades encontradas pelos estudantes na realização desta atividade, apresentam-se, a seguir, os principais

pontos positivos e negativos observados mediante aplicação desta ferramenta no ensino de Química, para estudantes do ensino superior:

Pontos Positivos:

- a) Possibilidade de desenvolver um conteúdo químico por meio de ferramentas didáticas mediadas pelas TIC's;
- b) Conhecimento e navegação dentro de um *Blog*;
- c) Motivação aparente nas atitudes dos estudantes durante o processo,
- d) Construção do conhecimento, a partir de um recurso inovador;
- e) Disponibilidade dos materiais postados para possíveis estudos e esclarecimento de dúvidas;
- f) *Layout* interativo e motivador da *WebQuest*.

Pontos Negativos:

- a) Dificuldade dos estudantes em postar os materiais de pesquisa;
- b) Falta de internet banda larga nas salas de aula, para ajudar os estudantes em suas dificuldades.

4.5 WEBQUESTS CRIADAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Mediante potencial educativo da *WebQuest* para o processo de aprendizagem pesquisou-se criações desse recurso didático utilizadas como alternativa em práticas pedagógicas voltadas para o ensino superior, mais especificamente em disciplinas que envolvem conhecimentos químicos.

Encontrou-se algumas *WebQuests* no site *WebQuest Brasil*²⁶, que apresentam uma interface contendo as seções necessárias para a construção desse recurso. Destas, três temas compreendem temas referentes ao curso de Licenciatura em Química e seis temas são característicos do ensino de Química a

²⁶ Endereço do site *WebQuest Brasil*: < <http://www.webquestbrasil.org/criador/>>

nível superior.

Visando facilitar o entendimento quanto à construção de uma *WebQuest* apresenta-se em forma de ilustração e exemplo a *WebQuest: Química Computacional*, escolhida aleatoriamente, criada por um professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, demonstrando as seções passo a passo:

Química Computacional



INTRODUÇÃO

A química teórica é um ramo da química que utiliza computadores para resolver cálculos de sistemas químicos. Tais cálculos envolvem modelos e teorias que foram e estão sendo desenvolvidos e aprimorados. Estes modelos, baseados nas mecânicas clássica e/ou quântica, envolvem uma quantidade muito grande de contas matemáticas e geram, portanto, uma grande quantidade de dados. Por este motivo, existe a necessidade do uso de computadores robustos. A química computacional, geralmente, auxilia o entendimento de resultados experimentais, podendo, também, prever propriedades e tendências de alguns sistemas. Nas últimas décadas, tem auxiliado bastante no planejamento de novos fármacos, na modelagem de novos materiais, na descoberta e entendimento de novos efeitos químicos e físicos, dentre outras contribuições.

Para os interessados na área é importante saber, que é necessário o conhecimento em matemática, física, computação e claro, em química.

Figura 15 - *WebQuest: Química Computacional – Introdução*
 Fonte: *Php webquest*, 2010

Química Computacional



TAREFAS

1. Qual a importância da química computacional para o desenvolvimento da química geral? Faça as considerações em forma de texto dissertativo.
2. Imagine um mundo onde não se utilize computadores como ferramenta de investigação científica. Elabore o roteiro de uma peça de teatro simulando esse universo alternativo.
3. Descobrimo a função trabalho de diferentes metais! (Utilize o primeiro link sugerido no processo).

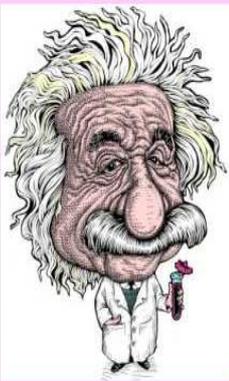
Dado os cinco metais:
 Alumínio, Cobre, Ferro, Prata e Zinco

- a) Determinar qual o comprimento de onda mínimo onde ocorre o efeito fotoelétrico para cada material;
- b) Determinar a função trabalho de cada um dos metais;
- c) Determine a e b novamente, porém, para 3 eV de energia dos elétrons emitidos.

Observar se a intensidade da luz incidente influencia nos valores obtidos.

Figura 16 - *WebQuest: Química Computacional – Tarefas*
 Fonte: *Php webquest*, 2010

Química Computacional



PROCESSO

Utilize os links abaixo para resolução das tarefas propostas. O primeiro link é indispensável para resolução da terceira tarefa.

- Simulador - Efeito fotoelétrico
- Tópicos de Química Quântica
- Projetos em Química Quântica
- Químioinformática
- Vídeo sobre Química Computacional (em espanhol)
- Efeito Fotoelétrico
- Home do Efeito Fotoelétrico
- Elaboração de Roteiros

Webquest elaborada por Euzébio Simões com PHPWebquest

Figura 17 - WebQuest: Química Computacional - Processo
 Fonte: *Php webquest*, 2010

Química Computacional



AVALIAÇÃO

1. Texto dissertativo - 2 pontos
2. Roteiro da peça teatral - 4 pontos
 - Pontos extras pela encenação da peça: 2 pontos
3. Simulação do Efeito fotoelétrico - 4 pontos

Webquest elaborada por Euzébio Simões com PHPWebquest

Figura 18 - WebQuest: Química Computacional - Avaliação
 Fonte: *Php webquest*, 2010

Química Computacional



CONCLUSÕES

Ao final do processo, esperamos que a química computacional seja mais significativa para os químicos de outras áreas e estudantes de química em formação inicial.

Obrigado.

Webquest elaborada por Euzébio Simões com PHPWebquest

Figura 19 - WebQuest: Química Computacional - Conclusões
 Fonte: *Php webquest*, 2010

O site SENAC *WebQuest* apresenta várias *WebQuest* direcionadas a diferentes áreas de ensino e é totalmente voltado a professores que criam e utilizam esse recurso tecnológico em suas práticas pedagógicas. Este site busca também, avaliar esse recurso por meio de depoimentos dos professores, abordando os seguintes tópicos: aspectos pedagógicos, elaboração e resolução. Apresenta-se a seguir os depoimentos²⁷ de professores que utilizaram essa metodologia no ensino superior:

Depoimento de Celina Abar (Prof. Tit. de Ensino Superior Depto. Matemática PUC-SP):

a) Aspectos pedagógicos: *Uma WebQuest bem elaborada permite que o aluno construa seu conhecimento usando novas tecnologias, a fim de solucionar tarefas criativas.*

b) Elaboração: *Dicas quentes sobre elaboração de WebQuest: faça um projeto inicial e procure fugir do lugar comum ao pensar sobre a Tarefa. Seja criativo! Dois aspectos interessantes sobre elaboração: 1) o desafio de preparar uma Tarefa criativa a ser desenvolvida pelos alunos e 2) a criação de uma Introdução que desperte a curiosidade e estimule a viagem pela WebQuest.*

c) Metodologia: *WebQuest é uma metodologia inovadora de fazer uso da Internet e de outros recursos de multimídia de modo construtivo. Sempre é bom lembrar que a WebQuest é um recurso metodológico presencial. O acompanhamento e a orientação do professor no desenvolvimento da Tarefa são fundamentais.*

Depoimento de Lisbete Madsen Barbosa (Prof.^a Ass. Mestre de Ensino Superior Depto. Ciência da Computação PUC-SP):

a) Aspectos pedagógicos: *Uma boa WebQuest é geralmente mais motivante do que atividades tradicionais em sala de aula, por causa do uso da Internet. Se bem conduzida, permite a realização de uma aprendizagem em colaboração, porque cada aluno torna-se especialista num aspecto do projeto.*

²⁷ Depoimentos disponíveis em < <http://webquest.sp.senac.br/textos/quem>>. Acesso em 10 de Outubro de 2010.

b) Elaboração: *Num projeto de WebQuest, a definição da Tarefa é talvez a parte mais difícil e mais importante: pense em algo que os alunos tenham orgulho de exibir para o mundo. Numa WebQuest, o Processo deve ser concebido como uma viagem: interessante, fascinante e, sobretudo, curta! Os trechos dessa viagem devem trazer resultados, ainda que modestos.*

c) Metodologia: *Numa WebQuest, é maravilhosa a sensação de perceber que um conhecimento se instala na sua mente e ter a consciência da construção desse conhecimento. Aos poucos, ideias nebulosas vão se tornando nítidas e isso acontece durante a realização de um projeto que solicita a capacidade criativa. WebQuest é uma metodologia que permite incorporar o uso da Internet e das novas tecnologias à prática pedagógica, de uma forma que favorece a aprendizagem colaborativa e o desenvolvimento da capacidade investigativa e criativa.*

As experiências apresentadas mostram que tanto o *Blog* como a *WebQuest* podem ser utilizados pelo professor para auxiliar o ensino de Química. Essas ferramentas colaborativas ampliam as possibilidades de informação e de expressão dos estudantes. Moran aponta que “A possibilidade de os alunos se expressarem, tornarem suas ideias e pesquisas visíveis, confere uma dimensão mais significativa aos trabalhos acadêmicos” (2008, p. 108).

Por meio dessas ferramentas, as criações e as publicações dos estudantes são valorizadas. Além disso, os inúmeros recursos oferecidos pela internet abrem espaço para novas propostas educativas podendo incentivar e facilitar a realização de pesquisas, oferecer suporte a projetos escolares e dinamizar as aulas de Química.

5 TEXTOS E CONTEXTOS EVIDENCIANDO OS RESULTADOS DA PESQUISA

Um dos caminhos para se buscar soluções com relação à melhoria da qualidade da formação docente, inicial e continuada é a pesquisa, meio pelo qual é possível investigar a prática pedagógica do professor, discutir a preparação do docente para atuar na educação, observar os referenciais teóricos e práticos que alicerçam sua prática pedagógica.

Problematizar, refletir e analisar a prática pedagógica, bem como, o ensino e a aprendizagem e os saberes docentes na formação inicial e continuada dos professores são elementos fundamentais no processo de ensino e aprendizagem.

É imprescindível que o docente tenha a preocupação em pesquisar sobre as formas em que o conhecimento acontece, baseando-se em sua experiência profissional, questionando técnicas, quebrando paradigmas e aprofundando-se no conhecimento para não apenas transmitir informações, mas promover de fato a construção do conhecimento.

5.1 METODOLOGIA

A pesquisa parte do conhecimento acumulado que se tem da área ou do assunto a ser abordado e é enriquecida pelas novas evidências estabelecidas, mas os dados de pesquisa nem sempre são evidentes e isto fica bem claro na fala de Lüdke e André (1986, p. 4) quando dizem que:

Os fatos, os dados não se revelam gratuita e diretamente aos olhos do pesquisador. Nem este os enfrenta desarmado de todos os seus princípios e pressuposições. Ao contrário, é a partir da interrogação que ele faz aos dados, baseada em tudo o que ele conhece do assunto – portanto, em toda a teoria acumulada a respeito –, que se vai construir o conhecimento sobre o fato pesquisado.

É essencial que o professor seja pesquisador e que faça experiências com ferramentas tecnológicas, visando analisar e avaliar vantagens e desvantagens

quanto à utilização destas em âmbitos escolares, para que possa aumentar as possibilidades na arte de educar.

A pesquisa que se apresenta tem como objetivo investigar a influência das tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo do ensino de química em instituições de ensino superior. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa do tipo exploratória.

De acordo com Santos e Candeloro (2006, p. 71):

A pesquisa de natureza qualitativa é aquela que o acadêmico levante dados subjetivos, bem como outros níveis de consciência da população estudada, a partir de depoimentos dos entrevistados, ou seja, informações pertinentes ao universo a ser investigado, que leve em conta a ideia de processo, de visão sistêmica, de significações e contexto cultural.

A pesquisa do tipo exploratória é explicada por Reis (2008, p.55) como sendo “o primeiro passo de qualquer pesquisa, que acontece quando o tema escolhido é pouco explorado e o pesquisador precisa incorporar características inéditas e buscar novas abordagens”, como foi o caso da pesquisa dessa dissertação.

5.1.1 Cenários da Pesquisa

O quadro atual em que se encontra a educação, com uma evolução tecnológica em ascendência, influenciando as pessoas de um modo geral e as problemáticas envolvidas quanto à sua integração em âmbitos educacionais fazem parte da temática dessa dissertação, cujo problema gerado partiu da necessidade em se repensar a prática do professor universitário que ministra aulas em cursos de Licenciatura em Química.

Assim, o cenário escolhido para o desenvolvimento da pesquisa compreende: cinco instituições de ensino superior, sendo duas universidades federais, uma universidade tecnológica, uma universidade regional e uma faculdade e um *Blog* direcionado ao ensino de Química. Os cenários estão caracterizados por: Cenário 1, Cenário 2, Cenário 3, Cenário 4, Cenário 5 e Cenário 6, seguindo a ordem da instituição que teve o maior número de professores participantes.

5.1.2 Sujeitos Envolvidos na Pesquisa

A pesquisa foi realizada com professores que ministram aulas em cursos de graduação em Química, especificamente na Licenciatura. Os sujeitos envolvidos na pesquisa estão discriminados na análise dos dados conforme seus questionários. Assim, cada professor foi caracterizado como Questionário 1 (Q. 1), Questionário 2 (Q. 2), Questionário 3 (Q.3) e assim sucessivamente.

5.1.3 Instrumento para a Pesquisa

Como instrumento para a coleta de dados utilizou-se um questionário semiestruturado, dividido em: **dados pessoais** (sexo, idade e estado civil); **profissão** (tempo de atuação no magistério, rede de educação em que o professor trabalha, em que curso e disciplina o professor atua); **formação; prática pedagógica** (opinião sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, opção paradigmática que caracteriza a prática pedagógica do professor pesquisado, o que o levou o professor a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, como as TIC's podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem, entre outras); **dificuldades** na utilização das TIC's e **propostas de inovações e perspectivas**.

O desenvolvimento da pesquisa passou pelas seguintes etapas:

1ª Etapa - Primeiro foi feito o levantamento de instituições do ensino superior com ofertas de cursos de Licenciatura em Química, por meio da internet, começando por duas universidades de grande porte da cidade de Curitiba, do Estado do Paraná.

2ª Etapa - O primeiro contato foi com o coordenador do curso de Química, de uma das universidades, por telefone, o qual marcou um dia para conversar com a pesquisadora e entender como seria a pesquisa. Após a conversa com o coordenador, o mesmo enviou por e-mail a lista dos professores que trabalhavam no curso de Química. O coordenador da outra universidade foi contactado por e-mail, mas não houve retorno.

3ª Etapa - O próximo passo foi enviar o questionário semiestruturado aos professores. Foi um longo caminho, com várias tentativas, porém com retorno de pouco questionários, os quais serão abordados quanto à quantidade, na análise dos dados.

4ª Etapa - Houve, então, a necessidade de contactar outras universidades. Por fim, o questionário foi enviado para outras instituições de ensino, sendo uma universidade do Estado de Santa Catarina, uma do Rio Grande do Sul e uma faculdade do Estado do Paraná.

Em alguns momentos o desânimo aflorou e a vontade de desistir também. Porém, a persistência no envio dos e-mails, o carinho com que foram enviados e a determinação na realização desta pesquisa foram mais fortes que os obstáculos do caminho. Além disso, alguns professores foram muito agradáveis e incentivaram a pesquisa com seus elogios.

Foram enviados 295 e-mails, envolvendo 363 indivíduos, incluindo professores e coordenadores, com início em 11/03/2010 e término em 15/05/2010, dos quais 22 questionários voltaram respondidos. Apesar das dificuldades foi possível analisar os questionários com propriedade e alcançar os objetivos propostos para a pesquisa.

5.2 ANÁLISE DOS DADOS

Diante dos avanços ascendentes das tecnologias da informação e da comunicação, pesquisas direcionadas à área da educação tornam-se pertinentes e necessárias na docência universitária, pois o professor que faz a diferença é aquele que questiona com criticidade e que também busca valorizar as novas maneiras de ensinar, mediante aplicações práticas em seu dia a dia de sala de aula.

Partindo desses pressupostos apresenta-se, na sequência, a análise dos dados da pesquisa, que se encontra nos apêndices, realizada com professores universitários que desenvolvem seus trabalhos docentes na Licenciatura em Química. Segue a análise dos cenários individualmente, questão a questão e em seguida a análise geral dos cenários.

5.2.1 Análise dos Dados do Cenário 1

O **cenário 1** representa uma instituição pública de grande porte da cidade de Curitiba, do Estado do Paraná. Neste cenário, juntamente com a colaboração da coordenação do curso de Química tanto da Licenciatura como do Bacharelado, foram enviados 41 e-mails aos professores, com o questionário proposto para a pesquisa.

Do total de e-mails enviados, oito professores retornaram no prazo estabelecido, ou seja, com início em 20/04/2010 e término em 15/05/2010. A **Questão 1** do questionário solicitava informações com relação a datas e horários do preenchimento do questionário. O preenchimento dos questionários do cenário 1 está representado no quadro abaixo:

	Questionários	Preenchimento do Questionário
		Data/horário
CENÁRIO 1	Q 1	29/04/2010 - 10:00h
	Q 2	05/05/2010 - 17:00h
	Q 3	11/05/2010 - 09:10h
	Q 4	27/04/2010 - 10:00h
	Q 5	05/05/2010 - 14:20h
	Q 6	05/05/2010 - 15:00h
	Q 7	11/05/2010 - 11:00h
	Q 8	08/05/2010 - 12:46h

Quadro 10 - Cenário 1 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário
Fonte: A autora

A **Questão 2** foi direcionada aos dados pessoais dos pesquisados e consistia em informar: sexo, idade e estado civil, que seguem apresentados na tabela, conforme a ordem dos questionários.

2. DADOS PESSOAIS			
Questionários	2.1 Sexo	2.2 Idade	2.3 Estado Civil
Q. 1	Masculino	entre 41 e 50 anos	Casado
Q. 2	Masculino	mais de 51 anos	Solteiro
Q. 3	Feminino	entre 41 e 50 anos	Divorciada

Q. 4	Feminino	mais de 51 anos	Solteira
Q. 5	Feminino	mais de 51 anos	Solteira
Q. 6	Masculino	entre 41 e 50 anos	Casado
Q. 7	Feminino	entre 41 e 50 anos	Casada
Q. 8	Masculino	entre 31 e 40 anos	Casado

Quadro 11 - Cenário 1 - Apresentação da Questão 2: Dados Pessoais
Fonte: A autora

No que se refere ao tempo de serviço no magistério atuando em disciplinas voltadas para a aprendizagem Química temos 1 professor na opção de 1 a 10 anos; 5 professores atuantes entre 11 e 20 anos; de 21 a 30 anos tivemos 2 professores e nenhum na opção mais de 30 anos. Dados apresentados no gráfico que segue:

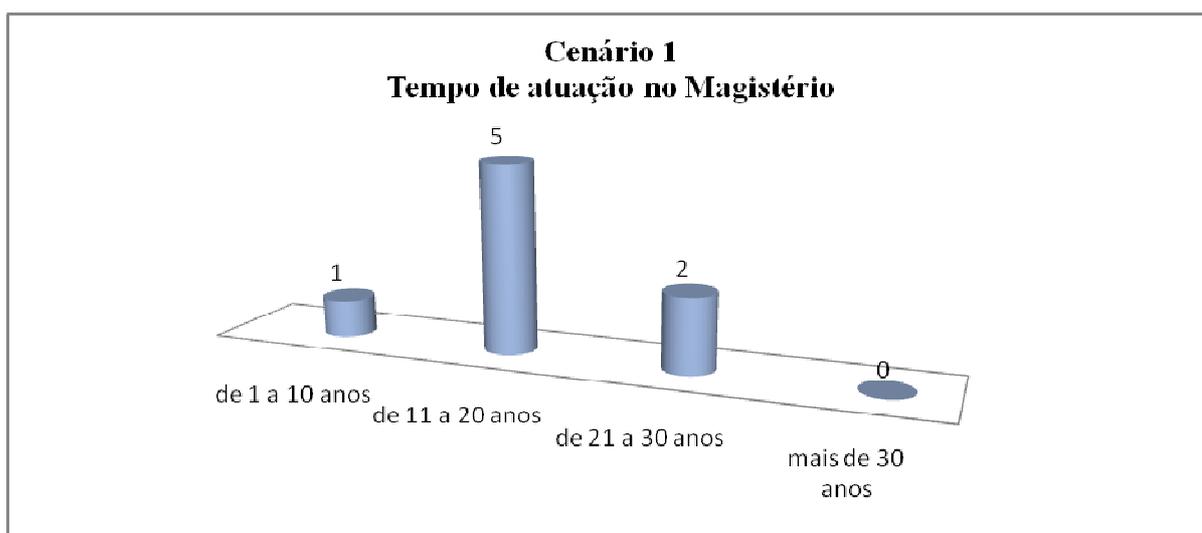


Gráfico 1 - Cenário 1 - Questão 3 - Tempo de Atuação no Magistério
Fonte: A autora

Todos os professores pesquisados neste cenário trabalham apenas na rede pública e federal de ensino – ensino superior e em cursos variados, como: Química, Engenharia Química, Agronomia, Biotecnologia, Geologia, entre outras, porém, todos ministram aulas no curso de Química, mais especificamente na licenciatura, com disciplinas de Química Geral e Química Analítica (Q 1); Introdução a Química Geral e Fundamentos da Química I (Q 2); Práticas Pedagógicas: Projetos Integrados I e II e Pesquisa em Ensino de Química (Q 3); Físico-Química Experimental II (Q 4); Química Analítica (Q 5); Físico- Química III, Química Geral e Físico-Química Geral

(Q 6); Química Orgânica Básica e Espectroscopia I (Q 7); Química Geral, Química Geral Experimental e Química Inorgânica (Q 8).

Quanto à formação dos professores pesquisados neste cenário, **Questão 4**, temos 2 professores com pós-doutorado; 5 professores com doutorado, 1 professor com mestrado e nenhum professor com especialização, que seguem representados no gráfico:

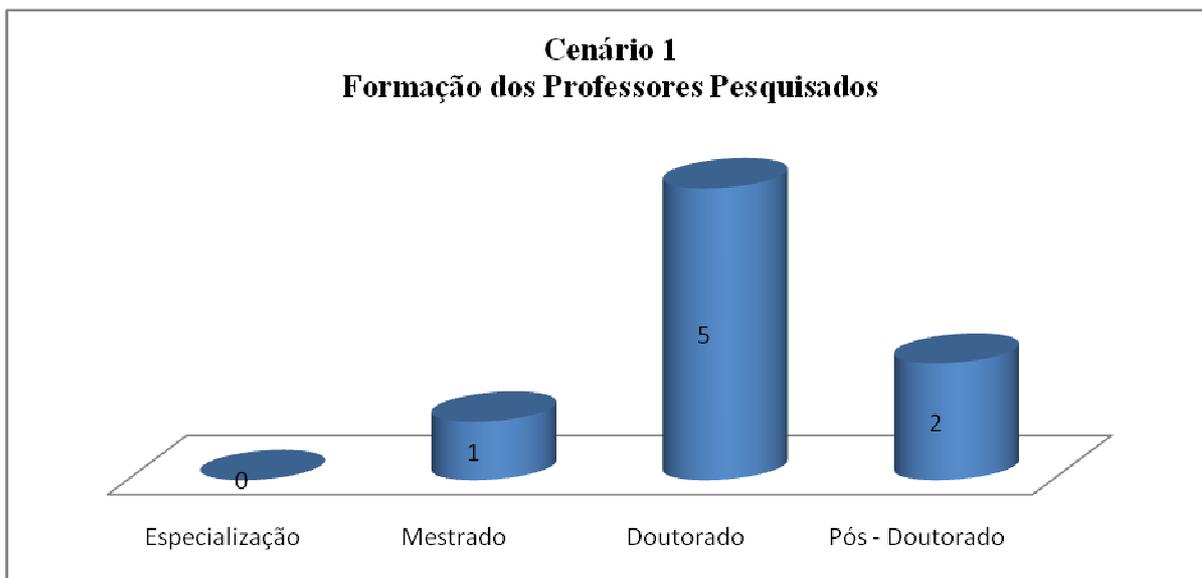


Gráfico 2 - Cenário 1 - Questão 4 - Formação dos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

A **Questão 5** referia-se à prática pedagógica dos professores e foi dividida em 8 itens, os quais serão relatados questionário a questionário. O **item 5.1** perguntava a opinião dos professores sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Segue as respostas dos professores:

Q.1 – *Necessário, pois as disciplinas em que atuo envolvem figuras e interpretações de gráficos, diagramas e desenhos, o que seriam difíceis de apresentar em quadro.*

Q.2 – *Podem ser valiosos auxiliares para facilitar a aprendizagem, dependendo da natureza/conteúdo da disciplina. Nas disciplinas que tenho ministrado mais recentemente, de caráter mais introdutório, não considerei necessária a utilização de qualquer ferramenta tecnológica, mas já utilizei algumas em disciplinas avançadas.*

Q.3 – *Na minha pesquisa de mestrado, investiguei os softwares educativos de química comerciais disponíveis no Brasil, na época (1998), buscando analisar a categoria interatividade nestes. Infelizmente concluí que tais ferramentas estão muito aquém das potencialidades que as NTIC permitem. Por várias razões, mas*

principalmente pelo fato de que estes programas são elaborados por pessoas que entendem de tecnologias e não de química. Ou seja, tais ferramentas, na minha pesquisa, não contribuíam para o processo de ensino-aprendizagem por serem extremamente limitadas no que se refere às interfaces de interação permitidas.

Q.4 – *De importância pela facilidade de acesso, rapidez e constante atualização.*

Q.5 – *Utilizo como ferramenta complementar: data-show, filmes (atividades complementares).*

Q.6 – *Ajuda o processo de ensino-aprendizagem, principalmente porque uso o Power Point e aproveito para colocar imagens como motivação em minhas aulas.*

Q.7 – *Melhora a qualidade das aulas (e conseqüente compreensão do assunto); Organiza melhor os conteúdos a serem vistos; Economiza tempo, que pode ser aproveitado de outra maneira.*

Q.8 – *Considero que a utilização de ferramentas tecnológicas na relação professor/aluno é de extrema importância, devido à facilidade de transmissão do conhecimento, bem como na visualização do conteúdo. Torna a aula mais ágil. No entanto, muito cuidado deve ser tomado em função da mecanização do trabalho, gerando “facilidades”, que muitas vezes não significam transmissão de conhecimento.*

Percebe-se neste cenário, que os professores utilizam um número pequeno de ferramentas tecnológicas em suas aulas e que quando usadas servem simplesmente para representar gráficos e imagens e como forma de economizar tempo. No entanto, Sancho (2007, p. 17) faz uma colocação que pode nos levar à reflexão quando diz que:

O computador e suas tecnologias associadas, sobretudo a internet, tornaram-se mecanismos prodigiosos que transformam o que tocam, ou quem os toca, e são capazes, inclusive, de fazer o que é impossível para seus criadores. Por exemplo, melhorar o ensino, motivar os alunos ou criar redes de colaboração. Daí vem a fascinação exercida por essas tecnologias sobre muitos educadores, que julgam encontrar nelas a nova pedra filosofal que permitirá transformar a escola atual.

Outro fator a se refletir também, neste cenário, diz respeito ao professor que utiliza as ferramentas tecnológicas para facilitar a transmissão de conhecimentos, demonstrando uma visão tradicional na maneira de ensinar, baseada na reprodução e não na produção do conhecimento, tendo como apoio o paradigma inovador,

emergente, que segundo Behrens “necessita de uma metodologia que leve a aprender a aprender, que desafie os alunos a refletir, a defender suas ideias, a criticar, a criar, a observar, catalogar, classificar, perguntar, a construir, a projetar e a produzir o conhecimento” (2005, p. 92).

Mesmo utilizando-se dos diversos recursos disponibilizados pelas TIC's, cada professor tem sempre uma linha paradigmática. Desta forma, o item 5.2, direcionado à prática pedagógica dos professores pesquisados pedia que os mesmos assinalassem a opção paradigmática que melhor caracterizava sua prática pedagógica.

Como opções de paradigmas educacionais sugerimos o Tradicional, Tecnicista, Escola nova, Construtivista, Holística, Ensino com Pesquisa e, também, a opção outros em que os professores poderiam citar e especificar. No entanto, as opções mais assinaladas foram o paradigma tradicional e o ensino com pesquisa, conforme podemos observar no gráfico:

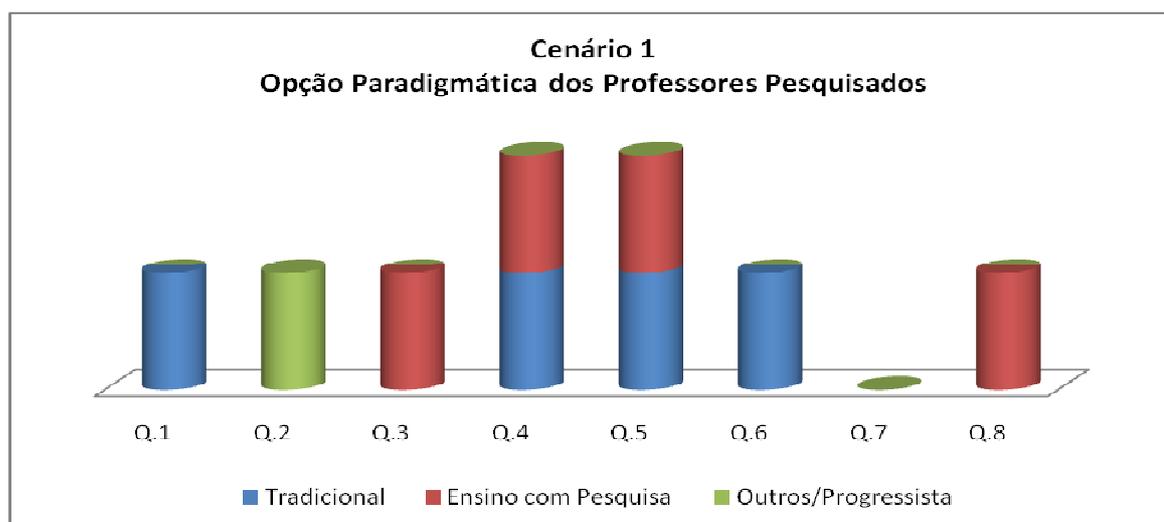


Gráfico 3 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.2 - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

Pedimos ainda nesse item que o professor justificasse sua opção paradigmática, cujas respostas seguem descritas:

Q.1 – Não justificou

Q.2 – *Em disciplinas introdutórias, um diálogo mais coletivo e crítico na classe auxilia a superação de uma visão mais segmentada do conhecimento químico oriunda do ensino médio, uma nova forma de trabalho dos estudantes e a*

necessidade de refazer conceitos importantes coloca o professor no importante papel de conduzir o processo crítico reflexivo (Tradicional).

Q.3 – *Na graduação e pós-graduação, uso apenas Power Point como recurso didático, embora alguns dos meus alunos da graduação estejam realizando pesquisas com programas livres de química (Ensino com Pesquisa).*

Q.4 – *Considero que a pesquisa é importante para entender e aplicar os fundamentos teóricos (Tradicional e Ensino com Pesquisa).*

Q.5 – *Na elaboração de projetos e execução, e aulas práticas (Tradicional e Ensino com Pesquisa).*

Q.6 – *Tento aprender com a aprendizagem anterior. Aprendi no ensino tradicional e acho que funciona; portanto tento seguir da mesma forma, porém admito que o pouco que introduzi em termos de tecnologias foi bom (Tradicional).*

Q.7 – Não optou e nem justificou.

Q.8 – *Acredito que o conhecimento só pode ser transmitido por professores que tenham atividade de pesquisa ou mantenham um histórico de atualização. Isso implica em profissionais que têm compromisso com a atualização constante, à luz dos novos conhecimentos e suas aplicações. A transmissão do conhecimento é um aprendizado constante, tanto para alunos como para os próprios docentes (Ensino com Pesquisa).*

O sistema tradicional de ensino é bastante marcante nesse cenário, particularmente nos Q.1 e Q.6, presentes também nos Q.4 e Q.5, em que os professores fazem a opção tanto pelo paradigma tradicional como pelo ensino com pesquisa, que por sua vez acabou sendo opção única dos Q.3 e Q.8. Propôs-se, também como alternativa paradigmática, os paradigmas: tecnicista, escola nova, construtivista, holística, porém nenhum professor optou por algum deles. A alternativa “outros” foi especificada pela opção de ensino progressista, proposta pelo Q.2.

Partindo do pressuposto de que a educação pode ser vista como um instrumento poderoso capaz de influenciar na definição de uma sociedade e no perfil dos cidadãos que dela fazem parte, o professor precisa se conscientizar de que é preciso superar os paradigmas tradicionais, com práticas pedagógicas inovadoras, buscando formar pessoas críticas e reflexivas, tendo como base modelos de ensino que visem à produção de conhecimento.

Segundo Behrens “na prática pedagógica o professor deve propor um estudo sistemático, uma investigação orientada, para ultrapassar a visão de que o aluno é um objeto e torná-lo sujeito e produtor do seu próprio conhecimento” (2005, p. 55). Pacheco explica ainda nesta linha de pensamento, que “é na medida que o aluno passa à condição de produtor do conhecimento que nos afastamos da concepção cumulativa, molecular e transmissiva da forma tradicional, evoluindo da repetição de informação para a produção do saber” (2003, p. 178).

Outra abordagem bastante presente nesse cenário é o ensino com pesquisa, um paradigma voltado para a produção do conhecimento, que pode constituir uma opção e um modo de envolver os estudantes no acesso e na busca de informações importantes e relacionadas à aprendizagem tanto da Química como das demais ciências. O papel do professor nesse paradigma é fundamental e Behrens explica muito bem quando diz que “o professor, na metodologia do ensino com pesquisa, torna-se figura significativa no processo como orquestrador da construção do conhecimento. Tem a função de ser mediador, articulador crítico e criativo do processo pedagógico” (2005, p. 82).

O **item 5.3** trazia um questionamento sobre o que levou os professores pesquisados a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica. Oferecemos várias opções, mas os itens mais votados foram: “Tentativa em melhorar seus métodos de ensino”, assinaladas pelos professores de questionários 4, 5, 6, 7, 8 e “Desejo em despertar o interesse do aluno”, opções dos questionários 1, 5, 6, 7, 8. Com essas informações fizemos um gráfico para demonstrar a opção de cada questionário.

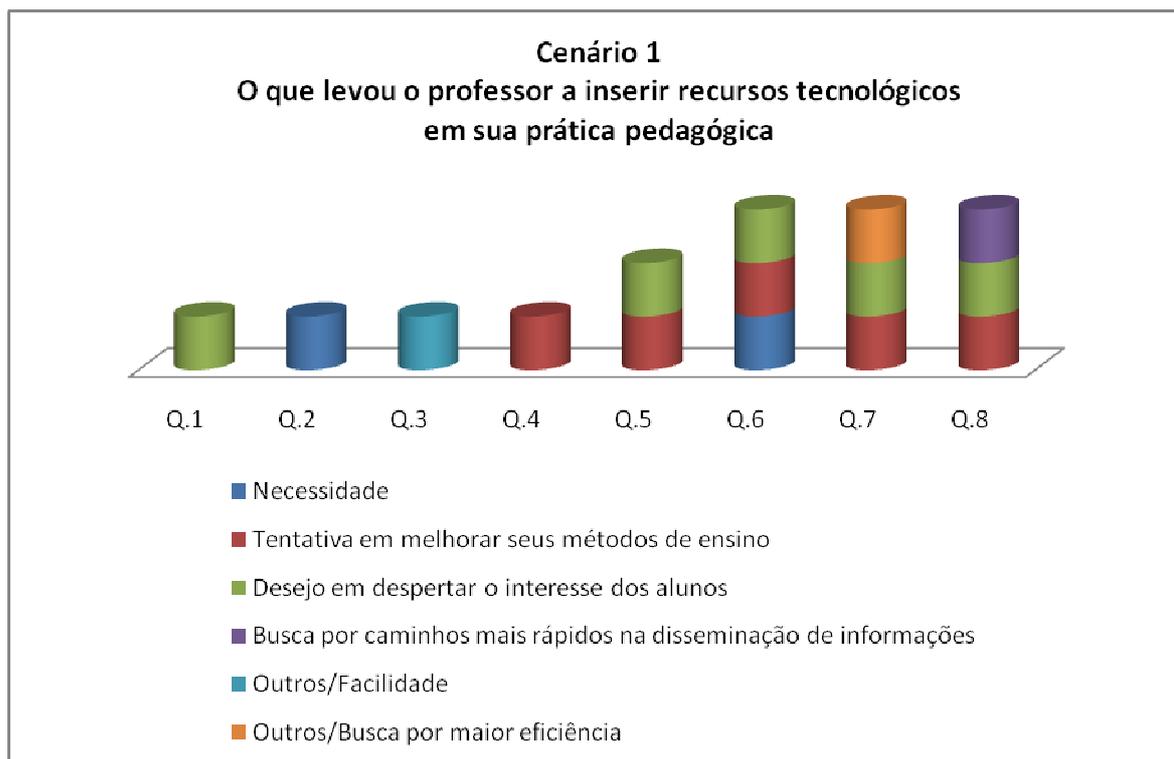


Gráfico 4 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.3 - O que levou os professores a inserirem recursos tecnológicos em sua prática pedagógica
Fonte: A autora

Nenhum dos pesquisados escolheram as opções “Por interesse próprio” e “Curiosidade”; 2 optaram pela alternativa necessidade – Q.2 e Q.6; o professor de questionário 8 optou também por “Busca por caminhos mais rápidos na disseminação de informações e na opção “Outros” tivemos duas outras alternativas: “Facilidade” – Q.3 e “Busca por maior eficiência” – Q.7”.

Os dados referentes ao item mostram que os professores deste cenário demonstram a relevância em se inserir as TIC's em suas práticas pedagógicas, visto que tanto o desejo em despertar o interesse dos alunos, como a tentativa em melhorar seus métodos de ensino representaram as alternativas mais assinaladas nesse item.

Nesse contexto, entende-se que é possível transformar a prática docente e que como diz Nickel “educa-se verdadeiramente, quando se aprende em todos os espaços em que se vive, seja com novas ideias, com outras pessoas, com aquilo que se ouve, lê ou pensa, quando se compartilha e sonha” (2003, p. 66) e, inclusive quando se inova, busca e cria.

No **item 5.4** o professor deveria escrever de que forma ele acha que as tecnologias da informação e da comunicação podem influenciar no processo de

ensino e aprendizagem, vindo a favorecer a construção do conhecimento. Fica claro na fala dos professores algumas preocupações como: a) as tecnologias substituindo livros textos; b) onde as tecnologias podem nos levar; c) as tecnologias não substituem o papel do professor, explanadas nos relatos de cada questionário desse cenário:

Q. 1 – *Facilita a compreensão de conteúdos. Entretanto, o uso excessivo de mídias pode levar a um aprendizado superficial e, portanto, tenho preocupação que estes venham a substituir os livros textos que possuem conteúdos mais críticos e aprofundados.*

Q. 2 – *As TIC permitem melhorar a qualidade do ensino quando aplicadas em áreas (ou disciplinas) que trabalham situações mais complexas ou que necessitam articular muitas informações, inclusive de caráter interdisciplinar.*

Q. 3 – *Escreveu a mesma resposta que colocou no item 5.1.*

Q. 4 – *A somatória da relação conhecimento e aplicação faz o aluno melhor pensar e, portanto, melhorar sua qualificação.*

Q. 5 – *Para comunicação entre professor e aluno.*

Q. 6 – *Acho que quando o aluno é estimulado ele aprende e as TIC podem proporcionar isso, porém tenho medo de onde isso pode levar.*

Q. 7 – *Através da busca por si só por parte dos alunos. Através da melhoria da qualidade de ensino, do maior interesse dos alunos em melhorar a eficiência do meu processo.*

Q. 8 – *As TIC propiciam velocidade na transmissão de informação, mas o acompanhamento do docente sempre será mandatário. Velocidade de transmissão não implica em aprendizado. Dessa forma, as ferramentas tecnológicas devem ser utilizadas com cautela, para não gerar a impressão errada sobre o resultado final.*

As indagações apresentadas pelos professores, neste cenário, com relação à influência das TIC's no processo de ensino e aprendizagem mostram suas preocupações e receios, no entanto, as tecnologias fazem parte do cotidiano das pessoas, particularmente entre os estudantes e as instituições escolares não podem ficar de fora, além disso, estas podem contribuir de forma positiva na aquisição e construção do conhecimento. Kenski (2009, p. 46) esclarece também, sobre esse aspecto quando diz que:

Para que as TICs possam trazer alterações no processo educativo, [...] elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente. Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça diferença.

São muitos os desafios a serem enfrentados para inserir efetivamente as TIC em âmbitos educacionais e depende tanto do professor, como de gestores, estudantes e todos os envolvidos no processo escolar. É preciso que haja uma transformação nas formas de ensinar e aprender, e para que isso ocorra é necessário que todos os envolvidos estejam dispostos a se mobilizarem visando efetivar ações, abandonando resistências e comodismos.

Questionou-se o professor desse cenário se o mesmo se sentia preparado para utilizar recursos tecnológicos em sua prática docente e a maioria dos professores pesquisados disse sim para esta resposta, apresentando os seguintes argumentos:

- Q. 1** – *Muito pouco pela falta de treinamento adequado.*
- Q. 2** – *Sim, porque sempre tive muita facilidade com informática/internet desde a pós-graduação (antes do ingresso na carreira docente).*
- Q. 3** – *Sim, a questão são os programas disponíveis para o ensino de química.*
- Q. 4** – *Sim. Por interesse próprio e motivação pela atualização.*
- Q. 5** – *Preparada para usar e-mail, internet e pesquisas bibliográficas.*
- Q. 6** – *Sim. Na necessidade busco aprender e tenho facilidade prá isso.*
- Q. 7** – *Alguns dos recursos tecnológicos disponíveis sim. Outros não são relevantes no tipo de disciplina que ministro atualmente, mas já foram utilizadas em outras situações.*
- Q. 8** – *Sim, pois tenho a noção de que uma ferramenta não garante o sucesso de qualquer atividade e sim a habilidade da pessoa que manuseia a ferramenta. É obvio que existem outros fatores associados, como por exemplo, o embasamento e interesse do aluno. Estes dois últimos, em muitos casos podem ser determinantes. O interesse do aluno é um fator extremamente importante, mas muitas vezes depende de outro fator, o professor.*

No **item 5.6** foram relacionados vários recursos para que os professores questionados assinalassem as que já foram aplicadas por eles em sala de aula. Dentre as alternativas propostas colocou-se: *Wikis, Flickr, Podcast, Blog, WebQuest, MSN, Skipe, Ted, Apresentações em PPT, Vídeos, Orkut*, entre outros. As opções assinaladas seguem no gráfico:

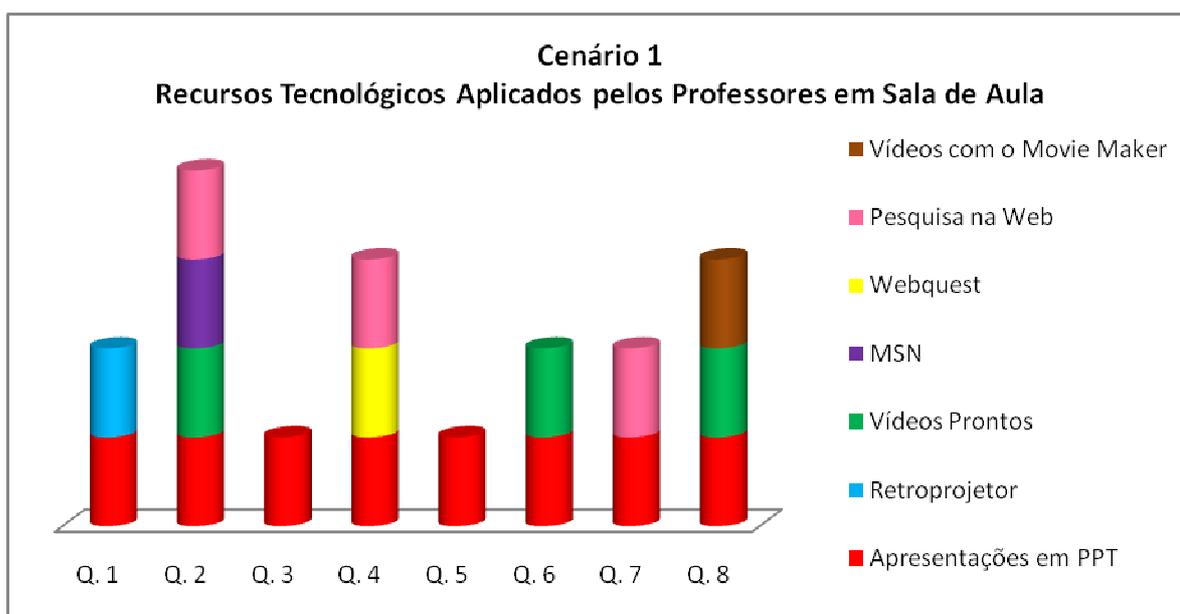


Gráfico 5 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em Sala de Aula
Fonte: A autora

Diante dos vários recursos disponíveis pelas tecnologias da informação e da comunicação, a amostragem desse cenário revela que todos os professores utilizam o programa PowerPoint para fazer apresentações que são utilizadas em suas aulas, três professores utilizam vídeos postados no site do *You Tube* – os questionários 2, 6 e 8; três professores utilizam pesquisas na Web, os questionários 2, 4 e 7; 1 professor usa o retroprojektor – Q. 1; apenas 1 utiliza *MSN* – Q. 2; 1 usa *WebQuest* – Q. 4 e 1 cria vídeos utilizando o programa *Movie Maker* – Q. 8. Temos, então, um professor que utiliza quatro tipos diferenciados de recursos tecnológicos – Q. 2; dois que utilizam três tipos de recursos tecnológicos – Q. 4 e Q. 8; três que usam duas formas diferentes de recursos – Q. 1, Q. 6 e Q. 7, e dois professores usam apenas um recurso tecnológico – Q. 3 e Q. 5.

Perguntou-se ao professor a frequência de utilização dos recursos mencionados, conforme o **item 5.7** e verificou-se que três professores utilizam em todas as suas aulas (Q. 3, Q. 6 e Q. 7); dois utilizam uma vez a cada quinze dias

(Q.1 e Q. 4); 1 dos professores não utiliza nenhuma vez por semana; 1 acrescentou em outros que utiliza esporadicamente; 1 colocou em outros que usa em 80% de suas aulas; nenhum optou por uma ou duas vezes por semana. Os resultados seguem representados no gráfico:

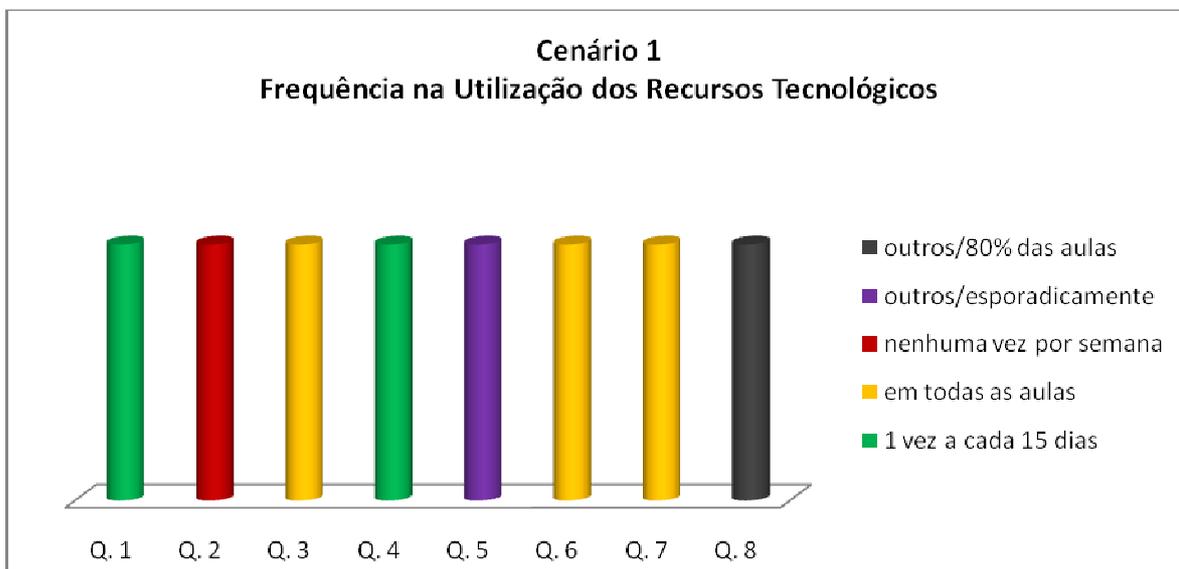


Gráfico 6 - Cenário 1 - Questão 5 - Item 5.7 - Frequência na Utilização dos Recursos Tecnológicos
Fonte: A autora

Para finalizar a parte que se referia à prática pedagógica do professor perguntou-se que recursos tecnológicos eles consideram viáveis e de aplicabilidade eficaz para o ensino de Química e por quanto tempo este recurso foi utilizado. Segue o relato dos professores e que conteúdos foram trabalhados com esse recurso:

Q. 1 – *Utilizo há vários anos o retroprojetor e apresentações em Power Point. Os conteúdos que considero importante: geometrias de moléculas, orbitais, esquemas de reações químicas, gráficos em geral, equipamentos de laboratório. Utilizo particularmente quando não desejo que os conteúdos sejam copiados simultaneamente pelos alunos durante a aula para evitar que desviem a atenção do assunto. Não utilizo quando se trata de conteúdos com deduções matemáticas em diversas etapas e reações químicas, pois nestes casos, entendo que é melhor escrever no quadro, pois nestes casos a cópia no caderno facilitaria o aprendizado, pois envolve desenvolver habilidade em escrever estas representações e entender as etapas da dedução.*

Q. 2 – *Os recursos utilizados no item 5. 6: apresentações em Power Point, MSN, pesquisas na Web e vídeos do You Tube foram viáveis e apresentaram resultados satisfatórios.*

Q. 3 – Não respondeu.

Q. 4 – *Usa Power Point, pesquisas na Web e WebQuest e disse que os utiliza em montagem de novos experimentos da disciplina ou na melhoria dos já implantados. O recurso é usado semestralmente. Exemplo: assunto sobre ângulo de contato; energias de superfície; equação de Gibbs; determinação de áreas de superfície; isotermas de absorção; propriedades de coloides.*

Q. 5 – Não respondeu.

Q. 6 – *Uso Power Point em quase todas as aulas. Minha experiência é de que você consegue passar uma quantidade maior de matéria em pouco tempo e a possibilidade de você usar figuras coloridas e vídeos torna a aula mais interessante.*

Q. 7 – *Tenho aplicado nos últimos quatro anos apresentações em Power Point e em alguns casos específicos animações envolvendo quebra e formação de ligações químicas, programas de construção de estruturas químicas, de simulação de espectros de RMN entre outros.*

Q. 8 – *Utilização de data-show com material próprio: apresentações em Power Point, vídeos do You Tube e vídeos criados com a utilização do Movie Maker. Conteúdos da internet de sites acreditados sobre alguns tópicos ministrados nas disciplinas de química inorgânica. Destaco o site CHEMDex, CHEMPUTER da University of Sheffield. Com atenção especial ao conteúdo de estrutura eletrônica dos átomos.*

A **Questão 6** buscava investigar que dificuldades o professor encontra na utilização das TIC's em sala de aula. As opções colocadas para assinalarem foram: tempo para aprender e utilizar os recursos tecnológicos disponíveis; tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos; falta de computadores nas salas de aula; ausência de internet banda larga; problemas de conexão de internet e outros. O gráfico que segue mostra as alternativas assinaladas:

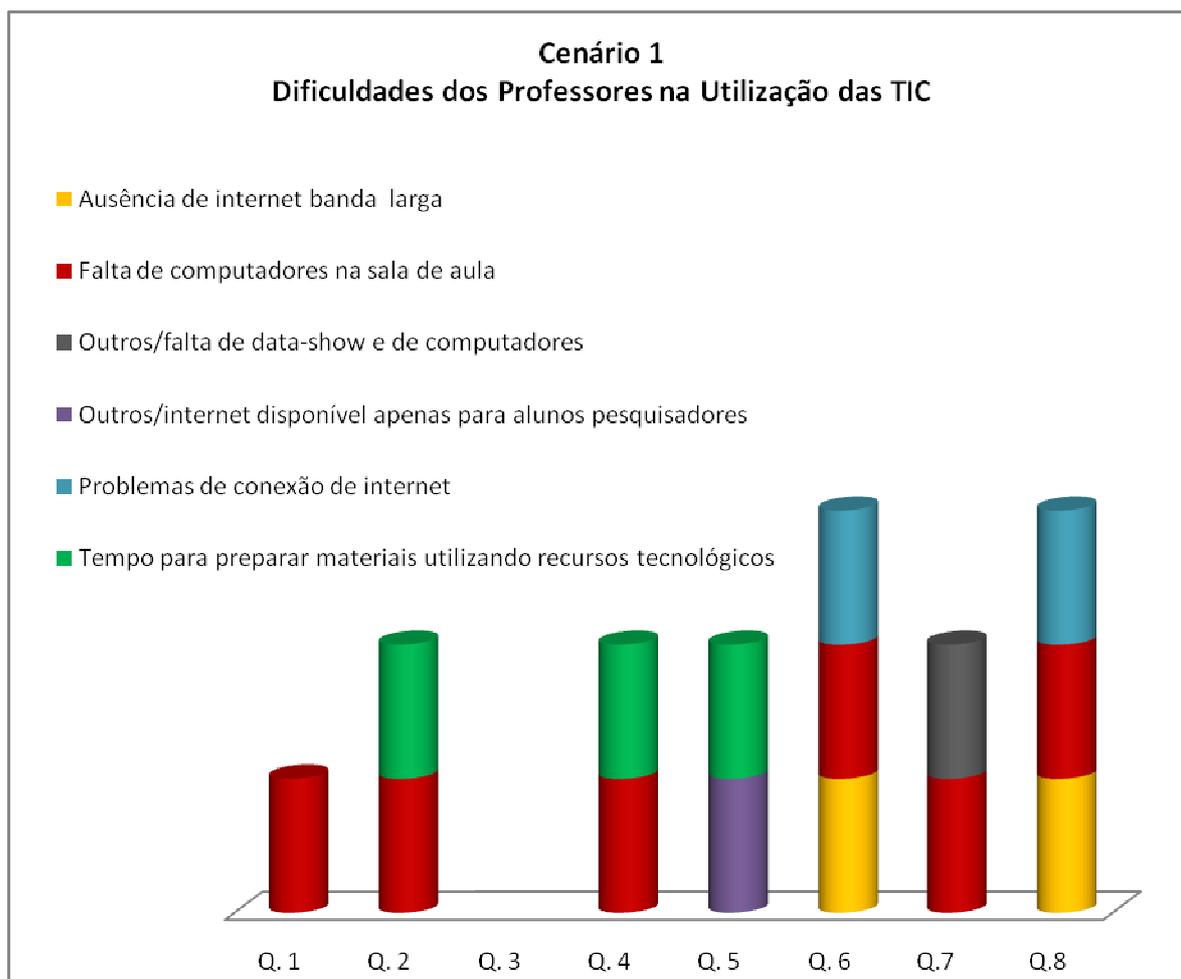


Gráfico 7 - Cenário 1 - Questão 6 - Dificuldades dos Professores na Utilização das TIC
Fonte: A autora

A **Questão 7** fazia referência a inovações e perspectivas. Desta forma, **no item 7.1** deixou-se um espaço aberto para que o professor acrescentasse algo mais que julgasse necessário em contribuição à pesquisa. Os professores dos questionários: 1, 3, 4 e 7 não preencheram este espaço, mas segue relatos dos demais professores:

Q. 2 – *Com as facilidades tecnológicas em franco progresso e os custos baixando, a presença das TIC nas disciplinas tende a aumentar. Com isso, os professores vão acabar também incorporando novos materiais e recursos didáticos em suas práticas.*

Q. 5 – *Nem todos os alunos têm computador, então não exijo que preparem os relatórios e imprimam. Normalmente são escritos à mão.*

Q. 6 – *Seria interessante arrumar algo que melhorasse a concentração dos alunos. Acho que tem muito a ver com a quantidade e rapidez do acesso às informações nos dias atuais.*

Q. 8 – *De forma geral, a utilização de recursos tecnológicos auxilia na apresentação dos conteúdos. No entanto, um fator importante, é o aluno. Não há esforço que resulte em resultado positivo se não houver participação dos alunos. O que sinto falta é de alunos mais independentes e que entendam que o ator principal da relação ensino/aprendizagem é o próprio aluno. A maioria dos alunos acredita que o professor é o responsável pelo aprendizado, isso é um completo engano, pois o professor é um veículo, um meio, um direcionador nesta relação. Assim, acredito que os alunos ao longo do ensino fundamental e médio devam ser, progressivamente, colocados em situações de maior responsabilidade, ou seja, o aluno deve ser treinado a ter mais independência e, por si só, buscar o conhecimento.*

O **item 7.2** pedia que os professores participassem colocando uma ideia tecnológica que ainda não existe, mas que ao ver dos mesmos, se existisse, seria importante e relevante para o ensino superior. Neste espaço, os professores dos questionários 3, 4, 7 e 8 não participaram. Segue o relato dos professores que contribuíram:

Q. 1 – *O ensino com o uso da plataforma Moodle seria de grande valia em Química.*

Q. 2 – *Uma ideia que já existe – mas é pouco desenvolvida ainda – é a dos softwares tutoriais “inteligentes”, de acesso local ou via internet.*

Q. 5 – *Mais reflexão entre os professores. A diversidade é importante, ajuda na formação do aluno. Exemplo: trabalhos extracurriculares, recursos didáticos; reposição de material de laboratório; recursos humanos.*

Q. 6 – *Tenho curiosidade a respeito do Kindle e do Google Books.*

5.2.2 Análise dos Dados do Cenário 2

O **cenário 2** figura uma instituição pública estadual de grande porte da cidade de União da Vitória, do Estado do Paraná. Neste cenário, obteve-se ajuda da coordenação do curso de Química - Licenciatura e, portanto, foi enviado apenas um e-mail contendo o questionário de pesquisa em anexo para que o coordenador realizasse a pesquisa com os professores que atuam na licenciatura em Química, nesta instituição. O questionário foi apresentado a seis professores e todos

responderam ao questionário que foi realizado no dia 14/05/2010, durante uma reunião de colegiado.

Como a **Questão 1** do questionário pedia informações com relação a datas e horários do preenchimento do questionário, segue uma tabela contendo data e horário do preenchimento dos questionários:

	Questionários	Preenchimento do Questionário
		Data/horário
CENÁRIO 2	Q 9	14/05/2010 - 18:00h
	Q 10	14/05/2010 - 17:40h
	Q 11	15/05/2010 - 17:50h
	Q 12	14/05/2010 - 18:00h
	Q 13	14/05/2010 - 17:50h
	Q 14	14/05/2010 - 17:50h

Quadro 12 - Cenário 2 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário
Fonte: A autora

Conforme o que pedia a **Questão 2**, direcionada aos dados pessoais dos pesquisados, apresentamos um quadro com o item 2.1 que especifica o sexo dos professores participantes do questionário; o item 2.2 que apresenta a idade dos professores pesquisados e o item 2.3 que apresenta o estado civil:

2. DADOS PESSOAIS			
Questionários	2.1 Sexo	2.2 Idade	2.3 Estado Civil
Q. 9	masculino	entre 31 e 40 anos	Solteiro
Q. 10	Feminino	entre 31 e 40 anos	Solteira
Q. 11	Feminino	entre 31 e 40 anos	Casada
Q. 12	Feminino	mais de 51 anos	Solteira
Q. 13	masculino	mais de 51 anos	Divorciado
Q. 14	Feminino	entre 41 e 50 anos	Solteira

Quadro 13 - Cenário 2 - Apresentação da Questão 2: Dados Pessoais
Fonte: A autora

Com relação ao tempo de serviço no magistério atuando em disciplinas voltadas para a aprendizagem Química obtém-se 3 professores na opção de 1 a 10 anos; 1 professor atuante entre 11 e 20 anos; de 21 a 30 anos temos 1 professor e 1 na opção mais de 30 anos. Os dados seguem apresentados no gráfico:

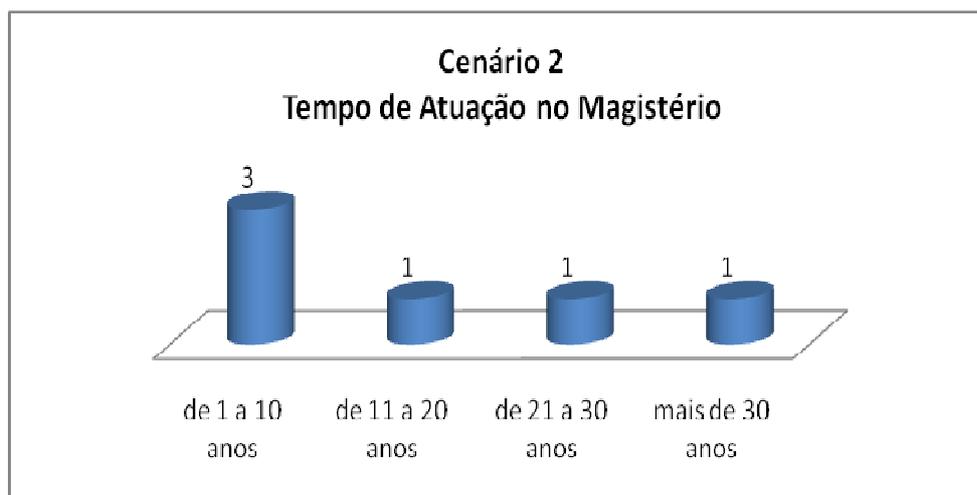


Gráfico 8 - Cenário 2 - Questão 3 - Tempo de Atuação no Magistério
Fonte: A autora

Os professores pesquisados no cenário 2 trabalham apenas na rede pública estadual de ensino, com exceção do questionário de número 13, que trabalha também na rede particular de ensino, sendo todos do ensino superior e ministrantes de aulas no curso de licenciatura em Química, com disciplinas de Química Geral e Físico-Química (Q 9); Química Geral, Físico-Química II e Físico-Química Experimental (Q 10); Química Ambiental e Química Analítica Quantitativa (Q 11); Técnica de Laboratório (Q 12); Prática de Ensino, Didática e Estágio Supervisionado (Q 13); Química Analítica (Q 14).

No que se refere à formação dos professores pesquisados neste cenário, **Questão 4**, temos 1 professor com pós-doutorado; 1 professor com doutorado, 3 professores com mestrado e 1 professor com especialização, que seguem representados no gráfico:

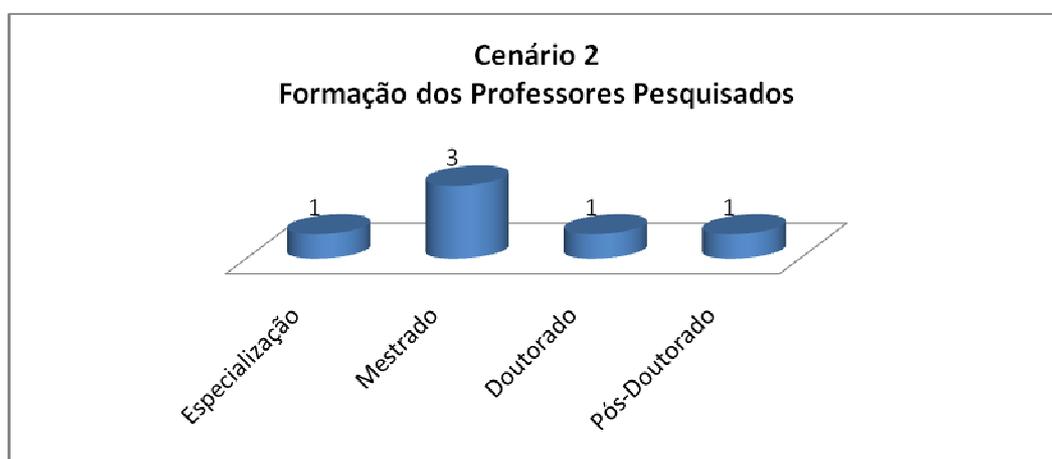


Gráfico 9 - Cenário 2 - Questão 4 - Formação dos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

Apresenta-se a seguir os dados referentes à **Questão 5**, que como foi dito anteriormente foi dividida em 8 itens, os quais serão especificados em sequência, começando pelo **item 5.1** onde descreveremos a opinião dos professores deste segundo cenário, quanto à utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem. Segue as respostas dos professores:

Q. 9 – *É de suma importância a utilização de recursos que ajudem na interpretação de dados e na melhor capacidade de raciocínio dos alunos.*

Q. 10 – *De extrema necessidade no que se refere ao ensino-aprendizagem. Ferramentas que bem aplicadas resultam no aprendizado dos acadêmicos, fundamentando conceitos.*

Q. 11 – *A tecnologia faz parte do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que estamos formando profissionais para o mercado de trabalho, portanto, conhecer e saber lidar com essas ferramentas irá garantir o sucesso profissional dos graduandos.*

Q. 12 – Não respondeu

Q. 13 – *Elas devem ser utilizadas na totalidade. A pesquisa produz tecnologias e estas auxiliam o ensino-aprendizagem.*

Q. 14 – *Importantes, desde que a instituição ofereça infraestrutura ao professor.*

De acordo com os professores deste cenário, a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem é de grande importância, pois ajudam na interpretação de dados, na fundamentação de conceitos e também como subsídio necessário ao sucesso profissional dos estudantes. E podemos enriquecer esse rol de importâncias utilizando as explanações de Silveira e Joly (2002, p. 68) quando falam sobre as tecnologias de comunicação. Segundo as autoras:

[...] as tecnologias de comunicação possibilitam ações críticas e transformadoras, por meio das quais o estudante terá oportunidade de participar de situações de simulação, quer reproduzindo o mundo real quer propondo problemas a serem resolvidos, favorecendo então a aprendizagem cooperativa na construção e produção do conhecimento.

De acordo com a fala das autoras, podemos entender que é possível fazer com que conteúdos abstratos e de difícil assimilação para os estudantes sejam facilmente compreendidos por meio do uso de simuladores, que na visão de Mercado “permitem a representação de alterações em fenômenos reais através de

proposições de situações novas. É um ambiente que favorece a exploração e a pesquisa sem riscos” (2002, p. 97).

Nesse contexto, é importante que as instituições de ensino busquem adaptar-se a esse novo caminho da educação, pois de acordo com Silveira e Joly (2002, p. 68):

Essas novas tecnologias, cooperam para o desenvolvimento da educação em sua forma presencial, uma vez que podem ser usadas para dinamizar aulas em cursos presenciais, tornando-os mais vivos, interessantes e mais vinculados à nova realidade de estudo, de pesquisa e de contato com os conhecimentos produzidos.

Desta forma é importante que as instituições de ensino estejam preparadas com uma infraestrutura planejada e devidamente estruturada, conforme descreve um dos professores desse cenário. No entanto, além da infraestrutura o essencial é vencer as barreiras do conhecimento.

Analisando o **item 5.2**, em que se questionava a opção paradigmática que melhor caracterizava a prática pedagógica dos professores deste cenário percebe-se que a maioria optou pelo paradigma ensino com pesquisa, ou seja, os questionários 9, 11, 12 e 13. No entanto, o Q. 13 que optou por esse modelo de ensino assinalou também o paradigma construtivista; o Q. 14 optou pelas alternativas de modelos tradicional e construtivista e o Q. 10 descreveu que utiliza um misto de vários, conforme podemos observar no gráfico:

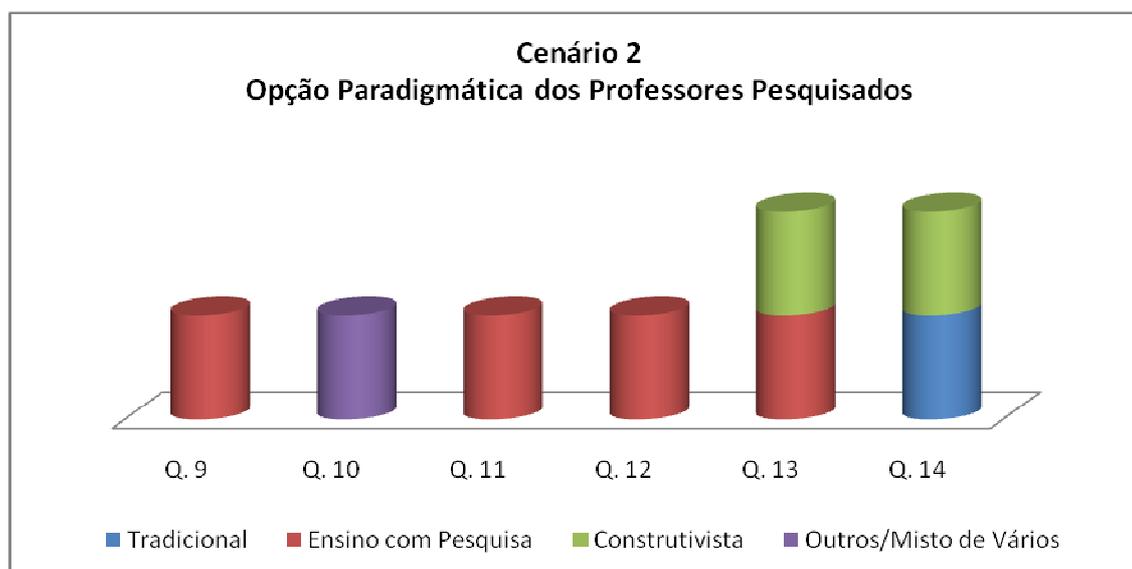


Gráfico 10 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.2 - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

As justificativas para as opções assinaladas nesta questão foram descritas apenas por dois professores:

Q. 10 – *Acredito que se caracteriza em um misto de várias, não se caracterizando apenas em uma prática pedagógica (Misto de vários modelos de ensino).*

Q. 11 – *Em nossa área, o profissional químico deve estar preparado para os desafios tecnológicos e a pesquisa auxiliará o profissional no mercado de trabalho (Ensino com Pesquisa).*

No ensino com pesquisa os caminhos para a aprendizagem são construídos no processo e o papel do professor nesse modelo de ensino fica claro nas palavras de Enricone e Grillo quando dizem que “no educar pela pesquisa o professor passa a ser mediador e provocador das aprendizagens e crescimentos dos alunos” (2005, p.116) e essa função se efetiva se o professor se envolver no processo tornando-se pesquisador junto aos estudantes.

Essas mesmas autoras enfatizam ainda a utilização da internet como forma de efetivar uma pesquisa quando diz que “[...] a pesquisa em sala de aula multiplica as possibilidades de construir comunidades de aprendizagem, quando os alunos são integrados em grupos de Internet, com intenso uso das ferramentas da informática para a concretização das pesquisas” (ENRICONE e GRILLO, 2005, p. 117).

O **item 5.3** que questionava sobre o que levou os professores pesquisados a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica apresentou várias situações diferenciadas. As alternativas mais votadas pelos professores pesquisados foram: “Tentativa em melhorar seus métodos de ensino”, assinaladas pelos professores de questionários 10, 11, 12, 13 e 14 e “Desejo em despertar o interesse do aluno”, assinaladas pelos professores de questionários 9, 10, 11 e 14.

A maioria dos professores assinalou mais de uma alternativa proposta, ou seja, o professor de questionário 9 assinalou também a opção “Necessidade”; o professor de Q. 10 assinalou ainda “Busca por caminhos mais rápidos na disseminação de informações” e “Interesse próprio”; o Q. 11 assinalou também a opção “Interesse próprio”; o professor de questionário 12 assinalou apenas o citado acima; o Q. 13 optou também por “Necessidade” e “Busca por caminhos mais rápidos na disseminação de informações” e o Q. 14 assinalou as duas opções mais votadas. Nenhum professor optou pela alternativa curiosidade.

Conforme as informações do item 5.3 apresenta-se um gráfico para demonstrar a opção de cada questionário:

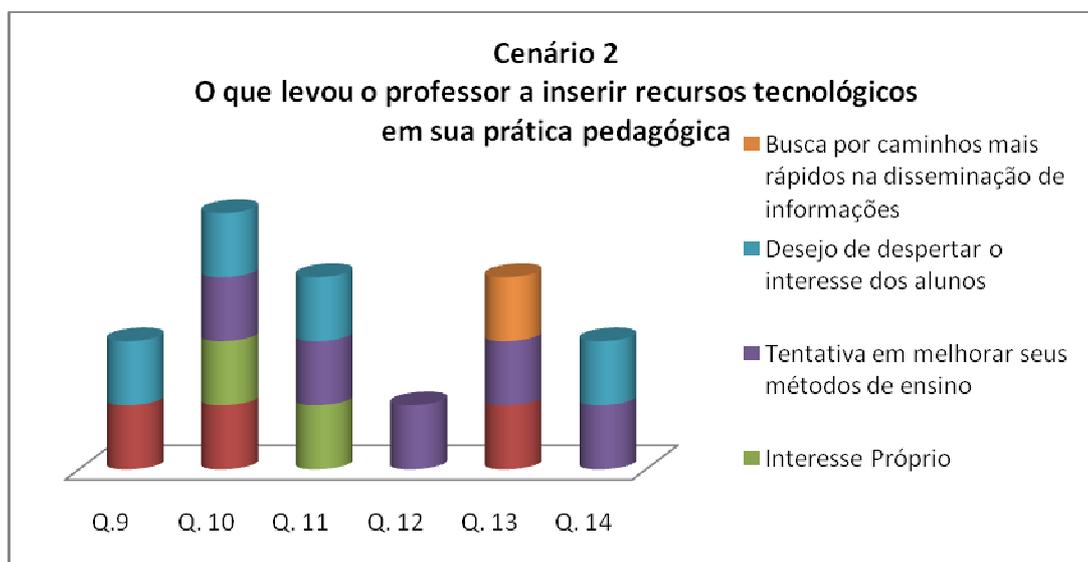


Gráfico 11 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.3 - O que levou o professor a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica
Fonte: A autora

O mundo contemporâneo vive sob a influência de um sistema voltado para a globalização, em que as tecnologias da informação e da comunicação destacam-se podendo causar profundas transformações na sociedade. Mas as TIC's podem influenciar também o âmbito educacional, podendo contribuir de forma positiva para a construção do conhecimento. Mediante esses pressupostos relata-se o que os professores responderam ao questionamento do **item 5.4**, referente às formas de influências das TIC's no processo de ensino e aprendizagem:

Q. 9 – *Os alunos terão uma maior capacidade de raciocínio realizando pesquisas utilizando as tecnologias da informação e da comunicação.*

Q. 10 – *Apresentou a mesma resposta que colocou no item 5.1 De extrema necessidade no que se refere ao ensino-aprendizagem. Ferramentas que bem aplicadas resultam no aprendizado dos acadêmicos, fundamentando conceitos.*

Q. 11 – *É uma forma de se tornar possível visualizar o abstrato em nossa área.*

Q. 12 – *Hoje os alunos têm muito acesso às tecnologias e a escola precisa acompanhar.*

Q. 13 – *Pesquisa.*

Q. 14 – *Agilidade nas aulas; maior interesse dos alunos.*

Os professores deste cenário apontam uma série de situações em que as TIC's podem interferir positivamente o processo de aprendizagem, entre elas a visualização do abstrato conforme abordamos anteriormente, porém o professor do Q.12 faz um comentário muito importante quando diz que a escola tem que acompanhar a evolução do campo tecnológico, pois os alunos têm muito acesso aos recursos disponibilizados. E Mercado (2002, p. 137) esclarece bem essa abordagem quando diz que:

A escola não é só um espaço físico. É acima de tudo, um modo de ser, de ver. Ela se define pelas relações sociais que desenvolve. E se ela quiser sobreviver como instituição precisa buscar o que é específico dela, pois o ritmo acelerado de inovações tecnológicas exige um sistema educacional capaz de estimular nos estudantes o interesse diante de novos conhecimentos e técnicas e que sejam mantidas ao longo de sua vida profissional.

Quanto ao fato de sentir-se preparado ou não para utilizar recursos tecnológicos em sua prática docente, correspondente ao **item 5.5**, todos os professores deste cenário responderam que sim, que estão preparados para isso e justificaram da seguinte maneira:

Q. 9 – *Sim, é de extrema necessidade e importância a utilização destes materiais.*

Q. 10 – *Particularmente me sinto. Isso decorre de um processo de capacitação e aperfeiçoamento a ser buscado pelos docentes em qual nível educacional.*

Q. 11 – *Sim, pois se vou utilizar um recurso devo ter pleno domínio do mesmo, e caso eu não esteja preparada, vou me preparar.*

Q. 12 – *Dentro das minhas necessidades sim, mas sempre há necessidade de aperfeiçoamento.*

Q. 13 – *Utilizo e repasso aos alunos de graduação todos os recursos possíveis para a melhoria na sua formação.*

Q. 14 – *Sim, mas nem sempre tenho o conhecimento necessário. Seria bom se a instituição oferecesse cursos/treinamentos.*

A utilização de recursos tecnológicos em práticas pedagógicas exige do professor conhecimento das ferramentas disponíveis e isso demanda pesquisa; aprendizagem da parte funcional dessas ferramentas o que requer interesse, curiosidade e disponibilidade para aprender e, ainda, a aplicação destas de forma

coerente e criativa, buscando motivar e envolver o estudante para uma aprendizagem significativa.

Além disso, o professor precisa se preocupar em analisar e avaliar os recursos tecnológicos a serem utilizados levando em conta sua aplicabilidade enquanto alternativa didática. Mercado explica também, com relação a esse assunto, que “é o professor quem sempre terá a capacidade para selecionar e explorar as tecnologias adequadas ao seu contexto específico para facilitar e ampliar o processo de aprendizagem de seus alunos, dimensionando, assim, o uso das TIC na educação” (2007, p. 38).

Segue agora, os recursos tecnológicos utilizados pelos professores deste cenário, em resposta ao **item 5.6**, numa amostragem em forma de gráfico:

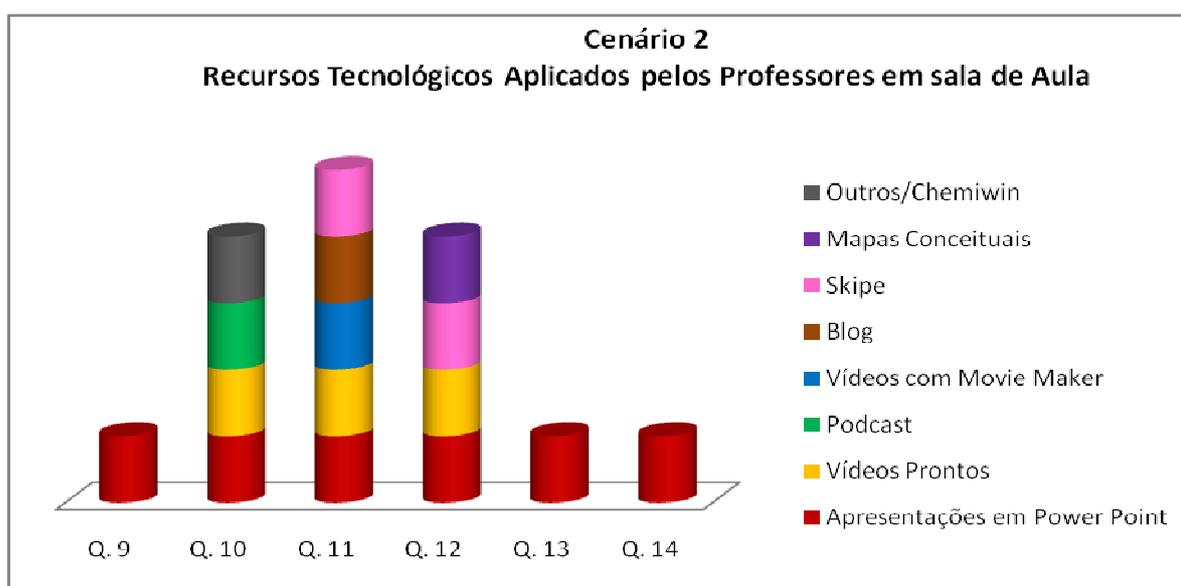


Gráfico 12 - Cenário 2 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em sala de Aula
Fonte: A autora

Os comentários a partir deste gráfico englobam o item 5.6 em que são apresentados os recursos que já foram utilizados pelos professores deste cenário e o item 5.7 que expõe a frequência em que estas ferramentas são utilizadas.

Como percebemos, todos os professores deste cenário utilizam apresentações em *Power Point*; os questionários 9, 13 e 14 usam apenas o *Power Point*, sendo que o Q. 9 faz uso desse recurso uma vez por semana, o Q. 13 quando necessário e o Q. 14 sempre que há disponibilidade de equipamentos; o Q. 10 utiliza também vídeos do site do *You Tube*, *Podcast* e o programa *Chemiwin* e essa utilização ocorre uma vez a cada quinze dias; o Q. 11 aplica também vídeos do *You*

Tube, vídeos criados por meio do programa *Movie Maker*, *Blog* e *Skipe* e as aplicações desses recursos dá-se quando o professor achar necessário; o Q.12 usa ainda, vídeos do *You Tube*, *Skipe* e Mapas Conceituais, com frequência de duas vezes por semana.

Com relação ao **item 5.8**, referente ainda à prática pedagógica relatamos os recursos tecnológicos que os professores consideram viáveis e de aplicabilidade eficaz para o ensino de Química e por quanto tempo eles utilizaram este recurso.

Q.9 – *Apresentação de Power Point é um recurso muito necessário para a visualização das figuras.*

Q. 10 – *Vídeos prontos reforçam os conteúdos ministrados e fundamentam os conceitos. (Teoria atômica, por exemplo). Power Point para apresentação e aplicação de conceitos como Cinética Química e Eletroquímica descrevendo modelos e exemplificação conceitual.*

Q. 11 – *Em Química Ambiental passo um vídeo da Química Nova abordando a Química atmosférica, solos e da água, com depoimentos de pesquisadores da área. Uso uma vez por ano.*

Q. 12 – *Power Point (não só na Química, mas em diversas outras áreas).*

Q. 13 – *Mapas conceituais. (O professor não justificou).*

Q. 14 – *Utilizo somente apresentações em Power Point e tem sido suficiente para minha disciplina.*

Apesar da variedade de recursos tecnológicos aplicados pelos professores deste cenário em sala de aula, isto é, *Blog*, *Skipe*, *Podcast*, vídeos prontos, vídeos criados com o *Movie Maker*, software para desenhar estrutura química de moléculas e mapas conceituais, os recursos tecnológicos considerados viáveis e de utilização pelos mesmos se restringiram a apresentações em *Power Point*, vídeos e mapas conceituais. No entanto, Faria (2008, p. 90) comenta que:

Os recursos tecnológicos despertam a atenção e o interesse do acadêmico, bem como facilitam a dinâmica da aula, a apresentação dos conteúdos (num *Power Point* em data show), a comunicação entre alunos e professores (pela lista de discussão ou bate-papo) e a correção dos trabalhos enviados por e-mail e corrigidos pela ferramenta de 'controle de alterações', por exemplo.

Outro recurso tecnológico citado neste cenário é o *Blog* que Silva e Santos afirmam estar ganhando importância tanto no meio acadêmico como educacional.

De acordo com o autor, “seu uso tem sido difundido cada vez mais como objeto de aprendizagem” (2006, p. 337). Além disso, “o surgimento dos *Blogs* coincide exatamente com o momento em que a Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC’s) no tecido social passa a exigir transformações no modo de fazer e agir das instituições sociais” (SILVA e SANTOS, 2006, p. 337).

Com relação à **Questão 6**, as dificuldades encontradas pelos professores na utilização das TIC’s em sala de aula correspondem a: tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos; tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos; falta de computadores na sala de aula; problemas de conexão; interesse do docente em superar as dificuldades e sem dificuldade, conforme demonstramos no gráfico:

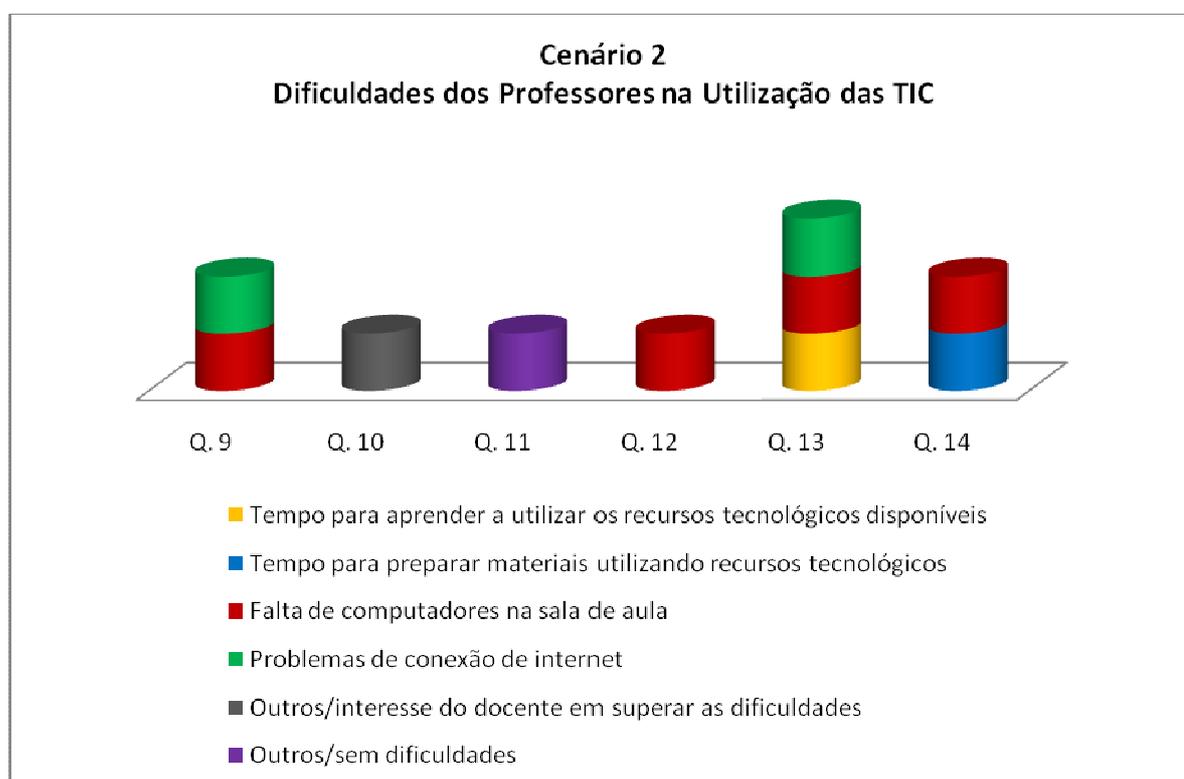


Gráfico 13 - Cenário 2 - Questão 6 - Dificuldades dos Professores na Utilização das TIC
Fonte: A autora

Com relação às inovações e perspectivas, o referente à **Questão 7**, obteve-se duas respostas para o item 7.1, em que se deixou um espaço aberto para os professores acrescentarem suas contribuições à pesquisa e nenhuma ideia tecnológica de relevância surgiu para o ensino superior. Descreveremos a seguir as contribuições dos professores.

Q. 13 – *Todas as inovações são bem vindas para auxiliar o professor para desempenhar a sua função. Não seria válido um pesquisador criar e facilitar a tarefa do professor e este material deixar de ser usado.*

Q. 14 – *Estas ferramentas são importantes para o processo, mas demandam de muito tempo de dedicação fora da instituição que não está computado na carga horária.*

5.2.3 Análise dos Dados do Cenário 3

O **cenário 3** representa um grupo de pesquisa formado por 213 participantes, que serve de apoio a um *Blog* específico para o ensino de Química. Por meio deste grupo são mantidas discussões mais aprofundadas sobre o ensino desta ciência e apresentadas sugestões para o referido *Blog*.

O questionário foi enviado por e-mail à proprietária do grupo e criadora do *Blog*, que apoiou a pesquisa autorizando o envio a todos os participantes do grupo, no entanto, segundo a responsável, poucos participantes do grupo são professores do ensino superior. Desta forma, contamos com a colaboração e contribuições de 3 professores para analisar este cenário, que se iniciou em 04/05/2010 e foi recebido, também via e-mail, dentro do prazo, no dia 15/05/2010.

A **Questão 1** do questionário que pedia informações referentes a datas e horários do preenchimento do questionário, está representada na tabela que segue:

CENÁRIO 3	Questionários	1. Preenchimento Do Questionário
		Data/Horário
	Q 15	08/05/2010 - 15:25h
	Q 16	08/05/2010 - 14:03h
	Q 17	07/05/2010 - 19:30h

Quadro 14 - Cenário 3 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário
Fonte: A autora

Todos os professores participantes deste cenário são do sexo feminino com idades entre 31 e 40 anos – Q. 15 e Q. 16 – ambas casadas e, entre 20 e 30 anos, a professora de questionário 17 que é solteira. Esses dados são referentes à **Questão**

2, que pedia os dados pessoais dos professores pesquisados, conforme quadro demonstrativo:

2. DADOS PESSOAIS			
Questionários	2.1 Sexo	2.2. Idade	2.3 Estado Civil
Q. 15	feminino	entre 31 e 40 anos	Casada
Q. 16	feminino	entre 31 e 40 anos	Casada
Q. 17	feminino	entre 20 e 30 anos	Solteira

Quadro 15 - Cenário 3 - Questão 2: Dados Pessoais
Fonte: A autora

Os dados mostram que as professoras deste cenário atuam no magistério em um tempo que se estabelece entre 1 e 10 anos, conforme informações pedidas na **Questão 3**, direcionada ao lado profissional dos professores pesquisados. Todas trabalham na rede Estadual de Educação, sendo que a professora de questionário 17 trabalha também na rede Municipal de Ensino.

As três professoras ministram aulas no curso de Química, na licenciatura, com as disciplinas: Química Geral e Ensino de Química (Q. 15); Estágios (Q. 16); História da Química, Trabalhos Dirigidos para o Ensino, Metodologia do Ensino de Química e Prática Pedagógica (Q. 17).

Com relação à formação dos professores pesquisados, informação da Questão 4 tem duas professoras com mestrado, os participantes dos questionários 15 e 17 e uma professora especialista, a participante de questionário 16.

A **Questão 5** do questionário será analisada item por item e refere-se à prática pedagógica dos professores pesquisados. Conforme questionamento do **item 5.1**, descrevemos as opiniões das professoras sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem:

Q. 15 – *Facilitam o processo desde que o professor esteja familiarizado com as ferramentas e acredite nelas.*

Q. 16 – *Os recursos tecnológicos podem contribuir muito no processo de ensino e aprendizagem, porém não são recursos em si que promovem a aprendizagem, mas a utilização que é feita destes pelos envolvidos no processo. Recursos são ferramentas, instrumentos de aprendizagem.*

Q. 17 – *São fundamentais e grandes aliadas do professor. Não são mais ferramentas que possamos dizer distantes do universo dos alunos, mesmo aqueles de classes sociais menos favorecidas. Possibilidade de interação com outras disciplinas durante o processo.*

Diante das opiniões das professoras nota-se que na opinião delas a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem é importante, mas exige preparo do professor.

No entanto, conforme relatou a professora de Q. 17 são grande aliadas do professor e fazem parte do cotidiano dos estudantes. Além disso, para que haja interação com outras disciplinas durante o processo de aprendizagem é necessário que ocorra de fato a interdisciplinaridade. Fazenda define a interação como “condição de efetivação da interdisciplinaridade. Pressupõe uma integração de conhecimentos visando novos questionamentos, novas buscas, enfim, a transformação da própria realidade” (2002, p. 9).

O trabalho interdisciplinar poderia transformar a prática pedagógica do professor, portanto conforme diz Fazenda (2002) sua importância metodológica torna-se indiscutível e que não podemos fazer deste um fim, uma vez que a interdisciplinaridade não é para ser aprendida nem ensinada, mas vivida e exercida e para tanto exige do professor uma nova pedagogia: a pedagogia da comunicação.

Como resposta ao **item 5.2**, referente à opção de paradigma característica da prática docente dos professores pesquisados obtivemos uma resposta para o paradigma ensino com pesquisa do questionário 17, sem justificativa e duas respostas para a opção outros, que retratam uma abordagem tradicional, justificadas a seguir:

Q. 15 – *Não sigo uma linha específica, mas utilizo de várias delas para cada situação. O que procuro sempre fazer é tentar com que o aluno seja capaz de buscar o conhecimento e desenvolver o raciocínio químico.*

Q. 16 – *Preferi não marcar uma linha, pois acredito que em meu trabalho acabe utilizando um pouco de cada uma. Creio que cada teoria tem algo a oferecer. Embora não me considere tradicional nem tecnicista, pois procuro ter uma visão mais integral do aluno e de todo o processo.*

Percebe-se pelo relato das três professoras deste cenário a opção por paradigmas inovadores, baseados na complexidade buscando técnicas de ensino

que apresentem uma visão mais ampla e complexa para alicerçar sua prática docente, pois o ensino com pesquisa, o ato de levar o aluno a buscar o conhecimento e a busca por uma visão integral do estudante, os quais foram explanados pelas professoras anteriormente, constituem características marcantes da abordagem inovadora.

Os motivos que levaram as professoras deste cenário a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, referente ao **item 5.3**, são vários, porém a alternativa assinalada pelas três professoras foi a “Busca por caminhos mais rápidos na disseminação de informações”. A opção “Tentativa em melhorar seus métodos de ensino”, foi assinalada pelos questionários 15 e 17; a alternativa “Desejo em despertar o interesse do aluno” foi assinalada também pelos Questionários 16 e 17; as opções “Interesse próprio” e “Tentativa em melhorar seus métodos de ensino” foram assinaladas também pela professora de questionário 17.

Quanto ao **item 5.4**, que questionava a influência das TIC's no processo de ensino e aprendizagem as respostas foram:

Q. 15 – *Acredito que as TIC facilitam o processo no momento em que encurtam a distância entre o aluno e o conhecimento e faz com que este ganhe tempo para as suas construções.*

Q. 16 – *Além de possibilitar ao aluno “visualizar” informações que são discutidas em sala de aula, facilitando a compreensão para o estudo de alguns assuntos, também oferece meios para tomar conhecimento de pesquisas em desenvolvimento ou já realizadas; permite a troca de informações com outras pessoas, escolas, universidades e centros de pesquisas, bem como encontrar novos caminhos para a aprendizagem. A utilização dos recursos tecnológicos é fato nos dias atuais, na escola não dá prá ficar alheio a isso, mesmo porque a escola é o local onde se aprende a ter conhecimento de maneira formal, inclusive o conhecimento tecnológico.*

Q. 17 – *São úteis porque são modernas, adequadas ao aprendizado e não só motivadoras, mas participantes da construção do conhecimento quando utilizada de forma adequada.*

Com relação ao fato de sentirem preparados para utilizar os recursos tecnológicos em sua prática docente, questionamento do **item 5.5**, a resposta é sim para todas as professoras que justificam da seguinte forma:

Q. 15 – *Sim, mas sinto ainda uma grande dificuldade dos alunos aderirem a algumas inovações.*

Q. 16 – *De certa forma sim. Meus alunos são sempre estimulados a usar algum tipo de tecnologia em seus trabalhos, e eu, utilizo vez ou outra, alguns desses recursos em minhas aulas. Porém não há ênfase no recurso, eles são apenas instrumentos. Contudo, como trabalho com disciplinas que virão colaborar com a formação do professor de Química, buscando prepará-lo para a sala de aula do ensino médio e fundamental, pretendo vir a trabalhar com a utilização dos recursos tecnológicos e organizá-los elaborando metodologias, mas isso eu ainda não faço como gostaria.*

Q. 17 – *Sim. Busco capacitação e não tenho dificuldades com recursos tecnológicos.*

Nota-se ao analisar esse item que as professoras utilizam recursos tecnológicos em suas aulas e sentem-se, de certa forma, preparadas para utilizá-las, porém, não podemos deixar de enfatizar a justificativa da professora de questionário 16, quando se refere à formação do professor de Química, pois para utilizar a diversidade de recursos tecnológicos disponibilizados pelas TIC's é preciso que o professor tenha conhecimento da funcionalidade dos mesmos para que possa adequá-los ao seu fazer pedagógico.

Os recursos utilizados pelas professoras deste cenário, referente ao **item 5.6** são diversificados. Todas usam as apresentações em *Power Point*; no entanto, a professora de questionário 15 é a que utiliza a maior variedade de recursos tecnológicos, ou seja, *Wiki*, *Blog*, *Twitter*, *Orkut* e Listas de Discussão; a professora de questionário 16 usa também vídeos prontos e mapas conceituais e a de questionário 17 usa o *Blog*, filmes comerciais e também opções da Web 2.0. Estas informações estão especificadas no gráfico abaixo:

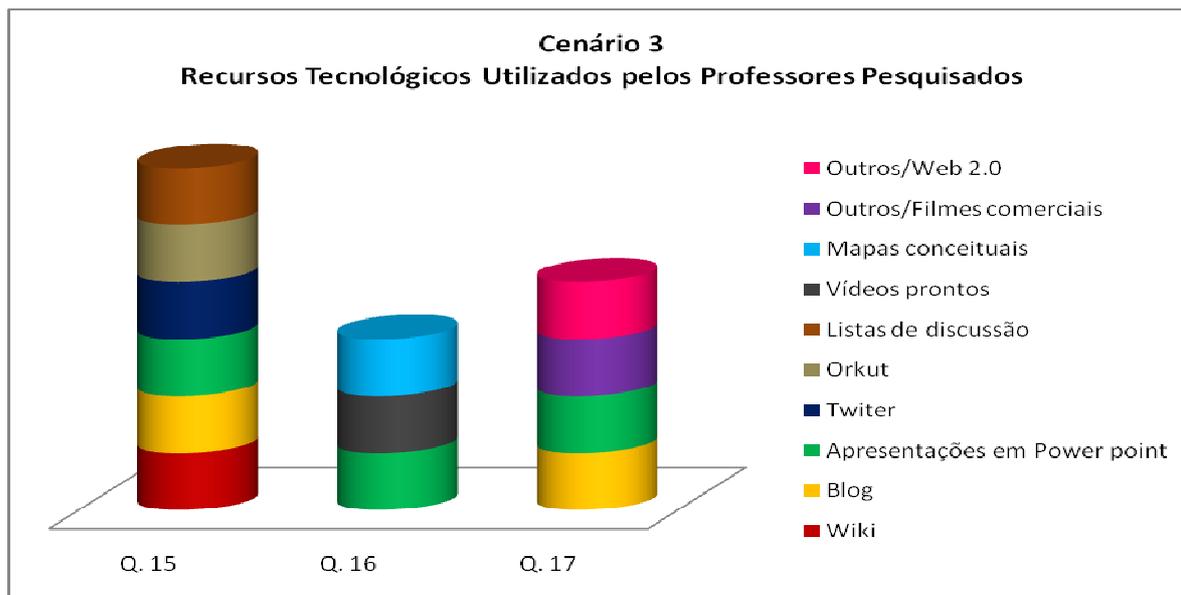


Gráfico 14 - Cenário 3 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Aplicados pelos Professores em sala de Aula
Fonte: A autora

A frequência com que esses recursos são utilizados pelas professoras pesquisadas é de uma vez por semana, pelo Q. 15; de cinco a dez vezes por semestre, pelo Q. 16 e duas vezes por bimestre pelo Q. 17 e seu uso pode proporcionar mudanças pedagógicas. Assim, a forma como esses recursos são utilizados e a compreensão de como podem ser relacionados aos conteúdos desenvolvidos em sala de aula são fundamentais. Dos recursos citados neste cenário, utilizados pelas professoras pesquisadas, alguns são classificados por elas como viáveis e de grande aplicabilidade para o ensino de Química. Segue os relatos das professoras:

Q. 15 – *Todos eles são viáveis, isto é, os que foram especificados no gráfico anterior e mais alguns que não utilizo ainda, como por exemplo, Podcast.*

Q. 16 – *Vídeos ilustrativos de situações encontradas no You Tube; pesquisas em internet, apresentações em Power Point e a elaboração de jogos desenvolvidos pelos alunos para o ensino de Química (a parte pedagógica foi orientada por mim, mas a tecnológica foi através de orientação de outro professor em disciplina específica).*

Q. 17 – *Utilização de Blogs no ensino de Química (produção de texto e contextualização); uso de filmes comerciais em sala de aula; uso de ferramentas de*

internet para construção de história em quadrinhos; produção de filmes e uso de jogos online, que foram usados no ensino médio.

Quanto à **Questão 6** referente às dificuldades enfrentadas pelos professores em relação à utilização dessas tecnologias em sala de aula, as três pesquisadas assinalaram as mesmas alternativas: tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis; tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos e falta de computadores nas salas de aula.

Nenhuma das professoras deste cenário respondeu a questão 7, relacionada a inovações e perspectivas, em que poderiam acrescentar algo mais que julgassem necessários ou colocar uma ideia tecnológica inovadora, entretanto, as contribuições apresentadas ao longo do questionário foram de grande pertinência e relevância para a pesquisa, confirmando o uso de recursos tecnológicos diversificados e interessantes para a aprendizagem Química.

5.2.4 Análise dos Dados do Cenário 4

O **cenário 4** representa uma instituição particular de grande porte da cidade de Ijuí, do Estado do Rio Grande do Sul. Neste cenário, obteve-se ajuda de um dos professores do curso de Química da instituição e, portanto, foi enviado apenas um e-mail contendo o questionário de pesquisa em anexo para que essa pessoa realizasse a pesquisa com os professores que atuam no curso. O curso conta com 32 professores, mas apenas 3 professores se dispuseram a responder o questionário que teve início em 13/04/2010 e término em 15/05/2010.

Elaboramos uma tabela demonstrando a data e o horário do preenchimento dos questionários, o referente à **Questão 1**, que segue abaixo:

CENÁRIO 4	Questionários	1. Preenchimento do Questionário
		Data/ Horário
	Q 18	07/05/2010 - 16:30h
	Q 19	07/05/2010 - 13:30h

	Q 20	02/05/2010 - 20:00h
--	------	---------------------

Quadro 16 - Cenário 4 - Apresentação da Questão 1: Preenchimento do Questionário
Fonte: A autora

Neste cenário os professores pesquisados são do sexo feminino com idades entre 41 e 50 anos e todas casadas, dados referentes à **Questão 2**, que pedia os dados pessoais dos professores pesquisados, de acordo com o quadro:

2. DADOS PESSOAIS			
Questionários	2.1 Sexo	2.2 Idade	2.3 Estado Civil
Q. 18	Feminino	entre 41 e 50 anos	Casada
Q. 19	Feminino	entre 41 e 50 anos	Casada
Q. 20	Feminino	entre 41 e 50 anos	Casada

Quadro 17 - Cenário 4 - Questão 2: Dados Pessoais
Fonte: A autora

Quanto ao tempo de atuação no magistério na área de Química, os dados mostram o tempo entre 1 e 10 anos para as professoras de questionários 18 e 19 e de 21 a 30 anos para a professora de questionário, conforme informações pedidas na **Questão 3**, direcionada ao lado profissional dos professores pesquisados. Todas trabalham na rede particular de educação, sendo que a professora de questionário 19 trabalha também na rede Municipal de Ensino.

As três professoras ministram aulas no curso de Química, na licenciatura, com as disciplinas: Química Analítica Qualitativa, Química Analítica Quantitativa, Química Ambiental, como é o caso da professora de questionário 18; Estágios Supervisionados, professora de questionário 19 e Estágio Curricular Supervisionado IV e V, referente à professora de questionário 20.

Com relação à formação dos professores pesquisados, informação da questão 4 tem duas professoras com mestrado, os questionários 18 e 20 e uma professora com doutorado, a de questionário 19.

A **Questão 5** do questionário segue analisada item a item e refere-se à prática pedagógica dos professores pesquisados. Conforme questionamento do **item 5.1**, relatamos as opiniões das professoras quanto à utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem:

Q. 18 – *Atualmente o nosso dia a dia é cercado de novas tecnologias. Nós, enquanto professores educadores, devemos ter conhecimento dessas ferramentas e utilizá-las de forma consciente, em benefício do aluno. Porém, devemos alternar, pois utilizar sempre o mesmo recurso torna-se uma aula sem estímulo e acredito que estaremos repassando para o aluno a ideia de facilidade e comodismo. Devemos instigar o aluno para o novo.*

Q. 19 – *Eu acredito que a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem é de fundamental importância, pois é praticamente uma condição para realização de nossas tarefas cotidianas. Porém, em relação ao educando devem ser usadas de maneira correta, ou seja, não apenas como máquina, equipamento, que está ali apenas para facilitar nossas tarefas, mas que possibilite a organização e posteriormente a compreensão do conhecimento.*

Q. 20 – *As ferramentas tecnológicas são recursos que possibilitam maior interação entre professores e estudantes e estudantes entre eles; possibilitam o estabelecimento de diálogo entre os conhecimentos das diversas áreas; permitem contato e interação em espaços para além da sala de aula; permite aos estudantes formas de expressão (através da escrita) que muitas vezes não acontecem em sala de aula.*

As opiniões apresentadas pelas professoras que compreendem este cenário denotam a importância e a relevância da inserção das TIC's nos processos educativos, principalmente no ensino superior com explicações que priorizam a coerência na utilização dos recursos tecnológicos disponibilizados e também as várias possibilidades proporcionadas por esses recursos.

Os dados do **item 5.2** mostram a escolha de vários paradigmas por parte das professoras, ou seja, o Q. 18 optou pelos paradigmas: tradicional, tecnicista, construtivista e ensino com pesquisa; o Q. 19 assinalou a abordagem holística e o Q. 20 optou pelo construtivismo e ensino com pesquisa. Descreveremos a seguir suas considerações:

Q. 18 – *Em 2005 tive a oportunidade de ler na entrevista do Prof. Demo e me chamou muito a atenção o seguinte parágrafo: “Os professores só são bons se eles pesquisam. O que é bom no professor não é a aula, é a pesquisa dele. Quem não pesquisa dá aula de qualquer coisa, quem pesquisa dá aula do que pesquisa. É completamente diferente você pegar um professor que dá qualquer aula e aquele*

que dá aula daquilo que constrói”. Eu particularmente, sempre procuro preparar minhas aulas dentro desse contexto, levar para o aluno a aplicação da teoria, e essa teoria deve ser implementada com diversos paradigmas. Pois muitas vezes dependendo do tema e do componente curricular é necessário o tradicional e ou o tecnicista e sempre procuro o ensino com a pesquisa e o construtivismo.

Q. 19 – *Bom, eu me considero uma pessoa eclética, neste quesito, pois minha formação foi bem diversificada e a minha prática pedagógica é o reflexo disso. Assim, sempre procuro fazer as mais diversas relações possíveis, em relação aos conteúdos e conceitos. A ciência de um modo geral procura entender os fenômenos da natureza, neste sentido, sempre pergunto onde acontece.*

Q. 20 – *Toda minha formação acadêmica foi direcionada de forma bem tradicional. Graças a minha participação num grupo de pesquisa tenho conseguido mudar minha prática docente. Com alguns componentes curriculares tenho trabalhado o ensino com pesquisa. São componentes (Estágios Curriculares e Pesquisa em Ensino de Ciências) que favorecem o desenvolvimento desse tipo de ação, embora não tenha sido fácil. Outros componentes mais específicos da Química, no entanto, é necessário muito empenho para trabalhar numa concepção dentro da abordagem histórico-cultural, que é um ensino construtivista. O planejamento das atividades docentes para um ensino dessa natureza exige mais tempo e dedicação do que o ensino tradicional.*

Os pontos de maior enfoque com relação às opções paradigmáticas das professoras deste cenário são a própria formação inicial de cada um, pois como disse a professora de questionário 19, a prática pedagógica do professor é o reflexo de sua formação, portanto, a formação do professor tanto de Química como das outras áreas precisa ser contínua e permanente com abordagens atuais e inovadoras.

Quanto ao que levou as professoras deste cenário a inserir as tecnologias em sua prática pedagógica, o referente ao **item 5.3**, as alternativas assinaladas são praticamente as mesmas, isto é, “Tentativa em melhorar seus métodos de ensino” (Q. 18 e Q. 19 e Q. 20); “Desejo de despertar o interesse dos alunos” (Q. 18 e Q. 19) e “Necessidade” assinalado apenas pelo Q. 19.

Os relatos do **item 5.4** que apresenta as opiniões das professoras quanto à influência das TIC's no processo de ensino e aprendizagem seguem descritas:

Q. 18 – *Sempre que forem utilizadas de forma consciente, pois atualmente podemos ter muita informação, muito rápido, porém se não nos determos e aprofundarmos o conhecimento em determinado assunto, estaremos agindo como robôs. Sabemos um pouco de tudo, e nada aprofundado e com fundamentação.*

Q. 19 – *As TIC podem influenciar o processo de ensino aprendizagem e favorecendo o conhecimento, a partir do momento em que a teoria e o desejo de aprender sejam atendidos pelas ferramentas da comunicação. A imagem que podemos reproduzir de forma mais real e possível, facilita muito para o educando contemporâneo, pois este apresenta dificuldade de imaginar, devido ao bombardeio de informações que lhes é enviado.*

Q. 20 – *Acredito que as TIC permitem maior envolvimento dos estudantes nas aulas. Elas ampliam as percepções humanas e proporcionam interações não possíveis por outros meios os que resultam na constituição de novas capacidades de pensar e raciocinar.*

Com relação ao fato de sentirem-se preparadas para utilizar recursos tecnológicos em sua prática docente, questão do **item 5.5**, duas professoras disseram não sentir preparada, as professoras participantes dos questionários 18 e 20, apenas a professora participante do questionário 19 diz sentir-se preparada. Segue abaixo suas justificativas:

Q. 18 – *Com tantos disponíveis, sinceramente não me sinto preparada para a utilização de todos.*

Q. 19 – *Sim, dentro das exigências dos diferentes momentos. Quando necessário busca-se preparação.*

Q. 20 – *Não me sinto preparada. As TIC em especial, os mapas conceituais, me exigiram muito estudo, porque tenho a convicção de que não adianta simplesmente utilizar o mapa conceitual (o recurso em si) se não compreendemos a teoria que o fundamenta. Então, antes de inserir o mapa conceitual em minhas aulas fui buscar compreender em que ele se fundamenta.*

Os recursos utilizados pelas professoras deste cenário, informação referente ao **item 5.6** são vários. Todas usam as apresentações em *Power Point*, no entanto, a professora de questionário 18 utiliza também *Blog*, vídeos prontos, mapas conceituais, MSN e *Orkut*; a professora de questionário 19 usa também vídeos com a utilização do programa *Movie Maker*, vídeos prontos e mapas conceituais e a de questionário 20 usa ainda os mapas conceituais. Estas informações estão especificadas no gráfico abaixo:

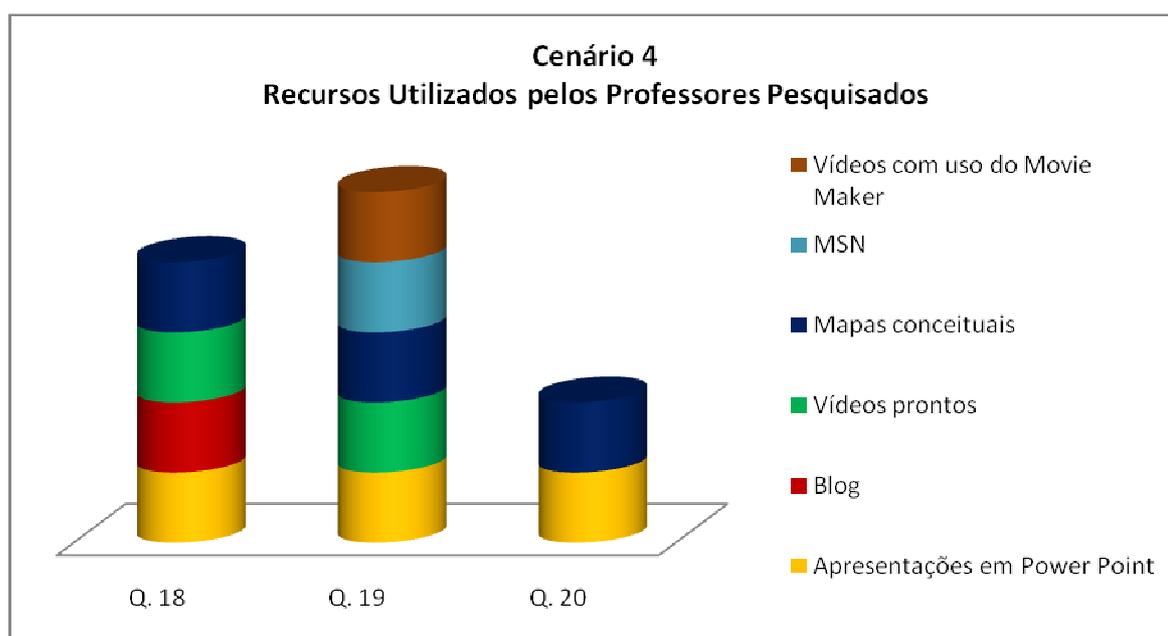


Gráfico 15 - Cenário 4 - Questão 5 - Item 5.6 - Recursos Tecnológicos Utilizados pelos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

Quanto ao **item 5.7** que questiona a frequência em que os recursos citados pelas professoras deste cenário são utilizados temos uma vez a cada quinze dias, frequência da professora de Q. 18; duas vezes por semana, que corresponde à frequência da professora de Q. 19 e a professora de Q. 20 assinalou a opção “outros”, justificando que a frequência de utilização é de acordo com o portal da universidade e por meio de e-mails, sendo este o mais utilizado por ela na comunicação com os estudantes. Para a professora de questionário 20 a utilização do e-mail se deve ao fato de ser uma forma de comunicação que todos sabem utilizar e por isso, o e-mail tem sido o meio de interação para sanar dúvidas e esclarecer assuntos diversos.

Com relação ao **item 5.8** apresentamos o relato das professoras descrevendo os recursos tecnológicos, que foram utilizados por elas e que são viáveis e aplicáveis ao ensino de Química:

Q. 18 – *Utilizei vídeos para titulação na disciplina de Química Analítica Quantitativa.*

Q. 19 – *Power Point – utilizado em práticas de campo (2 aulas no semestre); MSN – utilizado em aulas de estágio supervisionado (todas as semanas).*

Q. 20 – *Os mapas conceituais são importantes porque ao produzir a proposta de ensino no estágio, os licenciados orientados por mim conseguem ter maior clareza nos conceitos químicos necessários para compreender sua proposta de trabalho e, além disso, conseguem perceber as inter-relações entre os diferentes conceitos químicos. A construção do mapa conceitual permite maior visibilidade dos conceitos envolvidos na proposta. Também, nas discussões e sistematizações finais é possível avaliar o que foi contemplado e o que poderá ser acrescentado ou não. Utilizo o mapa conceitual há aproximadamente um ano e meio, tendo em vista que só aprendi durante o curso de doutoramento que estou realizando.*

As dificuldades enfrentadas pelas professoras deste cenário com relação à utilização das TIC em sala de aula, informação pedida na **Questão 6** dizem respeito ao “Tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis” (Q. 18 e Q. 20); “Tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos” (Q. 18, Q. 19 e Q. 20); ausência de internet banda larga (Q. 18) e, além disso, a professora de questionário 20 acrescentou que muito mais do que necessidade de tempo para preparar e aprender a utilizar as TIC é a necessidade de qualificação para a utilização desses recursos que a cada dia se tornam mais necessários e importantes.

Quanto às inovações e perspectivas, referentes à **Questão 7**, apenas uma professora do cenário contribuiu acrescentando algo mais à pesquisa. Descrevemos sua contribuição a seguir:

Q. 20 – *É preciso pensar na formação dos estudantes capacitando-os e qualificando-os para que possam usufruir dessas tecnologias como forma de qualificação de suas atividades. Penso que os programas de formação deveriam incluir em seu currículo espaços para que aprendizagens dessas TIC fossem contempladas. Não quero dizer com isso a inclusão de componentes curriculares*

desvinculados, mas que essas TIC permeassem os diferentes componentes e nas diversas etapas da formação humana.

5.2.5 Análise dos Dados do Cenário 5

O **cenários 5** indica uma Instituição Pública Federal de grande porte da cidade de Florianópolis – Capital, do Estado de Santa Catarina. Neste cenário foram enviados 44 e-mails, referentes ao colegiado disponível no site da instituição, sendo o mesmo reenviado por cinco vezes com o questionário em anexo, destinado aos professores do curso de Química e à coordenação, no entanto, apenas um questionário voltou com resposta, atendendo a data estipulada de 15/04/2010 a 15/05/2010.

O preenchimento deste questionário foi feito em 02/05/2010 às 20h00min h e segue representado como Q. 21, ou seja, questionário de número 21, referente a um professor e doutor, de sexo masculino, com mais de 51 anos de idade e casado. Este professor atua no magistério com disciplinas direcionadas à aprendizagem Química há mais de 30 anos. Atualmente atua apenas no ensino superior em vários cursos como: Química, Física, Biologia, Farmácia, entre outros. No curso de Química ministra as disciplinas de: Química Geral, Química Inorgânica, Química Teórica, etc.

Quanto à prática pedagógica relataremos suas opiniões, especificando os itens referentes à questão 5. O item 5.1 que questiona a opinião dos professores sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem foi abordado pelo professor da seguinte forma:

Item 5.1 – *As TIC são importantes, inclusive sendo recentemente reconhecidas pela CAPES – UAB, através do edital nº 015/2010/CAPES/DED, que oferecia “Fomento ao Uso das Tecnologias de Comunicação e Informação nos Cursos de Graduação”, para se tentar uma convergência entre o ensino presencial e a EaD. Neste aspecto, e em atenção a este edital da CAPES, o departamento de Química da instituição onde trabalho submeteu um projeto, intitulado “Elaboração e Oferta de Disciplinas com o uso de Tecnologia da Informação e da Comunicação para cursos de*

Química”. Pretendemos assim, com o apoio financeiro da CAPES, melhorar o ensino de Química nesta instituição.

O paradigma característico desse professor é o ensino com pesquisa e sua justificativa segue descrita abaixo:

Item 5.2 – *Mesmo sendo formado por uma “escola tradicional” (em Licenciatura e Bacharelado em Química), como atuo no ensino, na pesquisa fundamental e na pesquisa em ensino de Química, se torna natural conceber e utilizar a docência como uma atividade de ensino e também de pesquisa em ensino. Química é uma ciência dinâmica, o que leva naturalmente os professores-pesquisadores de Química a serem “flexíveis”, ou seja, devemos nos adaptar as mudanças e assim tirar proveito da tecnologia e dos meios de comunicação disponíveis para ensinar, para pesquisar e para aprender utilizando essas facilidades em novas práticas pedagógicas.*

Interesse próprio (**item 5.3**) foi o que levou o professor deste cenário a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica, e por trabalhar no ensino presencial e a distância, este tem exercitado as TIC's, com destaque para animações, simulações, vídeos didáticos, links na internet, tutoriais e hipertextos, videoconferências, etc. O professor tem também uma página na internet que usa como apoio aos estudantes e é atualizada semestralmente.

Quanto à influência das TIC's no processo de ensino e aprendizagem (**item 5.4**) o professor diz que não gosta de utilizar a expressão “ensino e aprendizagem”, pois considera ocorrer apenas aprendizagem, pois em sua opinião talvez o professor seja quem mais aprende. Segundo ele, utilizando a opção ensino com pesquisa, isto é, sua opção paradigmática, tanto professor quanto estudantes aprendem e desta forma, a Química e o ensino de Química evoluem. Considera-se estudante de Química, pois embora no contrato didático se apresente como professor da disciplina, ele procura confundir-se com os alunos tentando trazê-los para o interesse comum do estudo da Química.

O professor deste cenário responde que se sente preparado para utilizar os recursos tecnológicos em suas aulas (**item 5.5**) e sem dificuldades (**Questão 6**), e também já utilizou recursos como: apresentações em *Power Point*, vídeos prontos, produção de vídeos didáticos como apoio às aulas experimentais e animações em flash que trazem conceitos fundamentais da Química (**item 5.6**).

Com relação à frequência em que os recursos citados são utilizados em sua prática pedagógica (**item 5.7**), o professor coloca que depende da disciplina, do tópico em estudo e também da turma. Além disso, dentre os recursos citados pelo professor, o que ele julga ser viável e de grande aplicabilidade no ensino de Química (**item 5.8**) é a página que construiu na internet, que segundo ele é bastante frequentada pelos alunos e por estudantes de Química que o procuram para interagir sobre a disciplina.

As respostas do professor à questão 7 referente a inovações e perspectivas, seguem descritas abaixo, primeiramente acrescentando algo mais à pesquisa, levando-nos a reflexões (item 7.1) e depois colocando uma tecnológica que ainda não existe, mas que na visão dele se viesse a existir seria importante e relevante para o ensino superior (item 7.2):

Item 7.1 – *Considero o tema muito oportuno e parablenizo a mestrande e a sua orientadora por essa iniciativa. Por outro lado, eu tenho participado de bancas para a defesa de Dissertações de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, mas sinto que vocês, embora se preocupem por chegar ao diagnóstico dos problemas em educação, por exemplo, a Questão do livro didático utilizado no Ensino Médio, mas porque esses trabalhos não chegam a ajudar e assim a modificar a realidade do Ensino Médio em nosso país? Em outras ocasiões, mesmo que se apresente alguma proposta de trabalho e isso já seria elogiável, eu nunca participei da defesa de um trabalho que envolvesse o diagnóstico, a proposta, a aplicação e a avaliação dos resultados! Por que isso? Seria muito complicado para o pouco tempo de uma Dissertação de Mestrado, mas não caberia a uma Tese de Doutorado?*

7. 2 – *Não considero tão importante se destacar “uma ideia tecnológica que ainda não existe”, mas considero muito mais importante à formação do professor. Refiro-me ao domínio do conteúdo na sua área de atuação e nas disciplinas inter-relacionadas com os tópicos abordados, bem como a sua postura pedagógica, a sua vontade, o seu interesse e a disponibilidade para “ensinar”, para conversar com os seus alunos (as) e para formar os estudantes. Acho que o professor deve se manter atualizado e no caso da Química somos “eternos estudantes”, pois a Química é atualizada a cada dia. Considero muito importante a constante atualização do professor e por isso que eu destacaria esse ponto como muito mais importante que as próprias TIC.*

5.2.6 Análise dos Dados do Cenário 6

O **cenários 6** compreende uma Instituição Pública Federal de grande porte da cidade de Curitiba, do Estado do Paraná. Neste cenário foram enviados 13 e-mails, referentes ao colegiado disponível no site da instituição, sendo o mesmo reforçado por cinco vezes com o questionário em anexo, destinado aos professores do curso de Química e à coordenação, porém, como aconteceu no cenário 5, apenas um questionário voltou com resposta. A data início foi 15/04/2010 e o término em 15/05/2010.

O preenchimento deste questionário foi no dia em 11/05/2010 às 11h20min h, representando o questionário de número 22 (Q. 22), referente a um professor especialista, do sexo feminino, com idade entre 41 e 50 anos de idade e divorciada. Esta professora atua no magistério com disciplinas direcionadas à aprendizagem química com tempo entre 11 a 20 anos. Atua como docente no ensino médio e no ensino superior em vários cursos como: Química - Bacharelado, Ensino Técnico e Tecnologia em Processos Ambientais. No curso de Química ministra a disciplina de: Química Básica – Prática.

Com relação à prática pedagógica relataremos suas opiniões, especificando os itens referentes à questão 5. O item que questiona a opinião dos professores sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem, descrita pela professora da seguinte forma:

Item 5.1 – *A utilização per se não leva à melhoria de ensino. Os professores que fazem uso das ferramentas devem ser capacitados para retirar o melhor de cada uma delas, e como bem utilizá-las para auxiliar no processo ensino-aprendizagem. A utilização como substituto do quadro de giz não traz benefício ao aluno.*

O paradigma que caracteriza a prática pedagógica desta professora é a abordagem tradicional, que é justificada da seguinte maneira:

Item 5.2 – *Ainda trabalho com explanação, exercícios e avaliação posterior. Nas aulas práticas tento trabalhar com o construtivismo e deixo que o aluno, baseado na teoria, aprenda o que está sendo verificado durante o experimento, mas depois faço uma avaliação escrita para verificar o aprendizado. Também por desconhecimento*

de algumas teorias paradigmáticas e como posso utilizá-las nas disciplinas ministradas.

Os motivos que levaram a professora deste cenário a inserir alguns recursos tecnológicos em sua prática pedagógica (**item 5.3**) foram: a tentativa em melhorar seus métodos de ensino e o desejo de despertar o interesse dos alunos. Na opinião da professora, as TIC's podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem (**item 5.4**) “Despertando o interesse do aluno e auxiliando no desenvolvimento de hábitos de pesquisa. O aluno deixa de colocar suas expectativas no professor e passa a ter uma ação mais pró-ativa”.

No item que perguntava se a professora sentia-se preparada para utilizar os recursos tecnológicos (**item 5.5**), a mesma justificou dizendo: “Apenas aqueles mais simples, como apresentações em *Power Point* e a utilização de multimídia para trabalhar com ferramentas do Office enquanto explico aos alunos”.

Dentre as várias opções de alternativas para recursos aplicados em sala de aula (**item 5.6**), a professor assinalou apenas as apresentações em *Power Point*, que são utilizadas em todas as aulas (**item 5.7**). Como a professora só assinalou essa opção como recurso tecnológico, sua resposta para a viabilidade e aplicabilidade desse recurso no ensino de Química foi:

Item 5.8 – *Penso que o Power Point pode ser utilizado em qualquer disciplina na substituição do quadro de giz e este ainda possui ferramentas que podem melhorar a visualização de alguns conceitos/explicações durante as aulas. Quanto às outras ferramentas não me sinto apta a responder.*

Quanto às dificuldades encontradas pela professora deste cenário em relação à utilização das TIC's em suas aulas (**Questão 6**) as opções assinaladas por ela foram: tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis; tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos e ausência de internet banda larga. A **Questão 7** não foi respondida pela professora.

5.3 ANÁLISE GERAL DOS CENÁRIOS

Mesmo apresentando cenário por cenário e argumentando em alguns momentos houve a necessidade de analisar os cenários de forma geral, visando

atender aos objetivos específicos propostos na pesquisa e também acrescentar aos professores que trabalham com a aprendizagem química no ensino superior.

Desta forma, passamos a analisar nos cenários: que paradigmas caracterizam a prática pedagógica dos professores que utilizam recursos didáticos mediados pelas TIC's no processo educativo do ensino de Química, que corresponde ao item 5.2 do questionário; de que forma as TIC's podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem de forma colaborativa, favorecendo a construção do conhecimento, exposto no item 5.4; que recursos tecnológicos os professores da educação superior estão utilizando em sala de aula como apoio ao ensino de Química, explicitados no item 5.6 e quais as dificuldades encontradas pelos mesmos na utilização desses recursos.

Quanto aos paradigmas que caracterizam a prática pedagógica dos professores pesquisados apresentamos um quadro geral dos cenários e um gráfico específico que engloba todos os cenários.

Opção Paradigmática dos Professores	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
Tradicional	4	1		1		1
Progressista	1					
Ensino com Pesquisa	4	4	1	2	1	
Outros/Misto		1	2			
Construtivista		2		2		
Tecnicista				1		
Holístico				1		

Quadro 18 - Cenário Geral - Opção Paradigmática dos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

Mediante análise dos dados do quadro acima, entendemos que, apesar de alguns professores marcarem mais de uma opção e de optarem por paradigmas conservadores e inovadores ao mesmo tempo, a opção mais assinalada foi a abordagem Ensino com Pesquisa, com 43% dos professores pesquisados; a segunda opção foi a abordagem Tradicional, representada por 21% dos

pesquisados; a abordagem construtivista vem em seguida com 14% das alternativas assinaladas; 11% dos professores optaram pela alternativa “outros”, deixando claro que utiliza um pouco de cada abordagem, dependendo da situação; as abordagens tecnicista, progressista e holístico tiveram a mesma porcentagem, ou seja, 3% e 4%, porém representado por apenas um professor em cada. Os dados estão informados no gráfico que segue:

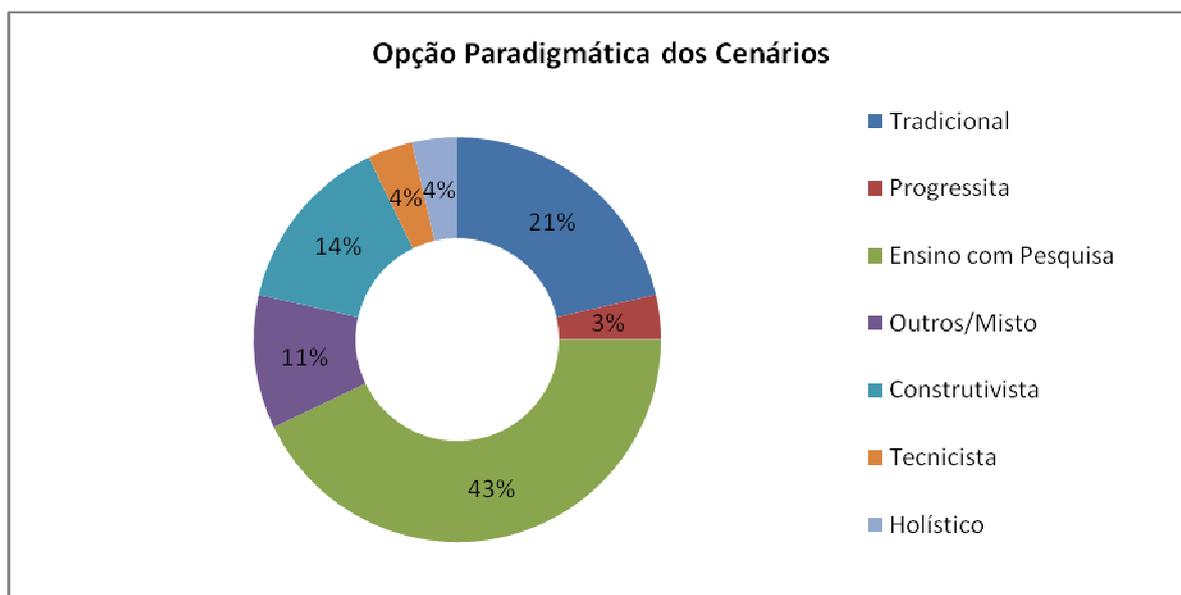


Gráfico 16 - Análise Geral da Opção Paradigmática dos Cenários
Fonte: A autora

As exigências de uma profunda mudança na postura do professor, assim como das instituições de ensino superior e dos acadêmicos que se formam, devido ao avanço eminente das tecnologias da informação e da comunicação levam o professor a refletir novas ideias para ensinar e aprender, mas o professor atual não pode mais embasar suas práticas pedagógicas em abordagens tradicionais de ensino.

Apesar de uma porcentagem considerável indicando o Ensino com Pesquisa como a opção característica dos cenários pesquisados, percebe-se ainda uma porcentagem relevante que trabalha ainda de forma tradicional. Entendemos que os professores pesquisados vêm buscando maneiras diferenciadas para melhorar suas práticas de ensino, mas não podemos nos acomodar.

Veiga e Castanho em suas indagações sobre o trabalho do professor esclarecem que, “hoje, o professor universitário que quer mudar sua prática na sala de aula, evitando os problemas decorrentes de uma postura tradicional em relação

ao ensino, encontra-se numa zona de transição de paradigmas” (2000, p. 87). Mas segundo as autoras, “temos urgência de soluções criativas para nossos problemas, temos pressa de formar as novas gerações para criar propostas alternativas” (VEIGA e CASTANHO, 2000, p. 87).

Os cenários apresentam vários pontos positivos no que se refere à forma em que as TIC's podem influenciar o processo de ensino e aprendizagem vindo favorecer a construção do conhecimento. Os pontos mais citados pelos professores compreendem: melhor comunicação entre professor e aluno; estímulo à aprendizagem; maior velocidade na transmissão das informações; útil na realização de pesquisas; contribui para a fundamentação de conceitos; possibilita a visualização do abstrato existente na área de Química; encurta a distância entre professor e aluno; permite a troca de informações com outras pessoas, escolas, universidades e centros de pesquisas, bem como encontrar novos caminhos para a aprendizagem; motiva os estudantes; permite maior envolvimento dos estudantes nas aulas; amplia as percepções humanas e proporciona interações não possíveis por outros meios; desenvolve a autonomia.

Dentre os pontos positivos destacados, constatou-se que a maior influência das tecnologias da informação e da comunicação no processo da aprendizagem Química diz respeito à pesquisa, citada por quatro dos 22 professores pesquisados, isto é, os professores de questionários 9, 13, 21 e 22, pois segundo os professores pesquisados auxilia enquanto cria hábitos para realizar pesquisas, ajuda a desenvolver o raciocínio e permite a aprendizagem tanto do estudante como do professor.

Ainda com relação à influência das TIC's no processo de aprendizagem Química, os professores de questionários 5 e 16 apontam a troca de informações como fatores de relevância, pois ajudam a encontrar novos caminhos para a aprendizagem; os professores de questionários 7 e 22 dizem que as TIC's contribuem para desenvolver a autonomia dos estudantes, ou seja, é uma busca por si só; os professores de questionários 14 e 22 colocam que as TIC's influenciam o ensino de Química, pois despertam o interesse dos estudantes para a aprendizagem.

Além das várias formas de influência das TIC's no processo de aprendizagem Química, podemos citar também os fatores interação e cooperação, enquanto

elementos fundamentais na utilização de recursos tecnológicos como apoio ao trabalho docente, uma vez que a aprendizagem demanda ações essencialmente comunicativas e isso vem destacar o potencial das tecnologias da informação e da comunicação, por suporem ações de trocas intensas, diversas e significativas que por sua vez podem intensificar a construção do conhecimento.

Quanto aos recursos tecnológicos utilizados pelos professores pesquisados, apresentamos um quadro contendo os dados de cada cenário, que demonstra a variedade de recursos aplicados pelos mesmos. Em seguida, analisamos apenas os recursos mais utilizados pelos professores, representando-os por meio de um gráfico, colocando como parâmetros as alternativas que foram assinaladas acima de três vezes no mesmo recurso, visando facilitar a visualização do todo.

Recursos Tecnológicos Utilizados pelos Professores Pesquisados	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
Animações em flash					1	
Apresentações em <i>Power Point</i>	8	6	3	3	1	1
<i>Blog</i>		1	2	1		
Listas de discussão			1			
Mapas Conceituais		1	1	3		
MSN	1			1		
<i>Orkut</i>			1			
Outros/Chemiwin		1				
Outros/Filmes comerciais			1			
Outros/Web 2.0			1			
Pesquisa na Web	3					
<i>Podcast</i>		1				
Retroprojektor	1					
Skipe		2				
Twiter			1			
Vídeos com utilização do Movie Maker	1	1		1		

Vídeos prontos	3	3	1	2		
WebQuest	1					
Wiki			1			

Quadro 19 - Cenário Geral - Recursos Tecnológicos Utilizados pelos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

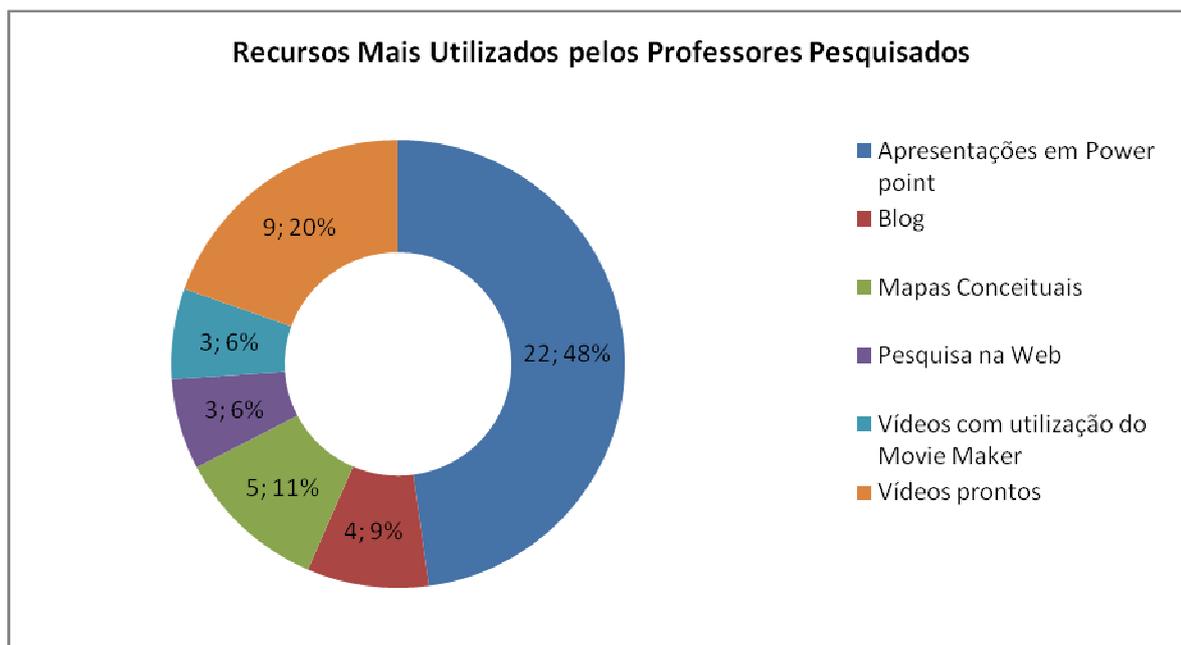


Gráfico 17 - Recursos mais Utilizados pelos Professores Pesquisados
Fonte: A autora

Verificamos mediante o gráfico acima que os 22 professores pesquisados utilizam apresentações criadas pelo programa *Power Point*, o correspondente a 48% dos recursos tecnológicos citados; o segundo recurso mais utilizado corresponde a 9 professores, o referente a 20% dos pesquisados e compreende os vídeos prontos, como os encontrados no site do *You Tube*, que é um site que permite a visualização de vídeos pelos usuários e também a postagem de vídeos; 11% dos professores utilizam o mapa conceitual, ou seja, 5 professores; 9% dos pesquisados, o correspondente a 4 professores, utilizam o *Blog*, 6%, isto é, 3 professores utilizam vídeos criados por meio do programa *Movie Maker* e outros 6% utilizam pesquisas na Web.

Todas essas ferramentas tecnológicas podem ser usadas no ensino superior, mas é preciso que o professor saiba distinguir que recursos podem ser viáveis para cada assunto ou objetivo que pretende alcançar. Além disso, Masseto alerta também

que “não podemos nos esquecer de que hoje dispomos de outro ambiente de aprendizagem, próprio da era tecnológica que estamos vivendo: o ambiente virtual de aprendizagem” (2003, p. 96), existente em várias universidades e faculdades.

Aliado a um ambiente de aprendizagem virtual temos o portal educacional, ou seja, uma página criada na internet, destinada a representar a página principal de uma instituição de ensino que também pode ser utilizada pelo professor. Mas Mercado (2006, p. 181) faz um alerta com relação aos portais educacionais afirmando que

[...] a legitimidade da utilização de portais deverá ser conquistada através de estratégias inteligentes, que envolverão atividades online, acompanhamento personalizado e novos objetivos a serem alcançados, que não mais assimilação e memorização de conteúdos.

Em se tratando das dificuldades enfrentadas pelos professores pesquisados para utilizar os recursos tecnológicos citados ao longo da análise, montamos um gráfico que detalha as dificuldades de cada cenário, conforme segue:

Dificuldades	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6
Ausência de internet banda larga	2			1		1
Falta de computadores na sala de aula	6	4	3			
Outros/falta de data-show e de computadores	1					
Outros/interesse do docente em superar as dificuldades		1				
Outros/internet disponível apenas para alunos pesquisadores	1					
Outros/sem dificuldades		1			1	
Problemas de conexão de internet	2	2				
Tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis			3	2		1
Tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos	3	1	3	3		1

Quadro 20 - Cenário Geral - Dificuldades Encontradas pelos Professores na Utilização dos Recursos Tecnológicos

Fonte: A autora

Observando o quadro, percebemos várias situações, destacadas pelas professores pesquisados, que dificultam a utilização de recursos tecnológicos em suas aulas, no entanto construímos um gráfico especificando apenas as maiores dificuldades, que são atribuídas à falta de computadores em sala de aula, indicada por 13 professores participantes da pesquisa, ou seja, 34% dos pesquisados; tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos, citados por 11 professores, o referente a 29% dos pesquisados; tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, assinalado por 6 professores, representando 16% dos pesquisados; problemas de conexão de internet e ausência de internet banda larga foram indicado por 4 professores diferentes, o referente a 10% dos pesquisados.

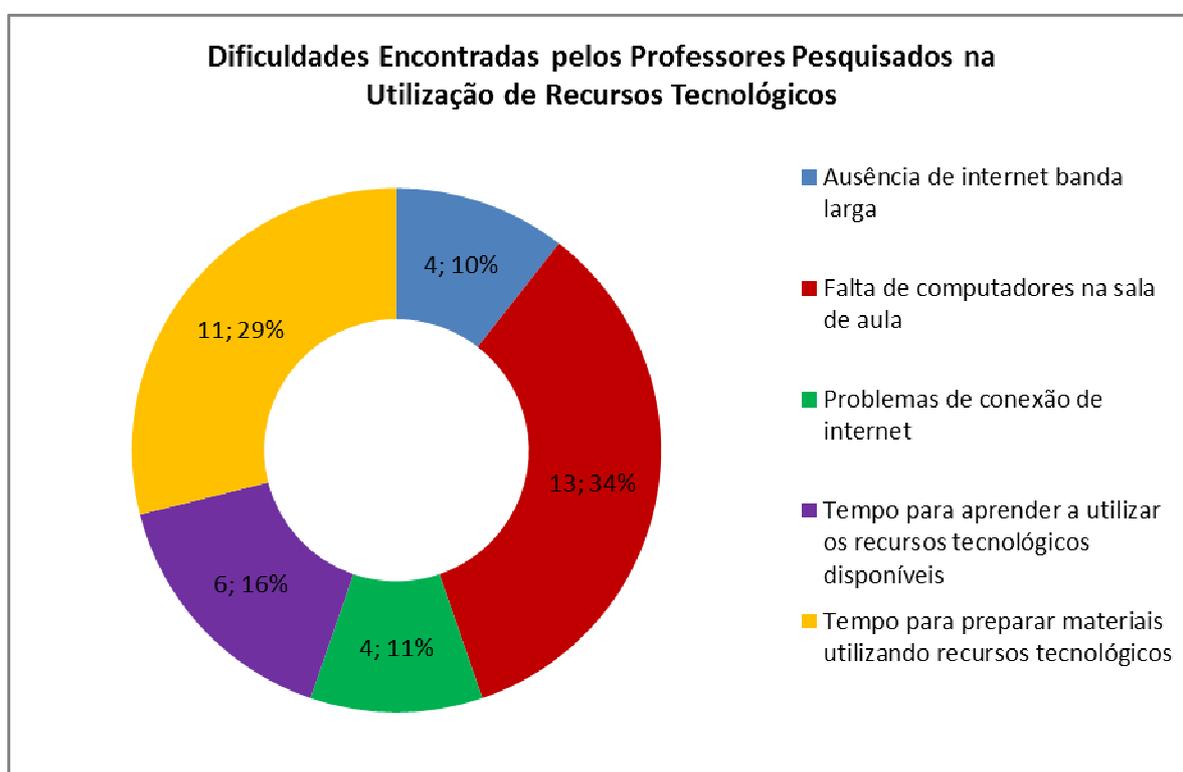


Gráfico 18 - Maiores Dificuldades Encontradas pelos Professores na Utilização de Recursos Tecnológicos
Fonte: A autora

As dificuldades enfrentadas pelos professores na utilização de recursos tecnológicos em sua prática docente são relevantes, pois muitas instituições de ensino superior ainda não investem nesta área. Em algumas instituições o professor precisa carregar os equipamentos de multimídia para a sala de aula, quando estes já poderiam estar instalados nas salas. E Silveira e Joly (2002, p. 68) vão mais além dizendo que:

As instituições de ensino devem se adaptar a este novo rumo da educação, fazendo uma reorganização física dos prédios, salas de aula mais funcionais e em menor quantidade, todas elas com acesso à internet, a fim de que o aluno busque novos materiais para a solução de seus problemas.

Com uma jornada de trabalho exaustiva, muitas vezes o professor não encontra tempo para preparar materiais para suas aulas, principalmente no que se refere ao uso de recursos tecnológicos e nem tempo para aprender a utilizá-los, o que dificulta uma aprendizagem criativa e de qualidade. Ainda nesta linha de raciocínio, Viana (2004, p. 33) diz que, com a utilização de recursos tecnológicos:

Poderemos manter contatos diários com os alunos, através de correios eletrônicos, teremos listas de discussões onde os alunos lançarão suas dúvidas, não apenas para o professor da disciplina resolver, mas para todos os seus colegas. É evidente que qualidade envolve tempo, recursos financeiros e, acima de tudo, criatividade do professor.

Os avanços referentes às tecnologias da informação e da comunicação são iminentes e não podemos ignorá-los, cabe ao professor incorporá-los às suas práticas pedagógicas, porém com a preocupação de um aprimoramento contínuo, buscando valorizar o processo de aprendizagem tanto no que se refere à ciência Química, como às demais ciências, visando formar indivíduos críticos e preparados para viver em sociedade e capacitados para enfrentar o mercado de trabalho exigente dos tempos atuais.

As respostas quanto à maneira em que os professores da Licenciatura de Química estão utilizando os recursos tecnológicos em apoio à sua prática pedagógica atenderam aos objetivos propostos para a pesquisa, apesar das dificuldades encontradas em obter os dados.

Os dados mostram os tipos de recursos tecnológicos que os professores pesquisados utilizam em sala de aula e a frequência em que esses recursos são utilizados; esclarecem a influência desses recursos no processo de aprendizagem química e as dificuldades que os professores têm em integrar as TIC's em suas práticas pedagógicas.

A pesquisa revela os paradigmas que caracterizam a prática pedagógica dos professores pesquisados, o que se reflete em suas maneiras de educar. O professor de opção paradigmática voltada para a abordagem emergente ou inovadora

encontra nas TIC's uma maneira de inovar sua práxis e de atuar com maior proximidade da realidade contemporânea.

Esse estudo apresentou algumas das potencialidades pedagógicas das TIC's em educação, em especial para o ensino de Química, com possibilidades de um ensino inovador, ativo e motivador capaz de criar diversas situações de aprendizagem.

Contudo, apontou também, dificuldades e constrangimentos na integração das tecnologias no processo educativo, evidenciadas por problemas de infraestrutura institucional, como mostrou os dados de uma instituição pública apontando a falta de computadores nas salas de aula e pela necessidade de algum tempo tanto para aprender a utilizar os recursos disponíveis, assim como, para a aplicação destes, explanadas por grande parte dos professores pesquisados.

Essas dificuldades, entre outras, podem estar ligadas a diversas situações relacionadas à: deficiência na formação dos professores, tanto a inicial como a continuada; resistência às mudanças e stress do professor por não saber lidar com o desconhecido; falta de apreço pelas tecnologias.

A análise dos dados coletados permitiu perceber que os professores passam por um momento de transição paradigmática, porém a maioria entende a necessidade de se mudar as maneiras de ensinar e de aprender, inclusive integrando as TIC's no contexto educativo. Apesar da utilização desses recursos de maneira tímida, os cenários mostraram que os professores estão preocupados em desenvolver práticas mais compatíveis com as exigências do mundo contemporâneo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões, ao longo dessa dissertação, sucederam-se em torno da educação Química no ensino superior trazendo as implicações da formação inicial e continuada do professor que atua nessa área da ciência, apresentando a universidade como cenário de formação e buscando enfatizar o sentido formativo de instituições dessa modalidade e a formação pedagógica do docente universitário.

A questão da formação docente tem sido objeto de muitos estudos, pesquisas e propostas. Discussões em torno dessa questão podem contribuir para um repensar sobre a formação do professor de Química. A introdução de novas concepções e paradigmas nessa área de ensino, bem como a introdução de recursos tecnológicos tende a proporcionar ao professor novas maneiras de ensinar e também de aprender.

As tecnologias da informação e da comunicação e as maneiras atuais de organização do trabalho e da vida exigem das instituições de ensino superior uma redefinição dos projetos educativos para integrar-se na sociedade. Assim, é essencial uma visão paradigmática inovadora para a formação inicial e continuada do professor, em especial o professor de Química, com estratégias de ensino interessantes e diversificadas.

Nesse contexto o objetivo principal deste trabalho era analisar de que maneira os professores que ministram aulas na Licenciatura de Química estão utilizando os recursos tecnológicos como recurso didático em apoio à sua prática pedagógica num paradigma inovador.

As investigações acerca da problemática da pesquisa trouxeram informações relevantes sobre a influência das TIC's no processo educativo do ensino de Química em instituições do ensino superior, evidenciando a utilização de recursos desses meios pela maioria dos professores.

Entretanto, seria viável que os professores explorassem mais a diversidade de recursos disponibilizados pelas TIC's, que podem oportunizar um imenso leque de ferramentas didáticas dando oportunidade de resposta às múltiplas facetas do processo de ensino e aprendizagem, permitindo formas diferentes para desenvolver conteúdos e para envolver os estudantes de maneira inovadora e dinâmica.

Por meio da pesquisa em algumas instituições do ensino superior foi possível detectar professores que utilizam as TIC's como apoio ao ensino de Química e como acontece esta mediação em suas propostas, em resposta ao primeiro objetivo específico da dissertação e percebeu-se que, mesmo com algumas dificuldades, a maioria dos professores pesquisados utiliza pelo menos um recurso tecnológico em suas aulas.

A pesquisa permitiu identificar que recursos tecnológicos, os professores da educação superior estão utilizando em sala de aula como apoio ao ensino de Química em práticas pedagógicas, atendendo ao segundo objetivo específico. Constatou-se que os recursos tecnológicos mais utilizados pelos professores pesquisados são as apresentações em Power Point e os vídeos prontos, como os disponíveis no site do You Tube, apesar da variedade de recursos disponíveis.

Isso deixa claro, a necessidade de atualização e da busca de formação continuada por parte dos professores que ministram aulas em cursos de Química, pois alguns recursos favorecem, por exemplo, simulações de conteúdos abstratos e de difícil entendimento para o estudante.

Outro objetivo específico era apontar os paradigmas que caracterizam a prática pedagógica dos professores que utilizam recursos didáticos mediados pelas TIC's no processo educativo do ensino de Química. Tomando por base os paradigmas educacionais propostos por Behrens (2005) as respostas dos professores apresentaram o ensino com pesquisa, um paradigma inovador, como sendo o paradigma de opção utilizado em suas práticas pedagógicas.

Porém, a segunda opção foi o ensino tradicional, característico do paradigma conservador deixando transparecer que ainda há dúvidas quanto à opção paradigmática dos professores, pois ao mesmo tempo em que se utiliza um paradigma inovador, utiliza-se também um paradigma conservador.

Ainda entre os objetivos específicos buscamos investigar, junto aos docentes do ensino de Química, de que maneira as TIC's podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem enquanto instrumento colaborativo, favorecendo a construção do conhecimento.

Os dados de pesquisa revelaram que a influência das TIC's na aprendizagem de Química, especificamente na licenciatura, encontra-se relacionada à pesquisa, isto é, como auxílio aos estudantes no desenvolvimento de seus trabalhos.

Contudo, as TIC's podem influenciar positivamente no fazer pedagógico dos professores proporcionando situações de interação, facilitando a comunicação, fortalecendo a autonomia, permitindo a convivência entre os diversos saberes, favorecendo o trabalho colaborativo, instigando a investigação científica, motivando os estudantes, abrindo caminhos para metodologias inovadoras, entre outras possibilidades.

Importante comentar ainda sobre o objetivo específico que tinha como proposta relacionar a formação inicial e continuada do professor de Química com a inserção das TIC's no ensino superior. Quanto a esse objetivo é válido enfatizar a importância da preparação do docente em sua formação inicial, com oferta de aulas práticas que ensinem o futuro professor a lidar com novas metodologias de ensino, principalmente as que utilizam recursos tecnológicos.

Além disso, torna-se imprescindível a busca por uma formação continuada, pois em se tratando das TIC's a evolução acontece muito rapidamente e os recursos disponibilizados aumentam em diversidade constantemente. Sabe-se que muitos professores ainda não usam as TIC's como recurso didático em suas práticas pedagógicas pelo simples fato de não saberem utilizá-las.

Assim, a fundamentação teórica retratou as tecnologias como desafio e inovação podendo agregar às práticas pedagógicas do professor, evidenciando os recursos provenientes dessa natureza como uma realidade possível no ensino de Química.

Nesse sentido, a universidade pode ser vista como um dos espaços privilegiados para o experimento de situações desafiadoras, para a elaboração de projetos de pesquisa que podem intervir na sociedade e na vida das pessoas. Quanto mais as tecnologias avançam, mais a educação precisa de professores competentes, humanos e preparados para enfrentar novos desafios.

Chega-se ao fim desta etapa com verdadeira satisfação e ciente de que os objetivos propostos para a pesquisa foram concretizados com sucesso. Parte-se do princípio de que os professores têm muito a ganhar com a utilização das TIC's em suas práticas pedagógicas, no sentido de desenvolver nos estudantes da atual era digital, o gosto pela Química e a valorização desta ciência presente na vida das pessoas.

Esta era digital que influencia a vida das pessoas pode transformar o processo de ensino e aprendizagem, remodelando-o com práticas significativas e relevantes, proporcionando situações de colaboração e interação entre professores e estudantes, de modo que a construção do conhecimento aconteça em conjunto.

A aprendizagem da Química, assim como de outras ciências, consiste num processo gradativo que exige contextualização e busca de maneiras diversificadas para apresentar conceitos abstratos recorrendo à exploração de situações mais concretas, visando facilitar o entendimento dos estudantes. Para isso é necessário que o professor tenha conhecimento de alternativas didáticas que podem enriquecer sua práxis e amenizar algumas dificuldades dos estudantes.

Por isso, senti a necessidade de apresentar nessa dissertação a experiência em trabalhar com o *Blog* e com a *WebQuest*, que mesmo por pouco tempo de utilização no ensino superior, me fizeram acreditar ainda mais que o professor precisa mesmo refletir sua prática e suas maneiras de ensinar e, principalmente, que é possível avançar e fazer uma educação química mais significativa.

Nesse sentido, torna-se relevante explanar que muito se aprendeu com a realização desta dissertação, quer no nível de conhecimento de vários recursos disponibilizados pelas TIC's, pela necessidade de investigar, estudar e aprender os mecanismos para utilizar, quer no campo pedagógico pela necessidade de aplicar em sala de aula alguns deles visando analisar a possibilidade de uso no ensino de Química.

Olhando pelo lado pessoal e profissional foi uma experiência gratificante e enriquecedora pelo muito que a autora buscou para mobilizar e instigar os professores a integrarem as TIC's em suas práticas pedagógicas, num empenho para alertar pela leitura da dissertação os menos conhecedores destes recursos para a sua existência e potencialidades.

A intenção é proporcionar novas maneiras de se fazer educação, por meio das TIC's, mesmo entendendo que não são as tecnologias que darão conta de um ensino melhor, mas que podem possibilitar novos modos de se fazer educação. Um ensino com aprendizagens mais significativas e que provoquem nos estudantes ao gosto pelo aprender.

Vale ressaltar que é importante que o estudante aprenda as ciências, em particular a Química, para fazer diferente e para fazer diferença nesse mundo

informatizado e informacional; para viver bem em sociedade e, acima de tudo, para sentir-se preparado e confiante para seguir seus próprios caminhos.

6.1 AVANÇOS E CONTINUIDADE DA PESQUISA

Com as TIC's, as possibilidades educacionais se abrem, mas alguns problemas permanecem. Para utilizar um recurso tecnológico o professor precisa ter conhecimento e para que seja praticável o uso desses recursos as estruturas organizativas precisam ter infra-estrutura e os currículos precisam ser flexíveis.

As evidências observadas acerca da análise dos dados mostram que, apesar da diversidade de ferramentas tecnológicas existentes, muitas ainda não foram testadas em âmbitos educacionais. Assim, esta pesquisa poderia avançar muito mais, com a aplicação prática de outros recursos, especialmente no ensino superior e em outros cursos de licenciatura, para que os professores que daí se formem tenham conhecimento e confiança para utilizá-los em suas aulas.

Fica aqui o interesse da autora em aplicar softwares educativos, específicos para a disciplina de Química, principalmente os de simulação para aplicar no meio estudantil e analisar se esses recursos são de fato interessantes para os estudantes e o quanto podem contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

Para os professores em formação inicial propõe-se uma flexibilização curricular no sentido de abrir espaço para que o professor formador possa aprender a lidar com as ferramentas tecnológicas disponíveis, com oportunidades de aplicação e análise, visto as mudanças rápidas em todos os campos.

Propõe-se, também, para continuidade dessa pesquisa, mais incentivo por parte de profissionais responsáveis do setor público e privado, à realização de cursos na modalidade online, para ensinar os professores que tiverem interesse em aprender a manusear e a utilizar de modo eficaz determinados recursos tecnológicos já testados e com avaliação favorável para serem utilizados em práticas docentes.

As pessoas qualificadas são as que fazem diferença no avanço de um país, então, aproveito para propor novos caminhos não apenas para uma prática pedagógica inovadora, mas novos caminhos para uma vida melhor, com integração

das TIC's sim, mas principalmente com a integração do humano, do emocional e da sensibilidade.

Seja no presencial ou no virtual, que as pessoas de modo geral contemplem a vida em todas as suas dimensões, mas que também busquem o conhecimento científico e experimentem formas mais intensas de comunicação pessoal e tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Delfina Machado. **Segunda Lei da Termodinâmica Recursos Digitais e Ensino de Química**. 194 p. Dissertação (Mestrado em Química) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2003.

ALMEIDA, José Joelson Pimentel. **Formação Contínua de Professores: Um Contexto e Situações de Uso de Tecnologias de Comunicação e Informação**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ANFOPE. Associação Nacional pela Formação dos Profissionais da Educação. Disponível em: <<http://anfope.spaceblog.com.br/r31974/Estatuto/>>. Acesso em: 16 out. 2010.

ANPED. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Disponível em <<http://www.anped.org.br/inicio.htm>>. Acesso em: 16 out. 2010.

AUDACITY. Programa para criação de podcast. Disponível em: <<http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>>. Acesso em: 15 set. 2010.

AYRES, Antônio Tadeu. **Prática Pedagógica Competente: ampliando os saberes do professor**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. 140 p.

BARBOSA, C. A. P.; SERRANO, C. A. **O Blog como ferramenta para a construção do conhecimento e aprendizagem colaborativa**. Fundação Armando Álvares Penteado, 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/011tcc3.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2009.

BEHRENS, Marilda. **Formação Continuada dos Professores e a Prática Pedagógica**. Curitiba: Champagnat, 1996. 249 p.

_____. Projetos de Aprendizagem Colaborativa num Paradigma Emergente. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T; BEHRENS, Marilda aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. 13. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2000. (Coleção Papyrus Educação). 174 p.

_____. **O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica**. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005. 117 p.

BELLONI, Maria Luiza. **O que é mídia-educação**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005. 112 p.

BITTAR, Mariluce; OLIVEIRA, João Ferreira de; MOROSINI, Marília (Orgs.). **Educação superior no Brasil - 10 anos pós-LDB**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2008. 348 p.: il. – (Coleção Inep 70 anos, v. 2).

BLOG Apoio ao Ensino de Química Geral. Disponível em: < <http://neusa-quimicainorg.blogspot.com/>>. Acesso em 10 out. 2010.

BLOG Bruno's Chemistry. Disponível em:
<<http://quimicadobruno.Blogspot.com/>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

BLOG DO MESTRE CHASSOT. Disponível em:
<<http://mestrechassot.Blogspot.com/>>. Acesso em 13 ago. 2010.

BLOG Ensino de Química. Disponível em: <<http://ensquimica.Blogspot.com/>>.
Acesso em: 13 ago. 2010.

BLOG Quimicaatualizada. Disponível em: <<http://quimicatualizada.Blogspot.com/>>.
Acesso em: 13 ago. 2010.

BLOG QUIMILOKOS. Disponível em: <<http://quimilokos.Blogspot.com/>>. Acesso em:
12 ago. 2010.

BLOGGER. **Página Inicial**. Disponível em: <<https://www.blogger.com/start>>. Acesso
em: 15 set. 2010.

BRANSFORD, John. D.; BROWN, Ann. L.; COCKING, Rodney. R. (org.). **Como as Pessoas Aprendem**: cérebro, mente, experiência e escola. Comitê de Desenvolvimento da Pesquisa da Aprendizagem e da Prática Educacional, Comissão de Educação e Ciências Sociais e do Comportamento, Conselho Nacional de Pesquisa dos Estados Unidos; tradução Carlos David Szlak. São Paulo: SENAC, 2007. 384 p.

BRASIL, Cyclades. **Guia Internet de Conectividade**. São Paulo: CENAC, 2000. 168 p.

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química**, 2001. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2010.

_____. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**, 1996. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 25 set. 2010.

BRZEZINSKI, Iria. Trajetória do movimento para as reformulações curriculares dos cursos de formação de profissionais da educação: do Comitê (1980) à ANFOPE (1992). **Em Aberto**, Brasília, v. 54, n. 12, p. 75-86, abr. /jun. 1992.

CARVALHO, Ana Amélia A. **Manual de Ferramentas da Web 2.0 para Professores**. Ministério da Educação de Portugal – Direção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, 2008. 240 p.

CHAMARELLI, Renata. Professor Universitário. **Jornal do Professor**. Edição 12, 2009. Disponível em:
<<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/noticias.html?idEdicao=13&idCategoria=8>>.
Acesso em: 30 set. 2010.

CHASSOT, Attico Inácio. **A Ciência Através dos Tempos**. 2. ed. reform. São Paulo: Moderna, 2004. 280 p. (Coleção Polêmica).

_____ **Catalisando Transformações na Educação**. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 1995. 174 p.

_____ **Para que(m) é útil o ensino?** 2. ed. Canoas: ULBRA, 2004. 172 p.

CHAVES, Eduardo Oscar de Campos. **O Computador na Educação**, 2004. Disponível em: <<http://www.chaves.com.br/TEXTSELF/EDTECH/funteve.htm>>. Acesso em: 15 set. 2010.

CRUZ, Renato. **TV Digital no Brasil: tecnologia versus política**. São Paulo: SENAC São Paulo, 2008. 251 p.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 4. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2000. 288 p.

DEMO, Pedro. **Formação Permanente e Tecnologias Educacionais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006. 143 p.

ENEQ. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <<http://www.xvneq2010.unb.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

ENRICONE, Délcia; GRILLO, Marlene. (orgs.). **Educação Superior: vivências e visão de futuro**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2005. 207 p.

FARIA, Elaine Turk. Mediação e Interação no Ensino Superior. In: ENRICONE, Délcia. **A Docência na Educação Superior: sete olhares**. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 81-94.

FARIAS, Robson Fernandes de. **Para Gostar de Ler a História da Química I**. 3d. Campinas. São Paulo: Ática, 2008. 98 p.

_____ **Para Gostar de Ler a História da Química II**. 2 ed. Campinas. São Paulo: Ática, 2007. 100 p.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia**. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002. 107 p.

FLICKR. **Página Inicial**. Disponível em: <<http://www.flickr.com/>>. Acesso em: 15 Set. 2010.

FELTRE, Ricardo. **Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 384 p.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As Pesquisas Denominadas “Estado da Arte”. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXIII, nº 79, Agosto/2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v23n79/10857.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Docente**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148 p.

FREITAS, Aline Luanda da Costa; MARTINS, Tales Leandro Costa. **O uso da Tecnologia de Informação e Comunicação no ensino de Química: um estudo de caso**. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm>>. Acesso em: 21 out. 2010.

GEPEC/IQ-USP. **Interações e Transformações I: Elaborando Conceitos sobre Transformações Químicas – Guia do Professor**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 248 p.

GORSKI, Ivan. **Características WEB 2.0: afinal, o que é Web 2.0?**, 2009. Disponível em: <<http://ivangorski.wordpress.com/2009/01/15/caracteristicas-Web-20-afinal-o-que-e-Web-20/>>. Acesso em: 15 set. 2010.

HARASIM, L. *et al.*. **Redes de Aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem online**. Tradução de Ibralma da Fonte Tavares. São Paulo: SENAC, 2005. 416 p.

HERNECK, Heloisa R.; MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Desenvolvimento e Aprendizagem Profissional da Docência: impacto de um programa de formação continuada. In: MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues. **Formação de Professores, Práticas Pedagógicas e Escola**. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 350 p.

HUMOR NA CIÊNCIA. Carta de Amor de um Químico. Disponível em: <<http://www.humornaciencia.com.br/quimica/cartaqui.htm>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

Iowa State University. **Chemistry Experiment Simulations and Conceptual Computer Animations**. Disponível em: <<http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#electrochem>>. Acesso em: 10 out. 2010.

KASSEBOEHMER, Ana Cláudia; FERREIRA, Luiz Henrique. **Formação Inicial de Professores de Química nas IES públicas paulistas: a questão dos formadores universitários**. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm>>. Acesso em 21 out. 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2009. 141 p. (Coleção Papirus Educação).

LAIGNIER, Pablo; FORTES, Rafael. **Introdução à História da Comunicação**. Rio de Janeiro: E-papers, 2009. 134 p.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993. 203 p. (Coleção TRANS).

_____. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999. 264 p. (Coleção TRANS).

LIBÂNEO, J. C. Congressos, encontros, seminários de educação: espaços de desenvolvimento profissional ou mercado de entusiasmo? **Revista de Educação AEC**, Ano 27 - nº 109, Out/Dez 1998. Disponível em: <<http://www.smecc.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-praxis-pedagogicas/ARTIGOS%20E%20TEXTOS/congressos%20encontros%20seminarios%20de%20educacao.....pdf>>. Acesso em: 21 out. 2010.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MACHADO, Joicemegue Ribeiro; TIJIBOY, Ana Vilma. Redes Sociais Virtuais: um espaço para efetivação da aprendizagem cooperativa. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Vol. 3. nº 1, Maio de 2005.

MAGDALENA, B. C.; COSTA, I. E. T. **Internet em sala de aula**: com a palavra, os professores. Porto Alegre: Artmed, 2003. 118 p.

MALDANER, Otavio Aloisio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**: professores/pesquisadores. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003. 419 p.

MANTOVANI, A. M. **Blogues na Educação**: construindo novos espaços de autoria na prática pedagógica. UNISALLE – Centro Universitário La Salle, 2006. Disponível em: <http://prisma.cetac.up.pt/artigospdf/18_ana_margo_mantovani_prisma.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2010.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência Pedagógica do Professor Universitário**. São Paulo: Summus, 2003. 194 p.

MELO, João Ricardo Freire de. **A Formação Inicial do Professor de Química e o Uso das Novas Tecnologias para o Ensino**: um olhar através de suas necessidades formativas. 168 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2007.

MERCADO, Luis Paulo Leopoldo. (org.). **Experiências com Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação**. Maceió: EDUFAL, 2006. 245 p.

_____. **Novas Tecnologias na Educação**: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. 210 p.

_____. **Percursos na Formação de Professores com Tecnologias da Informação e Comunicação na educação**. Maceió: EDUFAL, 2007. 261 p.

_____. **Práticas de Formação de Professores na Educação a Distância**. (Org.) Maceió: EDUFAL, 2008. 369 p.

MONTOYA, Irmgard Krüger; PACHECO, Yara de Macedo. Os Desafios da Universidade na Sociedade do Conhecimento. In: BEHRENS, Marilda Aparecida.

(Org.). **Docência Universitária na Sociedade do conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2003. 191 p.

MOTOYAMA, Shozo. **USP 70 Anos: imagens de uma história vivida**. (Org.). São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. 704 p.

MORAIS, Carla Susana Lopes. “**+Química Digital**” – **Recursos Digitais no ensino da Química**: uma experiência no 7º ano de escolaridade. 292 p. Dissertação (Mestrado em Educação Multimídia) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2006.

MORAN, J. M. **A EDUCAÇÃO QUE DESEJAMOS**: novos desafios e como chegar lá. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2008. 174 p.

MOREIRA, Daise Gomes; LATINI, Rose Mary. **Recursos Midiáticos e Núcleo de Tecnologia Educacional**: o que dizem os Professores de Química. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química*, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/index.htm>>. Acesso em: 21 out. 2010.

MORIN, Edgar. **A Cabeça Bem-Feita**: repensar a reforma, repensar o pensamento. Tradução: Eloá Jacobina. 15ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008. 128p.

NICKEL, Fausta Araújo. Docência: Desafios, Enfrentamento e Conquistas. In: BEHRENS, Marilda Aparecida *et al.* (org.). **Docência Universitária na Sociedade do Conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2003. 191 p.

NÓVOA, Antonio. **Desafios do Trabalho do Professor no Mundo Contemporâneo**. São Paulo: Sindicato dos Professores de São de São Paulo, 2007. 24 p.

O'REILLY, Tim. **Web 2.0 Compact Definition**: Trying Again, 2006. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2006/12/Web-20-compact-definition-tryi.html>>. Acesso em: 16 set. 2010.

PACHANE, Graziela Giusti. Formação de Docentes Universitários Frente a um Mundo em Transformação. In: ISAIA, Silvia Maria de Aguiar; BOLZAN, Doris Pires de Vargas. (Orgs.). **Pedagogia Universitária e Desenvolvimento Profissional Docente**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009. (Série RIES/CONEX; 4). 478 p.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química na Abordagem do Cotidiano**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2003. 344 p.

PhP WEBQUEST. Disponível em: < <http://www.WebQuestbrasil.org/criador/>>. Acesso em: 17 ago. 2010.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis** - Volume 3, Números 3 e 4, p. 5-24, 2005/2006. Disponível em:

<<http://www.revistas.ufg.br/index.php/poiesis/article/viewFile/10542/7012>>. Acesso em 22 set. 2010.

PIRES, Ronaldo Gonçalves; PRINCIGALLI, Nuba Rodrigues; MORTIMER, Eduardo Fleury. Portal do Professor: ensino de química e interatividade. **Revista Química Nova na Escola**, nº 17, maio 2003.

POLATO, Amanda. Um guia sobre o uso de tecnologias em sala de aula. **Revista Nova Escola**. Edição 223, Junho 2009. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/avulsas/223_materiacapa_abre.shtml>. Acesso em: 10 out. 2010.

REIS, Linda G. **Produção de Monografia**: da teoria à Prática. 2. ed. Brasília: SENAC – DF, 2008. 152 p.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS Romilda Teodora. As Pesquisas Denominadas do Tipo “Estado Da Arte” em Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n.19, p.37-50, Set/Dez, 2006.

SANCHEZ, Oscar Adolfo. **O Governo Eletrônico no Estado de São Paulo**. Série Didática. n. 7. São Paulo: CEDEC, 2003. 44 p.

SANCHO, Joana Maria; HERNANDEZ, Fernando e colaboradores. **Tecnologias para Transformar a Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. 198 p.

SANTA'ANA, Edite Lopes; BEHRENS, Marilda Aparecida. Superação dos Paradigmas Conservadores na Sociedade do Conhecimento. In: BEHRENS, Marilda Aparecida. (Org.). **Docência Universitária na Sociedade do conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2003. 191 p.

SANTOS, Edméa; ALVES, Lynn. **Práticas Pedagógicas e Tecnologias Digitais**. Rio de Janeiro: E-Papers, 2006. 328 p.

SANTOS, Vanice dos; CANDELORO, Rosana J. **Trabalhos Acadêmicos**: uma orientação para a pesquisa e normas técnicas. Porto Alegre: RS: AGE, 2006. 149 p.

SCHELP, Diogo. Nos Laços (Fracos) da Internet. **Revista Veja**. Edição 2120, 2009. Disponível em: <<http://veja.abril.com.br/080709/nos-lacos-fracos-internet-p-94.shtml>>. Acesso em: 09 out. 2010.

SCHFFER, Carmem Cristina Rodrigues. **Tecnologia Computacional e Desenvolvimento Cognitivo**: estudo de caso na formação de psicólogos. São Paulo: Annablume; Belo Horizonte, FUMEC, 2004. 172 p.

SILVA, Ana Maria Costa e. A formação contínua de professores: Uma reflexão sobre as práticas e as práticas de reflexão em formação. **Revista Educação & Sociedade**, ano XXI, n. 72, Ago, 2000.

SILVA, Karine Xavier Soares. **WebQuest**: Uma Metodologia para a Pesquisa Escolar por Meio da Internet. 113 p. Dissertação (Mestrado em Educação) -

Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006.

SILVA, Marco e SANTOS, Edméa Santos. **Avaliação da Aprendizagem em Educação Online**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2006. 537 p.

SILVEIRA, Márcia Adriana da; JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo. A Tecnologia e o Ensino Universitário: avaliando perspectivas educacionais. In: JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo. (Org.). **A Tecnologia no Ensino: implicações para a aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. 162.

SIMIÃO, Lucélio Ferreira; REALI, Aline Maria da Medeiros Rodrigues. O Uso do Computador, Conhecimento para o Ensino e a Aprendizagem Profissional da Docência. In: MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti; REALI, Aline Maria de Medeiros Rodrigues. **Formação de Professores, Práticas Pedagógicas e Escola**. São Carlos: EdUFSCar, 2002. 350 p.

SOBRINHO, José Dias. **Dilemas da Educação Superior no Mundo Globalizado: sociedade do conhecimento ou economia do conhecimento?** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2005. 258 p.

SPYER, Juliano (org.). Para Entender a Internet: noções, práticas e desafios da comunicação em rede. **NãoZero**. Disponível em: <http://paraentenderainternet.blogspot.com> Acesso em: 13 set. 2010.

TORRES, Patrícia Lupion *et al.*. Formação Continuada On-Line para Professores Matices. Revista **Diálogo Educacional**. v. 8. n. 24. p. 433-444, Maio/Ago, 2008.

VALENTE, Carlos; MATTAR, João. **Second Life e Web 2.0 na Educação: o potencial revolucionário das novas tecnologias**. São Paulo: Novatec, 2007. 279 p.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A Aventura de Formar Professores**. Campinas, SP: Papyrus, 2009. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico). 95 p.

_____. **Educação Básica e Educação Superior: projeto político-pedagógico**. Campinas, SP: Papyrus, 2004. (Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico). 240 p.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; CASTANHO, Maria Eugênia L. M. (Orgs.). **Pedagogia Universitária: a aula em foco**. 5. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2007. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico. 254 p.

VIANA, Maria Aparecida Pereira. Internet na Educação: novas formas de aprender, necessidades e competências no fazer pedagógico. In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. (Org.). **Tendências na Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação na Educação**. Maceió: EDUFAL, 2004. 245 p.

VIDAL, Eva Sueli Nasser; BEHRENS, Marilda Aparecida; MIRANDA, Simone de. A Conexão das Abordagens Pedagógicas na Sociedade do Conhecimento. In: BEHRENS, Marilda Aparecida. (Org.). **Docência Universitária na Sociedade do conhecimento**. Curitiba: Champagnat, 2003. 191 p.

VILHA, Anapátricia Morales; AGUSTINI, Carlos Alberto Di. **E-Marketing**: para bens de consumo durável. Rio de Janeiro: FGV, 2002. 208 p.

WEBQUEST. **Química Computacional**.

Disponível em: <http://www.WebQuestbrasil.org/criador/WebQuest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=5963&id_pagina=1>. Acesso em: 18 ago. 2010.

WEBQUEST-QUÍMICA. Disponível em: <<http://WebQuest-gumica.Blogspot.com/>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

WEBQUEST, **QUÍMICA**. Engenharia de Produção. Disponível em: <<http://engenharia1d.Blogspot.com/>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

WEBQUEST-SENAC. Disponível em: <<http://WebQuest.sp.senac.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2010.

WIKIPÉDIA. Página Inicial. Disponível em: <<http://audacity.sourceforge.net/?lang=pt>>. Acesso em: 15 set. 2010.

YOU TUBE. **Página Inicial**. Disponível em: <<http://www.youtube.com/?gl=BR&hl=pt>>. Acesso em: 15 set. 2010.

ZABALZA, Miguel A. **O Ensino Universitário**: seu cenário e seus protagonistas. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004. 239 p.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – STRICTO SENSO TEORIA E PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

O cenário acadêmico atual em que nos encontramos, evidencia as tecnologias da informação e da comunicação como uma oportunidade inovadora e construtiva, no campo educacional. Partindo dessa reflexão e observando a necessidade de um ensino inovador e contextualizado para o ensino de Química, de onde emergem muitos profissionais na área educacional, sentimos a necessidade de pesquisar os recursos tecnológicos utilizados pelos professores em sua prática pedagógica.

Sendo assim, nosso objetivo é analisar de que forma os professores que ministram aulas na Licenciatura de Química estão utilizando os recursos tecnológicos como recurso didático em apoio à sua prática pedagógica. Desta forma, acreditamos que estamos contribuindo com o docente do ensino superior, agregando contribuições significativas e abrangentes no campo educacional.

Os dados do Questionário que segue serão utilizados para a elaboração da Dissertação de Mestrado em Educação, pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Não é necessária sua identificação.

RESPONSÁVEL: Mestranda Neusa Nogueira Fialho

ORIENTADORA: Prof. Dra. Elizete Lucia Moreira Matos

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA DE CAMPO

1. DATA DO PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO: ____/____/_____
HORÁRIO: ____:____.

2. DADOS PESSOAIS

2.1. Sexo:

a) () Masculino b) () Feminino

2.2. Idade:

a) () de 20 a 30 anos b) () de 31 a 40

- c) () de 41 a 50 d) () mais de 51 anos

2.3. Estado civil:

- a) () Solteira/o b) () Casada/o
c) () Separada/o ou Divorciada/o d) () Viúva/o

3. PROFISSÃO

3.1. Tempo de atuação no magistério com disciplinas relacionadas à área de Química.

- a) () de 1 a 10 anos b) () de 11 a 20
c) () de 21 a 30 d) () mais de 30 anos

3.2. Em qual rede de educação você trabalha como docente?

- a) () Estadual b) () Municipal c) () Particular
Outro _____

3.3. Curso e Disciplina que atua:

Curso: _____

Disciplina: _____

3.4. Etapas de Ensino que atua:

- a) () Ensino Fundamental b) () Ensino Médio
c) () Ensino Superior d) () Outros

Especificar _____

4. FORMAÇÃO

- a) () Especialização b) () Mestrado c) () Doutorado
d) () Pós Doutorado e) () Outros

Especificar: _____

5. PRÁTICA PEDAGÓGICA

5.1. Qual a sua opinião sobre a utilização de ferramentas tecnológicas no processo de ensino e aprendizagem?

5.2. Mesmo utilizando-se dos diversos recursos disponibilizados pelas TIC, cada professor tem sempre uma linha paradigmática. Assinale a opção paradigmática que caracteriza sua prática pedagógica.

- a) () Tradicional b) () Tecnista c) () Escola Nova

- d) () Construtivista e) () Holística f) () Ensino com Pesquisa
 g) () Outros/Especificar

Justifique:

5.3. O que o levou a inserir recursos tecnológicos em sua prática pedagógica?

- () Não utilizo recursos tecnológicos
 () Curiosidade
 () Necessidade
 () Interesse próprio
 () Tentativa em melhorar seus métodos de ensino
 () Desejo de despertar o interesse dos alunos
 () Busca por caminhos mais rápidos na disseminação de informações
 () Outros/Especificar

5.4. De que forma, você acha que as TIC (Tecnologias da Informação e da Comunicação) podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem, vindo a favorecer a construção do conhecimento.

5.5. Você sente-se preparado para utilizar recursos tecnológicos em sua prática docente? Justifique.

5.6. Para os docentes que utilizam recursos mediados pelas TIC como apoio ao processo de aprendizagem do ensino de química. Assinale um X nos recursos que já aplicou em sala de aula.

- | | |
|-----------------|--|
| a) () Wikis | i) () Apresentações de Power Point |
| b) () Flickr | j) () Vídeos com utilização do programa Movie Maker |
| c) () Podcast | k) () Vídeos prontos. Por exemplo: You Tube |
| d) () Blog | l) () Mapas conceituais (Cmap Tools) |
| e) () WebQuest | m) () Twiter |
| f) () MSN | n) () Feeds |
| g) () Skipe | o) () Orkut |
| h) () Ted | p) () Outros/ citar |

5.7. Com que frequência esse (s) recurso (s) é utilizado.

- 1 vez por semana
- 2 vezes por semana
- 1 vez a cada 15
- Em todas as aulas
- Nenhuma vez por semana
- Outros

Especifique:

5.8. Dos recursos que já utilizou, qual ou quais considera viável e de aplicabilidade eficaz para o ensino de Química e por quanto tempo utilizou o recurso? Relate especificando a disciplina e, se possível, alguns conteúdos trabalhados.

6. DIFICULDADES

Quais dificuldades são encontradas pelo professor com relação à utilização das TIC's (Tecnologias da Informação e da Comunicação) em sala de aula?

- Tempo para aprender a utilizar os recursos tecnológicos disponíveis.
- Tempo para preparar materiais utilizando recursos tecnológicos
- Falta de computadores nas salas de aulas.
- Ausência de internet banda larga.
- Problemas de conexão de internet
- Outros/Especificar

7. INOVAÇÕES E PERSPECTIVAS

7.1. Este espaço fica em aberto para que o professor acrescente algo mais que julgar necessário em contribuição à pesquisa.

7.2. Gostaria que participasse colocando uma ideia tecnológica que ainda não existe, mas que a seu ver, se existisse, seria importante e relevante para o ensino superior.

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____,
RG n.º _____, estou sendo convidado a participar de um estudo exploratório sobre a formação do professor de Química e a integração das tecnologias da informação e da comunicação, o qual será parte integrante de sua dissertação de mestrado, cujo objetivo é analisar de que forma os professores que ministram a disciplina de Química no ensino superior estão utilizando os recursos tecnológicos como forma de material didático em apoio à sua prática pedagógica.

Sei que para o avanço da pesquisa a participação de voluntários é de fundamental importância. Portanto, responderei a um questionário elaborado pela pesquisadora, que consta de questões fechadas e objetivas, referentes ao seu objeto de pesquisa.

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome, ou qualquer outro dado confidencial, será mantido em sigilo. A elaboração final dos dados será feita de maneira codificada, respeitando o imperativo ético da confidencialidade. Estou ciente, também, de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, nem sofrer qualquer dano.

A pesquisadora envolvida com o referido projeto é Neusa Nogueira Fialho, (com quem poderei manter contato pelos telefones: (41) 3242-0647 ou (41) 9970-4380), orientada pela Prof.^a Dra. Elizete Lúcia Moreira Matos. Desta forma, estão garantidas todas as informações que eu queira saber antes, durante e depois do estudo.

Li, portanto, este termo, fui orientado quanto ao teor da pesquisa acima mencionada e compreendi a natureza e o objetivo do estudo do qual fui convidado a participar. Concordo, voluntariamente em participar desta pesquisa, sabendo que não receberei nem pagarei nenhum valor econômico por minha participação.

Assinatura do sujeito de pesquisa

Assinatura da pesquisadora

Curitiba _____ / _____ / 2010.