



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS NATURAIS

CLÁUDIA REGINA SOARES MAGNANI

***QuimiLIG@*: CONTRIBUIÇÕES DE UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO
DE INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CUIABÁ - MT
2014

CLÁUDIA REGINA SOARES MAGNANI

***QuimiLIG@*: CONTRIBUIÇÕES DE UM GUIA DIDÁTICO PARA O ENSINO DE INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais – PPGE-CN da Universidade Federal de Mato Grosso como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais na Área de concentração ensino de Química.

Orientadora: Prof^ª. Dra. Irene Cristina de Mello

Cuiabá-MT
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M196q Magnani, Cláudia Regina Soares.
QuimiLIG@: CONTRIBUIÇÕES DE UM GUIA DIDÁTICO
PARA O ENSINO DE INTERAÇÕES ATÔMICAS E
MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA / Cláudia Regina
Soares Magnani. -- 2014
161 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Irene Cristina de Mello.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso,
Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação em Ensino de
Ciências Naturais, Cuiabá, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Ensino de Química. 2. Estratégias de Ensino. 3. Construção
de Material Didático - Site. 4. Interações Atômicas e Moleculares. I.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT
Tel : (65) 3615-8737 - Email : ppecn@fisica.ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "QuimiLig@: contribuições de um guia didático para o ensino de interações atômicas e moleculares na educação básica"

AUTORA : Mestranda Cláudia Regina Soares Magnani

Dissertação defendida e aprovada em 14 de Fevereiro de 2014.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientadora	Doutora	Irene Cristina de Mello
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinadora Interna	Doutora	Edna Lopes Hardoim
Instituição :	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	
Examinadora Externa	Doutora	Claudia Joseph Nehme
Instituição :	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso	

Cuiabá, 14 de Fevereiro de 2014

Cláudia Regina Soares Magnani

Professora efetiva da Educação Básica do Estado de Mato Grosso e do Colégio Salesiano São Gonçalo, pesquisadora do LabPEQ, formada em Bacharelado e Licenciatura Plena em Química pela Universidade Federal de Mato Grosso. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais da Universidade Federal de Mato Grosso. Endereço eletrônico: claudia.magnani21@gmail.com

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Linus Pauling um ser humano inigualável em seus 94 anos de existência terrena. Minha eterna admiração aos seus trabalhos científicos na área da Química, Biologia, Medicina e ensino de Química. Pelo professor brilhante que se preocupava com os seus aprendizes, por sua luta e peregrinação mundial pela paz e sua expressiva contribuição à Medicina Ortomolecular. Minhas reverências!

AGRADECIMENTOS

Tantos foram os seres que contribuíram diretamente e ou indiretamente na realização desta pesquisa. Neste momento desejo expressar os meus agradecimentos a todos, mas em especial:

A DEUS, que nos momentos mais difíceis e felizes desta caminhada me guiou, acompanhou, fortaleceu e me deu fé para recomeçar.

Ao meu filho Gabriel, meu eterno presente de DEUS, meu amigo, companheiro, minha alegria! Agradeço por você ser a força e energia incondicional para a minha caminhada a vida. Obrigada pela paciência nas fases de muito trabalho e dedicação. Amo você!

A minha família a base da minha existência, evolução e caráter. Não mencionarei os nomes devido à quantidade (4 avós, meus pais, 1 irmão, 23 tios e 41 primos e os filhos dos meus primos a quem sou tão próxima), mas saibam que TODOS foram e são imprescindíveis.

Aos seres humanos que partiram dessa vida, principalmente meu pai e grande amigo Sebastião, meus familiares e grandes amigos. Em breve estaremos juntos!

A Prof.^a Dra. Irene Cristina de Mello, pela confiança, paciência, amizade, críticas, profissionalismo, sugestões imprescindíveis e orientação neste trabalho e em minha vida pessoal, pois suas palavras contribuíram não apenas para meu aprimoramento profissional, mas também para meu crescimento como pessoa. Em tempo quero mencionar a minha admiração ao seu trabalho, o qual sempre foi realizado com muita ética e dedicação.

A todos os professores do PPGECN, em especial a Prof.^a Dra. Iramaia de Paulo, o Prof. Dr. Sérgio de Paulo, a Prof.^a Dr^a Edna Hardoim e Prof. Dr. Carlos Rinaldi, pelo compartilhamento de vossa sabedoria, amizade, companheirismo, sugestões e orientações.

Aos meus amigos de mestrado Derly, Sônia, Sandrinha, Everton, Marcos (ex-aluno, amigo e companheiro de mestrado), Hiller, Carlos Magno, Paniz, enfim, a todos os companheiros de viagem neste mundo intelectual compartilhado, nos momentos de trabalho, companheirismo, confidências e degustações de saberes e *coffee breaks*.

Ao grupo de pesquisa PIBID/Química/UFMT, em especial a Prof.^a Dra. Elane e Prof.^a Maria Paula, pela avaliação crítica do *site QuimiLIG@*.

A Prof.^a Dra. Cláudia Joseph Nehme, foi uma satisfação imensa tê-la como banca examinadora externa, ‘O (re)encontro!’ Grata pelas sugestões que muito contribuíram para a melhoria e desenvolvimento desta dissertação.

A Prof.^a Dra. Edna Lopes Hardoim, banca examinadora interna, muito obrigada pela dedicação como docente do Programa, por ter sido minha Professora, pelas orientações e sugestões que contribuíram para a construção final do trabalho. Ainda em tempo, estou lisonjeada com a descrição realizada a esta dissertação, teve pontos que me atentei após as suas considerações, meu muito obrigado!

Ao Prof. Dr. Carlos Rinaldi ‘o reencontro de almas’. Obrigada pelo incentivo e motivação que foram essenciais para o andamento dessa pesquisa. Como sempre aprendi muito com você!

A mestre que me iniciou na ‘arte de ensinar Química de maneira prazerosa’, doce Prof.^a Me. Lydia Maria Parente amiga, companheira, criativa e inigualável.

Ao meu grande Mestre Luiz Werner Reuter Torro, que me ensinou humildade em ensinar e ensinar através de questionamentos e não de respostas. Obrigada por ter sido tão presente em minha caminhada a vida.

A secretária do PPGECON, minha querida, Neusa sempre companheira e prestativa.

A Secretária de Educação Prof.^a Rosaneide Sandes de Almeida e a Terezinha Furtado, meu muito obrigado pelo apoio no momento de decisão e necessidade.

A SEDUC e ao CSSG, local de trabalho que incentivou e incentiva constantemente a minha evolução profissional.

Aos meus amigos e companheiros de caminhada profissional do LabPEQ, que me ouviram e me incentivaram agradeço a todos em especial: Prof.^a Doutoranda Mariuce, Prof. Doutorando Marcel, Prof.^a Dra. Elane e Prof.^a Mestranda Gahelyka.

Ao Wilson Roberto Marques, apesar de muitas discussões, o meu muito obrigado por ter sido meu professor na construção, elaboração e criação do *site QuimiLIG@*.

Quero agradecer em especial a três pessoas que me suportaram na hora dos devaneios e solidão dessa dissertação, meu muito obrigado pelos diálogos e sugestões: Gahelyka Pantano, Flávia Viana e Isabella Chaves.

Aos meus amigos Flávia Viana, Gabriel Guilherme e Isabella Chaves pelas sugestões referente ao *site QuimiLIG@*.

Ao meu amigo, confidente e companheiro Aguinaldo pelo incentivo, sugestões e elogios.

Aos meus amigos do CPD – Pedagógico (Kaciana e Sir), obrigada pelo apoio nos momentos de dúvidas digitais.

Ao Bidu e Bob, meu preto e branco, meu *ying* e *yang*, que nos momentos de pesquisa e escrita não arredaram dos meus pés, literalmente, lembrando que a vida é feita de carinho também.

MAGNANI, Cláudia Regina Soares. *QuimiLIG@*: Contribuições de um Guia Didático para o Ensino de Interações Atômicas e Moleculares na Educação Básica. Cuiabá, 2014. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT.

O presente trabalho apresenta um estudo sobre o desenvolvimento de meios alternativos para o ensino de Química na Educação Básica, motivado pelo aumento da potencialidade na efetivação do processo de ensino-aprendizagem por meio da junção de âmbitos virtuais e estratégias de ensino. Após análise dos temas abordados na Revista QNEsc no período de 1995 a 2011, pôde-se perceber a carência de informações sobre o tema Interações Atômicas e Moleculares. O *site QuimiLIG@* foi construído com o objetivo de investigar a contribuição na prática pedagógica de professores de Química da educação básica, especificamente no ensino médio, do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares, buscando também a concepção dos professores com relação à sua eficiência. A realização da pesquisa teve como base a metodologia qualitativa, onde se encontra presente o estudo de caso, em que o pesquisador analisa os dados de maneira indutiva, considerando toda a riqueza de detalhes presente nas informações e não se atentando apenas às estatísticas. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados estudos nos artigos da Revista Química Nova, livros didáticos, um questionário e reuniões com os sujeitos da pesquisa, membros do PIBID, que analisaram o *site* e sua relação direta com o ensino de Química e as Tecnologias da Informação e da Comunicação no processo educacional. Por meio da pesquisa foi possível constatar que o ensino de Química muitas vezes torna-se confuso e distante da realidade dos alunos, que, ao se mostrarem constantemente desmotivados por diversas razões (como o modelo educacional tradicional totalmente voltado para a memorização recorrente), tornam o processo de ensino-aprendizagem mais complexo, o que reflete num nível insatisfatório de conhecimento adquirido. As Tecnologias da Informação e da Comunicação têm cumprido um papel importante na dinamização do processo tradicional, propiciando maior interação no âmbito escolar, o que permite aos alunos uma troca de informações mais interativa e que assegura o conhecimento duradouro. O *site QuimiLIG@*, por proporcionar estratégias de ensino das mais diversas áreas da Química, como Atomística, Tabela Periódica, Interações Atômicas e Moleculares, oferece uma alternativa aos métodos como os livros didáticos, comumente utilizados em sala de aula. Por intermédio desse Guia Didático, o professor pode diversificar o modelo psicopedagógico focado na transmissão-recepção, e o aluno pode se interessar pelo conteúdo visto de diferentes nuances. Na proposta pedagógica foram observados os aspectos que criam situações propícias à aprendizagem e que sensibilizam o aluno de forma a simplificar e esclarecer ao máximo os conteúdos trabalhados. No processo de construção do *site* foram usadas diversas ferramentas computacionais, como o *FileZilla*, o *Joomla*, o *Locaweb* e o *Registro.br*, que articulados resultaram na página do Guia Didático na *internet*. Os resultados dos questionários respondidos pelos sujeitos do PIBID (uma coordenadora, uma supervisora e três alunos da graduação) sobre o *QuimiLIG@* foram sistematizados e analisados de maneira que seus resultados atestaram a eficácia do *site*, com relação aos seus aspectos técnicos, pedagógicos e motivacionais, podendo contribuir, sobretudo de uma forma original e prática para o processo de ensino-aprendizagem de Química.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Estratégias de Ensino, Construção de Material Didático – *site* e Interações Atômicas e Moleculares.

ABSTRACT

MAGNANI, Cláudia Regina Soares. *QuimiLIG@*: Contributions of a Didactic Guide for the Teaching of Atomic and Molecular Interactions in the Elementary and High Education. Cuiabá, 2013. Dissertation (Master's degree), Program Postgraduate in Natural Science teaching, Federal College of Mato Grosso – UFMT.

This work presents a study about the development of alternative methods for the teaching of chemistry in basic education, motivated by the increase of the potentiality in the execution of the teaching-learning process joining the virtual space and teaching strategies. After the review of the themes approached in the QNEsc Magazine in the period of 1995 to 2011, the lack of information about molecular and atomic interactions were very clear. The *site QuimiLIG@* was built with the intention of investigate the contribution in the pedagogic practice of chemistry teachers in basic and high school with atomic and molecular interactions, also searching the conception of the teachers and their efficiency. The research execution was based on the qualitative methodology, where the study in case fits; the researcher analyzes the informations in an inductive way, not only being aware of the statistics but also considering all the sort of details brought by the informations. As data collections sources were used the Quimica Nova Magazine articles, didactic books, quiz, meetings with the subjects of the research and the PIBID members that analyzed the site and it's direct relation with the chemistry teaching and technologies of information in communication with the educational process. Through the research it was possible to see that the chemistry teaching often becomes confusing and far from the reality of the students, who can constantly feel discouraged for many reasons (such as the traditional educational model totally focused on the memorization of the subjects) that make the teaching-learning process more complex, which reflects in an unsatisfactory level of acquired knowledge. Information and communication technologies have fulfilled an important role in streamlining the traditional process, providing greater interaction with the school that allows students a more interactive exchange of information and to ensure the lasting knowledge. The *site QuimiLIG@*, offers an alternative to methods like textbooks commonly used in the classroom for providing teaching strategies from the most diverse areas of chemistry such as Atomistic, periodic table, Atomic and Molecular Interactions. Through this Didactic Guide, the teacher can diversify the psychology model focusing on the transmission-reception, and the student may be interested by seen the content in different ways and sides. On pedagogical proposal were observed aspects that create situations conducting to learning and to sensitize the student in order to simplify and clarify the contents worked. In the process of construction of the site were used various computational tools, such as *FileZilla*, *Joomla*, *Locaweb* and the *Registro.br*, which articulated resulted in Didactic Guide page on the internet. The results of the questionnaires answered by the PIBID subjects (a coordinator, a supervisor and three graduate students) about *QuimiLIG@* were systemized and analyzed so that their results attested to the effectiveness of the site with respect to it's technical aspects, educational and motivational, contributing, especially of an original form and practice for the teaching-learning process of chemistry.

Keywords: Teaching chemistry; Teaching strategies; Construction of teaching material – website e Atomic molecular e interactions.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - <i>GINQUIM</i>	22
FIGURA 2 - SARAU CULTURAL.....	23
FIGURA 3 - CAFÉ ALQUÍMICO.....	23
FIGURA 4 - SEMANA DE ARTE E CULTURA.....	23
FIGURA 5 - CURSO PARA PROFESSORES – 12º SBPC JOVEM.....	24
FIGURA 6 - GEOMETRIA MOLECULAR COM BALÕES E BOLAS/BASTÕES.....	51
FIGURA 7 - LIVRO LDQ A.....	54
FIGURA 8 - LIVRO LDQ B.....	55
FIGURA 9 - LIVRO LDQ C.....	55
FIGURA 10 - LIVRO LDQ D.....	56
FIGURA 11 - LIVRO LDQ E.....	57
FIGURA 12 - SEQUÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS.....	68
FIGURA 13 - TELA DE TRANSFERÊNCIA DE ARQUIVOS DO <i>FILEZILLA</i>	74
FIGURA 14 - TELA DO ADMINISTRADOR NO <i>JOOMLA</i>	75
FIGURA 15 - TELA INICIAL PARA ACESSAR A ÁREA PRIVATIVA DO <i>SITE QUIMILIG@</i>	76
FIGURA 16 - TELA PRINCIPAL DO <i>SITE QUIMILIG@</i>	77
FIGURA 17 - CAPÍTULO I - COMO UTILIZAR O GUIA DIDÁTICO <i>QUIMILIG@</i>	77
FIGURA 18 - TELA COM O TEXTO SOBRE ÁTOMOS E TABELA PERIÓDICA.....	78
FIGURA 19 - CAPÍTULO III - INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES.....	78
FIGURA 20 - TELA COM O TEXTO SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS.....	79
FIGURA 21 - TELA COM AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO SOBRE LIGAÇÕES QUÍMICAS.....	79
FIGURA 22 - EXEMPLO DA DESCRIÇÃO DE UMA DAS ESTRATÉGIAS DE ENSINO DO <i>SITE</i>	80
FIGURA 23 - ESTRATÉGIAS DE ENSINO NO FORMATO DE VÍDEO DO <i>SITE QUIMILIG@</i>	80
FIGURA 24 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESPOSTAS SOBRE OS ASPECTOS TÉCNICOS.....	90
FIGURA 25 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESPOSTAS SOBRE OS ASPECTOS PEDAGÓGICOS.....	95
FIGURA 26 - DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESPOSTAS SOBRE OS ASPECTOS MOTIVACIONAIS.....	96

INTRODUÇÃO.....	16
CAPÍTULO 1 SOBRE A PESQUISA	19
1.1 TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA	19
1.2 TEMA	25
1.2.1 Delimitação do tema.....	25
1.3 O PROBLEMA INVESTIGADO.....	25
1.4 OBJETIVOS	26
1.4.1 Objetivo geral	26
1.4.2 Objetivos específicos	26
1.5 A OPÇÃO METODOLÓGICA.....	27
1.5.1 A pesquisa qualitativa.....	27
1.5.2 Estudo de caso	29
1.6 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	30
1.7 SUJEITOS DA PESQUISA.....	30
1.8 ANÁLISES DE DADOS	31
1.9 O OBJETO DA PESQUISA: <i>QuimiLIG@</i>	32
CAPÍTULO 2 SABERES DOCENTES.....	33
CAPÍTULO 3 O ENSINO DAS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA	42
3.1 LINUS PAULING	42
3.2 ENSINO DAS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	44
3.3 AS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NOS LIVROS DIDÁTICOS – PNLD 2012	52
3.4 AS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NOS ARTIGOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA	59
CAPÍTULO 4 O GUIA DIDÁTICO <i>QuimiLIG@</i>	63
4.1 <i>QuimiLIG@</i> A BUSCA	63
4.2 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS UTILIZADAS	64

4.3	FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS	67
4.4	ELABORAÇÃO E CRIAÇÃO DO <i>SITE QuimiLIG@</i>	73
	CAPÍTULO 5 DESCRIÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS.....	81
5.1	FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA AVALIAR O <i>SITE QuimiLIG@</i>	81
5.2	DESCRIÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO DO <i>QuimiLIG@</i>	86
5.3	ANÁLISES DE DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	87
5.3.1	Bloco 1: Caracterização dos avaliadores - PIBID.....	87
5.3.2	Bloco 2: Aspectos Técnicos	88
5.3.3	Bloco 3: Aspectos Pedagógicos	92
5.3.4	Bloco 4: Aspectos Motivacionais.....	95
5.2.5	Bloco 5: Utilização do <i>QuimiLIG@</i> no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas	97
	CAPÍTULO 6 TECENDO CONSIDERAÇÕES	104
	REFERÊNCIAS	109
	REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....	118
	APÊNDICES	122
	APÊNDICE A – Planilha de dados da Revista Química Nova na Escola – 17 anos de publicação (1995 a 2011).....	122
	SEÇÃO 01 – Química e Sociedade.....	122
	SEÇÃO 02 – Educação em Química e Multímídia.....	125
	SEÇÃO 03 – Espaço Aberto	126
	SEÇÃO 04 – Conceitos Científicos em Destaque	128
	SEÇÃO 05 – História da Química	129
	SEÇÃO 06 – Atualidades em Química.....	131
	SEÇÃO 07 – Relatos em Sala de Aula	133
	SEÇÃO 08 – Pesquisa em Ensino.....	138
	SEÇÃO 09 – O Aluno em Foco	142
	SEÇÃO 10 – Experimentação no Ensino de Química	144
	SEÇÃO 11 - Elemento Químico	150
	SEM SEÇÃO.....	151
	APÊNDICE B – Ficha de avaliação dos livros didáticos de Química analisados	154
	APÊNDICE C – Ficha de avaliação do <i>site QuimiLIG@</i>	156

INTRODUÇÃO

As pesquisas em ensino de Química começaram, no Brasil, no início da década de 70, portanto podendo ser considerada uma área da ciência ainda muito jovem. Todavia, com um tempo suficiente para se tornar uma comunidade sólida de pesquisadores, pois as pesquisas conduzidas no Brasil são de qualidade, fato atestado pelo crescente aumento da sua produção, a existência contínua de periódicos nacionais especializados na publicação de trabalhos da área e pelo direcionamento teórico das pesquisas. Como único problema, podemos destacar o fato de ainda ser sustentada por uma relativamente pequena quantidade de pesquisadores.

A Química enquanto disciplina da educação básica, da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, pode ser considerada de difícil compreensão por estudantes e educadores. As dificuldades se devem ao fato de os conteúdos químicos exigirem um alto nível de abstração, possuírem uma linguagem própria e apresentarem diferentes significados no cotidiano.

Com o conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares não é diferente: os conceitos também apresentam vários significados. As Interações Atômicas são consideradas um dos conteúdos mais importantes da Química, sendo essenciais para o entendimento de outros tópicos, como: estruturas moleculares, reações químicas, termodinâmica e equilíbrio químico (FERNANDES et al, 2010). Podemos ressaltar, ainda, que as Ligações Químicas são de grande importância para a leitura de mundo. Estas razões citadas, aliadas a pouca publicação na Revista Química Nova na Escola – QNEsc, de 1995 a 2011, definiram a escolha do conteúdo ‘Ligações Químicas’, que foi investigado na presente pesquisa.

O ensino tradicional, baseado na memorização e centrado na transmissão-recepção tem perdido espaço no âmbito educacional. Tais aulas são cansativas e desestimulantes, e carregam consigo as consequências de uma metodologia que já não se aplica nos dias atuais. Segundo Schnetzler (1992), no modelo psicopedagógico centrado na transmissão-recepção as relações entre professores, estudantes e conteúdos são dadas da seguinte maneira:

"...os conteúdos científicos a serem ensinados são vistos como segmentos de informações que devem ser depositados pelo professor na "cabeça vazia" do aluno. Por isso, é o professor o agente ativo no processo, já que fala 90% do tempo em sala de aula tentando "passar" ou "cobrir" o conteúdo para alunos silenciosos, os quais devem passivamente internalizá-lo e reproduzi-lo em termos verbatim nas avaliações"(SCHNETZLER, 1992).

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2006), o professor deve não apenas preparar suas aulas no sistema tradicional, mais sim complementá-las com a utilização de recursos didáticos como trabalhos práticos, fotografias, materiais digitais, dentre outros recursos que o auxiliarão a obter maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem.

Com as rápidas transformações tecnológicas e a grande demanda de informações instantâneas (consequência da hipermodernidade que a sociedade atual vem vivenciando) a aplicação e utilização adequada das diversas metodologias presentes torna-se não apenas uma sugestão, mas uma necessidade no espaço escolar. Uma nova cultura de aprendizagem tem tomado conta das salas de aula, oportunizada pelos recursos tecnológicos atualmente disponíveis, proporcionando aos alunos novas formas de aprender, de construir e reconstruir o conhecimento.

Motivados pelo uso das tecnologias digitais e das dificuldades de ensino aprendizagem apresentadas elaboramos o *site QuimiLIG@* como um material didático de auxílio ao professor, concebido para que o conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares seja trabalhado com possibilidades diversas de sugestões metodológicas. Ao longo do *site*, encontraremos 417 estratégias de ensino referentes aos conteúdos de Atomística, Tabela Periódica, Interações Atômicas e Moleculares e mais de 16.000 documentos diversos e imagens referentes a Linus Pauling. Os conteúdos de Atomística e Tabela Periódica foram inseridos no *site* por serem pré-requisitos dos conteúdos escolhidos da pesquisa. Este material didático tem como objetivo investigar a contribuição de um Guia Didáticos – *QuimiLIG@* - que trata do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares no ensino de Química. Trata-se de um recurso concebido para auxiliar os professores da educação básica no preparo e desenvolvimento das aulas relacionadas ao conteúdo de Ligações Químicas. O *QuimiLIG@* foi elaborado com a intenção de possibilitar ao usuário a interação com os conteúdos em sala de aula e fora dela, mediante mídias diversas como: animações; aplicativos *Android*¹ e *iOS*², artigos científicos; áudios; aulas digitais; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; jogos didáticos, livros didáticos, modelagens; músicas; revistas eletrônicas; revista Química Nova na Escola – QNEsc; *softwares* educacionais; simulações; *sites*; textos paradidáticos e vídeos.

Para responder a problemática deste estudo, delineou-se uma pesquisa qualitativa do tipo exploratória, na qual investigamos os integrantes do Programa Institucional de Bolsa de

¹*Android* – nome do sistema operacional baseado em Linux que opera em celulares (*smartphones*), *netbooks* e *tablets*.

²*iOS* – Sistema operacional para dispositivos móveis, é a base do *iPhone*, do *iPad* e do *iPod touch*.

Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), campus Cuiabá.

Sendo assim, na tentativa de apresentar a pesquisa investigativa, esta dissertação está estruturada e distribuída em seis capítulos, da seguinte maneira:

No **Capítulo 1 – Sobre a Pesquisa**, descrevemos a trajetória acadêmica e profissional da professora pesquisadora, o tema, a delimitação do tema, o problema investigado, os objetivos da investigação, o enquadramento metodológico, os instrumentos de coletas de dados, os sujeitos, a análise de dados e o objeto da pesquisa.

No **Capítulo 2 Saberes Docentes**, procuramos investigar na literatura vigente os tipos de conhecimentos ou saberes docentes. Apresentamos a temática pela perspectiva dos seguintes teóricos: Tardif, Gauthier e Shulman.

O **Ensino das Interações Atômicas e Moleculares na Educação Básica** é o título do **Capítulo 3**, onde apresentamos um pouco da História da Ciência, mencionando a vida de Linus Pauling, já que no *site QuimiLIG@* podemos verificar uma vasta coletânea sobre a vida acadêmica do cientista. Traçamos, ainda, um breve histórico sobre a trajetória do ensino de Química e das Interações Atômicas e Moleculares. No tópico 3.3 mencionamos o conteúdo da pesquisa nos livros didáticos do PNLD (2012) e a pesquisa efetuada referente a 17 anos da Revista Química Nova na Escola.

Uma vez escolhidos os conteúdos, selecionamos o material didático a ser desenvolvido: o *QuimiLIG@*. A caminhada do *site* é relatada no **Capítulo 4**, intitulado **Guia Didático QuimiLIG@**. Neste capítulo, apresentamos ainda a busca dos recursos didáticos disponíveis, as estratégias de ensino utilizadas, as ferramentas computacionais utilizadas e o trajeto da construção, elaboração e criação do *QuimiLIG@*.

Após a finalização do *QuimiLIG@*, foi necessária a sua validação. Para tanto, realizamos uma avaliação do *site* com os sujeitos da pesquisa. Os resultados obtidos na avaliação são apresentados no **Capítulo 5** com o título **Descrição e Análises dos Resultados**.

Para finalizar apresentamos o **Capítulo 6 – Tecendo Considerações**, onde apresentamos as considerações decorrentes da investigação realizada. No Apêndice encontraremos as fichas de avaliação da Revista Química Nova na Escola; o modelo da avaliação do livro didático e a ficha de avaliação do *site QuimiLIG@*.

CAPÍTULO 1 SOBRE A PESQUISA³

Este capítulo apresenta a pesquisa realizada, sobretudo no que diz respeito à opção metodológica. Para tanto, iniciamos por descrever a trajetória da pesquisadora e o que a levou investigar o ensino de Química utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação. Sequencialmente apresentamos o delineamento da pesquisa, esclarecendo os seguintes aspectos: tema; delimitação do tema; o problema investigado; objetivo geral; objetivos específicos; a opção metodológica; instrumentos de coleta de dados; análise de dados; os sujeitos da pesquisa e o objeto da pesquisa: o guia didático *QuimiLIG@*⁴.

1.1 TRAJETÓRIA DA PESQUISADORA

A trajetória da pesquisadora na educação iniciou-se no curso de Licenciatura Plena em Química na UFMT⁵, onde adquiriu várias experiências gratificantes, como monitorias, pesquisas e minicursos. Concluiu sua graduação em Licenciatura Plena em Química em agosto de 1995. Já em setembro do mesmo ano ministrou aulas de Química pela primeira vez na UFMT, para os cursos de Geologia (Físico-Química), Agronomia, e Engenharia Florestal (Química Geral). Entre 2000 e 2002 retornou ao cargo de docente substituta para as disciplinas de Química Geral, Química Analítica I, II e IV para o curso de Bacharelado e Licenciatura Plena em Química na UFMT.

Ministrou aulas de Química para o ensino fundamental e o ensino médio no Colégio Máster e no Colégio Coração de Jesus. Na UNIVAG ministrou um curso de extensão e na UNIRONDON a disciplina de química geral e prática de ensino, ambos para o curso de Ciências Biológicas.

Na SEDUC⁶, é professora efetiva desde fevereiro do ano 2000 na Escola Estadual Prof. André Avelino Ribeiro - EAAR, onde além de professora da disciplina de Química para o ensino médio assumiu cargos administrativos, como coordenadora pedagógica, secretária e na sequência presidente do CDCE⁷ e Diretora do EAAR. Segundo a pesquisadora: Quando fazemos parte da área administrativa educacional a visão global e a responsabilidade

³ A edição deste trabalho segue as normas da ABNT atualizadas disponíveis em: FURASTÉ, Pedro A. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**. 15. Ed. Porto Alegre: Dáctilo-Plus, 2010.

⁴ *QuimiLIG@* - O neologismo foi formado da justaposição das palavras Química e Ligação. O @ para lembrar do material didático elaborado - “*site*”.

⁵ UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso.

⁶ SEDUC – Secretária de Educação de Mato Grosso.

⁷ CDCE – Conselho Deliberativo da Comunidade Escolar.

aumentam com um único objetivo de melhorar o ensino-aprendizagem como um todo, ou seja, aprimorar todas as disciplinas e atender os estudantes em sua meta primordial: a formação de um cidadão consciente e crítico em suas habilidades e competências.

No Colégio Salesiano São Gonçalo atua continuamente desde 2003, em sala de aula no ensino médio com a disciplina de Química. Desde 2009 atua como coordenadora dos laboratórios de Química, Física e Biologia que atendem as células da educação infantil, ensino fundamental anos iniciais e anos finais e ensino médio, somando aproximadamente 3.500 alunos. Entre dezembro de 2008 e dezembro de 2010 trabalhou como Professora Supervisora no Projeto PIBID⁸ da CAPES⁹, no departamento de Química da UFMT, na área de Educação em Química. Hoje, participa do grupo de pesquisa LabPEQ¹⁰, com profissionais comprometidos e dedicados ao ensino de Química.

Sua primeira Pós-Graduação veio ao encontro da Química e da curiosidade do tratamento da Medicina Ortomolecular. A Especialização em Oxidologia e Estudo de Radicais Livres, coordenada pela AMBO¹¹ finalizou-se com a defesa do trabalho: Disbiose e a sua Incidência em Atletas de Fundo – Corrida de Reis – Cuiabá – MT.

Com sua vontade de buscar e aprender, principalmente na área educacional e ambiental, efetivou a Especialização em “Recursos Hídricos e Qualidade Ambiental” na UFMT, com a defesa do trabalho “Evolução da Qualidade das Águas na Bacia do Rio Coxipó – Cuiabá-MT”.

Em 2008 muitos alunos apresentaram problemas de ensino-aprendizagem no Colégio Salesiano São Gonçalo. A angústia de entendê-los, atendê-los e ajudá-los, tomou tamanha proporção que junto a outros sete profissionais formaram um grupo: professores, orientadores e coordenador do colégio realizaram a Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional, no ICE¹². O estudo de caso recebeu o título “Desafios no ato de aprender: um olhar frente aos dilemas de um aprendiz com espinha bífida”.

Como discente da UFMT, procurou participar de eventos cujo foco de discussão fosse o ensino de Química. Continuou a busca por conhecimento nas áreas de Educação, Química, Meio Ambiente e Relações Interpessoais, por auxiliarem no processo de ensino-aprendizagem. Para isso, participou de vários eventos na área de educação, como encontros, congressos, seminários, cursos e minicursos no decorrer de sua vida acadêmica e profissional,

⁸ **PIBID** – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da CAPES.

⁹ **CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

¹⁰ **LabPEQ** – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Química da UFMT.

¹¹ **AMBO** – Associação Médica Brasileira de Oxidologia.

¹² **ICE** – Instituto Cuiabano de Educação.

sempre com a preocupação de incentivar a aprendizagem e o interesse dos alunos pelos conhecimentos químicos.

No início da sua carreira docente, há 19 anos, os estudantes apresentavam mais dificuldades e medos em relação à aprendizagem da disciplina de Química. Hoje, com a facilidade de informação, os alunos de alguma maneira já ouviram algo sobre o uso da química em seu cotidiano. Porém, mesmo com a maior disponibilidade de informação eles ainda enfrentam desafios no processo de aprendizagem. E, nestes últimos anos de docência, observou-se a existência de uma grande problemática no ensino: o baixo interesse dos alunos da educação básica em aprender conteúdos de todos os componentes curriculares.

Poderíamos atribuir esta evidência a algumas características da sociedade contemporânea, como: a facilidade de acesso às informações, a falta de leitura, a falta de uma visão pragmática dos conteúdos etc.

Sempre buscando alternativas de ensino-aprendizagem para poder atender e atingir o maior número de alunos possíveis, na prática docente procurou executar projetos que maximizassem a possibilidade de cada aluno trabalhar os conteúdos de Química com suas habilidades e competências mais latentes, deixando-os livres para escolherem a melhor opção para que realizassem o projeto com satisfação pessoal. Contudo, no ensino médio, muitos projetos são elaborados, porém nem sempre estes recebem financiamento adequado e certificados de reconhecimento, e poucos divulgam/publicam seus trabalhos/resultados.

Enquanto uma amiga concluía seu mestrado sobre a tabela periódica e a pesquisadora ministrava a matéria de Química Geral para o curso de Geologia, nasceu a ideia de ensinar a tabela periódica de forma diferenciada. Logo, começou a construção do projeto '*Quimicando* a Tabela Periódica' onde foram envolvidos, no primeiro ano de existência, 109 alunos dos 1º anos do ensino médio de uma escola particular da cidade de Cuiabá – MT, divididos em subgrupos de trabalhos de acordo com suas habilidades e competências sendo a escolha determinada pelos próprios alunos. Os subgrupos foram divididos em: 1 – Pesquisa e escrita do livro 'Tabela Periódica da Alquimia a Química'; 2 – Criação de jogos educativos; 3 – Criação e execução de músicas; 4 – Artes Plásticas; 5 – Elaboração de uma peça teatral; 6 – Grupo de dança; 6 – *Ginquinim* – Gincana sobre a tabela periódica, utilizando os trabalhos lúdicos, criados pelos discentes; 7 – Criação e Elaboração do “*Show* dos Elementos”; 8 – Construção de uma tabela periódica de 3,5 m com 150 peças de 20 x 20 cm (hoje instalada no laboratório de Química do Colégio Salesiano São Gonçalo) e 9 – O grupo da organização e divulgação, ficou responsável por organizar o trabalho como um todo, elaborar as regras da gincana, divulgar o trabalho na semana cultural do colégio, congressos e em outras unidades

escolares, além de elaborar um banner com título, objetivo, fluxograma do trabalho e resultados. E para finalizar, fotografar e filmar o andamento do trabalho e as conclusões dos mesmos.

Em 2003 foi organizada a '1º - *GINQUIM* – Gincana de Química' e o 'Sarau Cultural' e em 2004 'O Café Alquímico'. Na Semana de Arte e Cultura o Projeto '*Quimicando* a Tabela Periódica' foi apresentado na íntegra. Todos esses eventos foram realizados no Colégio Salesiano São Gonçalo – Cuiabá – MT.

O projeto resultou ainda na publicação de vários trabalhos com o título '*Quimicando* a Tabela Periódica', apresentados em 4 modalidades diferentes na 56º Reunião Anual da SBPC Sênior e 12º SBPC Jovem. Na 56º SPBC no formato de *banner* e na 12º SBPC Jovem no formato de Oficina-Curso, Usina Jovem de Ideias em Ciências e Proposta de Exposição Temática e Dinâmica Pedagógica, sendo que a Oficina-Curso e a Usina Jovem foram apresentadas com a colaboração de dois alunos do ensino médio do CSSG: Jéssica Amorim e Rodolfo Polzin. 'O Átomo e a Telemática – Auxílio Mútuo' foi uma aula multimídia elaborada por Magnani (2004) e apresentada na 12º SBPC Jovem. Na XIII ECODEQ apresentamos 'O Lúdico e a Tabela Periódica' novamente em conjunto com os dois alunos mencionados. Na sequência apresentaremos as figuras 1, 2, 3 e 4 de registros dos eventos mencionados sobre o projeto *Quimicando*.



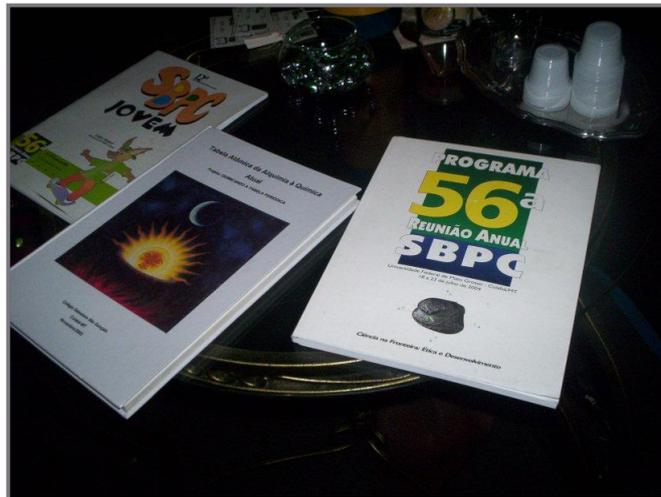
Fonte: Magnani álbum pessoal – 2003.

Figura 1 - *Ginquim*



Fonte: Magnani álbum pessoal – 2003.

Figura 2 - Sarau Cultural



Fonte: Magnani álbum pessoal – 2004.

Figura 3 - Café Alquímico



Fonte: Magnani álbum pessoal – 2004.

Figura 4 - Semana de Arte e Cultura



Fonte: Magnani álbum pessoal – 2004.

Figura 5 - Curso para professores – 12º SBPC Jovem

A experiência profissional da pesquisadora aliada a várias outras razões incentivaram a realização do Mestrado em Ensino de Ciências Naturais na UFMT. Primeiro, por ser um mestrado em educação em ciências no formato profissional, sendo esta a área de atuação da profissional no ensino médio. Hoje é possível falar sobre ciências com a experiência de seis anos adquirida no Colégio Salesiano São Gonçalo, nos laboratórios de Química, Física e Biologia. Ao decidir pelo referido mestrado, considerou vários fatores de interesse, como: aperfeiçoamento dos conhecimentos científicos; uma equipe docente (ética, séria e competente); instituição confiável; possibilidade de desenvolver pesquisa em ensino na área de Ciências Naturais; vínculo com o projeto PIBID; e, finalmente, por ser oferecido no campus Cuiabá, facilitando o contato com as escolas para o desenvolvimento de futuros projetos.

Além dos motivos mencionados anteriormente, os seguintes interesses também foram levados em consideração: atualização profissional para o mercado de trabalho, aprimoramento de conhecimentos, aperfeiçoamento no leque de relacionamento profissional, a possibilidade de levar aos colegas educadores e alunos da educação básica diferentes formas de pensar, discussões sobre o ensino da Química, modelos de ensino-aprendizagem, além de direta ou indiretamente incentivá-los a continuar a busca pelo conhecimento. No que tange ao tema escolhido, “Interações Atômicas e Moleculares”, além da experiência da pesquisadora de 19 anos em sala de aula, a escolha encontra-se fundamentada em uma pesquisa realizada na Revista Química Nova na Escola – QNEsc, no período de 1995 a 2011, que comprovou a importância de um estudo desta natureza, assim como os poucos trabalhos realizados sobre a temática. A partir disso, foi elaborado o site *QuimiLIG@*, com endereço eletrônico www.quimiliga.com.

1.2 TEMA

A presente pesquisa encontra-se pautada na temática de produção de materiais didáticos, com a construção e elaboração de um *site* para educação básica.

1.2.1 Delimitação do tema

Com diversas ferramentas didáticas existentes e as Tecnologias da Informação e da Comunicação – TICs¹³ à disposição dos projetos escolares, muitas são as oportunidades de utilização de seus recursos nas atividades de ensino-aprendizagem. Construímos nossa estratégia didática, o *site* www.quimiliga.com, com os seguintes recursos: animações; aplicativos *Android*¹⁴ e *iOS*¹⁵, artigos científicos; áudios; aulas digitais; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; jogos didáticos, livros didáticos, modelagens; músicas; revistas eletrônicas; revista Química Nova na Escola – QNEsc; *softwares* educacionais; simulações; *sites*; textos paradidáticos e vídeos.

1.3 O PROBLEMA INVESTIGADO

Considerando que a investigação a ser realizada deveria propor possíveis soluções para problemas relacionados ao ensino de Química, decidimos realizar um levantamento de caráter exploratório. Para tanto, investigamos quais eram os conteúdos com menor recorrência no período de 1995 a 2011 na Revista QNEsc. Uma vez caracterizado e definido o conteúdo químico a ser trabalhado na elaboração do material pedagógico (produto educacional) - Interações Atômicas e Moleculares, resolvemos desenvolver um material que empregasse as TICs, em específico, a construção de um *site*.

Nesse sentido, apresentamos a questão investigada neste estudo: **Em que aspectos o *site* QuimiLIG@ pode contribuir ao ensino das Interações Atômicas e Moleculares?**

Para responder a esta problemática, outras questões devem ser estudadas, tais como:

¹³ **TICs** – Tecnologias da Informação e da Comunicação.

¹⁴ **Android** – nome do sistema operacional baseado em Linux que opera em celulares (*smartphones*), *netbooks* e *tablets*.

¹⁵ **iOS** – Sistema operacional para dispositivos móveis, é a base do *iPhone*, do *iPad* e do *iPod touch*.

1º Como os livros didáticos de Química apresentam o assunto de Interações Atômicas e Moleculares, considerando critérios como: abordagem teórico-metodológica conceitual, correção e atualização de conceitos e informações no manual do professor?

2º Que procedimentos e estratégias de ensino-aprendizagem podemos empregar para minimizar problemas e/ou dificuldades que os alunos possuem para compreender o ensino de Interações Atômicas e Moleculares?

3º Quais os recursos didáticos necessários para ensinar Interações Atômicas e Moleculares?

Desta forma, foi realizada uma revisão bibliográfica em livros, *sites* relacionados ao ensino de Ciências, dissertações, teses, artigos, revistas e periódicos, sobre os problemas e soluções voltados ao ensino-aprendizagem do tema, buscando por diversas estratégias de ensino, e ainda, o uso de ferramentas para construção e elaboração do *site QuimiLIG@*.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

Investigar a contribuição na prática pedagógica de professores de Química da educação básica, especificamente no Ensino Médio, do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares contidos na ferramenta didática *QuimiLIG@*.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Desenvolver uma metodologia de ensino que complemente a compreensão do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares;
2. Estruturar uma ferramenta didática, o *site QuimiLIG@* para o ensino de Química sobre a temática de Interações Atômicas e Moleculares;
3. Relacionar o conteúdo de ligações químicas com situações práticas do cotidiano dos alunos, mostrando como atuam as interações químicas na natureza justificando assim o motivo de algumas reações serem possíveis e outras não;
4. Avaliar a ferramenta didática *QuimiLIG@* em conjunto com os sujeitos participantes da pesquisa;
5. Analisar a perspectiva dos professores sobre a utilização da ferramenta didática *QuimiLIG@* no ensino de Química.

1.5 A OPÇÃO METODOLÓGICA

1.5.1 A pesquisa qualitativa

A metodologia de pesquisa empregada nesta investigação é de caráter qualitativo, pois faz um estudo focado na descrição, análise e categorização das concepções dos sujeitos da pesquisa em relação às estratégias de ensino de Interações Atômicas e Moleculares apresentada pelo *QuimiLIG@*. A pesquisa não considera os dados estatísticos e sim o estudo do tema proposto e seu contexto. O estudo realizado tem perspectiva de investigação qualitativa, pois se enquadra na proposta de Bogdan e Biklen, que a definem como:

[...] um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico. As questões a investigar não se estabelecem mediante operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos (sic) em toda a sua complexidade e em contexto natural (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.16).

Fica evidente que uma pesquisa qualitativa não necessita acompanhar um método rígido, podendo se desenvolver por meio de métodos “como entrevistas, observação participante, história de vida, testemunho, análise do discurso, estudo de caso” (CHIZZOTTI, 2003, p. 222).

O pesquisador que escolhe a pesquisa qualitativa encaminha sua investigação considerando o conhecimento adquirido e percebe que esta experiência não pode ser sintetizada em equações matemáticas, transformando-se em simples estatísticas. No entanto, não significa que abandonou o rigor e a objetividade tradicional dos métodos quantitativos (CHIZZOTTI, 2003).

Sendo assim, o *site QuimiLIG@* foi avaliado por professores (ensino superior e médio) e licenciandos de Química, bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Química da UFMT – campus Cuiabá, para verificar a viabilidade da aplicação da ferramenta didática com a temática de Interação Atômicas e Moleculares. Percebe-se que a escolha dos integrantes do PIBID deve-se ao fato de, este Programa, englobar diferentes níveis de docência: a formação inicial (licenciandos), formação continuada na educação básica (supervisores) e formação continuada no ensino superior (coordenador de área).

Corroborando com o descrito, Bogdan e Biklen (1994, p. 17) afirmam que:

Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a seleccionar (sic) questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objectivo (sic) de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. As causas exteriores são consideradas de importância secundária.

A investigação qualitativa apresenta as seguintes características: i) nela, o investigador entra em contato direto com os sujeitos e sua fonte de dados passa a ser o ambiente natural do mesmo, sendo assim, o investigador é o instrumento principal da pesquisa; ii) a investigação qualitativa é descritiva, pois os dados recolhidos são palavras, vídeos, fotos e não números, e eles são analisados em toda sua riqueza de informação; iii) os investigadores qualitativos não se interessam simplesmente pelos resultados, mas também pelo processo; iv) na investigação qualitativa não há hipóteses construídas previamente, portanto, o investigador tende a analisar seus dados de forma indutiva, e as abstrações vão sendo construídas juntamente com o recolhimento e análise dos dados; e por último, v) o significado dos dados é de vital importância para esse tipo de investigação, não os significados que os dados têm para o investigador, mais sim para o sujeito (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Dessa maneira, a pesquisa realizada sobre Interações Atômicas e Moleculares, bem como o questionário avaliativo do *site* construído, emprega pelo menos quatro dessas características: i) o investigador é o principal instrumento da pesquisa, já que o problema investigado é encontrado em seu ambiente de trabalho, a escola; ii) as informações coletadas não seguem variáveis matemáticas, constituindo-se da opinião dos sujeitos da pesquisa; iii) a intenção do trabalho não é confirmar que o ensino de Interações Atômicas e Moleculares é problemático ou que o uso de recursos computacionais é uma alternativa ou solução para os problemas educacionais, mas sim entender e explicar como um professor ou futuros professores avaliam a viabilidade do uso de um *site* com 417 estratégias de ensino diferentes no ensino de Química; iv) o interesse do investigador está associado ao desenvolvimento do *site QuimiLIG@*, à viabilidade e como os sujeitos da pesquisa o entenderam.

A partir dos resultados obtidos por meio das entrevistas, análise dos questionários, e revisão bibliográfica, foi realizada sistematização, análise, interpretação e discussão dos dados encontrados. Visto que a “abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para construir uma pista

que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

1.5.2 Estudo de caso

A investigação teve início a partir de uma pesquisa na Revista Química Nova na Escola, onde ficou evidenciada a menor recorrência sobre o tema escolhido. Pôde-se considerar que ela possui elementos de estudo de caso, pois possui um contexto de pesquisa, os indivíduos e uma série de acontecimentos que dão este entendimento conforme apontam Bogdan e Biklen (1994).

Assim, nesta investigação, há uma grande preocupação com o ambiente a ser trabalhado, devido à escolha da técnica que deve estar de acordo com o espaço escolhido, além de contemplar a isenção da pesquisadora no ambiente em que se desenvolverá a pesquisa. Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1991) afirmam que:

Na escolha de um ambiente ou grupo como foco de estudo de caso de observação, recorde-se de que quanto menor for o número do indivíduo maior é a probabilidade de que o comportamento destes seja alterado pela sua presença. [...] Um maior número de indivíduo, por outro lado, torna normalmente menos intrusiva a sua presença (BOGDAN E BIKLEN, 1991, p. 92).

Para Godoy (1995), “o estudo de caso se caracteriza como um tipo de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente. Visa o exame detalhado de um ambiente, sujeito ou de uma situação em particular”, que neste caso, são as Interações Atômicas e Moleculares.

Além disso, esta pesquisa resultou em um material didático pautado numa proposta diferenciada na abordagem dos conhecimentos relacionados à temática mencionada. Segundo Lüdke e André (1986) “quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso”; no entendimento das autoras, singular “significa que o objeto estudado é tratado como único, uma representação singular da realidade que é multidimensional” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986).

O site *QuimiLIG@*, constitui uma ferramenta pedagógica singular; podendo inferir que esta investigação possui característica de estudo de caso que toma por referência a compreensão dos sujeitos da pesquisa (integrantes do PIBID) quanto à sua importância para o ensino de Química.

1.6 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O fato de o investigador qualitativo poder utilizar diversos tipos de métodos para coletar os dados permite a ele obter informações em contextos diferentes de uma mesma situação (CALADO e FERREIRA, 2004). Nesta dissertação foram utilizados os seguintes instrumentos de coletas de dados:

✓ **Estudo** realizado no periódico científico QNEsc nas edições do período de 1995 a 2011, conforme as tabelas informativas representadas no apêndice A;

✓ **Análise de livros didáticos** – A partir de um instrumento elaborado pela pesquisadora, partindo de critérios previamente estruturados, apêndice B;

✓ **Reunião com os sujeitos** – Após a construção do *site QuimiLIG@*, foi realizado um encontro no dia 10 de setembro de 2013 com os sujeitos da pesquisa (membros do PIBID Química – UFMT – campus Cuiabá) para divulgá-lo, explicar como foi construído, sua funcionalidade e qual a finalidade do Guia Didático. Nesta oportunidade, eles puderam tirar dúvidas sobre o *site* e dar algumas sugestões. Nesta reunião, os pibidianos receberam o endereço eletrônico www.quimiliga.com e o questionário avaliativo presente no apêndice C;

✓ **Questionário avaliativo semi-estruturado** – Foi designado aos sujeitos da pesquisa (PIBID), com a finalidade de avaliar e viabilizar a ferramenta didática denominada *QuimiLIG@* - Guia Didático Sobre Interações Atômicas e Moleculares (Ligações Químicas e Interações Intermoleculares), assim como sua contribuição e limitação para o desenvolvimento da sua prática docente. O questionário foi constituído por cinco blocos de avaliação, sendo respectivamente destinados à caracterização dos avaliadores, à verificação dos aspectos técnicos, dos aspectos pedagógicos e dos aspectos motivacionais e à descrição para a utilização do *QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas.

1.7 SUJEITOS DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como sujeitos os integrantes do Projeto PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (CAPES) do curso de Licenciatura Plena em Química da UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá - MT. A escolha dos sujeitos foi determinada pelo fato de estarem envolvidos diretamente em investigações relacionadas ao ensino de Química e desenvolvendo atividades do Programa em escolas públicas de Mato Grosso. Outro critério de escolha, muito interessante, é o fato dos mesmos

estarem em diferentes estágios da docência, a saber: a **coordenadora do projeto**, professora doutora em ensino de Química e professora da área de ensino de Química da UFMT (experiência na docência no ensino superior e na formação de professores); **supervisora do projeto**, professora da Educação Básica (experiência no ensino médio) e três **bolsistas** acadêmicos do curso de licenciatura plena em Química da UFMT, em fase de iniciação à docência.

Com o propósito do *site* www.quimiliga.com ser um material didático destinado em primeira instância aos professores, o objetivo era verificar se estes sujeitos utilizariam o *QuimiLIG@* como estratégia didática na tarefa de planejamento e execução de suas ações pedagógicas, podendo também ser um material didático de apoio aos alunos por intermédio do professor. Além disso, os membros do PIBID, em específico os bolsistas, na condição de licenciandos poderão fornecer informações para avaliação do produto e, sobretudo, contribuir em uma possível resposta para o problema investigado. Para a análise de dados e descrição dos relatos, os sujeitos envolvidos nesta pesquisa serão identificados como: coordenadora ‘Q1’; supervisora ‘Q2’; os bolsistas receberam os codinomes ‘Q3’, ‘Q4’ e ‘Q5’.

1.8 ANÁLISES DE DADOS

A análise dos dados realizada em uma investigação constitui a fase de organização das informações coletadas pelo pesquisador por meio dos instrumentos ao longo da pesquisa e que de acordo com Bogdan e Biklen (1994) é entendida como:

[...] o processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros.

Segundo Flores (1992) “um dado suporta informações sobre a realidade, implica uma elaboração conceitual dessas informações e o modo de expressá-la que possibilite a sua conservação e comunicação”, os dados obtidos em uma pesquisa qualitativa são interpretados minuciosamente pelo pesquisador. O pesquisador “interpreta e traduz em um texto, zelosamente escrito, com perspicácia e competência científicas, os significados patentes ou ocultos do seu objeto de pesquisa” (CHIZZOTTI, 2003).

Com a intenção de ter um ponto de partida sobre o que pesquisar, a análise da Revista QNEsc foi realizada em novembro de 2011. Nesta investigação, o objetivo era identificar os conteúdos de Química com menor recorrência na Revista QNEsc, sendo o critério para a escolha da temática a ser investigada e posteriormente a construção e elaboração do material didático no formato de *site*.

Com a pesquisa documental, a partir dos dados analisados (informações), foi possível estabelecer uma discussão sobre os saberes docentes, ensino-aprendizagem, recursos didáticos e o papel do livro didático na construção dos conceitos sobre Interações Atômicas e Moleculares, tendo assim, um estado da arte sobre o processo de ensino-aprendizagem desse conhecimento químico na educação básica.

A reunião realizada com os sujeitos da pesquisa serviu para observar as reações desses sujeitos frente à nova proposta pedagógica, e conseqüentemente permitiu à pesquisadora perceber que o uso de recursos computacionais no ensino também depende do interesse do professor e de seus conhecimentos e habilidades computacionais.

O questionário avaliativo foi fornecido aos sujeitos da pesquisa integrantes do PIBID/Química/UFMT com o objetivo de coletar informações sobre a viabilidade, aplicabilidade, sugestões e críticas sobre o *site QuimiLIG@* no ensino de Interações Atômicas e Moleculares.

1.9 O OBJETO DA PESQUISA: *QuimiLIG@*

O *site QuimiLIG@* é um Guia Didático sobre Interações Atômicas e Moleculares, produzido no âmbito desta investigação. Elaborado com ferramentas computacionais, podendo ser acompanhada a trajetória dessa construção no capítulo 4, parte integrante para a obtenção do título de mestre em educação em Ciências Naturais, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, da área de ensino de Química da UFMT.

O trabalho proposto buscou unir resultados de pesquisas na área de ensino de Química, juntamente com materiais disponíveis em livros didáticos do ensino médio, artigos científicos, revistas da área de Ensino de Ciências, dissertações, teses, *sites* entre outros instrumentos de comunicação educacionais a uma proposta curricular que se enquadrasse nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

O objetivo desse material é estabelecer um diálogo com o professor e acadêmico de licenciatura em Química, no intuito de que, ao trocar experiências de sala de aula, possamos contribuir na tarefa de planejamento e execução de suas ações pedagógicas. Não é nossa intenção apresentar um guia de regras sobre como ensinar Interações Atômicas e Moleculares, mas sim um guia aberto para reflexões que juntamente com a experiência profissional e baseado na necessidade e realidade de seus alunos, possa contribuir com estratégias de ensino para a organização e planejamento do conteúdo sobre Interações Atômicas e Moleculares.

Apresentamos neste Guia Didático, as seguintes estratégias de ensino: animações; artigos científicos; áudios; aulas digitais; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; modelagens; músicas; revistas eletrônicas; revistas QNEsc; *softwares* educacionais; simulações; *sites*; textos paradidáticos e vídeos.

Considerando que este estudo busca entender em que aspectos o Guia Didático elaborado pode contribuir para o ensino de conceitos de Interações Atômicas e Moleculares, no próximo capítulo apresentamos uma reflexão sobre os saberes docentes, a partir dos autores Tardif, Gauthier e Shulman, relacionando estes saberes com a utilização, aplicação e potencialidades do *QuimiLIG@*.

CAPÍTULO 2 SABERES DOCENTES

Neste capítulo serão discutidas teorias sobre os saberes docentes, a partir das concepções de Tardif, Gauthier e Shulman. Iniciaremos com o relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI (DELORS et al, 2001, p. 152), onde é relatada a preocupação e importância da educação no século XXI:

...a Comissão atribui à educação um papel ambicioso no desenvolvimento dos indivíduos e das sociedades, encaramos o próximo século como um tempo em que, por toda a parte, indivíduos e poderes públicos considerarão a busca do conhecimento, não apenas como meio para alcançar um fim, mas como fim em si mesmo.

Delors et al (2001) mencionam, ainda, a preocupação com os saberes docentes, a valorização dos professores e, conseqüentemente, uma educação mais eficiente. Quando propõem medidas para um empenho mais efetivo dos governos frente a importância da educação e a valorização dos professores, são propostas medidas como: recrutamento; formação inicial; formação contínua; formação pedagógica; controle (a inspeção deve não só

controlar o desempenho dos professores, mas também manter com eles um diálogo sobre a evolução dos saberes, métodos e fontes de informação); gestão; participação de agentes exteriores à escola; condições de trabalho e meios de ensino. Comprovando, assim, que o professor tem um papel importante a desempenhar na educação que se espera no século XXI.

A profissão docente tem como base a ideia de que o ensino necessita de saberes próprios, sendo um ofício feito de saberes (GAULTIER et al, 1998). Afinal qual o significado da palavra ‘saber’?

Bombassaro (1992, p.20) registra duas interpretações do uso da palavra saber. A primeira está ligada à crença, já que saber implica em crer. Na outra interpretação o saber está relacionado ao poder. Segundo o autor, a noção de saber indica ‘ser capaz de’, ‘compreender’, ‘dominar uma técnica’, ‘poder manusear’, ‘poder compreender’, remetendo-o ao mundo prático.

Segundo Furió (1994), do ponto de vista filosófico, classifica os conhecimentos em três categorias: 1. Conhecimento declarativo - também chamado descritivo. Este tipo de conhecimento procura responder o que acontece, de maneira descritiva; 2. Conhecimento processual ou procedimental - relativo às habilidades que apresentamos e que, em geral, se demonstram por meio da ação de um saber-fazer; e 3. Conhecimento explicativo – que implica no domínio de teorias. Este tipo de conhecimento responde ao porquê dos fatos e conceitos.

Considerando a noção de saber como habilidade, chegamos à noção de saberes docentes. Portanto, alguns questionamentos se fazem presentes: 1º O que é imprescindível saber para ensinar? 2º Quais saberes devem ser elaborados, aprendidos e construídos pelos professores em seu processo de formação inicial e continuada? 3º Quais saberes são necessários para os professores elaborarem as práticas avaliativas? 4º Por que os saberes docentes são formados por vários outros? 5º Quais saberes são necessários para a utilização, aplicabilidade e avaliação do guia didático *QuimiLIG@?*

Os professores, em suas atividades pedagógicas, planejam, elaboram e executam o plano didático pedagógico, escolhem as metodologias e estratégias de ensino, preparam diversas atividades para os alunos, administram a sala de aula mantendo a ordem e a disciplina e constroem os instrumentos de avaliação. Resumindo, os professores tratam da gestão escolar (direta ou indiretamente), da disciplina, dos conteúdos e de pessoas. Por isso, precisam reunir diferentes saberes para a realização das metas estabelecidas no planejamento global de ensino.

Por esse motivo, o saber docente que orienta a atividade do professor insere-se na diversidade própria do trabalho dos profissionais que atuam em diversas situações e precisam agir de forma diferenciada, envolvendo inúmeras teorias, metodologias, estratégias de ensino, habilidades e competências. Dessa maneira, o saber docente é constituído não apenas por um ‘saber específico’, mas por vários ‘saberes’ de diferentes origens.

Um movimento reformista na formação inicial de professores da educação básica iniciou-se no final do século 80 nos Estados Unidos e Canadá. As reformas originadas desse movimento tinham por objetivo a reivindicação de *status* profissional para os professores. Apoiados na premissa de que existe uma “base de conhecimento” - *knowledge base* (SHULMAN, 1987) para o ensino, muitos pesquisadores foram mobilizados a investigar e sistematizar esses saberes, com a intenção de melhorar a formação de professores. Buscando, também, iniciar um processo de profissionalização que favorecesse a legitimidade da profissão.

Compartilhando a crença de que a base de conhecimento permitiria estruturar a educação do professor e instruiria diretamente as práticas de formação, as reformas na América do Norte influenciaram posteriormente vários países europeus e anglo-saxões e estenderam-se à América Latina. É importante mencionar que, no Brasil, a introdução desse tema deu-se, especialmente, pelas obras de Tardif, e, posteriormente, de Gauthier e Shulman. Lembrando também a contribuição de Paulo Freire em sua *Pedagogia da Autonomia* (FREIRE, 1996), que nos deixou um estudo que traz suas reflexões sobre o tema.

O modelo de formação profissional, atualmente defendido no Brasil, percebe o professor como um profissional que ocupa um lugar de destaque e a prática pedagógica como uma instância de produção de saberes e competências profissionais (SHULMAN, 1986, 1987; TARDIF, 1991, 1999, 2000 e GAUTHIER, 1998). Nesta perspectiva, o papel do professor é o de dominar certas habilidades e competências para agir individual ou coletivamente no exercício de sua profissão.

Partindo da afirmação de que o ensino é um trabalho universal, portador de uma história e com origem à Grécia antiga, Gauthier et al (1998) sustentam que este trabalho ainda mantém um papel fundamental para as sociedades. No entanto, apesar desta longevidade do ofício de ensinar, mal conseguimos identificar os atos do professor na sala de aula, a influência sobre a aprendizagem dos alunos, e estamos apenas começando a compreender como se dá a interação entre professor e aluno (GAUTHIER et al, 1998, p. 17).

No entanto essas pesquisas são importantes, pois revelam que os professores utilizam diversos saberes próprios ao ensino, e que o conhecimento desse repertório é essencial para

que se possa elaborar uma posição sobre o trabalho que os professores desenvolvem na sala de aula. Os saberes, segundo os autores, poderão contribuir para minimizar o impacto de certas ideias preconcebidas sobre o ofício de ensinar, as quais “prejudicam o processo de profissionalização do ensino, impedindo o desabrochar de um saber desse ofício sobre si mesmo” (GAUTHIER et al, 1998, p. 25).

Assim, afirmam Tardif, Lessard e Lahaye (1991, p. 218), que para dar conta dos objetivos traçados, os professores comumente utilizam: os saberes das disciplinas, os saberes curriculares, os saberes da formação profissional e os saberes da experiência. Desse modo, essa mistura de saberes, para Tardif, Lessard e Lahaye (1991) constitui, possivelmente, o que é necessário saber para ensinar.

Na obra ‘Saberes Docentes e Formação Profissional’ (2002), que reúne oito ensaios publicados desde 1991 Tardif (2002) define o saber docente “[...] como um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais” (p. 36). Nesse aspecto, os saberes profissionais dos professores são temporais, plurais, heterogêneos, personalizados e carregam as marcas das experiências conquistadas pelo ser humano.

Para Tardif (2002) o professor deve “conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos” (p. 39).

Considerando que esses saberes são provenientes de diferentes fontes e que os professores estabelecem diferentes relações com eles, Tardif (2002) os classifica em: **saberes da formação profissional**, o conjunto de saberes transmitido pelas instituições de formação de professores; **os saberes disciplinares**, correspondentes aos diversos campos do conhecimento na forma de disciplina (Química, Física, Matemática entre outras); **os saberes curriculares**, que correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar cria categorias e apresenta os saberes sociais por ela definidos e selecionados como modelos da cultura escolhida, apresentam-se sob a forma de programas escolares que os professores devem aprender a aplicar; e por último, **os saberes experienciais**, que são baseados no trabalho cotidiano, no conhecimento do meio e nas experiências e são por ela validados, incorporando experiência individual e coletiva sob a forma de hábito e de habilidades.

Gauthier et al (2006), destaca a característica plural do saber docente, quando menciona um ‘ofício sem saberes’ ou ‘saberes sem ofício’ em direção a um ‘ofício feito de

saberes'. Nesse sentido, o autor amplia as categorias de saberes docentes, mas em muitos aspectos semelhantes aos apontados inicialmente por Tardif (2011).

Para Gauthier (1998) os saberes apresentados se dividem em **saberes disciplinares** – produzidos pelos pesquisadores e cientistas envolvidos com atividades de pesquisa nas diferentes áreas de conhecimento. Ainda que os professores não se encontrem envolvidos no processo de produção dos saberes disciplinares, têm como uma das suas principais funções extrair desses saberes aquilo que é importante a ser ensinado. Para ensinar é preciso conhecer profundamente a matéria a ser trabalhada, sua estrutura, sua construção histórica, seus métodos, técnicas, analogias ou metáforas que melhor se aplicam ao seu ensino. É o que diferencia o professor de um leigo que entende e se interessa pelo ensino.

No segundo saber, o **saber curricular**, a disciplina sofre transformações para se tornar programa, produzidos por outras pessoas. Os autores esclarecem que, apesar dos professores não exercerem influência sobre a criação dos programas escolares, o conhecimento a respeito deles também faz parte dos seus saberes. Não entraremos no mérito do PPP¹⁶ – Projeto Político Pedagógico, pois seriam necessários pesquisas e estudos aprofundados para criticá-lo ou exaltá-lo, visto que a experiência da pesquisadora se deu como professora e gestora em escola pública durante 15 anos, não é suficiente para fazê-lo.

Os programas são implementados por meio de diretrizes oficiais, e também pelos livros e materiais didáticos que têm como base essas diretrizes. É necessário que os professores tenham um conhecimento mínimo a respeito dos programas de ensino.

Saber das ciências da educação – Refere-se ao conjunto de saberes produzidos a respeito da escola, sua organização, seu funcionamento (conselho escolar, carga horária, sindicato, noções de desenvolvimento da criança e a respeito da própria profissão docente entre outros). Esses saberes são adquiridos pelos professores ao longo de sua formação profissional e é o que os diferenciam de qualquer outra pessoa que saiba apenas o que é uma escola. O professor deve conhecer profundamente a instituição escolar, de acordo com Gauthier et al:

¹⁶ O PPP – Projeto Político Pedagógico tem como finalidade, além de nortear as ações educacionais da escola, expressar a vontade de sua comunidade escolar, apontando a direção e o caminho que percorrerá para cumprir da melhor maneira possível sua função educativa, assegurando assim o sucesso da aprendizagem de todos os alunos da escola. Está concepção está em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases Nacional – LDB – Lei nº. 9.394/96 e Resolução nº. 384/04/CEE/MT.

Em suma, [o professor] possui um conjunto de saberes a respeito da escola que é desconhecido pela maioria dos cidadãos comuns e pelos membros das outras profissões. É um saber profissional específico, que não está diretamente relacionado com a ação pedagógica, mas serve de pano de fundo tanto para ele quanto para os outros membros de sua categoria socializada da mesma maneira. Esse tipo de saber permeia a maneira de o professor existir profissionalmente (GAUTHIER et al, 2006, p.31).

O saber da tradição pedagógica - cada um tem uma representação de escola mesmo antes de entrar nela. Essa representação ao invés de ser desmascarada e criticada, serve como molde para guiar o comportamento do professor.

Gauthier et al (2006) se refere ao **saber experienciais** dos professores, no sentido de trazer novos elementos para a reflexão a respeito da importância da experiência prática na constituição de cada profissional. O trecho transcrito a seguir, esclarece os argumentos iniciais do autor em relação aos saberes experienciais:

Quer se trate de um momento único ou repetido infinitas vezes, a experiência do professor não deixa de ser uma coisa pessoal e, acima de tudo, privada. Embora o professor viva muitas experiências das quais tira grande proveito, tais experiências, infelizmente, permanecem confinadas ao segredo da sala de aula. Ele realiza julgamentos privados, elaborando ao longo do tempo uma espécie de jurisprudência composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo. Seu julgamento e as razões nas quais ele se baseia nunca são conhecidos nem testados publicamente (GAUTHIER, 2006, p.33).

Os **saberes da ação pedagógica** são saberes que têm origem na relação entre todos os saberes que o professor utiliza na atividade de ensinar e que ficam guardados, escondidos, condenados a ser uma espécie de segredo dividido só entre aqueles que compartilham da mesma atividade.

Percebe-se, a partir do exposto, que os estudos realizados por Gauthier et al (2006) não anulam os apresentados por Tardif (2011). Entretanto, a preocupação do autor não se limita à compreensão, identificação, classificação e caracterização dos saberes relacionados à atividade profissional dos professores. O objetivo principal da pesquisa desenvolvida por Gauthier et al (2006) é argumentar no sentido de que a profissionalização da docência está estreitamente relacionada à legitimação e institucionalização dos saberes profissionais dos professores que, passariam a controlar a utilização e a reprodução desses saberes pelas instituições destinadas à formação de novos docentes.

Outro autor que tem fornecido contribuição para o fortalecimento educacional dos saberes docente é Shulman, que como pesquisador do programa *Knowledge Base* (base do conhecimento), tem sido referência para as reformas educativas em diversos países.

Shulman (1986) afirma que a essência dos programas de formação nas reformas educacionais e dos programas de avaliação e certificação de professores consiste em agrupar habilidades, conhecimentos disciplinares e pedagógicos necessários à realização das atribuições docentes num determinado contexto de ensino. Para o autor, a ênfase das pesquisas que têm servido de referência está em como os professores administram suas classes, organizam as atividades, alocam tempos, estruturam tarefas, fazem críticas e elogios, formulam os níveis de suas questões, planejam lições e julgam o entendimento geral dos estudantes.

Seguindo essa linha de pesquisa Shulman opta por contribuir e consolidar a corrente do *knowledge base*, ao desenvolver seu próprio programa de pesquisas, tendo como foco as seguintes questões: Qual conhecimento da matéria ensinada os professores têm em sua mente? Quais são as fontes dos conhecimentos dos professores? O que um professor sabe e quando ele vem, a saber, disso? Quando um novo conhecimento é adquirido, o velho conhecimento é revisto e ambos, combinados, formam uma base de conhecimento?

Shulman e seus colaboradores dedicam-se, então, a investigar a mobilização dos saberes passíveis de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e das ações dos professores, agora vistos como sujeitos dessas ações, sujeitos estes com história de vida pessoal e profissional, produtores de saberes no exercício de sua prática; plenos de concepções sobre o mundo que os cerca: seus alunos, os conteúdos que ensinam os currículos que seguem entre outros.

Iniciaremos a abordagem das concepções desse pesquisador a partir de seu texto de 1986, *“Those Who Understand: The Knowledge Growth in Teaching”*, onde Shulman distingue três categorias de conhecimentos presentes no desenvolvimento cognitivo do professor, o *subject knowledge matter* (conhecimento do conteúdo da matéria ensinada), que não se resume tão somente à detenção bruta dos fatos e conceitos do conteúdo, mas também à compreensão dos processos de sua produção, representação e validação, o que demanda entender a estrutura da disciplina compreendendo o domínio atitudinal, conceitual, procedimental e representacional.

Para Shulman (2004), a primeira fonte do *“Knowledge base”* é o conhecimento do conteúdo que será objeto de ensino. Esse conhecimento está contido em dois fundamentos: a literatura acumulada na área e o conhecimento filosófico e histórico sobre a natureza do conhecimento. O autor explica que o professor tem responsabilidades em relação ao conhecimento do conteúdo, servindo como fonte primária do entendimento do aluno com a relação à disciplina. Ao enfrentar a diversidade dos alunos, o professor deve ter a flexibilidade

e a compreensão multifacetada, adequada para conceber explicações alternativas dos mesmos conceitos e princípios.

O *pedagogical knowledge matter* (conhecimento pedagógico da matéria) consiste nos modos de formular e apresentar o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos, incluindo “[...] as analogias de maior impacto, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações – em uma palavra, as maneiras de se representar e reformular o conteúdo de tal forma que se torne compreensivo aos demais” (SHULMAN, 2004).

Este é o conhecimento que se refere à compreensão do professor e do que facilita ou dificulta o aprendizado do aluno de um conteúdo. Desse modo, o conhecimento do conteúdo pedagógico também inclui o entendimento da aprendizagem de determinado tópico ser de fácil ou difícil compreensão, bem como as concepções errôneas dos alunos e suas implicações na aprendizagem.

Ensinar é antes de tudo entender, logo Shulman e seus associados consideram o *pedagogical knowledge matter* um conjunto de formas alternativas de representação que encontram origem tanto na pesquisa, quanto nos saberes oriundos da prática docente. Essa base vai além do conhecimento da disciplina por si mesma, para uma dimensão do conhecimento da disciplina para o ensino. Para o autor, a chave para distinguir a base do conhecimento do ensino repousa na interseção de conteúdos e pedagogia, na capacidade que um professor tem de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui, de maneira que sejam pedagogicamente eficazes e possíveis de adaptação às variações de habilidade e contexto apresentados pelos alunos.

O *curricular Knowledge* (conhecimento curricular) dispõe-se a conhecer a entidade currículo como o conjunto de programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível, bem como a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados aos programas.

Os trabalhos de Shulman acerca dos conhecimentos dos professores têm contribuído para a organização e redirecionamento das questões tratadas no campo dos saberes dos docentes e suas implicações para a formação de professores.

Para facilitar a compreensão e a comparação entre as teorias dos autores Gauthier, Tardif e Shulman, discutidas neste capítulo sobre saberes docentes, organizamos o quadro nº 1, conforme segue:

Quadro 1 - Tópicos dos saberes docentes

Tardif, Lessard e Lahaye (1991)	Gauthier et al (1998)	Shulman (1986)
1. Saberes da formação profissional; 2. Saberes das disciplinas; 3. Saberes curriculares; 4. Saberes da experiência.	1. Saberes disciplinares; 2. Saberes curriculares; 3. Saberes das ciências da educação; 4. Saberes da tradição pedagógica; 5. Saberes experienciais; 6. Saberes da ação pedagógica.	1. Conhecimento do conteúdo da matéria ensinada; 2. Conhecimento pedagógico da matéria; 3. Conhecimento curricular.

Realizada a apresentação das concepções e tipologias acerca dos saberes docentes a partir dos autores Gauthier, Tardif e Shulman, finalizamos buscando estabelecer algumas relações e considerações referentes a esses autores com o objeto dessa pesquisa o *site QuimiLIG@*.

O material didático *QuimiLIG@* foi analisado referente aos saberes docentes: **curriculares, conhecimento do conteúdo da matéria ensinada e pedagógicos da matéria**. Os saberes docentes curriculares são contemplados pelos três autores mencionados neste capítulo. Os resultados da pesquisa referentes ao conhecimento do pedagógico da matéria e do conteúdo da matéria serão analisados segundo Shulman (2004).

Quando mencionamos os **saberes curriculares** estamos tratando dos discursos, objetivos, conteúdos e métodos referentes ao conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares trabalhados no Guia *QuimiLIG@*. Conforme Shulman (2004) o conhecimento curricular transpõe além do mencionado, colocando em pauta a variedade de materiais instrucionais disponíveis relacionados aos programas. O *site QuimiLIG@* fornece uma variedade de materiais instrucionais como: animações, artigos científicos, áudios, aulas digitais, dissertações, exercícios, experimentações, jogos didáticos, livro digital em 3-D, laboratórios virtuais, modelagens, músicas, *softwares* educacionais, simulações, *sites*, teses, textos paradidáticos e vídeos.

O **conhecimento pedagógico da matéria** consiste em maneiras diferentes de formular e apresentar o conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares. Com a construção do *site QuimiLIG@*, proporcionamos 417 estratégias de ensino diferentes trazendo ilustrações, exemplos, explanações, demonstrações e diversas situações diferentes de se representar e reformular o conteúdo de tal forma que se torne compreensivo aos alunos (SHULMAN, 2004).

Conforme Shulman (2004) no **conhecimento do conteúdo da matéria ensinada**, o professor tem responsabilidades em relação ao conteúdo, e não se limita ao simples

conhecimento do conteúdo, já que também precisa se atentar à compreensão dos processos de sua produção, representação e validação para que possa ter a flexibilidade e alternativas nos momentos de ensino-aprendizagem ao enfrentar as diversidades dos alunos.

No próximo capítulo faremos algumas análises e reflexões sobre o ensino das Interações Atômicas e Moleculares na educação básica, nos livros didáticos referentes ao PNLD 2012 e nos artigos da Revista Química Nova na Escola referentes a 17 anos de publicação.

CAPÍTULO 3 O ENSINO DAS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

3.1 LINUS PAULING

A sugestão a esse tópico é de apresentarmos um pouco da história da ciência, mostrando que a Química não é apenas uma descrição da realidade micro e macroscópica, e que juntamente com a história da ciência permite contemplar e refletir sobre a história da humanidade e como elas contribuem para o processo evolutivo.

Linus Pauling, por ser cientista e estudioso sobre ligações químicas, eletronegatividade, diagrama de Linus Pauling entre outros assuntos e principalmente por ser o autor do livro – *A Natureza das Ligações Químicas e a Estrutura de Moléculas e Cristais* – é uma menção importante nas aulas introdutórias sobre Interações Atômicas e Moleculares. Veremos agora uma breve síntese sobre a sua caminhada.

Linus Carl Pauling nasceu em 28 de fevereiro de 1901 em Portland, no estado de Oregon nos Estados Unidos. Graduou-se em engenharia química em 1922, na Universidade Estadual do Oregon, e especializou-se em físico-química no Instituto de Tecnologia da Califórnia (CALTECH), em Pasadena, nos Estados Unidos em 1925. Muito jovem, aos 24 anos, conseguiu o título de doutor em química (PhD - Doctor of Philosophy) no CALTECH, aonde viria a lecionar. Seu tema de doutorado foi a utilização da difração de Raios X na determinação da estrutura de cristais (FARIAS, 2009).

Durante os anos 30, estudou as distâncias entre os átomos e deu uma contribuição fundamental para o conhecimento das forças de ligação entre as moléculas. No início da mesma década, Linus propôs as regras que levaram o seu nome, e que são de extrema importância nas deduções de estruturas das moléculas. De 1932 a 1934, Pauling e Robert

Mulliken estabeleceram medidas experimentais e criaram valores para a escala de eletronegatividade.

Em sua obra *A Natureza das Ligações Químicas e a Estrutura de Moléculas e Cristais* (1939) revela as leis que regem a estabilidade do átomo por meio da Teoria da Valência. A investigação sobre a estrutura molecular por meio de raios X revolucionou tanto a Química quanto a Bioquímica.

Em 1952, Pauling se recusou a denunciar companheiros de movimentos pacifistas. Por isso, o governo norte-americano negou-lhe o passaporte para ir à Inglaterra participar de um congresso sobre estruturas moleculares de proteínas, outro campo em que o cientista fez importantes contribuições. Principalmente para que os cientistas James Watson, Frank Crick e Maurice Wilkins descobrissem a estrutura de dupla hélice do DNA (Museu Virtual - (FARIAS, 2009). A revista científica "*Nature*" divulgou no dia 25 de abril de 1953 o artigo "Estrutura do ácido desoxirribonucleico", de autoria dos cientistas James Watson e Frank Crick, que receberam o Prêmio Nobel de Fisiologia e Medicina em 1962 juntamente com o também britânico Maurice Wilkins, que anos antes havia iniciado uma pesquisa sobre o DNA.

Linus Pauling pesquisou a estrutura da hemoglobina e como ela consegue efetuar a trocas de oxigênio e de carbono. Graças a seus ensaios laboratoriais pôde expor teorias que comprovam que as anemias tinham origem em variações dos aminoácidos localizados na molécula de hemoglobina.

Já na década de 30, Pauling era conhecido por alguns como o **Químico do Século**. A aplicação de ideias de mecânica quântica e ressonâncias, e o que se chama de hibridização de orbitais, para explicar a natureza da ligação química que reúne os átomos em moléculas, lhe concederam o prêmio Nobel de Química, em 1954.

Mas este não foi o seu único Prêmio Nobel. Em 1962 ele recebe o Nobel da Paz, por trabalhar ativamente para banir os testes atômicos na atmosfera. Participou ativamente de manifestações contra esses testes, combatendo sistematicamente a proliferação de armas nucleares e lutando pela redução do arsenal nuclear. O esforço foi recompensado, pois as três potências mundiais nucleares da época (Estados Unidos, Grã-Bretanha e União Soviética) assinaram um acordo proibindo a utilização desses armamentos.

A revista "*New Scientist*" inclui Linus Carl Pauling na lista dos 20 maiores cientistas de todos os tempos. Somente ele e Albert Einstein são cientistas do século XX que fazem parte desta lista.

Nos seus últimos anos de vida, publicou um trabalho relatando que concentrações significativas de vitamina C podem impedir a duplicação do vírus HIV. No Brasil, ele ficou

muito conhecido pelo seu incentivo ao consumo da vitamina C como forma de proteção contra o vírus da gripe (LEVADA, 2010).

3.2 ENSINO DAS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pesquisas mundiais têm sugerido que o ensino de Química, salvo algumas exceções, é confuso e separado da realidade de professores e alunos (MACHADO, 1992). Além disso, como agravante, apresenta-se essencialmente baseado em livros, tornando-se instrumento de opressão e de discriminação, na medida em que contribui para punir os alunos que, sem compreensão de seus fundamentos, são mal sucedidos quando submetidos ao seu uso e devidas avaliações (MACHADO, 1992). Nota-se maiores dificuldades nos conteúdos de modelos atômicos, modelos de ligações químicas, classificação de ácidos e bases, nomenclatura de compostos, entre outros. Talvez fosse possível migrar da chamada "Química do cotidiano ou da sociedade" para os conceitos fundamentais. Talvez esse caminho favorecesse a construção do conhecimento. Já contamos com alguns livros didáticos traçando a caminhada inversa, onde os resultados de ensino-aprendizagem se fazem mais eficiente (MACHADO, 1992).

Outra forma de ver o ensino de Química é observá-lo mediante pesquisas e publicações realizadas pela comunidade de pesquisadores e professores químicos. Falar de ensino de Química em um país como o Brasil com dimensões continentais, é muito complexo, pois a descrição das realidades distintas encontradas em cada aluno e aluna, turma, sala de aula, escola, onde o ensino de Química esteja presente. Estamos falando do ensino vivido em instituições públicas ou privado de educação básica, que possui cerca de 6,5 milhões de alunos matriculados, somente na educação básica (BEJARANO e CARVALHO, 2000).

Conforme os parâmetros curriculares para o ensino médio (PCNEM), a Química compartilha do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições, cujas consequências são os alcance econômico, social e político. Cardoso e Colinvaux (2000) afirmam que o objetivo de se ensinar Química está no fato de que o aprendizado desta ciência dá a liberdade ao aluno de desenvolver uma visão crítica do mundo, possibilitando o uso desse conhecimento no seu dia-a-dia, melhorando a sua qualidade de vida.

Apesar da importância do ensino de Química como ciência e como parte integrante do cotidiano, Cardoso e Colinvaux (2000) afirmam que é “(...) frequente o questionamento por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estuda química (...)”. Essa falta de motivação

por parte dos alunos deve-se muitas vezes, ao modelo de ensino adotado para a educação de maneira geral. Este modelo transmite conhecimento essencialmente acadêmico, onde as informações são apenas transmitidas para a memorização e no final do processo, espera-se que o aluno adquira conhecimento. Para os PCNEM (BRASIL, 2006), este modelo de ensino enfatiza demais as leis, definições e leis isoladas. Não discute conteúdos relacionados de maneira mais significativa, das propriedades aplicáveis, aspectos históricos e do cotidiano, ou seja, conhecimentos socialmente relevantes que façam sentido, integrando a vida do aluno. Para Giacomini et al (2006, p. 62), “a ausência deste vínculo normalmente gera a apatia e o distanciamento entre os alunos e professores, repercutindo em uma baixa qualidade de ensino”.

A necessidade de reformular os conteúdos de Química ministrados no ensino básico é abordada por Santos e Schnetzler (1996) no artigo que relata os principais pontos colocados por doze professores químicos entrevistados. As entrevistas tiveram como propósito a investigação de como esses educadores “(...) entendem e configuram propostas relativas ao ensino de Química para formar cidadãos.” As entrevistas confirmam a necessidade de “(...) que sejam adotadas, no Brasil, propostas de ensino de Química com objetivo de formação da cidadania.” Essa necessidade é justificada conduzindo a influência que a Química tem na sociedade. “Tais influências passam a exigir do cidadão comum um mínimo de conhecimento químico para poder participar da sociedade tecnológica atual.” (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

Devemos considerar que a Química emprega linguagem própria, que se compõe de símbolos, fórmulas e convenções e é necessário que o aluno entenda e utilize tal linguagem, que chamamos pedagogicamente de modelo explicativo simbólico. Para, assim ajudar a mudar as expectativas dos alunos frente à Química, que é apontada como uma das “áreas do conhecimento humano que, normalmente, são consideradas de difícil compreensão pela maioria dos educandos” (GIACOMINI et al, 2006, p. 61) e para Johnstone (1993 e 2000).

A abordagem dos conceitos de Interações Atômicas e Moleculares ou qualquer outro conceito de Química depende do uso de recursos didáticos que possam tornar as aulas de Químicas mais interessantes e estimulantes auxiliando, assim, o professor a atingir seus objetivos de ensino. No caso da multimídia, há a junção desses recursos, uma vez que, segundo Duaik (1999), “A multimídia é formada pelo texto, gráfico, animação, fotos, áudio e vídeo”. Nogueira (1993) cita a importância da multimídia como um recurso educacional que possibilita “(...) a construção do conhecimento de forma interativa e não linear, combinando textos, gráficos, animações, sons, imagens paradas e em movimento”. Para isso, propomos o

QuimiLIG@ um guia didático, que apresenta um conjunto de hipermídias entre outros recursos didáticos no *site* www.quimiliga.com com o objetivo de auxiliar o professor a atingir o seus objetivos de ensino - aprendizagem dos conteúdos sobre Interações Atômicas e Moleculares.

A utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), neste caso o *site* em sala de aula também permite que o professor, segundo Oblinger (1993, p. 246), “(...) transforme a sala de aula em um local de discussão ativa, onde os estudantes tornam-se participantes ativos no processo de aprendizagem e por isso retém mais informações”.

Essa retenção de informações pode ser verificada segundo Oblinger (1993). Os alunos retêm cerca de 20% do que ouvem, do que é falado pelo professor. Ainda conforme a pesquisadora, alunos que veem e ouvem informações, retêm cerca de 40% do que é transmitido. Entretanto, estudantes que veem, ouvem e que estão altamente envolvidos no processo de aprendizagem, retém aproximadamente 75% das informações. Isso ocorre, pois, para Nogueira (1993, p. 40) “(...) quanto mais meios um tema é apresentado, mais ele é aprendido e lembrado (...)” e, portanto o ensino deve, não somente, ater-se na quantidade e qualidade dos conteúdos a serem abordados, mas também “(...) os meios devem ser suficientemente ricos para abrangerem as diversas cognições (...)”.

Faremos um breve relato sobre o ensino dos átomos e tabela periódica; regra ou teoria do octeto; Ligações Químicas ou Interações Atômicas e geometria molecular.

Átomos e Tabela Periódica

Consideramos importante fazer algumas reflexões sobre os conteúdos de atomística e da tabela periódica por se tratarem de pré-requisitos ao ensino-aprendizagem das Interações Atômicas e Moleculares.

O conteúdo de atomística é um tema em que os alunos da educação básica comumente apresentam dificuldade de compreensão, devido a elevada necessidade de abstração. Portanto, a ideia de átomo distancia-se do mundo real do aluno, e para realidades impossíveis de serem vistas, é necessário criar modelos que “são ferramentas fundamentais de que dispomos para compreendermos o mundo cujo acesso real é muito difícil” (CHASSOT, 1993, p.100).

O conhecimento é uma construção social e histórica e depende dos subsunçores¹⁷ dos alunos para atingir a efetividade. Com os modelos atômicos não é diferente, já que estes sofreram mudanças teóricas desde os gregos. Contudo, nas aulas de Química, muitas vezes, os professores esquecem que a superação das dificuldades na construção do conhecimento científico tem evolução histórica e apresentam aos alunos conceitos e modelos de forma pronta e acabada, como verdades irrefutáveis.

França, Marcondes e Carmo (2009), em alguns estudos, puderam verificar que os alunos apresentam alguns obstáculos no ensino aprendizagem da estrutura atômica e formação de íons. De acordo com os autores estudados pelas pesquisadoras De La Fuentes e cols. (2003); Caamaño (2004); Mello (2002); Cavicchioli e Rocha (2005); Carmona (2006) foram levantadas as seguintes situações referentes aos alunos: dificuldade de abstração do nível microscópico do átomo; o átomo é confundido com a célula; entre as partículas atômicas, os alunos fazem mais referência aos elétrons; muitos alunos acreditam que os átomos são indivisíveis; problema em diferenciar átomo, íon e molécula; ocorre a ausência de relações entre a estrutura atômica e a ligação química e a neutralidade elétrica de um átomo está ligada à ideia da regra do octeto.

Como podemos perceber vários obstáculos no ensino se fazem presentes dificultando a aprendizagem do conteúdo de atomística. Portanto, na tentativa de amenizar estes problemas apresentamos algumas ferramentas de ensino, referentes aos átomos e à tabela periódica contendo as seguintes estratégias de ensino no guia *QuimiLIG@*: 03 animações; 11 textos paradidáticos; 01 *site* de história em quadrinho com diversas histórias; 04 jogos didáticos; 01 música; 02 *sites*; 07 *softwares* educacionais e 18 vídeos.

Regra ou Teoria do Octeto?

O uso de regras para explicar a formação das Interações Atômicas em detrimento de uma abordagem em termos energéticos é comum no ensino de educação básica e em livros didáticos de Química. Tal fato dificulta a compreensão desse conteúdo, já que não fornece uma justificativa satisfatória para a estabilidade e formação das moléculas. A ‘regra do octeto’ é a regra mais usada para explicar o tema das Ligações Químicas ou Interações Atômicas. Essa abordagem pode ser resumida na afirmação de que “os átomos tendem a perder ou ganhar elétrons para adquirir uma configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre”.

¹⁷ **Subsunçores** são conceitos e preposições existentes no cognitivo do aprendiz. Que funcionam como conhecimentos prévios para uma futura aprendizagem.

Portanto, os alunos associam a estabilidade dos átomos e a formação das ligações apenas à configuração eletrônica do último nível de energia com dois ou oito elétrons, ignorando aspectos energéticos que justificam a estabilidade e, inclusive, contestam a ‘regra do octeto’ (MORTIMER et al, 1994). Por exemplo: a formação de um cátion gasoso com configuração eletrônica semelhante à de um gás nobre, como K^+ ou Ca^{2+} , a partir do átomo gasoso, ocorre com gasto da energia de ionização. Ou seja, o cátion formado é mais energético, portanto, é menos estável do que aquele que não se adequava à ‘teoria ou regra do octeto’ (átomo na configuração elementar).

É necessário que haja mudanças na abordagem do conteúdo de Ligações Químicas, pois os textos apresentados em livros didáticos para o ensino da educação básica dão ênfase em aspectos como a tendência de ‘doar’ ou ‘perder’ e ‘ganhar’ ou ‘receber’ elétrons e a ‘teoria ou regra do octeto’ para explicar determinadas transformações químicas e a estabilidade das moléculas. Entretanto, a mesma apresenta muitas exceções¹⁸, as quais não são explicadas.

Interações Atômicas ou Ligações Químicas

A Química pode ser considerada uma disciplina difícil por estudantes e educadores. Segundo Ozmen (2004), existem duas razões para essa dificuldade. A primeira está no fato de a maioria dos conceitos químicos exigirem um alto nível de abstração. Além disso, a Química possui uma linguagem própria e específica. A segunda dificuldade está no fato de os conceitos químicos apresentarem diferentes significados no cotidiano.

Com o conteúdo de Ligações Químicas ou Interações Atômicas não é diferente, os conceitos também apresentam vários significados. As Ligações Químicas são consideradas um dos conteúdos mais importantes da Química, sendo essenciais para o entendimento de outros tópicos da Química como estruturas moleculares, reações químicas, termodinâmica e equilíbrio químico, segundo Fernandes et al (2010). Podemos dizer ainda que as Ligações Químicas são de fundamental importância para a leitura de mundo. Estas razões citadas,

¹⁸ **Exceções à regra do octeto:** Os átomos de hidrogênio (H), hélio (He) e lítio (Li) estabilizam com 2 elétrons (e^-) na camada de valência. O berílio (Be) estabiliza com 4 e^- na última camada. O boro (B) com 6 e^- . O xenônio (Xe) é um gás nobre, mas pode em uma ligação química estabilizar com 12 elétrons na fórmula XeF_4 . O fósforo (P) estabiliza com 8 e^- podendo estabilizar com 10 e^- na substância PCl_5 e o enxofre estabiliza com 8 e^- na camada de valência mas na fórmula SF_6 estabiliza com 12 e^- .

aliadas a pouca publicação na QNEsc, de 1995 a 2011, definiram a escolha do conteúdo ‘Ligações Químicas’ a ser trabalhado nesta dissertação de mestrado.

Dentre os conteúdos existentes na Química, escolheu-se este conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares, devido aos pré-requisitos necessários para a sua aprendizagem: atomismo e tabela periódica; a importância e a diversidade aos conteúdos vindouros já mencionados; e o processo de ensino-aprendizagem para os alunos de educação básica.

Segundo Mortimer et al (1994), os alunos apresentam pouca motivação para o estudo da Química pois conferem à disciplina um caráter memorístico, tratando-a como algo sem interesse e sentido. Tal fato é em decorrência, provavelmente, de razões como a motivação do professor e conseqüentemente do aluno, e conforme Hartwing (1981 e 1984) a utilização excessiva de fórmulas, levando à mecanização mental, dificultando o raciocínio e contribuindo para fracasso dos alunos.

Para Gibin (2009), os alunos da educação básica apresentam dificuldades para aprender Química e, geralmente, não conseguem estabelecer relações apropriadas entre os níveis macroscópico, simbólico e submicroscópico. Fonseca (2001), ao observar esse contexto, verifica a importância da criação de recursos didáticos modernos, que estejam desvinculados dos métodos tradicionais de ensino como a velha lousa aliada a muita decoreba. Com o conteúdo de ligações químicas não é diferente.

Vamos analisar o ensino do conteúdo de Ligações Químicas. Para chegar ao entendimento das Ligações Químicas são necessários alguns conceitos prévios, que se não forem aprendidos irão dificultar a aprendizagem sobre o assunto. O aluno precisa diferenciar conceitos básicos, como átomos, moléculas, células e substâncias. Dentre os equívocos, o que salta aos olhos é a confusão comum entre átomos e células (FERNANDEZ e MARCONDES, 2006).

Torna-se então necessário aprender o diagrama de Linus Pauling e conseqüentemente a configuração eletrônica. Ter em mente o conceito de camada de valência, perceber a associação entre a localização dos elementos na Tabela Periódica e suas camadas de valência. Compreender, ainda, que o número de elétrons que um elemento representativo (família A) possui na camada de valência é igual ao grupo do elemento na Tabela Periódica. Um elemento do grupo 17 (7A), por exemplo, possui 7 elétrons na camada de valência, os quais estão disponíveis para as Ligações Químicas. Posteriormente, é preciso transferir a informação e ampliar o conhecimento percebendo a relação da camada de valência com as Ligações Químicas, ou seja, concluir que os elétrons que fazem ligação são os da camada de valência (camada mais externa ou última camada).

Quando uma das etapas for omitida ou não compreendida o aprendizado das Ligações Químicas não será efetivo. Com o intuito de auxiliar a aprendizagem, de construir e reconstruir o conhecimento e facilitar o ensino sobre Ligações Químicas o Guia Didático *QuimiLIG@* proporciona as seguintes opções de estratégias de ensino: 4 animações; 3 áudios; 15 jogos didáticos; 01 livro aplicativo digital 3-D; 02 músicas; 05 simulações; 02 *softwares* educacionais e 28 vídeos.

Geometria Molecular

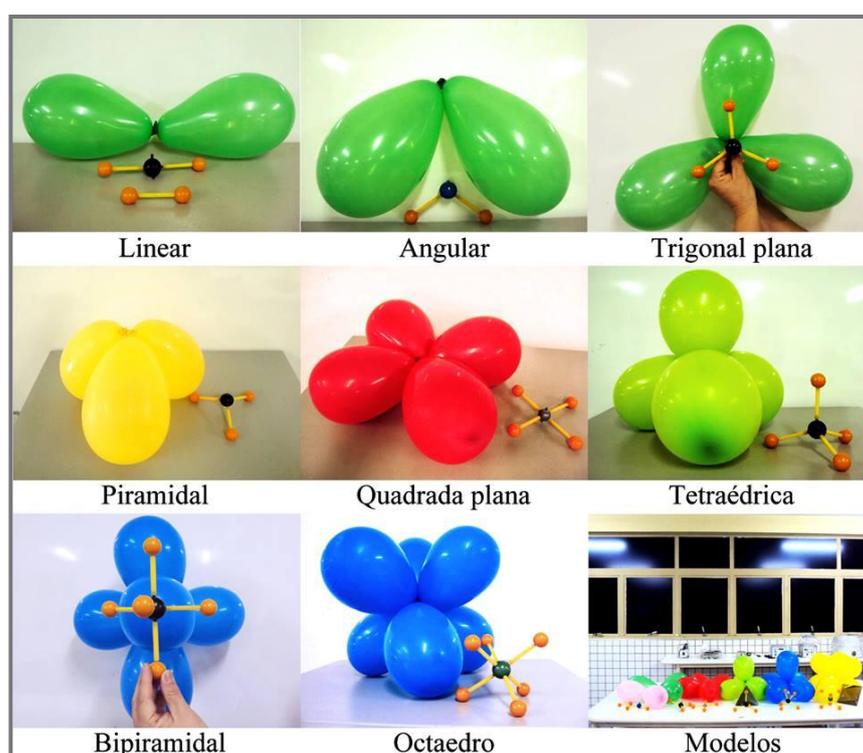
O conteúdo de geometria molecular exige compreensão dos alunos, com relação à visualização e manipulação espacial. Para o ensino desse conteúdo é importante que o professor selecione representações moleculares, ou seja, representações a partir de desenhos ou de geometrias tridimensionais (objetos concretos ou *software*). Para isso é fundamental que o professor explique e discuta as imagens de maneira que os alunos percebam as limitações de cada modelo apresentado. Por exemplo, o uso de modelos de esferas unidas por bastões, é importante para que o aluno entenda que os bastões são apenas representações dos pares eletrônicos compartilhados, ligações covalentes, e não correspondem à representação física real da molécula. O mesmo acontece com modelos de bolas de isopor ou massa de modelar ou argila com varetas de madeira.

No caso de balões de aniversário, é preciso ter em mente que a junção dos balões, o nó, representa o átomo central, e as extremidades são os demais átomos. O entorno de cada balão representa a eletrosfera, onde ocorre a movimentação dos elétrons. Esse movimento é responsável pela formação dos ângulos das ligações das moléculas formadas. Também é preciso lembrar de que o par ou domínio eletrônico não ligante é importante na formação dos ângulos das moléculas, impulsionando as ligações em posição oposta. É necessário esclarecer que o modelo utilizado não representa a realidade da natureza, mas somente parte desta natureza, possuindo limitações.

Nesse sentido, para que o aluno possa ler corretamente as fórmulas químicas, ele precisa dominar alguns pré-requisitos como: atomismo, tabela periódica e ligações químicas, além de estabelecer algumas relações. Assim, quando um aluno lê a fórmula molecular do tetracloreto de carbono (CCl_4), por exemplo, ele precisa identificar a letra 'C' como representante do átomo de carbono, que o número 4 indica a quantidade de átomos de cloro e das ligações covalentes existente na molécula, que o 'C' tem 4 elétrons na camada de valência por fazer parte da família 4A e o 'Cl' necessita apenas de uma ligação por possuir 7 elétrons

(família 7A). Além disso, é preciso compreender que esse conjunto de átomos está unido por interações atômicas, que o caracterizam como uma entidade isolada.

Os livros recorrem ao uso de muitas imagens, no entanto, muitas delas são meras ilustrações e não contribuem para que o aluno compreenda as representações das configurações moleculares, no que tange o conteúdo de geometria molecular. Para auxiliar o ensino aprendizagem desse conteúdo o guia *QuimiLIG@* menciona um *site*, um *software* educacional, seis vídeos e algumas experiências na seção de ‘Experimentações’ na página principal. A aula prática “Geometria Molecular Através de Modelos Concretos” possibilita o concreto no que se refere a ligações covalentes e geometria molecular, é uma oportunidade de revisar os conteúdos de ligações químicas, e ministrar o conteúdo de geometria molecular. Esta aula prática utiliza de kit de modelos moleculares e balões de aniversário como recursos didáticos para a facilitação do estudo de estruturas tridimensionais de geometria molecular para o ensino médio. O uso desses modelos nos mostra como a estratégia é eficaz quando utilizada pelos alunos, facilitando a visualização das ligações químicas e da geometria molecular existentes em 9 moléculas proposta pela prática, possibilitando o desenvolvimento da percepção do aluno quanto aos arranjos espaciais e incentivando a participação e interação dos alunos nas aulas (MAGNANI, 2013). Alguns modelos de geometria molecular são apresentados na figura nº 6, construídos com balões de aniversário e esferas com bastões.



Fonte: Magnani álbum pessoal – 2013.

Figura 6 - Geometria Molecular com balões e bolas/bastões

3.3 AS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NOS LIVROS DIDÁTICOS – PNL D 2012

No Brasil, a preocupação a nível oficial com os livros didáticos (LDs), se inicia com a Legislação do Livro Didático, criada em 1938 pelo Decreto-Lei 1006 (FRANCO, 1982). Neste período, os professores realizavam as escolhas dos livros didáticos a partir de uma lista pré-determinada na regulamentação legal. Art. 208, Inciso VII da Constituição Federal do Brasil, em que fica definido que o Livro Didático e o Dicionário da Língua Portuguesa são um direito constitucional do educando brasileiro.

O mecanismo jurídico que regulamentou legalmente a questão do livro didático foi o decreto 91 54/85, que implementou o Programa Nacional do Livro Didático, que em seu artigo 2º estabelece a avaliação rotineira dos LDs. Recentemente a Resolução/CD/FNDE nº 603, de 21 de Fevereiro de 2001, passou a ser o mecanismo que organiza e regula o Plano Nacional sobre o Livro Didático. O Ministério da Educação e Cultura (MEC) criou várias comissões para a avaliação dos livros didáticos, na busca de uma melhor qualidade, (NÚEZ, RAMALHO, SILVA e CAMPOS, 2003). Embora se observe uma melhor qualidade nos últimos livros recomendados pelo MEC para o ensino de Química, a seleção destes é uma tarefa dos professores como profissionais.

Uma pesquisa sobre o ensino de Química implica a análise de Livros Didáticos de Química (LDQs), os recursos mais usados e, muitas vezes os únicos, pelos professores do ensino médio para a elaboração e organização de suas aulas. Segundo Selles e Ferreira (2004), o livro didático tem apresentado grande influência no processo de ensino-aprendizagem. De acordo com Araújo, Silva e Tunes (1995, p. 89), “O processo de ensino-aprendizagem envolve de modo dinâmico a tríade: Aluno, Professor e Conteúdo. Logo o livro didático é um dos elementos fundamentais do processo”. Porém, a aprendizagem através do livro depende muito da forma como este é utilizado, segundo Lopes (1992a, p.254):

Certamente o livro didático, como todo e qualquer texto, não é em si uma obra fechada. Na medida em que é utilizado, matem-se o diálogo leitor-texto ou no caso, professor-aluno-texto, podendo se estabelecer discussões, avaliação e críticas, capazes mesmo de permitir que se faça bom uso de um mau texto. Sem dúvida isso é possível, mas não somos levados a concluir que assim se dê em nossas salas de aula (LOPES, 1992a, p.254).

Esta pesquisa com caráter qualitativo a partir de revisão bibliográfica buscou na literatura os trabalhos referentes à análise de livros didáticos de Química. Alguns estudos

chamam a atenção sobre a análise de livros didáticos (MARUYAMA, AIRES e GUIMARÃES, 2010; LOPES, 1992; MEDINA, SANTOS, MOREIRA e CARVALHO, 2010; SILVA, QUADROS e AMARAL, 2010; NÚÑEZ, RAMALHO, SILVA e CAMPOS, 2003) e a partir de uma leitura crítica dos trabalhos, criamos critérios para analisar os cinco livros didáticos de Química aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM 2012), vinculados ao conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares (regra do octeto, forças eletrostáticas, ligação iônica, ligação covalente, ligação metálica, polaridade, solubilidade, geometria molecular e interações intermoleculares). Os livros didáticos de Química analisados estão descritos a seguir no quadro nº 2, juntamente com os dados: volume, autores, série, editora, ano e edição.

Quadro 2 - Livros didáticos de Química - PNLD 2012

LDQ	Título da coleção	Volume	Autores	Série	Editora	Ano	Edição
LDQ A	Química na Abordagem do Cotidiano	01	Francisco Miragaia Peruzzo (Tito) e Eduardo Leite do Canto	1º ano Ensino Médio	Editora Moderna	2009	5ª ed.
LDQ B	Química. Meio Ambiente, Cidadania - Tecnologia	01	Martha Reis Marques da Fonseca	1º ano Ensino Médio	Editora FTD S/A	2011	1º ed.
LDQ C	Química	Volume único	Eduardo Fleury Mortimer Andréa Horta Machado	Volum e único E.M.	Editora Scipione S/A	2011	1ª ed.
LDQ D	Química para a Nova Geração – Química Cidadã	Volume único	Widson Luiz Pereira dos Santos e Gerson de Souza Mól (coords.) Roseli T. Matsunaga, Siland M. F. Dib, Eliane N. Castro, Gentil S. Silva, Sandra M. O. Santos e Salvia B. Farias	Volum e único Ensino Médio	Editora Nova Geração Ltda	2010	1º ed.
LDQ E	Ser Protagonista Química	01	Júlio Cezar Foschini Lisboa	1º ano Ensino Médio	Edições SM Ltda	2010	1ª ed.

Fonte: Guia de livros didáticos: PNLD 2012.

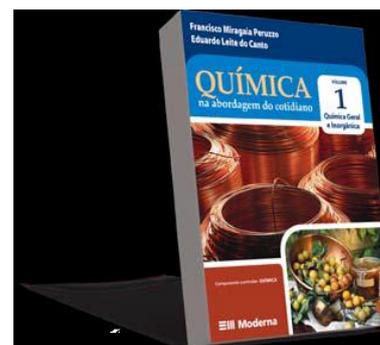
Para a análise dos LDQs, classificamos as categorias de acordo com os seguintes critérios: conteúdos, aspectos didáticos-pedagógicos, metodológicos e o livro do professor, presentes nos livros didáticos de Química selecionados no Plano Nacional do Livro Didático – PNLD 2012. Entre outros critérios analisados estão: adequação de linguagem e conteúdos, presença de questões de cidadania, estímulo a leitura de textos diversos, viabilidade de experimentos propostos, relação de exercícios e a contextualização e interdisciplinaridade do conhecimento químico.

Esses critérios servirão de fio condutor para verificar se os livros utilizam a mesma sequência de conteúdos ou se trazem propostas consideradas inovadoras para o ensino de Química, no que se refere a Interações Atômicas e Moleculares.

Faremos uma apresentação e descrição da estrutura dos livros selecionados para o PNLD 2012, individualmente, e logo em seguida faremos um relato de maneira geral a respeito da avaliação realizada dos mesmos.

O livro ‘Química na abordagem do cotidiano’, denominado nessa dissertação LDQ ‘A’ – figura 7, apresenta excelente qualidade gráfica com diferentes formatos de textos, imagens, propostas de práticas, referências, exercícios, entre outros dispositivos.

Os conteúdos específicos trabalhados nesta pesquisa de mestrado estão presentes na obra no volume 1, que contém conteúdos relativos à Química Geral e Inorgânica. As unidades



Fonte: Brasil (2011)

Figura 7 - Livro LDQ A

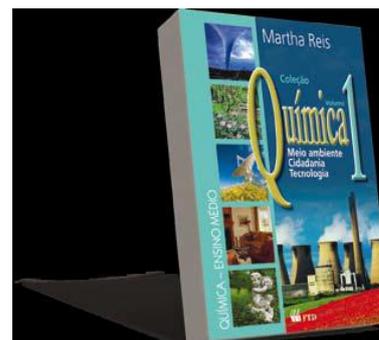
analisadas foram: Unidade E – Ligações interatômicas (capítulo 13 – Ligação iônica, capítulo 14 – Ligação covalente e capítulo 15 – Ligações metálicas) e a Unidade F – Ligações intermoleculares (capítulo 16 – Geometria molecular, capítulo 17 – Polaridade de ligações e de moléculas e capítulo 18 – Forças intermoleculares).

Cada capítulo é iniciado com uma figura acompanhada de conceitos importantes relacionados a mesma. Em seguida, são apresentados alguns termos e conceitos que visam o levantamento das ideias prévias dos alunos. Percebe-se a preocupação com a aprendizagem significativa de Ausubel. Quando mencionamos os levantamentos prévios, estamos falando de subsunçores, como um conceito facilitador para um novo assunto, ou seja, o conhecimento prévio que será ativado para facilitar a inserção de uma nova informação.

Essa estrutura, que se inicia com as concepções prévias e termina com os mapas conceituais, repete-se em todos os capítulos analisados, o que demonstra uma preocupação com as questões da aprendizagem.

O livro de Fonseca (2011), nesta pesquisa designada LQD ‘B’ – figura 8, expressa uma abordagem contextual positiva na seleção dos textos propostos para leitura, com as relações ciência-tecnologia-sociedade e ambiente destacadas ao longo do texto.

O conhecimento químico é apresentado por meio de



uma proposta clara, cujo objetivo é construir conceitos e que tem como ponto de partida a leitura, a interpretação,

Fonte: Brasil (2011)

Figura 8 - Livro LDQ B

a análise e a discussão de notícias presentes na mídia, especialmente em textos jornalísticos e de divulgação científica. A obra também valoriza a construção histórica dos conceitos científicos, numa perspectiva histórica que contempla fatos, passagens e discussões da vida e da obra de personagens da Química.

Propostas e atividades complementares são sugeridas ao professor, incluindo uma programação da organização didático-pedagógica. Também estão presentes recomendações de atividades avaliativas, como discussões, produção de textos e estudos em grupos.

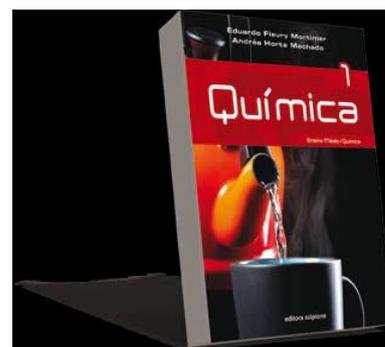
O volume 1 do livro LQD 'B', o objeto de análise, traz os conteúdos da Química Geral, com ênfase na Química Inorgânica e uma introdução à Química Orgânica. Os capítulos avaliados foram os 16, 17 e 18, inseridos na Unidade 4 – Poluição de interiores, com a seguinte sequência de títulos: Ligações covalentes; Ligação polar e apolar e Forças intermoleculares respectivamente.

A obra apresenta ainda as seguintes seções: Textos de abertura; Explorando os textos; Enriquecendo o aprendizado; Experimentos; Cotidiano do químico; Curiosidade; Referências bibliográficas; Sugestões de leitura e Sugestões de endereços eletrônicos. Além disso, no volume 1, o manual traz um apêndice, intitulado Laboratório de Química.

O LDQ 'B' apresenta qualidade na formatação e na editoração, assim como qualidade estética, valorizando os diferentes contextos regionais e étnicos, com imagens e reportagens das diversas regiões brasileiras. O livro destaca situações relevantes do ponto de vista ambiental. Relacionados às situações, a obra apresenta indicadores socioeconômicos e políticos no Brasil e no mundo. A linguagem é adequada à realidade da comunidade escolar.

Um dos aspectos interessantes do LDQ 'B', que pode ser de grande relevância para um ensino de Química mais dinâmico e envolvente, é a forma como os textos são explorados ao longo dos capítulos.

O livro didático de Química, LDQ 'C' – figura 9, dos autores Mortimer e Machado (2011), oferece uma proposta didática de ensino que envolve caráter discursivo da aprendizagem dos conceitos fundamentais da Química. Apresentado uma estrutura de organização dos capítulos pautada numa sequência de textos, projetos, atividades e exercícios.



Fonte: Brasil (2011)

Figura 9 - Livro LDQ C

Rompendo assim, com a visão tradicional do ensino, de simples memorização de conteúdos e resolução mecânica de exercícios. O capítulo 9, com o título de Ligações Químicas, Interações Intermoleculares e propriedades dos materiais, apresenta um conjunto significativo de exercícios que abordam os conteúdos desenvolvidos, tendo sempre como referência a sua contextualização.

Além disso, o LDQ 'C' propõe atividades experimentais interessantes, numa perspectiva investigativa, que podem ser facilmente executadas nos ambientes de aula das escolas de ensino médio.

Outro ponto em destaque é a proposta de formação, presente, principalmente, no Manual do Professor, onde há expressão de textos e de indicações de bibliografia relativa à área de ensino de Química, à avaliação, à leitura e à linguagem, entre outros temas educacionais importantes para o professor.

Ficou evidente, no entanto, uma distribuição tradicional de conteúdos entre os volumes: destacam-se, no volume 1, conceitos de Química Geral; no volume 2, conceitos de Físico-Química; e, no volume 3, Química Orgânica.

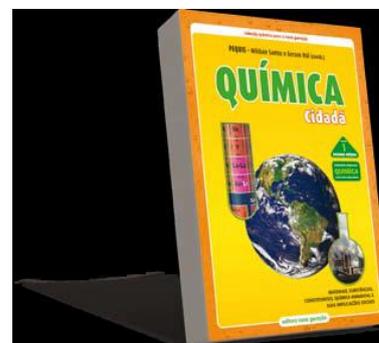
O livro do aluno está organizado de acordo com as seguintes seções: Atividade; Projeto; Texto; Exercícios; Questões; Na *internet* e Questões de exames.

Na obra 'Química Cidadã', LDQ 'D' – figura 10, as unidades estão organizadas a partir de temas sócio-científicos, através dos quais se aglutinam os conteúdos. Cada capítulo contém seções nas quais estão inseridos textos relacionados com o tema aglutinador da unidade, questionamentos que buscam fomentar a reflexão, e propostas de atividades.

A unidade avaliada foi a Unidade III - Constituintes, interações químicas, propriedades das substâncias e agricultura, onde encontramos os capítulos: 6 – Classificação dos elementos químicos; 7 – Ligações iônica, covalente e metálica e 8 – Interações entre constituintes e propriedades das substâncias inorgânicas e orgânicas.

A análise do LDQ 'D' evidencia o trabalho em torno de conceitos centrais, estruturadores do conhecimento químico, com sua contextualização e exploração de significados relacionados a situações diversificadas do cotidiano.

É interessante ressaltar a superação de um programa tradicional e linear, substituído por um trabalho em torno de conceitos centrais. O livro assume uma proposta com dupla



Fonte: Brasil (2011)

Figura 10 - Livro LDQ D

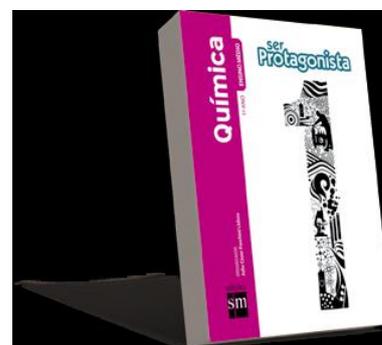
perspectiva: de um lado, a preparação cidadã, especialmente com foco em questões ambientais relacionadas à Química; e, de outro, a preparação para o ensino superior.

Merece atenção uma proposta criativa de organização de atividades práticas, com tendências investigativas e de experimentação. O LDQ ‘D’ evidencia um esforço em produzir atividades práticas adequadas à realidade escolar – em sua maioria, simples e de fácil execução, com alertas claros sobre cuidados a tomar. As práticas se apresentam em número reduzido, mas se integram aos conteúdos que estão sendo trabalhados.

Percebe-se um movimento geral, de um foco concreto e macro para o abstrato e micro, que se mostra positivo para uma progressão mais dinâmica das aprendizagens. Também é necessário salientar a boa organização e a estrutura do Manual do Professor, com sugestões de atividades e leituras complementares, consultas a *sites da internet* e bibliografia sugerida.

O LDQ ‘D’ apresenta uma proposta que busca um tipo de ensino ativo, que desafia os alunos a participar e a enfrentar as dificuldades de lidar efetivamente com os seus conhecimentos prévios, o que determina a mediação, pelo professor, das atividades de sala de aula e o encaminhamento de atividades de construção e reconstrução do conhecimento.

O livro ‘Ser Protagonista - Química’ de Lisboa (2010), aqui denominado LDQ ‘E’ – figura 11, foi analisado no que se refere à Unidade V - Interações Atômicas e Moleculares: Ligações Químicas e características das substâncias iônicas, moleculares e metálicas; Geometria molecular; Estrutura molecular e propriedades dos materiais: forças intermoleculares.



Fonte: Brasil (2011)

Figura 11 - Livro LDQ E

É proposta uma organização dos conteúdos e um conjunto de atividades que buscam fomentar o protagonismo do estudante. Como estratégia, o autor lança mão de uma série de recursos, como o uso de textos, imagens e propostas de atividades, associados a questionamentos que requerem dos alunos reflexão e posicionamento crítico sobre as questões levantadas.

A obra tem os conteúdos organizados de maneira a garantir a progressão no processo de ensino-aprendizagem. A adoção de diferentes linguagens é outra característica da coleção, incluindo todos os níveis de compreensão da Química. Símbolos, nomes científicos, gráficos, tabelas, diagramas, ilustrações e fotografias são utilizados adequadamente.

Os conceitos centrais da Química são tratados de modo integrado e explicitados ao final de cada capítulo, na seção – Esquema do capítulo, onde são apresentados sob a forma de

mapa conceitual dos assuntos estudados e abordados nos diferentes contextos e situações do cotidiano do aluno.

As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade caracterizam a opção para a abordagem do conhecimento químico e estão presentes em toda a obra. Para essa opção, o conhecimento químico é abordado de forma interdisciplinar e contextualizada, apresentando a Química como ciência que se preocupa com a dimensão ambiental dos problemas contemporâneos.

A unidade se inicia com uma fotografia de página dupla, referente ao assunto que será desenvolvido, e apresenta um texto motivador, seguido de Questões para Reflexão. Nos capítulos são apresentados quadros temáticos, complementares ao texto mestre e que estão em número variável nos diferentes capítulos. Estes quadros compreendem: Química tem história; Saiba mais; Você se lembra?; Teia de conhecimentos e Exercícios resolvidos. O desenvolvimento dos conteúdos no texto principal respeita, em geral, a hierarquia conceitual, mas permite que o professor utilize seu próprio plano pedagógico.

As propostas de atividades experimentais estão presentes, porém cabe ao professor julgar a viabilidade de realizar tais experimentos, considerando as condições materiais e de segurança da escola. Nas páginas que abrem os capítulos, são oferecidas oportunidades para que o aluno explicita seus conhecimentos prévios, por meio da comunicação oral. Este é um importante exercício que exige do professor o preparo dos alunos para o respeito à diversidade de opiniões. Os exercícios propostos ou extraídos de vestibulares e do Enem aparecem em número suficiente, permitindo que o professor faça uma seleção dos que julgar mais adequado para a execução de seu planejamento.

O catálogo do PNLEM, de acordo com as orientações curriculares, indica a adoção de livros didáticos que priorizem a integração de conteúdos quebrando a linearidade e a fragmentação apresentada nos livros tradicionais e que auxiliem o professor em sua prática docente:

No âmbito do PNLEM, a avaliação das obras didáticas baseia-se, portanto, na premissa de que a obra deve auxiliar os professores na busca por caminhos possíveis para sua prática pedagógica. Esses caminhos não são únicos, posto que o universo de referências não pode se esgotar no restrito espaço da sala de aula ou da obra didática, mas atuam como uma orientação importante para que os professores busquem, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar seu trabalho em sala de aula. A obra didática deve considerar, em sua proposta científico-pedagógica, o perfil do aluno e dos professores visados, as características gerais da escola pública e as situações mais típicas e frequentes de interação professor-aluno, especialmente em sala de aula. Além disso, nos conteúdos e procedimentos que mobiliza, deve apresentar-se como compatível e atualizada, seja em relação aos conhecimentos correspondentes nas ciências e saberes de referência, seja no que diz respeito às orientações curriculares oficiais (BRASIL, 2007, p. 11).

Ainda assim, nos livros analisados nesta pesquisa, foi constatado que apesar de estarem em acordo com o PNLEM e os PCNEM, os conteúdos de Química ainda são apresentados (na maioria dos capítulos) seguindo o ordenamento clássico e fragmentado.

Os conceitos gerais trabalhados nos livros didáticos seguem quase sempre a mesma hierarquia, alterando a sequência dependendo da obra analisada. E em outros casos ocorre a apresentação de novos conteúdos como a expansão e contração da regra do octeto trabalhado por Fonseca (2011), no livro LDQ ‘C’ – Química. Meio Ambiente, Cidadania – Tecnologia. Os autores Lisboa (2010) e Peruzzo e Canto (2009) tratam o título de sua unidade como Interações Atômicas ao invés de Ligações Químicas, termo pouco usado pelos professores de Química da educação básica.

Os mapas conceituais são apresentados nas obras de Peruzzo e Canto (2009) e de Lisboa (2010). Mas o que são mapas conceituais? “Novak criou os mapas conceituais como uma maneira de colocar em prática as ideias de Ausubel sobre a aprendizagem significativa” (ONTORIA et al, 2005). Nas palavras de Novak e Gowin (1999) “um mapa conceptual é um recurso esquemático para representar um conjunto de significados conceptuais incluídos numa estrutura de proposições.” Adicionalmente, “os mapas conceptuais servem para exteriorizar os conceitos e melhorar o pensamento.” (NOVAK e GOWIN, 1999).

Todas as obras escolhidas para o PNLD 2012 são de excelente qualidade e confiáveis com relação aos seus conteúdos, sendo que um se destaca em função do outro dependendo do contexto e conteúdos abordados. Todas foram avaliadas conforme os critérios criados para essa pesquisa, conforme o apêndice B. A avaliação foi de boa qualidade para todos os LQDs, os livros de Fonseca (2011) e Lisboa (2010) obtiveram maiores porcentagens de critérios aceitáveis e parcialmente aceitáveis, propostos pela avaliação elaborada.

3.4 AS INTERAÇÕES ATÔMICAS E MOLECULARES NOS ARTIGOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Químicos brasileiros se reuniam na SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, até o ano de 1977. A partir de julho do mesmo ano, foi criada a SBQ – Sociedade Brasileira de Química. A SBQ passou a editar, um ano após a sua criação, a revista Química Nova, com periodicidade bimestral. A revista, apesar de publicar apenas nas línguas portuguesa e espanhola, e somente mais recentemente em inglês, é hoje uma revista

indexada com o selo do ISI (*Institute for Scientific Information*), constituindo-se como o principal periódico nacional da comunidade de químicos do Brasil.

A partir de 1986, foi instituída na revista, a seção de educação, que passou a ser um espaço privilegiado de veiculação dos problemas da Educação Química no Brasil, dividindo espaço com publicações de pesquisa em Química nas suas diversas linhas de pesquisa: Química Orgânica, Inorgânica, Físico-Química e Analítica.

Durante uma reunião anual da SBQ no ano de 1994, foi proposta a criação de uma revista que tivesse como alvo os professores de Química, especialmente os do ensino médio. A divisão de educação da SBQ ficou então responsável pelo encaminhamento da ideia que culminou com a criação da revista intitulada Química Nova na Escola - QNEsc. Essa revista ficou vinculada à linha editorial da SBQ. No lançamento, a tiragem de 19.000 (dezenove mil) exemplares foi distribuída por mala direta e gratuitamente a todos os professores de Química do país estimados em aproximadamente em 15.000 (quinze mil) professores.

Primeiramente este estudo investigou todos os artigos publicados na Revista “Química Nova na Escola” – QNEsc – desde a sua fundação em 1995 a 2011, a partir da revista nº 1 até a de nº 33 (4), conforme ‘Planilha de dados da Revista Química Nova na Escola’ - Apêndice A. As planilhas estão divididas por seção, cada seção está subdividida em número da revista, mês, ano, conteúdos trabalhados, nome do artigo e autores. O objetivo foi analisar os conteúdos publicados em 17 anos de caminhada da conceituada revista QNEsc sobre educação e ensino de Química, para podermos tabular a frequência com que foram trabalhados os conteúdos no ensino de Química neste período, para finalmente escolhermos o tema gerador da nossa dissertação de mestrado em Ensino de Ciências Naturais – ensino de Química na Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT (MAGNANI e MELLO, 2012).

A fundamentação teórica consistiu no estudo dos conceitos utilizados nas seguintes seções da Revista QNEsc: Química e Sociedade; Educação em Química e Multimídia; Espaço aberto; Conceitos Científicos em Destaque; História da Química; Atualidades em Química; Relatos de Sala de Aula; Pesquisa no ensino de Química; O Aluno em Foco; Experimentação no Ensino de Química e Elemento Químico. Faremos um pequeno resumo sobre cada seção da revista QNEsc:

1) Química e Sociedade: Destaca a interface entre Química e Sociedade, discutindo a utilização do conhecimento químico no âmbito da resolução de problemas sociais.

2) Educação em Química e Multimídia: Visa a aproximar o leitor das aplicações das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) no contexto do ensino-aprendizagem de Química.

3) Espaço Aberto: Divulga os temas que se situam dentro da área de interesse dos professores de Química, de forma a incorporar a diversidade temática na pesquisa e na prática pedagógica da área de ensino de Química.

4) Conceitos Científicos em Destaque: Discute e analisa os conceitos básicos da Química de forma crítica buscando uma atualização conceitual mostrando sua relação com a rede de conceitos químicos e a implicação para o ensino. Os professores de Química, de posse dessas informações, podem perceber a desatualização dos conceitos veiculados, por exemplo, nos livros didáticos.

5) História da Química: Mostra a História da Química como um processo que está ligado a história do próprio homem. A seção História da Química pretende subsidiar o professor de Química com fatos e informações acerca da História da Ciência, particularmente a própria História da Química. Os livros didáticos, no geral, não trazem a História da Ciência em suas publicações. Portanto, a iniciativa da revista com a publicação dessa seção cumpre um papel muito importante.

6) Atualidades em Química: Discute os últimos avanços da ciência Química, buscando entender implicações para o desenvolvimento dessa ciência e da sociedade com a intenção de mostrar ao professor de Química que os conceitos da ciência Química evoluem. Para isso, por vezes publicam artigos sobre as últimas novidades do conhecimento químico.

7) Relatos de Sala de Aula: Busca socializar com os professores experiências inovadoras e de sucesso de ensino de Química.

8) Pesquisa em Ensino: Mostra aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa em Educação Química. Os artigos publicados nessa seção da revista são em geral resultados de pesquisas já concluídas ou em andamento.

9) O Aluno em Foco: Divulga resultados de pesquisas sobre concepções espontâneas dos estudantes visando sugerir formas alternativas de metodologias no processo ensino-aprendizagem. Explicitando os fundamentos teóricos, o problema, as questões ou hipóteses de investigação e procedimentos metodológicos adotados na pesquisa, bem como analisando criticamente seus resultados.

10) Experimentação no Ensino de Química: Divulgação de experimentos que contribuam para o tratamento de conceitos químicos no ensino médio e fundamental e que utilizem materiais de fácil aquisição, permitindo sua realização em qualquer das diversas condições das escolas brasileiras. Devem-se explicitar contribuições do experimento para a aprendizagem de conceitos químicos e apresentar recomendações de segurança e de redução na produção de resíduos, sempre que for recomendável.

11) Elemento Químico: A cada número da revista um elemento químico é destacado. Fala-se um pouco de sua descoberta e importância para a ciência e tecnologia. Nessas informações, resgata-se um pouco da história de descoberta do elemento, e mostra-se também a situação do país em relação às reservas do elemento químico em questão.

A análise consistiu no estudo dos temas do conhecimento químico abordados em todas as seções de QNEsc. A metodologia incluiu a seleção, leitura e análise dos artigos, verificando a recorrência dos conteúdos envolvidos. Os resultados indicaram vários conteúdos menos recorrentes nos artigos, a saber, entre outros existentes, conforme o quadro nº 3 que se segue:

Quadro 3 - Recorrências e conteúdos

Conteúdos	Ocorrências
Estequiometria	01
Colóides	01
Densidade	03
Eletroquímica	05
Ligações Químicas	03

Dentre estes conteúdos escolheu-se o conteúdo de ligações químicas devido aos pré-requisitos necessários para a sua aprendizagem; a importância aos conteúdos vindouros; a diversidade do conteúdo e a dificuldade no ensino-aprendizagem para os alunos do ensino médio.

No levantamento realizado na QNEsc foram identificados três artigos científicos publicados entre 1995 a 2011, referentes a Ligações Químicas conforme o quadro nº 4:

Quadro 4 - Artigos da Revista Química Nova na Escola

Seção	Artigo	Autores	Nº/ano
Conceitos Científicos	H ₂ O = Água? O significado das Fórmulas Químicas	Eduardo Fleury Mortimer (UFMG)	3/1996
Conceitos Científicos	Ligação Química: Abordagem Clássica ou Quântica?	Henrique E. Toma (USP)	6/1997
Aluno em Foco	Concepção dos Estudantes sobre Ligações Químicas	Carmen Fernandez (USP) e Maria Eunice Ribeiro Marcondes (USP)	24/2006

Estes artigos apresentaram enfoques diferentes para o ensino de Ligações Químicas. Conceitos científicos em destaque é uma seção da QNEsc onde são publicados artigos que abordam de maneira nova ou crítica conceitos químicos. Nesta seção foram apresentados dois

dos artigos sobre Ligações Químicas. O primeiro artigo recebeu o título de “H₂O = Água? O significado das fórmulas Químicas” publicado na revista nº 3 (1996). Neste artigo discutiu-se o significado de se atribuir fórmulas às substâncias, tomando como exemplo a água, procurando apontar as possibilidades e limites dos modelos de estrutura molecular. O segundo artigo na mesma seção foi intitulado como “Ligação Química: Abordagem Clássica ou Quântica?” proposto na revista nº 6 (1997). Neste artigo, o autor procura ressaltar que os modelos de Ligação Química não são absolutos e que a partir das teorias propostas, podemos refletir sobre qual modelo de Ligação Química devemos ensinar aos nossos alunos, desde que seja compatível com o modelo atômico adotado. O último artigo publicado em QNEsc apresenta como título “Concepção dos Estudantes sobre Ligações Químicas” presente na edição de nº 24 (2006), na seção “Aluno em Foco”. Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica a respeito das concepções dos estudantes sobre Ligações Químicas. As dificuldades conceituais apresentadas pelos estudantes são atribuídas a problemas de compreensão da natureza de átomos e moléculas.

Após o estudo e verificação da importância do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares para o ensino de educação básica, procuramos elaborar uma ferramenta didática, tendo como pressupostos os ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. Portanto, fazem-se necessárias algumas reflexões sobre as tecnologias digitais utilizadas na construção do *site QuimiLIG@*, sendo este o assunto do próximo capítulo.

CAPÍTULO 4 O GUIA DIDÁTICO *QuimiLIG@*

4.1 *QuimiLIG@* A BUSCA

A trajetória de dez meses de busca resultou em pesquisas, consultas, análises e descrições de estratégias didáticas diversas como: animações, áudios, aulas digitais, artigos, CDs, dissertações, exercícios, experimentações, jogos didáticos, laboratório virtual, livros didáticos, livros paradidáticos, modelagens, revistas eletrônicas, *softwares* educacionais, simulações, *sites*, teses, textos paradidáticos e vídeos. Foram escolhidas 417 estratégias de ensino e adicionadas ao *site* www.quimiliga.com, das quais 1 (uma) das estratégias foi elaborado por Magnani (2012) com o objetivo de ser publicado na ferramenta didática *QuimiLIG@*. Com o título de ‘Geometria Molecular Através de Modelos Concretos’, trata-se de um experimento utilizando materiais de uso do cotidiano dos alunos. Este material está

localizado nas estratégias de ensino do tópico ‘Experimentações’, no sub-tópico ‘Experimento’.

As estratégias de ensino foram organizadas nas seguintes categorias: tipo de recurso; título; tema; idioma; descrição; data de acesso e *link*. No *site QuimiLIG@* cada uma das 417 estratégias de ensino encontra-se descrita conforme as categorias mencionadas. No próximo tópico descreveremos os critérios utilizados para a escolha das estratégias de ensino.

4.2 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS UTILIZADAS

Com as rápidas transformações tecnológicas e a grande demanda de informações instantâneas, consequências da (hiper)modernidade vivenciada pela sociedade atual, a aplicação e utilização adequada das diversas metodologias presentes tornam-se não apenas uma sugestão, mais sim uma necessidade no espaço escolar.

Uma nova cultura de aprendizagem tem tomado conta das salas de aula, proporcionada pelos recursos tecnológicos disponíveis, que propiciam aos alunos diferentes formas de aprender, de construir e reconstruir o conhecimento.

Para tanto, as aulas devem ser planejadas e o educador deve ir para a sala de aula com o intuito de despertar a imaginação de seus alunos associada à compreensão do conteúdo que será trabalhado, sendo necessário o uso de diversas estratégias pedagógicas para que as aulas fiquem cada vez mais atrativas, interessantes e motivacionais.

O ensino tradicional, baseado na memorização e centrado na transmissão-recepção tem perdido espaço no âmbito educacional. Aulas embasadas nesse processo de ensino-aprendizagem geralmente são cansativas e desestimulantes para os jovens da atualidade e carregam consigo as consequências de uma metodologia que já não se aplica nos dias atuais. Segundo Schnetzler (1992), no modelo psicopedagógico centrado na transmissão-recepção, a relação entre professores, estudantes e conteúdos ocorrem da seguinte maneira:

(...)os conteúdos científicos a serem ensinados são vistos como segmentos de informações que devem ser depositados pelo professor na "cabeça vazia" do aluno. Por isso, é o professor o agente ativo no processo, já que fala 90% do tempo em sala de aula tentando "passar" ou "cobrir" o conteúdo para alunos silenciosos, os quais devem passivamente internalizá-lo e reproduzi-lo em termos verbatim nas avaliações (SCHNETZLER, 1992).

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o professor deve não apenas preparar suas aulas no sistema tradicional, mas também complementá-las com a utilização de

recursos didáticos como trabalhos práticos, fotografias, materiais digitais, dentre outros que poderão auxiliá-lo a obter maior eficiência no processo de ensino-aprendizagem.

A experiência de 19 anos como docente em ensino de Química, propõe-nos vários questionamentos e dúvidas em relação às metodologias, estratégias e avaliações, as quais vêm sendo implementadas pela academia em eventos relacionados à educação e nos programas de pós-graduação. A prática pedagógica assinala um ensino centrado no professor, detentor do conhecimento, geralmente com aulas expositivas e com fluxo unilateral de comunicação, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico e a aprendizagem dos estudantes, que na maioria das vezes assimilam o que lhes é imposto, sem muitos questionamentos.

Para David Ausubel (1982), psicólogo da aprendizagem, o primordial no processo de ensino é que a aprendizagem seja significativa, no sentido de ter uma aprendizagem com entendimento, acompanhada por aquisição e retenção de conceitos estáveis e organizados de conhecimento. Uma aprendizagem que tenha sentido, uma razão, uma causa e uma explicação.

Mas o que fazer para que a aprendizagem significativa aconteça? É necessário que o material seja potencialmente significativo; que possibilite estabelecer relação entre a informação nova e os conhecimentos que o aluno já possui. Quanto ao material ser potencialmente significativo, Moreira (1999) menciona algumas condições:

- ✓ Natureza do Material – logicamente significativo (ter significado lógico), suficientemente não-arbitrário e não-literal;
- ✓ Natureza da Estrutura Cognitiva – nela devem estar disponíveis os subsunçores específicos, com os quais o material irá se relacionar.

Nas palavras de Ontoria et al (2005), o novo material da aprendizagem tem significação potencial quando pode ser posto em conexão, de modo não arbitrário, superficial e objetivo, com a estrutura cognitiva de determinado indivíduo. A ferramenta didática deve envolver o estudante e dar oportunidade à construção de significados, como uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. Deve apresentar uma estrutura organizada, de maneira que os conteúdos tenham significados próprios e estejam relacionados.

Essa condição não se faz suficiente, pois outra, tão importante quanto, é a de que o estudante manifeste a disposição para relacionar o conteúdo do material potencialmente significativo à sua estrutura cognitiva de maneira substantiva e não arbitrária. Ou seja: é necessária uma pré-disposição para aprender.

Independente de quão significativo seja o material a ser trabalhado, ele não será eficiente se o aluno tiver a intenção de memorizá-lo apenas arbitrária e literalmente, visando

uma aprendizagem mecânica. Isso significa que a participação do aluno e a sua ‘vontade de aprender’ são de suma importância para a ocorrência da aprendizagem.

Com o propósito de auxílio ao ensino-aprendizagem do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares apresentamos o guia *QuimiLIG@* com algumas sugestões de ‘estratégias de ensino’, que se propõe a apresentar ao professor de Química diferentes estratégias pedagógicas que possam ajudá-lo a ultrapassar o modelo transmissão-recepção de conhecimentos.

As estratégias de ensino referem-se às maneiras utilizadas pelos professores na articulação do processo de ensino-aprendizagem. O objetivo norteador deste processo deve estar claro para os sujeitos envolvidos, professores e estudantes, e estar presente no contrato didático. Conforme Bordenave e Pereira (1998), ‘estratégia de ensino’ é uma trajetória escolhida ou criada pelo professor para direcionar o estudante, pautado na teoria a ser aplicada na prática educativa.

Compreende-se, então, que as estratégias de ensino, ferramentas didáticas ou ferramentas de ensino são recursos que podem agregar valores nos processos de ensino-aprendizagem e que só terão importância se estiverem ligadas diretamente aos objetivos pretendidos e estabelecidos pelo docente e às habilidades a serem desenvolvidas em cada conteúdo estudado. Conforme Pimenta e Anastasiou (2002) e Anastasiou (2004) “a respeito do método de ensinar e fazer aprender, ensinagem, pode-se dizer que ele depende, inicialmente, da visão de ciência, de conhecimento e de saber escolar do professor”.

Ao mencionar o saber escolar do professor, reportamo-nos ao Capítulo 2 – Saberes Docentes, onde contemplamos a prática pedagógica como uma instância de produção de saberes e competências profissionais segundo Shulman (1986, 1987); Tardif (1991, 1999, 2000) e Gauthier (1998), onde relacionamos os saberes docentes à ferramenta didática *QuimiLIG@*.

Os critérios utilizados para a escolha das estratégias de ensino do guia *QuimiLIG@* foram analisadas em diversos artigos com base nas orientações oficiais dos PCNs; Lima & Silva (2010); Rossetti (2006); Falcón (2011); Santana (2011); Gomes, (2008); Oliveira (2009) e Penafria (2009). A seleção está descrita em quatro categorias. A primeira se refere aos conteúdos, em seguida os aspectos técnicos e estéticos, e a proposta pedagógica que é imprescindível. Não podemos nos esquecer do público a que se destinam estas ferramentas didáticas, que fornecem ao professor subsídios de alguns critérios para a escolha das estratégias de ensino a serem utilizadas em suas aulas.

Na categoria de **conteúdos** verificamos os seguintes quesitos: qualidade científica; atualização; clareza; contextualização; pertinência; suficiência da quantidade da informação; conhecimentos prévios exigidos do aluno para acompanhar o material; adequação da linguagem; adequação do conteúdo e referências aos autores e instituições consultadas.

Nos aspectos **técnico-estéticos**: o efeito simbólico ou evocativo de cada uma das ferramentas didáticas; expressividade; clareza; identidade dos sons; integração do som com as imagens; duração da apresentação adequada e suficiente da ferramenta didática; aplicabilidade; disponibilidade de versão em computador pessoal – no caso de *software*; viabilidade econômica; diagramação e visual.

Na **proposta pedagógica** procuramos observar os seguintes parâmetros na escolha das ferramentas didáticas: aplicações práticas do conteúdo; objetivos claros: informar, motivar, sensibilizar e exemplificar; que mudança de comportamento, de atitude, ou de habilidade ele pressupõe; interdisciplinaridade; sugestões de atividades; motivações para leituras mais amplas; recapitulações e sínteses; criação de situações de aprendizagem; exemplificações, esquemas e gráficos; alertas quanto a erros frequentes; duração em relação ao tempo de aula disponível.

Para finalizar a **categoria de público** a que se destina, tornam-se relevantes alguns parâmetros: se o público é claramente definido e identificável; estimativa de conhecimento prévio; adequação de linguagem e formato são adequados ao público-alvo.

4.3 FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS

A trajetória da construção, elaboração e criação do *site QuimiLIG@*, figura 12, começa com a utilização do *software Filezilla*¹⁹ para adicionar os arquivos formato *PDF*, imagens, músicas e *giffs* animados. Concomitantemente utilizamos o *Joomla*²⁰, um sistema de gerenciamento de conteúdo para a criação do *site*. A hospedagem do *site* com o devido *IP*²¹ foi realizada na *Locaweb*²² e, finalmente, contratamos os serviços do **Registro.br**²³ com a

¹⁹ Empresa responsável pelo software *FileZilla*. Onde obtivemos o software e referências bibliográficas. Disponível em: <<https://filezilla-project.org/>>. Acesso em: 28 de jun. 2013.

²⁰ Para a construção dos textos sobre *Joomla* utilizamos o endereço eletrônico, a seguir. Disponível em: <<http://www.joomla.org/>>. Acesso em: 28 de jun. 2013.

²¹ O endereço *IP*, de forma genérica, é uma identificação de um dispositivo (computador, impressora, etc.) em uma rede local ou pública. Cada computador na *internet* possui um *IP* (*Internet Protocol*, em português Protocolo de *internet*) único, que é o meio em que as máquinas usam para se comunicarem na *internet*.

²² *Locaweb* é a empresa onde hospedamos o *site QuimiLIG@* e buscamos informações para fazer as descrições sobre a mesma nesta pesquisa. Disponível em: <<http://www.locaweb.com.br>>. Acesso em: 28 de jun. 2013.

finalidade de traduzir o endereço de *IP* para a localização do *host* no domínio www.quimiliga.com. Faremos uma descrição, a seguir, de cada ferramenta utilizada na construção do site *QuimiLIG@*, baseados em consultas nos respectivos sites: *FileZilla*; *Joomla*; *Locaweb* e Registro.br.

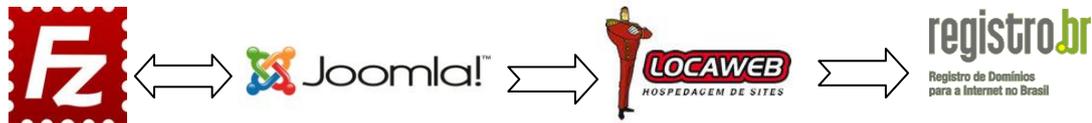


Figura 12 - Sequência de utilização das ferramentas computacionais

FileZilla

FileZilla é um *software* multiplataforma com múltiplos recursos, apresenta uma interface gráfica descomplicada, com suas funções dispostas de maneira simples. É utilizado com conexões do tipo cliente *FTP*²⁴, *FTPS*²⁵ e *SSH* ou *SFTP*²⁶, que permitem maior segurança na troca de dados entre a máquina cliente e o servidor. *FTP* é um modo bastante rápido e simples de transferência de arquivos. Por isso o software é um cliente e, como tal, permite que o usuário se conecte a um servidor para hospedar ou baixar arquivos, como páginas *HTML*²⁷ e mídias. Ele possui três modos de transferência: *ASCII*²⁸, binário ou automático - o *software* identifica a melhor maneira de acordo com a máquina.

Como o *FTP* apresentou diversas falhas de segurança nos últimos anos, seu uso foi combinado com o *SSL/TLS*²⁹, protocolos de criptografia que aumentam o nível de segurança nas operações. Sob esses protocolos, o *FTP* torna-se *FTPS*.

Quando combinado com recursos do *SSH* o *FTP* é definido como *SFTP*. Além de ser um programa, o *SSH* é um protocolo de rede, que permite cambiar informações e executar

²³ **Registro.br** é a única empresa brasileira que efetua o registro de *sites* no Brasil, realizamos a pesquisa bibliográfica para a dissertação em seu *site*. Disponível em: < <http://registro.br/>>. Acesso em: 28 de jun. 2013.

²⁴ **FTP** – *File Transfer Protocol* (Protocolo de Transferência de Arquivos), e é uma forma bastante rápida e versátil de transferir arquivos, sendo uma das mais usadas na *internet*.

²⁵ **FTPS** (abreviação de: FTP/SSL) é um nome usado para indicar que o *software* FTP proporciona uma transferência de arquivos segura.

²⁶ **SSH** – *File Transfer Protocol* ou **SFTP** é um protocolo de transferência de arquivos e de manipulação funcional. É tipicamente utilizado com o protocolo de segurança

²⁷ **HTML** *HyperText Markup Language*, (Linguagem de Marcação de Hipertexto) é uma linguagem de marcação utilizada para produzir página na *web*.

²⁸ **ASCII** – *American Standard Code for Information Interchange*, que em português significa "Código Padrão Americano para o Intercâmbio de Informação", mas comumente utilizamos a sigla em inglês. É uma codificação de caracteres de sete bits baseada no alfabeto inglês.

²⁹ **TLS** – O *Transport Layer Security* (Segurança da Camada de Transporte) e o seu antecessor, *Secure Sockets Layer - SSL* (Protocolo de Camada de Sockets Segura), são protocolos criptográficos que conferem segurança de comunicação na *internet* para serviços como email (**SMTP**), navegação por páginas (**HTTPS**) e outros tipos de transferência de dados.

comandos remotamente. Essas combinações propiciam uma forte criptografia, o que eleva o nível de segurança no sistema. Hoje em dia, o *FTP* é utilizado para as mais diversas finalidades, tanto por segmentos empresariais quanto por usuários que desejam criar páginas pessoais.

A popularidade do *FileZilla* se deve, entre outras razões, à capacidade de resumir a transferência de arquivos grandes, além de possibilitar o usuário a configurar os limites de velocidades das transferências. Tem uma interface interativa e que permite um rápido discernimento de suas funções, edita e transfere arquivos remotamente, além de possuir um assistente de configurações de rede e estar disponível em diversos idiomas, inclusive o português. O *software* funciona nos sistemas *Windows*, *Linux*, *BSD*³⁰, *Mac OS X*, entre outros.

Joomla

Joomla é um sistema de gerenciamento de conteúdo – *CMS*³¹. É um *software* que mantém o registro de cada componente do conteúdo de seu *site*, semelhante a um projeto de *website* pré-estruturado, com recursos básicos de usabilidade, visualização e administração. Um sistema que permite a criação, edição, gerenciamento e a publicação do conteúdo de forma consistentemente organizada, permitindo que o mesmo seja modificado, removido ou adicionado com facilidade no *site* em construção.

Ele permite total controle sobre o conteúdo e a evolução da página na *internet* e possibilita ao usuário que ele faça pequenas manutenções, dispensando a necessidade de empresas ou profissionais especializados, por exemplo. Tais sistemas proporcionam recursos para gerenciar o fluxo de trabalho em um ambiente colaborativo, os *CMSs*, que são frequentemente usados para armazenar, controlar e prover *sites* que contêm *blogs*, notícias e compras. O conteúdo pode incluir documentos, imagens, áudios, vídeos e conteúdo *web*. Muitos *sites* corporativos e de marketing usam esses sistemas, disponíveis desde a década de 1990.

Os sistemas de gerenciamento de conteúdo mais populares são o *Wordpress* e o *Joomla*, sistemas em *PHP*³². Outros exemplos de *CMS* são o *Liferay* e o *Drupal* onde, assim

³⁰ **BSD** *Berkeley Software Distribution*, é um sistema operacional UNIX desenvolvido pela Universidade de Berkeley, na Califórnia, durante os anos 70 e 80.

³¹ **CMS** *Content Management System*, em português Sistema de Gerenciamento de Conteúdo, é um aplicativo usado para criar, editar, gerenciar e publicar conteúdo de forma consistentemente organizada permitindo que o mesmo seja modificado, removido e adicionado com facilidade.

³² **PHP**: "*Hypertext Preprocessor*", originalmente *Personal Home Page* é uma linguagem interpretada livre, usada originalmente apenas para o desenvolvimento de aplicações presentes e atuantes no lado do servidor, capazes de gerar conteúdo dinâmico no *World Wide Web* - se traduz literalmente por "teia mundial, também

como no *Joomla*, é possível editar o conteúdo da página facilmente. Tem-se observado que ferramentas como os Gestores de Conteúdo podem ter um papel significativo no processo de ensino-aprendizagem e na administração da informação produzida em ambientes com fins educacionais, sejam eles acadêmicos ou empresariais.

A popularidade do *Joomla* como sistema de gerenciamento se deve à sua extensa versatilidade, o que permite ao usuário personalizar sua página de diversas maneiras, usando recursos como: Gerenciamento de Usuários (o usuário pode se registrar na página, criando sua conta e alterando suas configurações pessoais); o *Media Manager* (gerenciamento de arquivos ou pastas, que integrado ao Editor de Arquivos permite a edição simples de novos conteúdos); o Gerente de Linguagens (tradução do conteúdo para vários idiomas); o *Banner* de Gestão (a partir da criação de um perfil de cliente é possível a configuração de banners na página); a Gestão de Contatos (permite ao desenvolvedor encontrar informações dos contatos e comunicações entre eles); Enquetes (possibilitando uma maior interação entre usuários e administradores); Campos de Pesquisa (torna-se mais fácil encontrar os itens desejados, além de proporcionar ao administrador estatísticas de pesquisa); *Link Management Web* (links classificados por categorias); Gerenciamento de Conteúdo (é possível recomendar a página a um amigo, salvá-la em formato *PDF* ou compartilhá-la); a Criação de Conteúdo (através do editor *WYSIWYG*³³ é possível criar artigos com textos e imagens dispostos de diversas maneiras); o *Menu Manager* (criação de menus dispostos em múltiplas hierarquias); *Templates* (é possível personalizar cada página dissociadamente); Camada *FTP* (permite operações com arquivos em todas as páginas de maneira única, facilitando o manejo do administrador) e *Administrators* (comunicação com os usuários através de mensagens privadas em massa).

Muitas empresas e organizações optam por recursos além do pacote básico do *Joomla*. Nesses casos, o quadro de aplicações do *Joomla* torna mais fácil para desenvolvedores criar aplicações que ampliam a capacidade criadora do *site*. A popularidade do sistema se deve ao fato de ser possível aos desenvolvedores criar e editar facilmente. Esse sistema é usado em todo o mundo em *sites* de todos os gêneros, como páginas corporativas, revistas, jornais e publicações online, portais de universidades, páginas pessoais e aplicações

conhecida como *Web* e *WWW*, é um sistema de documentos em hipermídia que são interligados e executados na *internet*.

³³ **WYSIWYG** é uma sigla em inglês formada pelas iniciais da expressão "*What You See Is What You Get*" e quer dizer "O que você vê é o que você obtém". O termo é usado para classificar ferramentas de edição e desenvolvimento que permitem visualizar, em tempo real, exatamente aquilo que será publicado ou impresso.

do governo. A figura 8 descreve a página do administrador, no *Joomla*, do site *QuimiLIG@* no momento da construção do mesmo.

Locaweb

Locaweb é uma empresa brasileira de hospedagem de *sites*, serviços de *internet* e computação em nuvem (computadores e servidores interligados através da *internet*).

A *Locaweb* oferece os produtos e serviços, soluções em *Software* (SaaS), Plataforma (PaaS) e Infraestrutura (IaaS). Descreveremos a seguir cada um deles:

- ✓ **Software (SaaS):** Soluções de *software* serviço para empresas de todos os tamanhos. Ferramentas como: Loja Virtual, *Gateway* de Pagamento, Facilitador de Pagamento, Criador de *Sites* 2.0, Criador de *Sites Mobile*, *Email Marketing*, Revenda de *E-mail Marketing*, *Google AdWords*, *WebDesk*, *MarcaData*, *PABX Virtual*, *ERPFlex* e *OneDrive*;
- ✓ **Plataforma (PaaS):** Serviço de Hospedagem de *Sites*;
- ✓ **Infraestrutura (IaaS):** Ofertas de infraestrutura sob demanda como *Cloud Computing*, Servidores Dedicados e serviços de Gestão Personalizada.

Para hospedagem do site *QuimiLIG@*, utilizamos o *Locaweb*. Hospedagem é o serviço de armazenamento e disponibilização do *site*. Através da hospedagem os *sites* são mantidos na *internet*. Apenas com o cadastro no servidor da empresa aliado ao domínio é possível que o *site* esteja disponível para os usuários da *internet* 24 horas por dia em toda a rede mundial de computadores.

A hospedagem pode ser feita por planos pagos, como os planos da *Locaweb*, que oferecem maior segurança, suporte e melhor atendimento ou gratuitos que não costumam oferecer assistência e exibem anúncios que podem atrapalhar a visualização ou mesmo incomodar o visitante.

Os planos de hospedagem permitem que o usuário crie endereços de *e-mail* personalizados com seu nome e domínio, como, claudia@quimiliga.com, por exemplo. Outros serviços podem ainda estar associados com o plano de hospedagem, como: banco de dados, estatísticas de acesso, construtor de *sites*, entre diversos outros.

As empresas que possuem servidores oferecem dois principais segmentos de hospedagem: a compartilhada, onde um servidor é compartilhado entre vários clientes simultaneamente (a empresa é responsável por manutenções e atualizações e tem baixo custo), onde o usuário tem um servidor inteiro e todos os recursos destinados apenas para o seu

website (permite maior personalização). No caso do *QuimiLIG@* estamos utilizando a hospedagem compartilhada.

Registro.br

Domínio é o nome usado para encontrar e determinar conjuntos de computadores na *internet*. Ele foi criado para evitar a memorização de um grande conjunto de números. Os domínios só podem ser encontrados na *internet* se estiverem registrados. Paralelamente aos endereços *IP*, são recursos indispensáveis na *internet*, visto que demandam coordenação global.

Um recurso da *internet* pode ser caracterizado mediante seu nome de domínio ou do endereço de *IP2* dos equipamentos que o hospedam (por exemplo, do *site QuimiLIG@* o *IP* é associado ao domínio www.quimiliga.com). Enquanto endereços de *IP* são usados pela camada de rede para caracterizar a localização física e virtual do equipamento, os nomes de domínio são mnêmicos para os usuários. Para traduzir o nome de domínio num *IP*, é empregado o *DNS*³⁴.

O *DNS*, instaurado em 1984, é um sistema de gerenciamento de nomes hierárquico e ordenado com o objetivo de determinar domínios em endereços de rede (*IPs*). Seu tamanho é ilimitado, por isso seu desempenho não é afetado quando são adicionados mais servidores nele.

São necessários no mínimo dois servidores *DNS* (concedidos pelo fornecedor ou pelo Registro.br, no Brasil) conectados à *internet* e configurados ao domínio para que o registro deste seja efetivado. Sem os servidores devidamente configurados, o domínio fica inativo na *internet*. No Brasil, o registro de domínios é feito pelo Registro.br, departamento do Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR2, parte do Comitê Gestor da *Internet* no Brasil (CGI.br). Qualquer entidade legalmente representada ou estabelecida no Brasil como pessoa física ou jurídica e que tenha um contato em território nacional pode registrar um domínio.

Devido ao tamanho da rede mundial de computadores, manter todos os pares (domínio - endereço *IP*) em um único servidor *DNS* seria impraticável, por questões como a confiabilidade (se o único servidor de *DNS* falhasse, o serviço ficaria indisponível para o mundo inteiro), volume de tráfego (o servidor deveria tratar as requisições *DNS* da rede inteira), distância (seriam gerados atrasos nas respostas, já que grande parte dos usuários

³⁴ O *DNS* (*Domain Name System* - Sistema de Nomes de Domínios) é um sistema de gerenciamento de nomes hierárquico e distribuído com o objetivo de traduzir nomes de domínios em endereços de rede (*IPs*).

estaria distante do servidor, mesmo que este estivesse em qualquer parte do mundo) e manutenção do banco de dados (este deveria se atualizar constantemente, sempre que um par domínio-endereço *IP* fosse formado, além de armazenar uma quantidade de dados exorbitante).

Por isso, o *DNS* foi construído como uma base difusa e hierárquica. Ele se divide em três categorias:

- ✓ Os **servidores raiz**, primordiais para o funcionamento da *internet*, (já que são a primeira medida para traduzir domínios em endereços *IP* e são usados para as comunicabilidades entre *hosts*). A sua finalidade é responder diretamente às requisições de registros da zona raiz e responder a outras requisições retornando uma lista dos servidores de nome designados para o domínio de topo apropriado. Destes servidores raiz, dez se localizam nos Estados Unidos da América, dois na Europa e um na Ásia. Para aumentar a eficiência destes servidores, foram criadas réplicas localizadas por todo o mundo, inclusive no Brasil;
- ✓ Os **servidores de domínio de topo**, as terminações à direita, como .org, .edu, .net;
- ✓ E os **servidores autoritativos**, que armazenam os registros originais que associam o domínio ao seu endereço *IP*. Quando um domínio obtém um novo endereço, suas informações devem ser acrescentadas a dois servidores autoritativos, o principal e o secundário, o que ameniza as possibilidades de que as informações daquele domínio sejam perdidas em caso de erro.

Como demandam uma coordenação global na rede de computadores, cada endereço *IP* deve identificar um único equipamento, assim como um nome de domínio deve identificar o conjunto de computadores que o mantém. A organização responsável por designar nomes de domínio e endereços *IP* em nível global é a *ICANN* (*Internet Corporation for Assigned and Numbers*, em português *Corporação da Internet para Atribuição de Nomes e Números*)

4.4 ELABORAÇÃO E CRIAÇÃO DO *SITE QuimiLIG@*

O *site QuimiLIG@* foi elaborado com o propósito de alcançar o desenvolvimento cognitivo do aluno (SILVA e ELLIOT, 1997), permitindo a abordagem das Interações Atômicas e Moleculares com representações variadas (MELEIRO e GIORDAN, 1999), já que, ao utilizar o *site*, poderá construir o conhecimento de forma independente (HEIDRICH, 2009).

Segundo Mello (2009) as Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), podem mudar os conceitos de sala de aula, permitindo a constituição de novos ambientes de ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva o *site QuimiLIG@* cria possibilidades diversas para os professores e alunos conduzirem seu ensino e aprendizagem por se tratar de uma ferramenta interativa e que pode ser trabalhada em um espaço fora da escola.

Neste tópico 4.4 trataremos da construção, criação e elaboração do *site www.quimiliga.com*, apresentando a trajetória do seu desenvolvimento. Vários conflitos existiram para encontrar o melhor caminho, portanto levamos em conta o que seria melhor para o professor. Qual é a melhor maneira para o professor consultar o *site*? Como ele gostaria que os conteúdos fossem dispostos? Seria melhor separar por conteúdos ou por estratégias de ensino? Muitas foram as dúvidas, então concluímos que deveríamos elaborar o *QuimiLIG@* das duas maneiras, pois estaríamos atendendo as opções de escolha – conteúdos e estratégias.

Primeiramente utilizamos o *FileZilla*, um *software* em *FTP*, para fazer *uploads* ou o *download* de diversos arquivos como páginas *HTML*, imagens, vídeos, entre outros, de uma vez, facilitando o envio dos arquivos para o *Joomla*. Na figura nº 13 podemos verificar que a tela traz do lado esquerdo os arquivos em formato *PDF* para transferências, do computador para o *software FileZilla* e, conseqüentemente, para o *Joomla*. Podemos verificar que em todas as imagens apresentadas neste capítulo está presente o *IP* ou o domínio www.quimiliga.com.

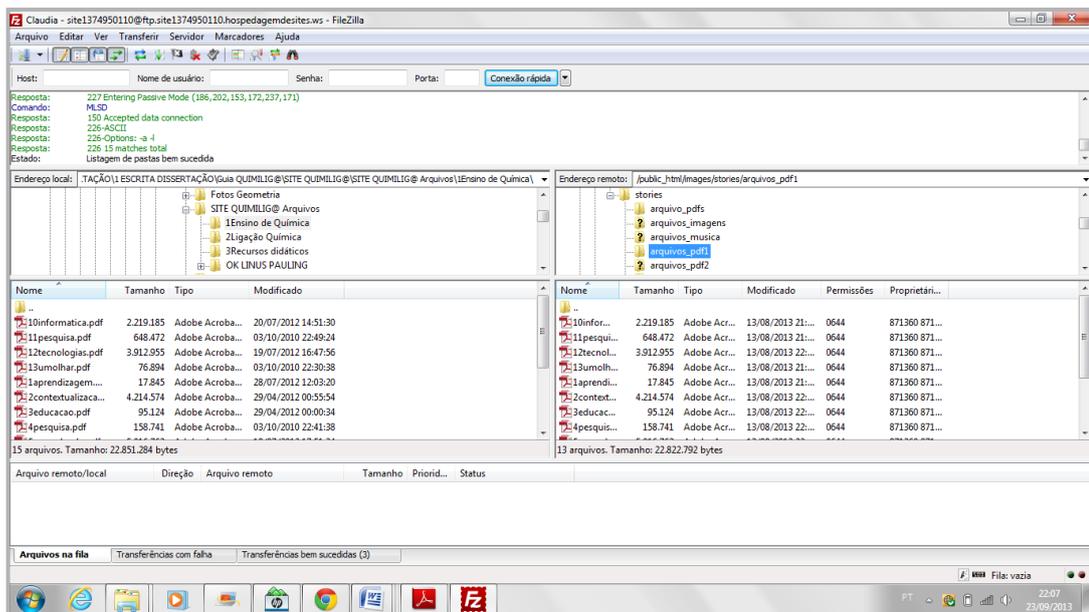


Figura 13 - Tela de transferência de arquivos do *FileZilla*

Inicia-se a criação, elaboração e construção do *site* com a escolha e tratamento das imagens, *giffs* animados, combinação de cores, tamanho da letra, título, subtítulo, localização dos tópicos e imagens enfim, o que e como deveriam estar dispostas as informações no *site QuimiLIG@*. Foram muitas dúvidas até chegarmos a conclusão da versão utilizada na defesa da dissertação, porém deve-se ficar claro que nunca estará concluído. Sempre haverá novas estratégias de ensino, imagens, novos programas para serem adicionados e ou melhorados.

Concomitantemente utilizamos o *Joomla*, um sistema de gerenciamento de conteúdo (CMS) para adicionar os arquivos, escrever os textos, criar e elaborar o *site*. Foram 30 dias para a alimentação dos dados e mais 30 dias para adequar, melhorar e apurar o *site QuimiLIG@*, criando o endereço, conforme mostra a figura nº 14 da tela de administração do *Joomla*.

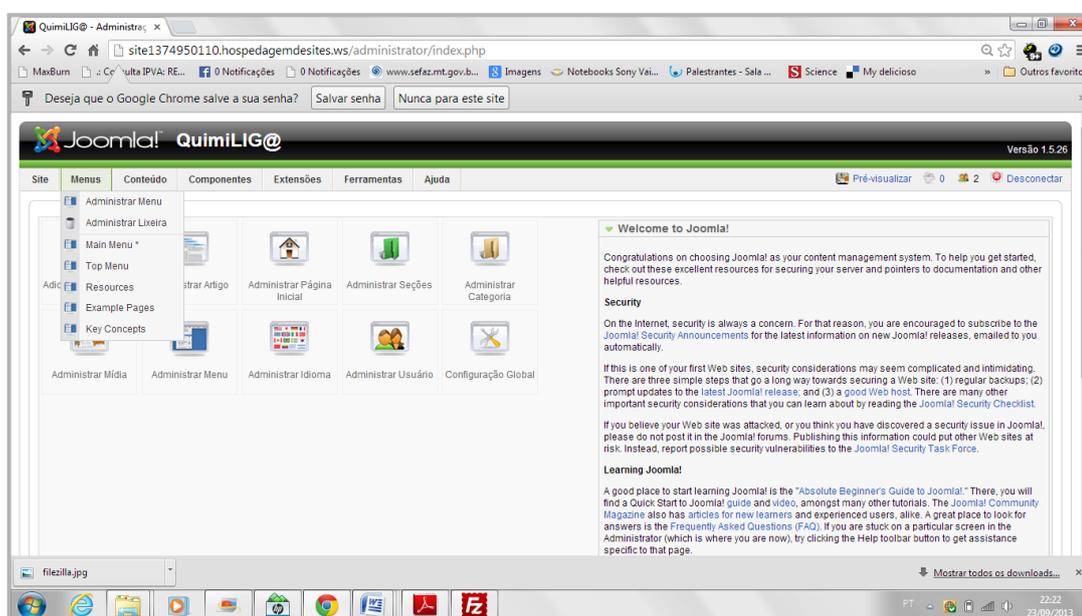


Figura 14 - Tela do administrador no *Joomla*

A hospedagem do *site* foi realizada no provedor *Locaweb* e finalmente contratamos os serviços do Registro.br com a finalidade de transformar/traduzir o endereço *IP* permitindo a localização do *host* para o domínio www.quimiliga.com.

Na construção do *site* levamos em conta a necessidade de apresentar os conteúdos prévios para o entendimento de Interações Atômicas e Moleculares, como atomística e a tabela periódica, logo, o usuário poderá recuperar estes conceitos por meio de *links*. Abaixo, encontra-se a figura nº 15 que ilustra a tela para a realização do *login*.

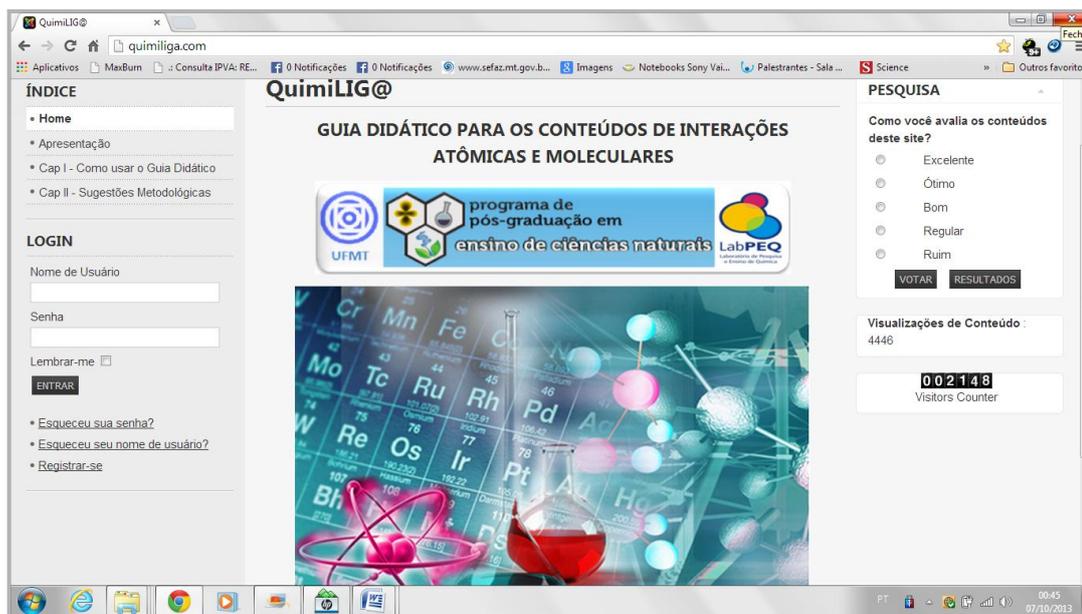


Figura 15 - Tela inicial para acessar a área privativa do site *QuimiLIG@*

Na página principal do *site* encontra-se na lateral esquerda o índice e o anexo, na lateral direita a galeria, informações gerais, pesquisa, número de visualizações dos conteúdos e quantificador de visitantes até o momento de acesso. Faremos uma breve descrição de cada tópico existente na tela inicial, como se segue:

- ✓ **O Índice** contém: *home*; apresentação do *site*; capítulo I – Como Usar o Guia Didático; capítulo II – Sugestões Metodológicas e capítulo III – Interações Atômicas e Moleculares, onde a divisão é realizada em conteúdos e suas respectivas estratégias de ensino: átomos, tabela periódica, Linus Pauling, regra do octeto, forças eletrostáticas, Ligações Químicas, geometria molecular, Interações Moleculares, polaridade, solubilidade, exercícios, experimentações e *sites* sugeridos.
- ✓ **No Anexo** encontra-se: aplicativos educacionais para celular; artigos científicos; dissertações; teses (sobre ensino de Química, ligações químicas e recursos didáticos) e revistas eletrônicas.
- ✓ **A Galeria** é uma segunda opção de pesquisa no *site QuimiLIG@*. As consultas podem ser realizadas por tipo de estratégias de ensino, como: animações; *apps* de química para o sistema *Android* e *iOS*; artigos; áudios; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; jogos didáticos; músicas; simulações; *sites*; *softwares* educacionais e vídeos.
- ✓ **Nas Informações** é possível acessar os créditos pela realização do *site*; o *curriculum vitae* resumido da pesquisadora; o *link* para entrar em contato em caso de sugestões e

ou críticas e o ‘faça o seu *login*’ para entrar no *site*. Como se verifica na figura nº 16 da tela da página principal.

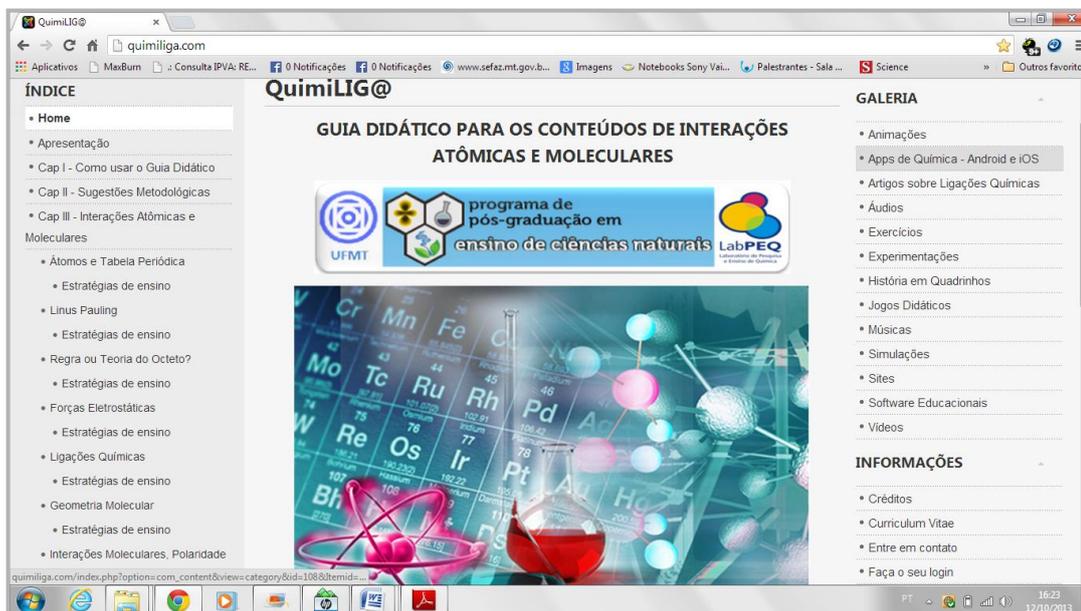


Figura 16 - Tela principal do *site QuimiLIG@*

Ao iniciar a navegação, o usuário pode acessar “Como fazer uso do Guia Didático” – figura nº 17, onde encontrará as informações necessárias de como utilizar o Guia Didático, ou, se preferir ir diretamente ao assunto desejado.

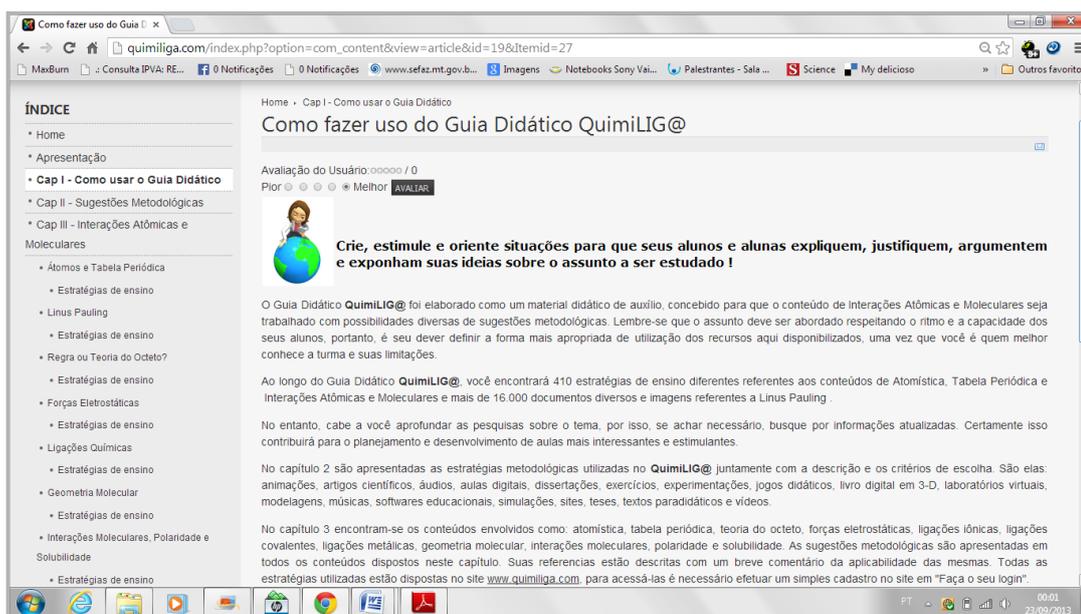


Figura 17 - Capítulo I - Como utilizar o guia didático *QuimiLIG@*

Cada conteúdo apresenta uma breve descrição antes de acesso às estratégias, como podemos verificar com o tema de Átomos e Tabela Periódica; Interações Atômicas e Moleculares e Ligações Químicas nas figuras números 18,19 e 20.

Átomos e Tabela Periódica

Home • Cap III - Interações Atômicas e Moleculares • Átomos e Tabela Periódica

Átomos e Tabela Periódica

Avaliação do Usuário: ●●●●● / 1
Pior ● ● ● ● ● Melhor **AVALIAR**

Átomos e Tabela Periódica

O conteúdo de atomística é um tema que os alunos da educação básica apresentam dificuldade de compreensão, dado a elevada capacidade de abstração. Portanto, a ideia de átomo distancia-se do mundo real do aluno, e para realidades impossíveis de serem vistas, é necessário criar modelos que "são ferramentas fundamentais de que dispomos para compreendermos o mundo cujo acesso real é muito difícil" (CHASSOT, 1993).

O conhecimento é uma construção social e histórica e depende dos subsunções dos alunos para atingir uma aprendizagem mais eficaz. Com os modelos atômicos não é diferente, já que estes sofreram mudanças teóricas desde os gregos. Contudo, nas aulas de Química, muitas vezes, os professores esquecem que a superação das dificuldades na construção do conhecimento científico tem evolução histórica e apresentam aos alunos conceitos e modelos de forma pronta e acabada, como verdades irrefutáveis.

França, Marcondes e Carmo (2009), em alguns estudos, puderam verificar que os alunos apresentam alguns obstáculos no ensino aprendizagem da estrutura atômica e formação de íons. De acordo com os seguintes autores estudados pelas pesquisadoras De La Fuentes e cols. (2003); Caamaño (2004); Mello (2002); Cavicchioli e Rocha (2005); Carmona (2006) foram levantados as seguintes situações referentes aos alunos: dificuldade de abstração do nível microscópico do átomo, o átomo é confundido com a célula, entre as partículas atômicas, os alunos fazem mais referência aos elétrons, muitos alunos acreditam que os átomos são indivisíveis; problema em diferenciar átomo, íon e molécula; ocorre a ausência de relações entre a estrutura atômica e a

Figura 18 - Tela com o texto sobre Átomos e Tabela Periódica

Interações Atômicas e Moleculares

Home • Cap III - Interações Atômicas e Moleculares

Interações Atômicas e Moleculares

Avaliação do Usuário: ●●●●● / 3
Pior ● ● ● ● ● Melhor **AVALIAR**

A Química pode ser considerada uma disciplina difícil por estudantes e educadores. Segundo Ozmen (2004), existem duas razões para essa dificuldade. A primeira está no fato de a maioria dos conceitos químicos exigirem um alto nível de abstração. Além disso, a Química possui uma linguagem própria e específica. A segunda dificuldade está no fato de os conceitos químicos apresentarem diferentes significados no cotidiano.

Com o conteúdo de Ligações Químicas ou Interações Atômicas e Moleculares não é diferente, os conceitos também apresentam vários significados. A Ligação Química é considerada um dos conteúdos mais importantes da Química, sendo essencial para o entendimento de outros tópicos da Química como: estruturas moleculares, reações químicas, termodinâmica e equilíbrio químico. Fernandes et al. (2010). Podemos dizer ainda que as Ligações Químicas são de fundamental importância para a leitura de mundo. Estas razões citadas, aliadas a pouca publicação na QNESC, de 1995 a 2011, definiram a escolha do conteúdo "Ligações Químicas" a ser trabalhado na dissertação de mestrado.

Dentre os conteúdos existentes na Química, escolheu-se o conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares, devido aos pré-requisitos necessários para a sua aprendizagem: atomismo e tabela periódica; a importância aos conteúdos vindouros já mencionados; a diversidade do conteúdo e o processo de ensino-aprendizagem para os alunos de educação básica.

Referências

Figura 19 - Capítulo III - Interações Atômicas e Moleculares

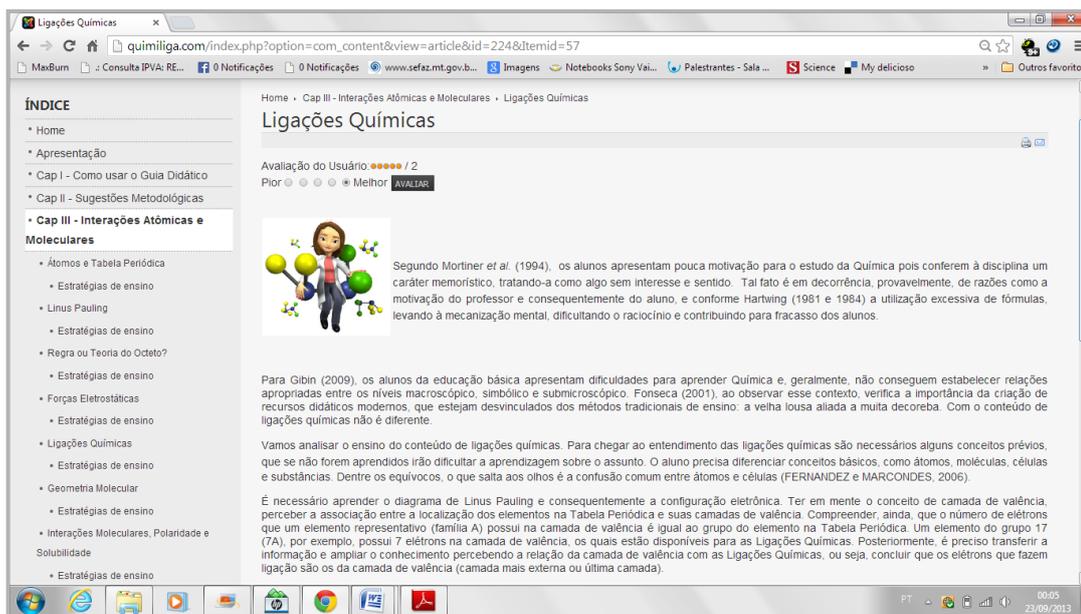


Figura 20 - Tela com o texto sobre Ligações Químicas

Cada tópico funciona como um *link*, característica que dá ao usuário a liberdade de acessar as informações de acordo com o seu interesse, dispensando a necessidade de ler os textos para acessar as estratégias de ensino. Basta clicar no *link* escolhido e este mostrará o caminho de acesso, seja ele no próprio *site QuimiLIG@* ou em outro *site*, dependendo do tipo de endereço adicionado no momento da construção. Na figura nº 21 pode-se verificar como as estratégias de ensino e suas quantidades estão dispostas na tela.

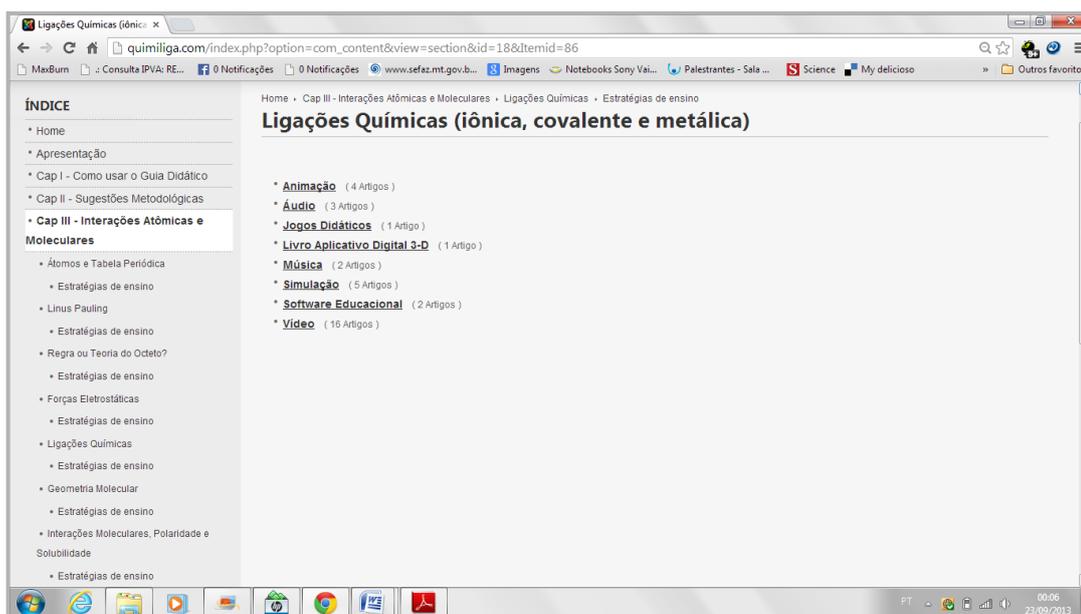


Figura 21 - Tela com as estratégias de ensino sobre Ligações Químicas

O usuário, ao escolher uma estratégia de ensino, irá aparecer uma tela com os seguintes dizeres: tipo de recurso, tema, idioma, título, descrição sobre o conteúdo existente no material, data de acesso e *link* de acesso. Conforme figura nº 22.

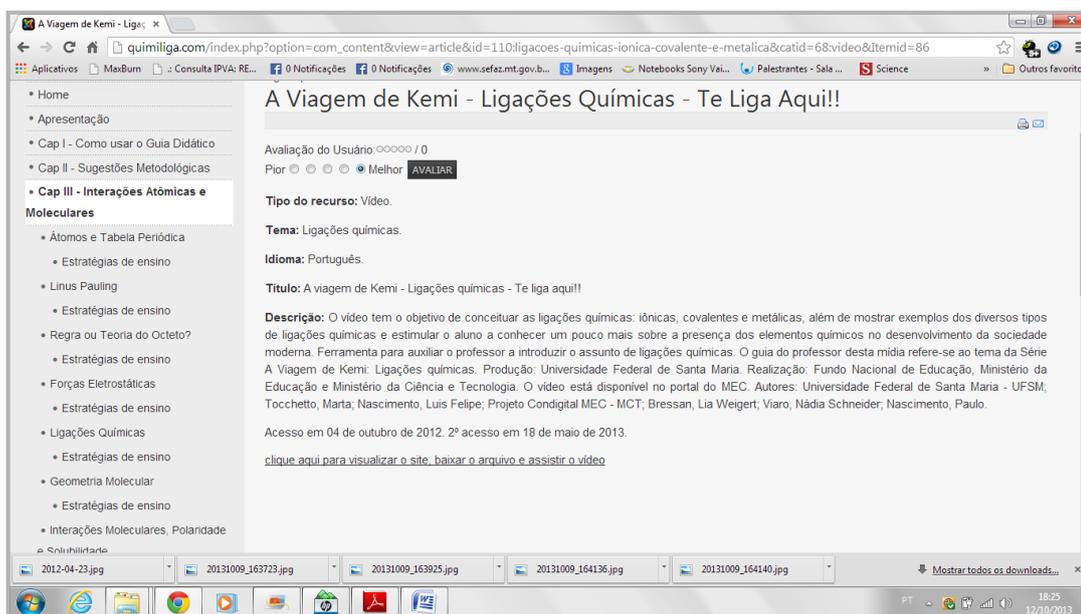


Figura 22 - Exemplo da descrição de uma das estratégias de ensino do *site*

Ao acessar o tipo de recurso ‘vídeo’ e dependendo da extensão do arquivo, este será aberto em um *player* da própria página do *site QuimiLIG@*, como se apresenta na figura nº 23.



Figura 23 - Estratégias de ensino no formato de vídeo do *site QuimiLIG@*

O site *QuimiLIG@* foi desenvolvido para ser utilizado em computadores, *tablets* ou celulares, dispositivos que estejam acessados a *internet*.

No próximo capítulo serão apresentadas a descrição e as análises dos dados, além dos critérios de avaliação empregados no questionário respondido pelos integrantes do projeto PIBID, referente ao objeto de estudo da pesquisa, o Guia Didático *QuimiLIG@*.

CAPÍTULO 5 DESCRIÇÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Com a (hiper)modernidade houve avanços tecnológicos nas áreas de comunicação e informação, principalmente com relação à acesso, produção, disponibilização, armazenamento e atualização das informações, aprimorando e disponibilizando novas formas de informação, que contribuem principalmente na realização de pesquisas em qualquer área de conhecimento na rede mundial da *internet*. Como qualquer conteúdo produzido por qualquer pessoa pode ser disponibilizado na rede sem uma avaliação, é necessário que sejam estabelecidos critérios de avaliação de *sites*.

Na necessidade de verificar a viabilidade e validação da utilização do *site QuimiLIG@* no ensino de Química, buscamos subsídios para a criação de um sistema de avaliação desse material. Neste capítulo apresentamos os fundamentos teóricos que dão suporte à avaliação da ferramenta didática elaborada. No tópico 5.1, fazemos um levantamento bibliográfico, onde o título, ‘Fundamentos teóricos para avaliar o *site QuimiLIG@*’ sugere o assunto trabalhado. Nesse tópico veremos a descrição do instrumento de avaliação e os aspectos avaliados. No tópico 5.2 – ‘Descrição da ficha de avaliação do *QuimiLIG@*’ verificaremos os itens avaliativos de cada um dos 5 blocos construídos, e em 5.3 – ‘Análises de dados, resultados e discussão’ encontraremos uma investigação detalhada dos resultados a partir das avaliações dos integrantes do PIBID/UFMT/Química.

5.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS PARA AVALIAR O SITE *QuimiLIG@*

A avaliação se fez necessária para verificar se o *site* proposto atende aos objetivos a qual se propõe: auxiliar professores e alunos a construir conceitos sobre Atomística, Tabela Periódica e Interações Atômicas e Moleculares e possibilitar uma nova maneira de compreender os conteúdos propostos. Ao ser avaliado pelos integrantes do Projeto PIBID do curso de Química da UFMT, campus Cuiabá – MT, a intenção era descobrir quais as

contribuições que este material poderia agregar ao ensino de Química no entendimento desses sujeitos da pesquisa.

Para avaliar o *QuimiLIG@*, inicialmente foram considerados os aspectos utilizados para avaliação dos livros didáticos de Química para o ensino médio (BRASIL, 2011). Esta escolha partiu da necessidade de se ter parâmetros iniciais sobre o que avaliar em um material didático.

Entretanto, o *QuimiLIG@* é um material diferente do livro didático, possuindo suas próprias características fundamentadas em recursos de hipermídia³⁵ (*sites*, *softwares* educacionais, aulas virtuais 3-D, vídeos, áudios, animações, textos entre outros), voltadas à prática educacional, sendo necessários critérios diferentes para a sua avaliação.

Segundo Tomaél et al (2001) a rapidez da disseminação das informações pela *internet* está relacionada a elementos como interatividade, tecnologia do hipertexto³⁶, multimídia, digitalização, computação e informação distribuídas, compartilhamento, cooperação e sistemas abertos, tornando a *internet* um sistema único de geração, armazenagem e distribuição de conhecimentos.

A *internet* disponibiliza vídeos, áudios, jornais, revistas, revistas científicas, livros, dissertações, teses, animações, *softwares*, textos de referências esgotados no formato impresso tradicional, entre outros meios, facilitando a investigação científica. As informações presentes na *internet* estão disponíveis em *sites* estruturados em páginas *web*, representando uma entidade jurídica ou pessoa física (CARVALHO; SIMÕES; SILVA, 2003).

As informações dos *sites* nem sempre são atualizadas e/ou confiáveis. Por ser uma rede de publicação livre, não existe ainda uma prévia avaliação dos conteúdos vinculados. Para Sales e Almeida (2007) tal situação pode levar a disponibilização de informações irrelevantes, impertinentes, imprecisas e desatualizadas.

Devido a estes transtornos digitais, torna-se necessário estipular critérios que auxiliem no julgamento dos conteúdos obtidos na *internet*, com relação a credibilidade das informações, fontes e autorias dos *sites*.

³⁵ **Hipermídia** – Segundo Laufer & Scavetta, hipermídia (ou Hipermédia em Portugal) é a reunião de várias mídias num suporte computacional, suportado por sistemas eletrônicos de comunicação. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hiperm%C3%ADdia> > Acesso em: 13 jan. 2014.

³⁶ **Hipertexto** – é o termo que remete a um texto em formato digital, ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons, cujo acesso se dá através de referências específicas denominadas *hiperlinks*, ou simplesmente *links*. Esses *links* ocorrem na forma de termos destacados no corpo de texto principal, ícones gráficos ou imagens e têm a função de interconectar os diversos conjuntos de informação, oferecendo acesso sob demanda as informações que estendem ou complementam o texto principal. Disponível em: < <http://pt.wikipedia.org/wiki/Hipertexto> > Acesso em: 13 jan. 2014.

Vários pesquisadores têm realizado estudos sobre o assunto, na tentativa de estabelecer critérios de avaliação dos *sites*. Segundo Rocha (2003), devemos evitar parâmetros onde a avaliação possa ser subjetiva. Não é fácil estabelecer esses critérios, devido a grande dificuldade em especificar o que é qualidade em produtos de alto nível de abstração. Garcia de Leon e Garrido Dias (2002) alertam para a necessidade de avaliar a credibilidade do autor do *site*, a data da última atualização, se existe alguma publicidade, seu *layout*, sua navegabilidade e acessibilidade.

Com o objetivo de avaliar o *site QuimiLIG@*, foi realizado um levantamento bibliográfico na literatura nacional e estrangeira, destacando-se como mais significativos os estudos de Amaral e Guimarães (2002); Barboza et al (2000); Brodbeck (2002); Garcia de León e Garrido Diaz (2002); e Tomaél et al (2000 e 2001) como veremos a seguir.

As autoras Amaral e Guimarães (2002), agruparam os critérios de avaliação em seis funções e observaram também alguns itens que poderiam indicar o desempenho de cada função nos *sites*. Ficou estabelecido da seguinte maneira: Função informacional: informações existentes no *site*; Função promocional: uso de ferramentas promocionais da *internet* existentes no *site*; Função instrucional: instruções sobre o uso dos recursos informacionais; Função referencial: *links* para outras fontes de informação; Função de pesquisa: serviços e produtos oferecidos *on-line*; Função de comunicação: mecanismos para estabelecer relacionamentos com os usuários.

Barboza et al (2000), adotaram quatro dos sete quesitos apresentados no roteiro elaborado por Smith (1997) para *sites* informacionais. Para medir o nível de qualidade dos *sites*, os autores adotaram parâmetros quantitativos, S (Sim) e N (Não), onde ‘S’ foi interpretado como “estar em acordo com os critérios estabelecidos” e ‘N’ por “não estar em conformidade com os critérios estabelecidos”. Os critérios utilizados pelos autores foram: Abrangência e propósito: verifica a amplitude ou limitação da fonte de informação, sua profundidade e nível de detalhe; Conteúdo: avalia a apresentação da informação no *site*; Planejamento visual/gráfico (*webdesign*): são considerados os tipos, letras, tamanho, disposição, ícones e por último a Funcionalidade: interface e quesitos de navegabilidade.

Para Brodbeck (2002), que é professor do Instituto de Informática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, e ministra a disciplina de avaliação de *sites*, o objetivo da disciplina é habilitar os participantes a avaliar *sites*, com relação à usabilidade, adequação aos objetivos, eficiência, conteúdo e estilo. Para tanto, apresenta um formulário desenvolvido para este fim, que agrupa os critérios a serem avaliados em: Tempo de carga do *site*; Aparência do *site*: *layout*; Estrutura e navegação: elementos de navegação, ícones, mapa

do *site* entre outros fatores; Conteúdo: tipos de informações disponibilizadas; Usabilidade: interface com o usuário e Objetivos gerais de *design*.

Destacam-se como uma proposta interessante os critérios de qualidade para avaliação de *sites*, de autoria de Garcia de Leon e Garrido Diaz (2002, p. 1), uma vez que a mesma considera os aspectos gerais que devem ser levados em consideração e deixa de lado as particularidades de cada tipo de *site*. Os critérios selecionados são: Estrutura: apresenta o plano – mapa do *site*; Objetivos: deve apresentar os objetivos da página; Conhecimento da audiência e adequação: deve estar orientado para as necessidades de seus usuários; Credibilidade: envolve questões relacionadas com a autoria, URL³⁷, publicidade; Data de atualização; Conteúdos e valor agregado: questões quanto a ortografia, citações, estrutura hipertextual, ferramentas de busca, recursos de valor agregado, espaço para novidades e interatividade; Acessibilidade: *softwares* na última versão; Recuperação: diretórios e motores de busca, repertórios especializados, título em cada página; Impacto: se destina um espaço para medir o uso do *site*, estatísticas; Desenho, recursos gráficos, caixa de ferramentas, uso de critérios ergonômicos e navegabilidade e finalizando temos a Interação com o usuário.

Tomaél et al (2000 e 2001), apresentam critérios de qualidade para avaliar fontes de informação na *internet*. Seu estudo é resultado de um projeto de pesquisa realizado no Programa de Iniciação Científica, desenvolvida na UEL – Universidade Estadual de Londrina, aplicado como teste piloto na avaliação de *sites* de Universidades. Os critérios estão agrupados nas seguintes categorias: Informações cadastrais – dados detalhados da pessoa jurídica ou física responsável pelo *site* de forma a identificá-la plenamente por nome, URL, e-mail, título, entre outros; Consistência das informações – detalhamento das informações que fornecem; Confiabilidade das informações – investiga a autoridade ou responsabilidade do produtor da fonte; Adequação da fonte – tipo de linguagem utilizada e coerência com os objetivos propostos; *Links* internos e externos – observar se estes recursos complementam as informações e se são constantemente revisados; Facilidade de uso – facilidade para explorar/navegar no documento; *Layout* da fonte – mídias utilizadas; Restrições percebidas – situações que ocorrem durante o acesso e que podem restringir ou desestimular o uso de uma fonte de informação; Suporte ao Usuário – elementos que fornecem auxílio aos usuários e que são importantes no uso da fonte.

Vários autores, ainda, descrevem meios para se avaliar uma hipermídia educativa mediante questionários, onde os sujeitos podem responder se concorda, discorda, ou se está

³⁷ URL – *Uniform Resource Locator* (Localizador Uniforme de Recursos). (FURASTÉ, 2012, p.125).

indeciso, além de poder contribuir com sua opinião (YOKAICHIYA et al 2000). Já Heinzen (2004), atribui uma escala de valores de 1 a 5 para que o sujeito determine o grau de satisfação com a hipermídia ou ainda, a atribuição de escalas como insatisfatório, satisfatório, razoável e excelente, como proposto por Zem-Mascarenhas e Cassiani (2001).

Silva e Elliot (1997) destacam que a avaliação de uma hipermídia deve ser feita por especialistas utilizando uma lista de inspeção no que elas denominam de avaliação orientada para o produto e que não exige a utilização do *software* numa situação real. A partir disso, essas autoras elaboraram o método da abordagem alternativa em que foram considerados 34 critérios de avaliação, sendo 25 de interface do usuário e 9 pedagógicos, onde os avaliadores atribuem pontuação de 1 a 5 para cada critério. Nesta escala, a pontuação 1 é considerada a avaliação mais negativa, enquanto que, a pontuação 5, é a avaliação mais positiva. Neste método, inicialmente a hipermídia é avaliada por um especialista da área de informática e depois por professores e alunos.

No trabalho desenvolvido por Heidrich (2009), ela faz uma adaptação do modelo de avaliação apresentado por Gagné, e este é aplicado para avaliação da hipermídia educacional. Esta técnica é chamada de modelo dos três estágios e é constituída por três etapas de avaliação, sendo a primeira etapa destinada a verificar incompatibilidades entre sistemas, devendo ser avaliada por profissionais atuantes nas áreas de análise de sistemas e desenvolvimento de programas. Nesta etapa, os avaliadores analisam a qualidade das telas (por exemplo, qualidade dos vídeos, figuras, sons, animações, textos, entre outros) da interface (aspecto visual, uso do espaço, formato da tela, facilidade de uso e botões de navegação) e do tempo de resposta do *software* (inicialização do programa, troca de telas, *links*, entre outros).

A análise dos critérios apresentados nos estudos e pesquisas descritos neste trabalho foi realizada a partir da seleção dos critérios relacionados com os aspectos técnicos, pedagógicos, motivacionais e por último como utilizar o *site QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas, na educação básica.

A utilização da matriz '**ficha de avaliação do QuimiLIG@**', permitiu identificar quais critérios apontados pelos autores, de cada trabalho, estavam presentes em mais de uma proposta. Observou-se que os critérios elaborados por diversos autores, e analisados neste estudo, eram resultantes da inclusão e/ou exclusão de itens que faziam parte também de outras listas. Após a análise da matriz, finalizamos a composição de critérios para a construção de *websites* proposta para o *site QuimiLIG@*, critérios estes, descritos no próximo tópico.

5.2 DESCRIÇÃO DA FICHA DE AVALIAÇÃO DO *QuimiLIG@*

No que tange a avaliação do *site* para fins educacionais, “é conveniente apresentar esses pontos aos avaliadores na forma de questionário, pois mesmo os professores muitas vezes necessitam de um guia ou roteiro para orientar o processo de avaliação” (GLADCHEFF, ZUFFI e SILVA, 2001).

A ficha de avaliação do *site QuimiLIG@* foi constituída de um questionário dividido em cinco blocos de avaliação, descritos neste tópico. Os blocos são destinados aos aspectos técnicos (bloco 2); aspectos pedagógicos (bloco 3) e aspectos motivacionais (bloco 4), o avaliador tem cinco opções de respostas, sendo elas: Ótimo, Bom, Ruim, Regular e Péssimo, constituindo-se em uma avaliação de múltipla escolha.

No **bloco 1** foi realizada a ‘**caracterização dos avaliadores**’, os sujeitos da pesquisa. O avaliador respondeu questões que caracterizaram-no na condição de bolsista/licenciando, supervisor ou coordenador de área. Na condição de bolsista, o avaliador licenciando deveria identificar o semestre que está cursando na UFMT no curso Química, e sendo o avaliador supervisor ou coordenador de área, este deveria identificar o tempo de docência.

Na sequência, foram avaliados os ‘**aspectos técnicos – bloco 2**’, onde os sujeitos da pesquisa avaliaram a qualidade técnica do *site*, como por exemplo a estética (facilidade de navegação, facilidade de visualização das simulações e vídeos, *layout*, cores, qualidade das figuras, animações, som, acesso, interatividade entre outros), num total de 16 itens, apresentando também um espaço para sugestões.

No ‘**bloco 3 – Aspectos pedagógicos**’, encontramos a avaliação sobre a eficácia do material quanto a sua adequação pedagógica (por exemplo, a apresentação e organização do conteúdo, relação teoria e prática, nível de adequação ao ensino médio, interdisciplinaridade, contextualização, entre outros fatores), composto de 16 itens avaliativos, assim como o bloco 2. No ‘**bloco 4 – Aspectos motivacionais**’ encontramos cinco quesitos avaliados nas cinco opções de respostas, sendo elas: Ótimo, Bom, Ruim, Regular e Péssimo.

Para complementar a ficha de avaliação para o *site QuimiLIG@* construímos o **bloco 5** com o título ‘**Utilização do *QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas**’, com 4 questões abertas, inspiradas nos critérios de avaliação de obras didáticas do catálogo (BRASIL, 2011) e dos diversos autores mencionados na seção 5.1 nesta pesquisa. As questões elaboradas foram as seguintes:

1. Você utilizaria o *QuimiLIG@* para preparar atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas?

() Sim () Não

Por quê?

2. Qual(is) atividade(s) de ensino sobre as Ligações Químicas você considera que o *QuimiLIG@* melhor contribui?

Por quê?

3. Como o Guia *QuimiLIG@* auxilia e orienta em relação aos elementos constitutivos de uma aula (conteúdo, objetivo, finalidade, método, técnica, tecnologia e avaliação) sobre o conteúdo de Ligações Químicas?
4. Você pode utilizar este espaço para acrescentar qualquer outro tipo de informação que acredite ser relevante a este trabalho e, também, para deixar suas críticas, comentários ou sugestões.

Assim, na próxima seção serão apresentados as análises de dados, resultados e discussões obtidos junto aos avaliadores.

5.3 ANÁLISES DE DADOS, RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados foram coletados entre os meses de setembro e outubro de 2013 com os sujeitos da pesquisa, integrantes do PIBID do curso de Química da UFMT, campus Cuiabá. No total, foram cinco avaliadores, sendo uma coordenadora de área – ‘Q1’, a supervisora, denominada ‘Q2’, e três alunos da graduação, licenciandos, representados como ‘Q3’, ‘Q4’, ‘Q5’.

5.3.1 Bloco 1: Caracterização dos avaliadores - PIBID

O quadro 5 reúne a caracterização dos sujeitos da pesquisa. Podemos observar que trata-se de um grupo situado em diferentes fases do ensino de Química. Assim, teremos informações do sujeito ‘Q1’ que tem experiência no ensino superior e formação de professores, o sujeito ‘Q2’, professora do ensino médio na rede pública estadual, com experiência no ensino de Interações Atômicas e Moleculares, e os alunos de graduação do curso de Licenciatura Plena em Química (‘Q3’, ‘Q4’ e ‘Q5’), lembrando que os mesmos já estudaram o conteúdo no ensino médio e na graduação. Logo, podemos inferir que os resultados possuirão várias perspectivas.

Quadro 5 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Avaliadores	Semestre em curso	Tempo de docência
Q1	-	24 anos
Q2	-	13 anos
Q3	8º	-
Q4	2º	-
Q5	9º	-

5.3.2 Bloco 2: Aspectos Técnicos

O segundo bloco da avaliação foi dedicado aos aspectos técnicos do *site QuimiLIG@* onde os sujeitos/avaliadores encontraram cinco opções de resposta (Ótimo, Bom, Regular, Ruim e Péssimo) e deveriam escolher apenas uma delas, sendo um total de 16 itens avaliados neste bloco.

Por se tratar de critérios técnicos, as afinidades do sujeito a este tipo de conhecimento e habilidades em informática poderiam influenciar de maneira positiva ou negativa nos resultados. Como o *QuimiLIG@* foi desenvolvido e é apresentado por meio de aplicativos que fazem parte do cotidiano de quem utiliza computadores, compreende-se que a avaliação por um profissional da área de informática nesta etapa poderia ser desconsiderada. Se junta a isto, o fato que nos dias de hoje a cultura da informatização está tão disseminada na sociedade (LÉVY, 1993), que os sujeitos da pesquisa possuem condições para avaliar os aspectos técnicos que constam na ficha de avaliação do *QuimiLIG@*, lembrando que o uso de recursos computacionais que constituem esta ferramenta didática faz parte do cotidiano dos sujeitos.

A tabela 1 mostra os resultados da avaliação dos aspectos técnicos, indicando item por item, o número de respostas obtidas para cada opção considerando todos os avaliadores. Por exemplo, no item Facilidade de navegação, os três licenciandos a consideraram Ótimo, a supervisora considerou Bom e a coordenadora considerou Regular. Outro exemplo, no item Clareza das informações, quatro sujeitos consideraram as respostas como Ótimo e um Regular.

Tabela 1 - Bloco 2 - Resultados obtidos na avaliação dos aspectos técnicos

Itens avaliados	Coordenadora Q1					Supervisora Q2					Licenciandos Q3, Q4 e Q5				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Visualização das informações		1				1					2	1			
Facilidade de navegação			1				1				3				
Interatividade do Guia		1				1					1	2			
Clareza dos comandos		1				1					1	2			
Clareza das informações			1			1					3				
Facilidade e acesso aos <i>links</i>			1			1					1	2			
Uso de ilustrações			1			1					1	1	1		
Diversidade das cores utilizadas			1			1						1	2		
Facilidade de leitura dos textos	1					1					2		1		
Linguagem dialógica do Guia		1				1					1	2			
Facilidade de entendimento dos sons			1				1					3			
Facilidade de entendimento das simulações		1				1					1	2			
Facilidade de visualização dos vídeos			1			1					1	2			
Interatividade do professor com o conteúdo		1				1					1	2			
Tutoriais		1				1					1	2			
Layout			1			1						3			

Observou-se que o universo de respostas se limitou às seguintes qualidades: Ótimo, Bom e Regular. Nenhum dos avaliadores atribuiu a qualidade de Ruim ou Péssimo a qualquer dos itens avaliados. Considerando todas as respostas, os avaliadores licenciandos (Q3, Q4 e Q5) atribuíram, na maioria dos itens, as qualidades Ótimo e Bom, sendo 19 respostas para Ótimo, 25 para Bom e apenas 4 para Regular. A supervisora (Q2) considerou, 13 aspectos como Ótimo e 3 como Bom. Já a coordenadora (Q1) avaliou 1 aspecto Ótimo, 7 Bom e 8 Regular. Esses dados nos possibilitam uma pequena observação com relação a avaliação dos sujeitos, os licenciandos talvez por terem acessos constantes a rede mundial facilite a avaliação técnica.

A figura 24 ilustra um gráfico que representa a distribuição percentual das respostas de acordo com a avaliação realizada por todos os sujeitos com relação aos aspectos técnicos. No geral, considerando os dezesseis itens relacionados aos aspectos técnicos, a 41% das

respostas foram atribuídas a qualidade de Ótimo, 44% Bom e 15% a consideram Regular tecnicamente.

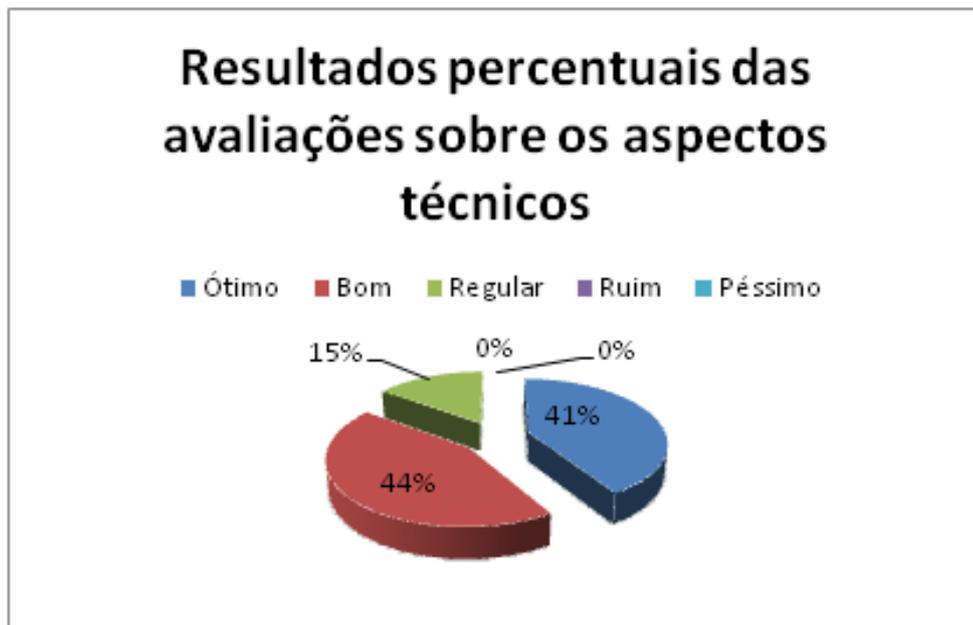


Figura 24 - Distribuição percentual das respostas sobre os aspectos técnicos

Alguns itens avaliados receberam a mesma classificação por vários sujeitos, indicando uma concordância sobre a qualidade do item avaliado, como veremos a seguir na descrição dos resultados de cada item avaliado.

A ‘Clareza das informações’ e a ‘Facilidade de leitura dos textos’ receberam 4 respostas como Ótimo e 1 como Bom. ‘Visualização das informações’ e ‘Facilidade de navegação’ apresentaram 3 respostas Ótimo e 2 Bom. ‘Interatividade do guia’, ‘Clareza dos comandos’, ‘Linguagem dialógica do Guia’, ‘Interatividade do professor com o conteúdo’ e ‘Tutoriais’ receberam 2 respostas Ótimo e 3 sendo Bom. ‘Facilidade de entendimento das simulações’ recebeu 1 Ótimo e 4 Bom. ‘Facilidade e acesso aos *links*’ e ‘Facilidade de visualização dos vídeos’ obtiveram 2 respostas Ótimo, 2 Bom e 1 Regular. O ‘*Layout*’ obteve 1 resposta Ótimo, 3 Bom e 1 Regular. ‘Facilidade de entendimento dos sons’ obteve 4 Bom e 1 Regular. O ‘Uso de ilustrações’ obteve 2 Ótimo, 1 Bom e 2 Regular. E o último quesito, ‘Diversidade das cores utilizadas’ foi o que menos agradou, tendo 1 resposta Ótimo, 1 Bom e 3 Regular. Ressaltando que escolhemos fazer um *site* suave em relação ao *layout* e às cores utilizadas.

Neste bloco de aspectos técnicos, os sujeitos também tinham a opção de expor sua opinião e sugerir modificações no material. Em relação ao item ‘sugestão’, verificaremos as anotações efetuadas pelos sujeitos na sequência ‘Q1’, ‘Q2’, ‘Q3’, ‘Q4’ e ‘Q5’. Considerando

que todos os relatos, em itálico, foram fielmente transcritos de acordo com as declarações dos sujeitos da pesquisa.

A coordenadora, sujeito 'Q1', sugeriu que “*o tamanho da letra pode ser aumentado*”, no site *QuimiLIG@*. Esta opção encontra-se do lado esquerdo superior, em um botão de acesso que permite escolher entre três tamanhos de fontes. Segundo a supervisora 'Q2', “*os links poderiam abrir em outra guia*”. Alguns *links* abrem em outra tela, mas não todos. Isso depende da programação, e do *link* adicionado. Além disso, o *Joomla* nessa versão não possibilita a inserção de alguns dos *links* em tela diferentes.

O sujeito 'Q3' foi quem apresentou mais sugestões e alguns elogios. Colocaremos em tópicos: 1. “*Os aspectos técnicos de uma pesquisa, é um requisito de grande peso durante o seu processo avaliativo. O site apresenta grande domínio e conhecimento sobre o que deseja explanar ao receptor, respeitando todas as normas gramaticais essenciais para a construção de um trabalho propositivo ao leitor. As informações estão colocadas de forma hierárquica, correta, o que facilita a fluência e uma melhor compreensão sobre o que é relatado. Alguns tópicos foram assinalados na opção Regular, devido alguns motivos observados e priorizados á seguir:*” Nesse momento, realmente o *site* possuía poucas ilustrações, sendo adicionadas após a sugestão do sujeito 'Q3'.

Continuando suas indagações, temos: 2. “*O site, apesar de possuir inúmeras ferramentas que possam nos direcionar ao entendimento da Química de forma diferente, requer o uso mais intensivo de ilustrações, uma vez que as ilustrações redimensionam as informações, nos ajudando a compreender de forma mais clara o conteúdo;*” outra sugestão foi colocar em evidência os tópicos na barra de ferramentas, destacando-os, conforme afirmativa 3. “*Os outros tópicos estão exemplificados da maneira mais clara e coesa possível, entretanto futuramente seria interessante elencarmos os tópicos em destaque na parte superior da barra de ferramentas, para promover a curiosidade e despertar o gosto do leitor pela Química*”. Até a data de defesa esse tópico não se fez necessário, mas futuramente o *layout* da tela principal pode sofrer alterações. A última sugestão do sujeito 'Q3' foi: 4. “*Quanto a questão estética, com o decorrer dos meses, a modificação de alguns conteúdos, plano de fundo e o armazenamento de algumas ideias passadas, será uma ótima forma para evitar a desorganização e o acúmulo de conteúdos, promovendo um site com um conteúdo extrovertido, interessante e positivo.*” As mudanças nos dias de hoje se fazem necessárias para que possamos acompanhar a (hiper)modernidade, no entanto, para a proposta da pesquisa, não se fazem imprescindíveis no presente momento.

Continuando com as opiniões dos bolsistas, o sujeito 'Q4' mencionou: “*Apresentou erros de cadastros, seria interessante que fossem corrigidos para facilitar o acesso*”. De fato, no dia da primeira reunião, alguns conseguiram fazer o cadastro diretamente e outros sujeitos não conseguiram realizá-lo. O problema foi resolvido assim que obtivemos a crítica.

Na avaliação feita pelo sujeito 'Q5', ele sugere o seguinte: “*Ao clicar no título do artigo somos redirecionado para outra página, eu acho que ficaria mais prático se ao clicar no título, as informações e o link aparecerem logo abaixo na mesma página.*” O programa Joomla não permite a realização deste comando para todas as estratégias de ensino dependendo da extensão do material escolhido; verificar as considerações realizadas ao relato do sujeito 'Q2', página 90. Alguns vídeos, dependendo da extensão aparecem na tela de descrição, ou seja, na mesma tela.

Diante do exposto, é passível de observação dos resultados que o *site QuimiLIG@* possui características técnicas favoráveis ao ensino de “*Interações Atômicas e Moleculares*”, que poderão ser otimizadas posteriormente com a utilização de recursos mais sofisticados do ponto de vista técnico. Os aspectos pedagógicos serão discutidos na próxima seção, ‘5.3.3. Bloco 3: Aspectos Pedagógicos’.

5.3.3 Bloco 3: Aspectos Pedagógicos

Os itens do bloco 3 também possuem cinco possibilidades de respostas. Foram avaliados 16 itens relacionados a aspectos pedagógicos presentes no *site QuimiLIG@*. Os resultados são demonstrados na tabela 2.

Tabela 2 - Bloco 3 - Resultados obtidos na avaliação dos aspectos pedagógicos

Itens avaliados	Coordenadora Q1					Supervisora Q2					Licenciandos Q3, Q4 e Q5				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Nível de adequação do conteúdo ao ensino médio		1				1					1	2			
Nível de motivação para o ensino de Ligações Químicas		1				1					2		1		
Permite o acesso aos conceitos relacionados a Ligações Químicas de forma adequada		1				1					3				
A sequência de ideias e conteúdos oferecidos pelo <i>QuimiLIG@</i>		1				1					2	1			
Relação teoria e prática			1			1					3				
Os exercícios sobre Ligações Químicas		1				1					1	2			
O uso de exemplificações cotidianas e/ou científicas	1					1					2	1			
O uso de textos e leituras complementares sobre Ligações Químicas destinadas aos professores	1					1					3				
A organização dos conteúdos relacionados às Ligações Químicas		1				1					3				
Quanto ao nível de contribuição para o preparo de atividades de ensino interdisciplinares relacionadas às Ligações Químicas	1						1				2	1			
Permite o preparo de atividades de ensino contextualizadas sobre Ligações Químicas	1					1					1	2			
Contribui para o preparo de atividades de ensino sobre Ligações Químicas, com caráter experimental	1					1					2	1			
Permite recuperar conceitos prévios para a compreensão de Ligações Químicas	1					1					2	1			
Permite diversificar as estratégias de ensino de Ligações Químicas	1					1					2	1			
Permite explorar diversos elementos de multimídia (vídeos, imagens, sons, animações, software entre outros) no fator de versatilidade para o ensino	1					1					3				
Apresenta subsídios para o preparo de atividades de ensino que tenham como pressuposto a aprendizagem significativa dos alunos	1					1					2	1			

De acordo com os sujeitos da pesquisa e considerando todos os itens e possibilidades de resposta, num total de 80 respostas, a qualidade de Ótimo apareceu em 55 ocasiões. Foram atribuídas 23 respostas aos itens pedagógicos a qualidade de Bom. E na qualidade de Regular,

apenas 2 respostas. Não foram atribuídas respostas para as opções Ruim e Péssimo por estes sujeitos. Neste bloco não utilizamos o espaço para sugestões.

O *QuimiLIG@* foi elaborado para ser um ambiente de ensino-aprendizagem sucessível de tornar o indivíduo que a utiliza (tanto professor quanto aluno) capazes de direcionar seu aprendizado e no tempo de cada aprendiz (MELLO, 2009).

Na tabela 2, é possível observar que de todos os aspectos pedagógicos, dois itens ‘O uso de textos e leituras complementares sobre Ligações Químicas destinadas aos professores’ e ‘Permite explorar diversos elementos de multimídia (vídeos, imagens, sons, animações, *software* entre outros) no fator de versatilidade para o ensino’, foram os que obtiveram as respostas Ótimo de todos os sujeitos da pesquisa.

De acordo com os sujeitos da pesquisa, obtivemos 7 itens avaliados com 4 quesitos Ótimo e 1 quesito Bom, foram eles: ‘O uso de exemplificações cotidianas e/ou científicas’; ‘A organização dos conteúdos relacionados às Ligações Químicas’; ‘Contribui para o preparo de atividades de ensino sobre Ligações Químicas, com caráter experimental’; ‘Permite recuperar conceitos prévios para a compreensão de Ligações Químicas’; ‘Permite diversificar as estratégias de ensino de Ligações Químicas’; ‘Apresenta subsídios para o preparo de atividades de ensino que tenham como pressuposto a aprendizagem significativa dos alunos’ e ‘Permite o acesso aos conceitos relacionados a Ligações Químicas de forma adequada’.

Os itens ‘A sequência de ideias e conteúdos oferecidos pelo *QuimiLIG@*’; ‘Quanto ao nível de contribuição para o preparo de atividades de ensino interdisciplinares relacionadas às Ligações Químicas’ e ‘Permite o preparo de atividades de ensino contextualizadas sobre Ligações Químicas’ foram avaliados pelos sujeitos com 3 quesitos Ótimo e 2 Bom.

A avaliação dos sujeitos resultou em 2 quesitos Ótimo e 3 Bom, para os seguintes itens: ‘Nível de adequação do conteúdo ao ensino médio’ e ‘Os exercícios sobre Ligações Químicas’. Para o item ‘Nível de motivação para o ensino de Ligações Químicas’ obtivemos os seguintes quesitos: 3 Ótimos, 1 Bom e 1 Regular. A ‘Relação teoria e prática’ obteve 1 quesito Ótimo, 3 Bom e 1 Regular.

Pelos resultados obtidos compreende-se que o *site QuimiLIG@*, em relação ao aspecto pedagógico, alcançou o objetivo esperado. Assim, podemos inferir que este item, dentro do processo avaliativo do *QuimiLIG@*, atende ao texto das Orientações Curriculares (BRASIL, 2006).

A figura 25 ilustra um gráfico com a distribuição percentual das respostas em relação à qualidade pedagógica, considerando todos os sujeitos da pesquisa e os 16 itens referentes aos aspectos pedagógicos. No total obtivemos 69% de Ótimo, 29% de Bom e 2% de Regular.

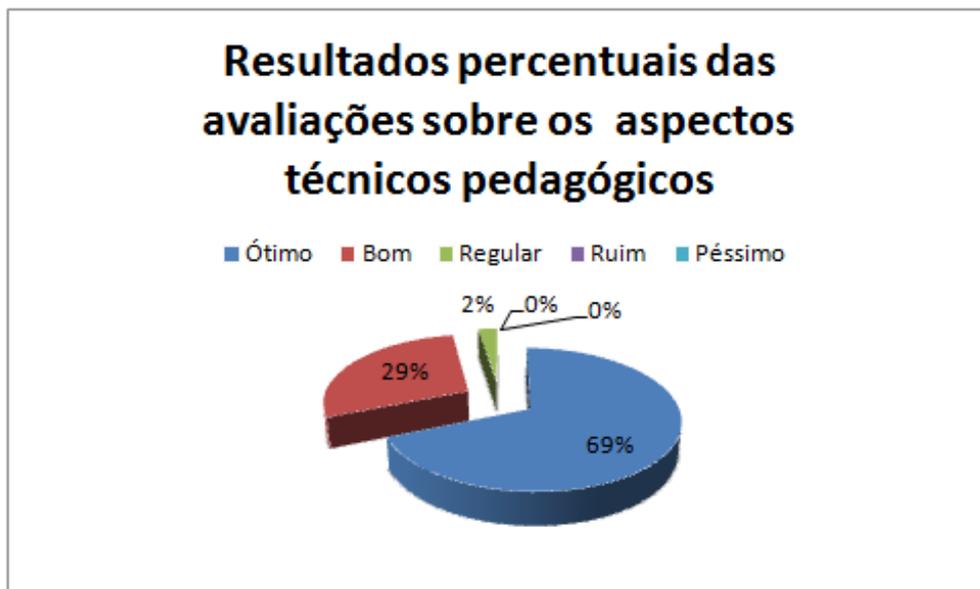


Figura 25 - Distribuição percentual das respostas sobre os aspectos pedagógicos

A avaliação dos itens pedagógicos mostrou-se satisfatória. A partir desses resultados, consideramos que o material proposto possui um bom potencial pedagógico, e que se bem estudado e preparado pelo professor, pode se tornar uma ferramenta didática muito útil na abordagem dos conceitos relacionados às Interações Atômicas e Moleculares. Na seção seguinte verificaremos os resultados da avaliação sobre os aspectos motivacionais.

5.3.4 Bloco 4: Aspectos Motivacionais

Na tabela 3 encontramos os itens avaliados em relação aos aspectos motivacionais. O item ‘Quanto a relevância do Guia como instrumento de apoio ao Professor (a) para preparo de aulas relacionadas aos conteúdos de Interações Atômicas e Moleculares’ teve unanimidade na resposta com o quesito Ótimo.

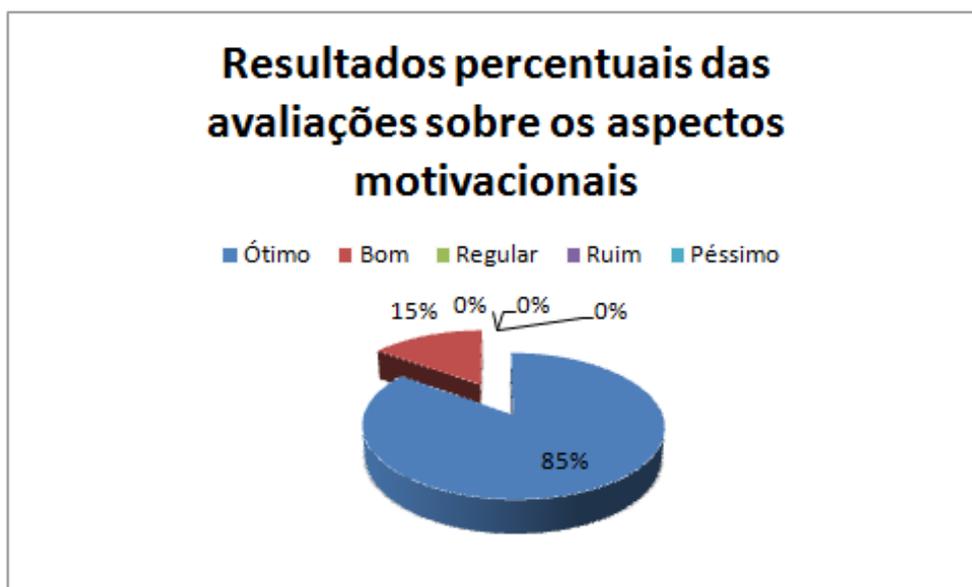
Os outros 3 itens obtiveram as mesmas repostas, 4 quesitos ótimo e 1 Bom para cada uma das afirmativas. Os itens avaliados foram: ‘Quanto ao aspecto motivador para o preparo de atividades de ensino utilizando o *QuimiLIG@*’; ‘Quanto ao aspecto de estimular a criatividade no preparo de atividades sobre Ligações Químicas’ e ‘Quanto ao auxílio na compreensão dos conteúdos relacionados às Ligações Químicas.’

Tabela 3 - Bloco 4 - Resultados obtidos na avaliação dos aspectos motivacionais

Itens avaliados	Coordenadora Q1					Supervisora Q2					Licenciandos Q3, Q4 e Q5				
	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Quanto ao aspecto motivador para o preparo de atividades de ensino utilizando o <i>QuimiLIG@</i>	1					1					2	1			
Quanto ao aspecto estimulador da criatividade no preparo de atividades sobre <i>Ligações Químicas</i>	1					1					2	1			
Quanto a relevância do Guia como instrumento de apoio ao Professor (a) para preparo de aulas relacionadas aos conteúdos de Interações Atômicas e Moleculares	1					1					3				
Quanto ao auxílio na compreensão dos conteúdos relacionados às <i>Ligações Químicas</i> .	1					1					2	1			

É interessante ressaltar que as repostas para os aspectos motivacionais da coordenadora ‘Q1’ e da supervisora ‘Q2’, ambas com experiência de 24 e 13 anos em docência, respectivamente, obtiveram quesito Ótimo em todos os itens. Lembrando que a coordenadora, além de possuir 24 anos de docência possui também experiência em formação de professores.

Para uma melhor ilustração e observação aos resultados dos aspectos motivacionais, a figura 26 demonstra os resultados em percentuais, com 85% dos quesitos Ótimo e 15% Bom.

**Figura 26 - Distribuição percentual das respostas sobre os aspectos motivacionais**

Conforme os resultados observados, os aspectos motivacionais foram extremamente positivos. Como mencionamos no início da dissertação, o material não está pronto e acabado. Portanto, é necessário que os professores saibam quem é o seu público alvo, quais são os pré – conceitos de seus alunos a respeito do conteúdo a ser estudo e pesquisar para que possa inovar sempre. O ensino-aprendizagem é um conjunto de saberes docentes aliados aos saberes discentes, nenhum saber deve ser descartado, a troca sempre será salutar a ambos. No último tópico iremos analisar quatro questões subjetivas sobre a utilização do *QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas, à luz das avaliações dos sujeitos da pesquisa.

5.2.5 Bloco 5: Utilização do *QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas

Neste bloco, os sujeitos tinham as opções Sim ou Não. Em relação à primeira questão: **Você utilizaria o *QuimiLIG@* para preparar atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas?** Todos os sujeitos responderam Sim, conforme podemos identificar na tabela 4.

Tabela 4 – Utilização do site *QuimiLIG@*

Você utilizaria o <i>QuimiLIG@</i> para preparar atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas?						
	Sujeitos da pesquisa					
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
Sim	X	X	X	X	X	X
Não						

Entretanto, ao responder, os sujeitos tinham a opção de responder o **Por quê?** Referente à resposta fornecida, iremos relatar seus comentários em relação à pergunta. A coordenadora, sujeito ‘Q1’ mencionou: *“porque o sítio apresenta possibilidades para a motivação, agilidade e o uso de atividades amplas e diversificadas”*.

Seguindo o sujeito ‘Q2’, a supervisora: *“proporciona usar as tecnologias que a escola dispõe, é simples de usar, facilitando todo o processo, desde a preparação das aulas até à avaliação”*.

Na sequência, temos os comentários dos bolsistas/licenciandos. O sujeito ‘Q3’, menciona: *“o *QuimiLIG@* apesar de ser novo no mercado, nos proporciona um abrangente conhecimento sobre o assunto de ligações químicas. Exemplificando de maneira clara, coesa*

e contínua os diversos tópicos inter-relacionados á esse tema, torna-se uma grande ferramenta de apoio ao educador”.

Para o avaliador ‘Q4’, *“pela grande quantidade de conteúdos e materiais que se encontra no guia, facilitando assim a elaboração e reprodução de aulas de qualidade e com confiança”.*

Para o último e não menos importante, o sujeito ‘Q5’, *“eu utilizaria pois o site reuni ferramentas que poderiam ser utilizadas tanto antes da aula, em sua preparação, como durante a aula. E as ferramentas são bem acessíveis, e por isso utilizaria”.*

Verificamos aspectos positivos na utilização do guia *QuimiLIG@* por parte de todos os sujeitos da pesquisa, na utilização da elaboração, preparo, produção e durante a aula. Também foi mencionada a sua utilização no preparo de avaliações. A supervisora, efetiva da rede estadual de ensino (SEDUC), mencionou que *“proporciona usar as tecnologias que a escola dispõe”.* Comentaram também sobre a quantidade das estratégias de ensino, qualidade dos materiais e a acessibilidade como fatores de motivação para o uso do *site*.

A questão subjetiva 2 apresenta o seguinte questionamento: **“Qual(is) atividade(s) de ensino sobre as Ligações Químicas você considera que o *QuimiLIG@* melhor contribui?”**, na sequência perguntava o **Por quê?**

Para o primeiro sujeito ‘Q1’ - a coordenadora: *“Com as dicas experimentais sobre o assunto”* Por quê? *“A Química é uma ciência eminentemente experimental, porém não é assim que a educação básica tem aprendido Química. A muito que esta disciplina carece de uma reformulação didática e principalmente metodológica e a exposição de possibilidades experimentais, com atividades fáceis, bem explicadas e orientadas pode alcançar vários professores e mudar sua atitude na prática pedagógica diária”.*

A supervisora, sujeito ‘Q2’: *“todas, desde o conhecimento acerca dos átomos até as características das substâncias formadas”.* **Por quê?** *“proporciona o estudo de todos os pré-requisitos para o estudo das ligações e trabalha as ligações de maneira clara e com acesso a vídeos e programas que facilitam o entendimento”.*

Para os bolsistas membros do PIBID: sujeito ‘Q3’: *“Os Jogos didáticos, as animações e as simulações”.* **Por quê?** *“Os Jogos didáticos como ferramenta de ensino, estimulam, motivam e despertam a curiosidade do aluno, proporcionando uma forma de aprendizagem de maneira lúdica, bem diferente dos resultados de uma aprendizagem sob ‘pressão’. Outro ponto importante é a maneira com que os jogos influenciam no desenvolvimento da agilidade, da concentração e do raciocínio dos alunos. Já as simulações ao retratarem as animações, acarretam em despertar ou aumentar o interesse dos alunos,*

pois através da observação de simulações bem concebidas o aluno passa a desenvolver modelos mentais estruturados sozinhos”.

Bolsista ‘Q4’: “Geometria molecular e propriedades dos elementos químicos”. **Por quê?** *“Porque possuem materiais bem preparados e de fáceis entendimentos: Geometria → balões e Propriedades → histórias em quadrinhos”.*

O avaliador ‘Q5’ respondeu o seguinte: *“A estrutura lógica dos conceitos, e a forma como eles são trabalhados”.* **Por quê?** *“A meu ver o assunto ligações químicas necessita de uma ordem de conceitos e a forma como que estes conceitos foram trabalhados, utilizando uma interação não só com as informações trazidas pelo site, mas também por outros sites, possibilita ao professor um grande número de informação. Dessa forma, quando o docente for trabalhar em uma preparação da aula ele só vai depender de suas intenções, pois as informações necessárias estão no site”.*

Os sujeitos se manifestaram favoráveis a tipos de estratégias de ensino diferentes. É compreensivo que cada avaliador aprecie estratégias diferentes, depende de vários fatores, como exemplo: do conteúdo a ser preparado, do professor, do público-alvo, dos recursos disponíveis, dos saberes docentes (experiência, curriculares, conhecimento do conteúdo da matéria ensinada e pedagógicos da matéria) de acordo com Shulman (1986, 1987); Tardif (1991, 1999, 2000) e Gauthier (1998), conforme mencionado no Capítulo 2 – Saberes Docentes. Encontramos nas respostas dos sujeitos as seguintes sugestões de estratégias: experimentos, jogos didáticos, simulações, animações e histórias em quadrinho. Apreciamos o sujeito ‘Q4’ ter mencionado *“Geometria → balões”*, ou seja, a estratégia *“Geometria Molecular Através de Modelos Concretos”* de autoria de Magnani (2013).

A terceira questão elaborada: **“Como o Guia *QuimiLIG@* auxilia e orienta em relação aos elementos constitutivos de uma aula (conteúdo, objetivo, finalidade, método, técnica, tecnologia e avaliação) sobre o conteúdo de Ligações Químicas?”**

Para facilitar a visualização dos argumentos dos sujeitos mencionados da terceira questão da avaliação do guia *QuimiLIG@*, elaboramos o quadro nº 6 – Opiniões dos sujeitos da pesquisa sobre os elementos constitutivos de uma aula.

Quadro 6 – Opiniões dos sujeitos da pesquisa sobre os elementos constitutivos de uma aula

Elementos constitutivos de uma aula ▼	SUJEITOS				
	Q1 Coordenadora	Q2 Supervisora	Q3 Bolsista 1	Q4 Bolsista 2	Q5 Bolsista 3
CONTEÚDO	<i>“Com o sítio é possível tratar o conteúdo de forma não linear, utilizar a pesquisa, a História e a atualidade para o tema da aula”.</i>	<i>“Favorece a seleção dos conteúdos que o professor irá trabalhar”.</i>	<i>“Baseando-se em ideias e conceitos totalmente fundamentados em comprovações científicas, auxiliando-nos na compreensão de diversos temas polêmicos, os quais são considerados grandes vilões dos vestibulares”</i>	<i>“Disponibiliza acesso aos conteúdos e materiais de qualidade aos professores e alunos”.</i>	<i>“O site disponibiliza todos os conceitos necessários para o estudo das ligações químicas”.</i>
OBJETIVO	<i>“Possibilita a ampliação dos objetivos de uma aula”.</i>	<i>“Ajuda a perceber as competências que os alunos terão após o trabalho”.</i>	<i>“Proporcionar ao aluno um entendimento claro, e uma possível relação entre alguns fatores Químicos e o nosso dia a dia”.</i>	<i>“Levar os alunos e professores a ter acesso a informações sobre o conteúdo de Química podendo confiar na fonte”.</i>	<i>“Acredito que o objetivo é traçado pelo professor, e o site auxilia quando trabalha os conceitos que giram em torno das temáticas ligações químicas. O professor tem que saber o que ele quer construir com seus alunos, e acredito que o conteúdo disponibilizado no site é o suficiente para que ele alcance sua meta”.</i>
FINALIDADE	<i>“Torna a aula mais abrangente e bem fundamentada”.</i>	<i>“Facilita a compreensão da utilização dos conhecimentos químicos para a compreensão do mundo”.</i>	<i>“Ajudar na elaboração da aula de professores que desejam usufruir de uma nova metodologia de ensino, que possa chamar a atenção dos alunos”.</i>	<i>“Ajudar na formação de conhecimento evitando as informações erradas e sem referência que são encontradas na internet”.</i>	<i>“O site deixa claro a importância que o tema tem, e o porquê de se estudar ligações químicas”.</i>
MÉTODO	<i>“A aula será diferenciada, por isso motivadora e impulsionadora de novas buscas pela informação”.</i>	<i>“Proporciona o uso dos equipamentos que a escola possui”.</i>	<i>“Fazendo com que o educador realize diferentes formas de se tornar a aula mais criativa e real”.</i>	<i>“O Guia QuimiLIG@ oferece ao professor uma possibilidade de haver a interação na docência, pois disponibiliza não somente textos, mas também conteúdos confiáveis para se trabalhar com diversas técnicas”.</i>	<i>“O site apresenta muitas ferramentas metodológicas que podem ser utilizadas a critério do professor”.</i>

Elementos constitutivos de uma aula ▼	SUJEITOS				
	Q1 Coordenadora	Q2 Supervisora	Q3 Bolsista 1	Q4 Bolsista 2	Q5 Bolsista 3
TECNOLOGIA	<i>“Possibilita o uso de tecnologias educacionais e amplia o domínio do jovem e adolescente para o uso adequado das TICs”.</i>	<i>“Com o uso da tecnologia, a aula fica mais interessante e dinâmica, os alunos se dedicarão mais aos estudos”.</i>	<i>“É a principal fonte propiciadora de todo o nosso conhecimento, é responsável pela interatividade entre pessoas, realizando o processo de socialização, fazendo com que as pessoas fiquem cada vez mais alienadas aos avanços das Ciências da Natureza”.</i>	<i>“O uso de tecnologia para o ensino hoje é muito importante, levando o Professor a ter uma proximidade maior com o aluno que utiliza mais deste meio”.</i>	<i>“O site apresenta um apoio tecnológico muito interessante. O ensino de ligações químicas em ambientes não físicos pode ser uma aposta muito interessante, pois acaba saindo dos padrões de quadro e giz. Então o site apresenta um apoio tecnológico diversificado”.</i>
AVALIAÇÃO	<i>“A avaliação para uma aula que utiliza este tipo de recurso precisará levar em consideração outros aspectos que não somente aqueles requeridos quando uma “prova” é feita, ou exercícios são resolvidos para ver se os alunos entenderam ou não o conteúdo tratado. Aspectos como o interesse pelo tema, o envolvimento e a dinâmica mental dos alunos, a disposição para debater e/ou conversar sobre o conteúdo enquanto estão lidando com o sítio, precisam constar no planejamento do professor que se dispõe a utilizar tal recurso em suas aulas”.</i>	<i>“As atividades poderão ser usadas como avaliação”.</i>	<i>“Auxiliando o educador optar por vários métodos novos no mercado para uma avaliação mais simples do aluno”.</i>	<i>“É um ótimo guia de aprendizagem, com aspectos interessantes de como estudar de diversas maneiras. Auxiliando o Professor na construção do seu material didático e o aluno a estudar para provas e vestibulares”.</i>	<i>“Eu vejo que o site pode auxiliar o professor na avaliação do aluno através dos exercícios que podem ser encontrados no site. Porém a avaliação deve ter critérios, e assim como o objetivo, a avaliação também é uma construção do professor, por isso acredito que o site não explora os questionamentos que gira em torno de como avaliar, o que avaliar, entre outras coisas”.</i>

O último item do bloco 5 e da avaliação do site *QuimiLIG@* é a questão subjetiva 4, um item que disponibiliza aos sujeitos um espaço para críticas, comentários e/ou sugestões. **4 - Você pode utilizar este espaço para acrescentar qualquer outro tipo de informação que acredite ser importante a este trabalho e, também, para deixar suas críticas, comentários ou sugestões.**

O comentário da coordenadora do PIBID, sujeito 'Q1', sugere a inserção de mais experimentos virtuais no *QuimiLIG@*: *“Será uma importante ferramenta para o professor na sala de aula. A diversidade de atividades propostas é boa. Apenas uma sugestão, coloque disponível no sitio, mais experimentos virtuais, assim, o uso da sala de informática da escola onde o professor trabalha poderá ser mais intensamente utilizada”*.

A supervisora, sujeito 'Q2' fez os seguintes comentários: *“A escola está cheia de equipamentos, ultimamente, estamos recebendo verbas, tablets, computadores... percebo que antes, os professores reclamavam que não faziam aulas diferentes porque não tinham equipamentos, hoje, eles não podem mais usar essa desculpa, pois equipamento tem, mas porque não são usados? sempre ouço essa pergunta dos meus coordenadores e diretores, mas sei a resposta: porque os professores não sabem usar com o QuimiLIG@, é possível fazer aulas diferentes e com muita qualidade de conteúdo de forma fácil, o site é simples e traz muitas informações, facilitando o trabalho dos professores. obrigada pelo auxílio”*. O interesse do professor aos recursos didáticos digitais se fazem necessários no mundo atual, principalmente pelos alunos apresentarem facilidade e acesso a esses recursos.

O licenciando 'Q3' realizou os seguintes comentários, observações e sugestões: *“Podemos considerar o QuimiLIG@ como uma nova, excelente e propositiva ferramenta, que possa facilitar o aprendizado da Química e diversos outros fatores relacionados entre si. O conteúdo é de extrema qualidade, as metodologias realizadas também, seguindo o quadro de evolução de diversos fatores que propiciaram o surgimento da Química. Com diferentes métodos de se transmitir a informação ao receptor, será um grande instrumento de apoio para o professor montar e planejar suas aulas de maneira mais interessante e divertida, despertando a curiosidade dos alunos, que passarão a compreender melhor o assunto, extinguindo aquela metodologia retrógrada de diversas instituições de ensino”*.

As sugestões apresentadas pelo bolsista, sujeito 'Q3' serão mencionadas na sequência descritas: 1. *“Buscar apresentar mais simulações, com experimentos de práticas educativas e interessantes relacionadas ao cotidiano”*; 2. *“Priorizar a questão ilustrativa e estética do Site, eliminando o uso de cores fortes, letras com a fonte grande e um plano de fundo muito exagerado”*; 3. *“Os Jogos Químicos e as animações são importantes e educativas formas de*

um aprendizado diferente, mas cuidado, esses costumam ser arquivos muito grandes, o que pode implicar na velocidade de acesso ao site, dificultando o acesso” e 4. “Por fim, procure apresentar novidades relacionadas ao ENEM, dicas, possíveis assuntos á serem cobrados, exponha sua opinião subjetiva e dos grandes professores das mais conceituadas Universidades do mundo”. No site QuimiLIG@ na seção de exercícios, encontramos sites especializados no ENEM e vestibulares, alguns apresentam ainda estudo dirigido para todos os componentes curriculares.

O avaliador ‘Q4’ apresentou sugestões muito interessantes, o *login* na tela inicial foi adicionado assim que o sujeito apresentou a avaliação à pesquisadora. *“Segue uma lista de sugestões para melhorar a visualização e acesso do Guia QuimiLIG@: Instalação de um Chat para usuários online; Transformar a tela inicial como login do site; Interatividade para o aluno/professor (criar uma área aonde o aluno da educação básica possa realizar atividades e possivelmente avaliações elaboradas pelos Discentes); Criar um questionário no momento do cadastro aonde o professor tenha um acesso chave para direcionar o estudo do aluno; Possibilidade do Professor publicar seu artigo científico”*. Foi criado um fórum, o qual vai ser colocado em prática durante o próximo ano letivo, as demais sugestões serão verificadas as viabilidades.

O licenciado, sujeito ‘Q5’ sugeriu: *“A forma como as músicas são reproduzidas, elas poderiam ser reproduzidas de outra forma. A tela preta onde é reproduzida a música poderia conter a letra. A música poderia ser reproduzida da mesma forma que são reproduzidos os vídeos em sites comerciais, uma janela dentro da página. Outra sugestão seria mais para divulgação do site. Alguns sites tem ligação com mídias sociais como o facebook, talvez instalar uma ferramenta que ligue o site QuimiLIG@ com o facebook”*, para inserir a música como o sugerido é necessário que se tenha a extensão do arquivo viável para fazê-lo, infelizmente as músicas que encontramos no *site* não possui a extensão permitida. Como mencionado realizamos o cadastro do *site QuimiLIG@* no *facebook* com o seguinte endereço eletrônico <https://www.facebook.com/quimiliga.guiadidatico> .

De acordo com a opinião dos sujeitos, as possibilidades de uso do *QuimiLIG@* são diversas, sendo que os itens elaboração, preparo, produção e ao ministrar a aula foram os mais mencionados. A supervisora, sujeito ‘Q2’ mencionou a utilização para as avaliações. A utilização do *QuimiLIG@* como a própria aula é possível, pois este material permite que o indivíduo o qual utiliza, controle o seu desenvolvimento, desde que planejado. Há também a possibilidade de ser usado como atividades avaliativas, de pesquisa e estudo fora ou dentro da escola.

A contribuição do *QuimiLIG@* enquanto ferramenta didática é a de oferecer um material diferente levando em consideração não só as múltiplas possibilidades de apresentação dos conteúdos que um *site* oferece, mas também, a preocupação de organizá-lo de forma clara, pertinente aos pressupostos teóricos que as fundamentam.

No *QuimiLIG@* estão presentes 417 possibilidades de estratégias diferentes podendo escolher entre animações; aplicativos *Android* e *iOS*, artigos científicos; áudios; aulas digitais; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; jogos didáticos, livros didáticos, modelagens; músicas; revistas eletrônicas; revistas Química Nova na Escola – QNEsc; *softwares* educacionais; simulações; *sites*; textos paradidáticos e vídeos.

A partir de todos os resultados expostos neste capítulo, o Guia Didático *QuimiLIG@*, com endereço eletrônico www.quimiliga.com se mostrou uma ferramenta didática versátil, de fácil acesso, com opções de conteúdos e estratégias de ensino, útil e viável de acordo com os sujeitos da pesquisa, logo, essa ferramenta poderá contribuir para auxiliar nos aspectos didáticos e metodológicos que envolvem o desenvolvimento do assunto “Interações Atômicas e Moleculares” e os pré-conceitos de “Atomística e Tabela Periódica” em sala de aula e fora dela.

CAPÍTULO 6 TECENDO CONSIDERAÇÕES

Finalizando, no capítulo 6, apresentaremos as considerações da presente pesquisa e da ferramenta didática ‘O Guia Didático *QuimiLIG@*’; suas limitações e prováveis contribuições. Tanto a investigação científica quanto o *site QuimiLIG@* foram concebidos na tentativa de contribuir no ensino-aprendizagem dos conteúdos de Interações Atômicas e Moleculares, principalmente no que diz respeito à abordagem metodológica utilizada na educação básica.

Esta investigação teve como sujeitos da pesquisa os integrantes do Projeto PIBID do curso de Licenciatura Plena em Química da UFMT – campus Cuiabá – MT. O envolvimento dos sujeitos com as atividades do Programa em escolas públicas e seu comprometimento com investigações relacionadas ao ensino de Química foi decisivo para a determinação de seu papel como avaliadores do Guia Didático. Outro critério de escolha, muito interessante, é o fato dos mesmos estarem em diferentes estágios da docência. Na tentativa de respondermos a principal questão norteadora deste trabalho ‘Em que aspectos o *site QuimiLIG@* pode contribuir ao ensino das Interações Atômicas e Moleculares?’.

Para elucidar esse questionamento foram coletadas várias fontes de dados utilizando instrumentos diferentes como: Estudo realizado nos periódicos científicos QNEsc das edições do período de 1995 a 2011; Análise de livros didáticos; Reunião com os sujeitos e Questionário avaliativo semi-estruturado para o *site*, com o objetivo de verificar a contribuição da ferramenta didática *QuimiLIG@* na visão da coordenadora, da supervisora e dos três bolsistas do Projeto PIBID/UFMT/Química.

O principal problema da pesquisa foi desmembrado em questões que abordamos na sequência: 1º Como os livros didáticos de Química apresentam o assunto de Interações Atômicas e Moleculares, considerando critérios como: abordagem teórico-metodológica conceitual, correção e atualização de conceitos e informações no manual do professor?; 2º Que procedimentos e estratégias de ensino-aprendizagem podemos empregar para minimizar problemas e/ou dificuldades que os alunos possuem para compreender o ensino de Interações Atômicas e Moleculares? e 3º Quais os recursos didáticos necessários para ensinar Interações Atômicas e Moleculares?

Este trabalho também serviu de reflexão a cinco pontos relacionados à prática docente, sendo que todos foram cumpridos no decorrer da pesquisa e na elaboração do material apresentado. Os objetivos específicos propostos foram: 1. Estruturar uma ferramenta didática, o *site QuimiLIG@* para o ensino de Química sobre a temática de Interações Atômicas e Moleculares; 2. Desenvolver uma metodologia de ensino que complemente a compreensão do conteúdo de Interações Atômicas e Moleculares; 3. Relacionar o conteúdo de ligações químicas com situações práticas do cotidiano dos alunos, mostrando como atuam as interações químicas na natureza, justificando assim o motivo de algumas reações serem possíveis e outras não; 4. Avaliar a ferramenta didática *QuimiLIG@* em conjunto com os sujeitos participantes da pesquisa e 5. Analisar a perspectiva dos professores sobre a utilização da ferramenta didática *QuimiLIG@* e o ensino de Química.

Segundo Abar e Barbosa (2008), um professor que deseja adquirir alguma competência para o uso das tecnologias na Educação precisa considerar uma nova forma de pensar o trabalho docente. Essa nova forma de pensar, no caso do *site QuimiLIG@*, inclui o conhecimento de algumas técnicas e recursos necessários para a construção, criação, elaboração e manutenção de *website*, além de possuir conhecimentos sobre os processos de ensino-aprendizagem, saberes docentes e dos conteúdos programáticos “Atomística, Tabela Periódica e Interações Atômicas e Moleculares”.

Nesse sentido, pesquisamos os referenciais teóricos que subsidiam a metodologia para a elaboração de um *site* com diversas estratégias de ensino diferentes. Sendo elaborada a

ferramenta didática denominada ‘*QuimiLIG@* - Guia Didático sobre Interações Atômicas e Moleculares’, construída, avaliada e alicerçada nos referenciais teóricos mencionados nesta pesquisa. Não existe uma fórmula para a elaboração de um *site*. A criação depende de vários fatores, interesses, metodologias e referenciais distintos.

A análise de diversos autores e metodologias para avaliação de *sites* permitiu averiguar que os parâmetros apresentados para a construção do *site QuimiLIG@*, poderiam ser utilizados também para avaliação do mesmo, por contemplar todos os critérios apontados pelos autores analisados. A criação de *sites* de qualidade, com conteúdos relevantes e que realmente atendam aos interesses de seus usuários, é um aspecto a ser considerado diante da amplitude e diversidade de *sites* existentes na *internet*. Dessa maneira, devem ser constantemente monitorados e avaliados no sentido de garantir que os mesmos utilizem todos os recursos oferecidos pela *web*, tanto para a promoção institucional, como para divulgação dos seus serviços e produtos, assim como, para interagir e se relacionar com os usuários, garantindo, que todos os esforços sejam direcionados à obtenção de resultados efetivos.

Na elaboração, criação e construção da ferramenta houve a preocupação em apresentar determinadas informações. Então, disponibilizamos para cada estratégia de ensino o tipo de recurso; tema; idioma; título; descrição; *links* de acesso e data de acesso, além de um mecanismo para entrar em contato com a pesquisadora e criadora do *site QuimiLIG@*. Assim, futuros usuários que tiverem interesse em utilizar o *site* poderão entrar em contato com os criadores das ferramentas didáticas e com a pesquisadora.

Percebemos que o professor deve exercer a competência sobre os saberes docentes (SHULMAN, 1986, 1987; TARDIF, 1991, 1999, 2000 e GAUTHIER, 1998), apresentados no Capítulo 2 e identificar os problemas e dificuldades associados aos processos que envolvem o ensino-aprendizagem além de ter a habilidade de propor meios que possam contribuir para a resolução desses aspectos que se apresentam pela caminhada educacional. O ser humano de maneira geral, precisa ter a consciência que não é detentor do conhecimento, que na função de professor são necessários vários saberes, ‘saberes docentes’, além de reconhecer que a educação está em constante transformação, exigindo que o profissional permaneça sempre atualizado, sobretudo no que se diz respeito à utilização das TICs, principalmente os computacionais educacionais, visto que, de acordo com o Capítulo 4, essas ferramentas tecnológicas contribuem com a aprendizagem e com o desenvolvimento cognitivo dos aprendizes, lembrando que essas ferramentas fazem parte do cotidiano de nossos alunos. Mas

para isso o professor deve estar apto à aplicação e a utilização de tecnologias digitais no ensino.

A formação continuada é um fator essencial aos professores de Química, tanto para os conhecimentos relacionados à própria Química quanto para a prática docente e as TICs inseridas ao ensino-aprendizagem. Vale ressaltar que a escolha do livro didático é um fator primordial, visto que para muitos professores é o único material didático disponível, lembrando que o MEC qualifica os livros didáticos, com opções de autores, a cada três anos por meio do PNLD. No entanto, o professor precisa ter prudência ao avaliar o livro didático, a considerar o seu público alvo e o planejamento anual.

Ao propor o *site QuimiLIG@* como ferramenta didática, havia a hipótese de que este material pudesse minimizar problemas e ou dificuldades que os alunos possuem para compreender o ensino de Interações Atômicas e Moleculares, elaborando estratégias de ensino diferentes que apresentassem os conteúdos em contextos diferenciados, que pudessem proporcionar maior clareza e entendimento possibilitando estabelecer relações entre a ciência Química e o cotidiano. Em um ambiente virtual de *internet* que instigasse o aluno a estudar os conteúdos por meio da interatividade e das possibilidades que o *site QuimiLIG@* proporciona.

Segundo Lévy (1993), quanto mais o aluno se envolver no processo de aprendizagem, mais ele se apropria daquilo que aprende. Sendo esse um dos aspectos que contribui e vem de encontro ao questionamento principal dessa pesquisa.

A diversidade das 417 estratégias de ensino utilizadas em um mesmo *site*, como por exemplo, as animações; artigos científicos; áudios; aulas digitais; exercícios; experimentações; história em quadrinhos; modelagens; músicas; revistas eletrônicas; revistas Química Nova na Escola; *softwares* educacionais; simulações; *sites*; textos paradidáticos e vídeos, proporciona ao usuário um leque de opções que permite facilitar o ensino-aprendizagem dos conteúdos de Interações Atômicas e Moleculares. A visualização, animação e sons favorecem o estabelecimento de uma ligação entre os aspectos macro e microscópicos existentes em uma ligação química e suas interações, algo que o livro didático não disponibiliza. Ampliando assim, as possibilidades de preparação de atividades pedagógicas, apresentação, informação e comunicação dos conteúdos, proporcionando mais dinamismo no processo de ensino-aprendizagem.

A *internet*, como canal de comunicação, oferece inúmeros recursos que podem ser explorados no sentido de possibilitar o acesso à imensa quantidade de informações e documentos armazenados sobre Interações Atômicas e Moleculares. Precisamos aproveitar a facilidade de acesso a essas informações e a amplitude que esta tecnologia

possibilita no campo do conhecimento, além da concepção de um espaço do saber infinito, dinâmico e rico em informações que coletivamente, pode resultar na transformação da aprendizagem de química, contribuindo para a formação do cidadão, do ser humano (ROCHA, 2012).

Por conseguinte, não podemos deixar de considerar que muitas escolas não possuem laboratórios de informática, temos a possibilidade de professores não possuírem habilidades para lidar com a tecnologia digital e ainda alunos que não possuem acesso à mesma. Salientando que o uso de tecnologias digitais não é o único caminho para solucionar os problemas de ensino-aprendizagem.

Foi gratificante perceber que a ferramenta didática desenvolvida teve repercussão satisfatória sobre os avaliadores do *site QuimiLIG@*. Todos os avaliadores aprovaram o material didático quando informaram que o utilizariam para preparar atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas. Considerando-o uma ferramenta didática que de fato possa contribuir, pela avaliação dos aspectos técnicos, pedagógicos e motivacionais realizada pelos sujeitos da pesquisa, é possível afirmar então que os conteúdos apresentados e a metodologia utilizada, a tornam viável, técnica e pedagogicamente para o ensino de Interações Atômicas e Moleculares, atendendo à necessidade de se ter um material que possa contribuir positivamente no ensino de Química.

Após meses de coleta de dados, estudos e análises, pudemos compreender de maneira especial o papel das Tecnologias da Informação e da Comunicação no ensino atual. Com a atualização constante dos conceitos químicos e da própria sociedade em que estamos inseridos, a tecnologia de maneira geral alcançou um local reservado e insubstituível na rotina dos acadêmicos e também dos docentes. A oportunidade de se comunicar com os jovens de maneira coloquial e descomplicada através do *site* se mostrou uma alternativa educacional original, pois além de atender às expectativas dos docentes, coloca-se próxima à rotina do estudante, que enxerga nos meios digitais uma alternativa aos meios de transmissão de conteúdo tradicionais que tendem a se tornar maçantes. Os saberes docentes aliados ao uso prudente do *site* proporcionam um maior interesse e conseqüentemente um aprendizado que prioriza o conhecimento em detrimento da simples memorização.

Através desse estudo esperamos contribuir com uma maior frequência e efetividade no uso de ferramentas computacionais no processo de ensino-aprendizagem, visto que tais recursos tiveram sua eficácia e aproveitamento comprovados, lembrando o papel fundamental da tecnologia na sociedade atual e buscando sempre uma alternativa que conduza o aluno ao caminho do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina A.A.P.; BARBOSA, Lisbete Madsen Barbosa. **WebQuest um desafio para o professor! Uma solução inteligente para o uso da Internet.** São Paulo: Avercamp, 2008.

AMARAL, Sueli Angélica do, GUIMARÃES, Tatiana Paranhos. **Funções desempenhadas pelos sites das bibliotecas universitárias do Distrito Federal.** In: Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação, 20, Fortaleza, 2002. Anais eletrônicos. Fortaleza: UFC, 2002. 1 CD-Rom.

_____. **Sites das bibliotecas universitárias brasileiras: estudo das funções desempenhadas.** In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, 12, Recife, 2002. Anais eletrônicos...Recife : UFPE, 2002 1 CD-Rom.

ANASTASIOU, Léa Graças Camargo; ALVES, Leonir Pessate. **Estratégias de ensinagem.** In: ANASTASIOU, Léa Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula.** 3. ed. Joinville: Univille, p. 67-100, 2004.

ARAÚJO, Dahir Xavier de; SILVA, Roberto Ribeiro da; TUNES, Elizabeth. O conceito de substância em Química apreendido por alunos de Ensino Médio. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 89, jan./fev. 1995. p. 80-90.

AUSUBEL, David Paul. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes. 1982.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional.** 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625p.

BARBOZA, Elza Maria et al. *Web sites* governamentais, uma esplanada à parte. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 118-125, jan./abr. 2000.

BEJARANO, Nelson Rui Ribas; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. A educação química no Brasil: uma visão através das pesquisas e publicações da área. **Educación Química.** v.11, n.1, p.160-167, 2000.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em Educação: Uma introdução a teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1991.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas.** In: **Investigação qualitativa em educação.** Portugal: Porto Editora, 1994. p. 15-80.

BOMBASSARO, Luiz Carlos. **As fronteiras da epistemologia: como se produz o conhecimento.** 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1992.

BORDENAVE, Juan Enrique Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** Petrópolis: Vozes, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Apresentação**. Brasília: 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: 2006.

BRODBECK, Henrique J. **Avaliação de sites web**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~brodbeck>> Acesso em: 09 de mar. 2012.

CAAMAÑO ROS, Aureli; MAESTRE, Gloria. La construcción del concepto de ión, en la intersección entre el modelo atómico-molecular y el modelo de carga eléctrica. **Revista Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, n. 42, p. 29-40, out./dez. 2004.

CALADO, Sílvia dos Santos; FERREIRA, Sílvia Cristina dos Reis. **Análise de documentos: Método de recolha e análise de dados**. 2004. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/analisedocumentos.pdf>> Acesso em: 09 abr. 2012.

CARDOSO, Sheila Pressentin; COLINVAUX, Dominique. Explorando a motivação para estudar química. **Revista Química Nova**, n. 23(2), p 401- 404, 2000.

CARMONA, Antonio García. La estructura electrónica de los átomos en la escuela secundaria: un estudio de los niveles de comprensión. **Revista Educación Química**, n. 17 (4), p. 414-423, 2006.

CARVALHO, Ana Amélia Amorim; SIMÕES, Alcino; SILVA, João Paulo. **Indicadores de Qualidade e de Confiança de um Site**. In: II Jornadas da Secção da Portuguesa DAADMEE: A avaliação e a validação das competências em contextos escolares e profissionais, **Actas...**Braga, 2003. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/7774/1/05AnaAmelia.pdf>> Acesso em: 12 mar., 2007.

CAVICCHIOLI, Andrea; ROCHA, José Roberto Caetano. Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomo, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta, nos Ensino Fundamental e Médio. **Revista Química Nova na Escola**, v. 21, p.29-33, 2005.

CHASSOT, Áttico Inácio. **Catalisando as transformações na Educação**. Ijuí: Ed. Unijuí, 1993.

CHIZZOTTI, Antônio. A pesquisa Qualitativa em Ciências Humanas e Sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 02, n. 16, p. 221-236, 2003.

DE LA FUENTE, Ana Maria; PERROTA, María Teresa; DIMA, Gilda; GUTIÉRREZ, Elena; CAPUANO, Vicente Conrado e FOLLARI, Beatriz Del Rosario. Estructura atómica: análisis y estudio de las ideas de los estudiantes (8º de EGB). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n. 21 (1), 2003.

DELORS, Jacques et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

DUAIK, Aldamir Elias. O Hipertexto na Construção do Ensino. **Revista Educação e Ensino**, USF – Universidade São Francisco, n. 4(2), p. 27-40, 1999.

FALCÓN, Jorge Alberto. **Quatro Critérios para a Análise Musical Baseada na Percepção Auditiva**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

FARIAS, Pércio Augusto Mardini. **Linus Pauling e as Regras de Pauling seus Principais Trabalhos e Contribuições**. 2009. Museu Virtual PUC Rio – linha do tempo. Disponível em: <[http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/LinusPauling/pdf LT/LT_linus_pauling.pdf](http://web.ccead.puc-rio.br/condigital/mvsl/linha%20tempo/LinusPauling/pdf_LT/LT_linus_pauling.pdf)>. Acesso em: 27 jun. 2013.

FERNANDEZ, Carmen; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Concepções dos Estudantes sobre ligações químicas. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p. 20-24, 2006.

FERNANDES, Lucas dos Santos; CAMPOS, Ângela Fernandes; MARCELINO JÚNIOR, Cristiano de Almeida Cardoso. **O Ensino e Aprendizagem de Ligação Química em Periódicos Nacionais e Internacionais**. X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX 2010 – UFRPE: Recife - Pe, 2010.

FLORES, Javier Gil. **Análisis de datos cualitativos. Aplicación al caso de los datos procedentes de grupos de discusión**. Tese de doutorado. Universidade de Sevilla, 1992. Disponível em: < <http://fondosdigitales.us.es/tesis/tesis/562/analisis-de-datos-cualitativos-aplicacion-al-caso-de-los-datos-procedentes-de-grupos-de-discusion/> >. Acesso em: 20 nov. 2013.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Completamente Química: Manual do Professor**. Coleção Completamente Química, Ciências, Tecnologia e Sociedade. São Paulo: FTD, 2001.

_____. **Química – Meio Ambiente – Cidadania – Tecnologia**. v. 1. 1ª ed. São Paulo: Ed. FTD, 2011.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. Livro didático e o Estado. **Revista ANDE**, Cortez Editora, São Paulo, ano I, n. 5, 1982. Disponível em: < http://132.248.192.201/seccion/bd_iresie/iresie_busqueda.php?pg=0&indice=revista&busqueda=ANDE:%20REVISTA%20DA%20ASSOCIACAO%20NACIONAL%20DE%20EDUCACAO&par=&a_inicial=&a_final=&sesion=&formato= >. Acesso em: 12 jun. 2013.

FRANÇA, Angella da Cruz Guerra; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro; CARMO, Miriam Possar do. Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise das Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio. Aluno em foco - **Revista Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, p. 275-282, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FURASTÉ, Pedro Augusto. **Normas Técnicas para o Trabalho Científico**: explicitação das normas da ABNT. 16. Ed. Porto Alegre: Dáctilo-Plus, 2012.

FURIÓ MÁ, Carlos José. Tendencias atuais en la formación del profesorado de ciencias. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, [s.l], v.12, n.2, p.188-199, 1994.

GARCIA DE LEÓN, Alicia, GARRIDO DIAZ, Adriana. Los sitios web como estructuras de información: um primer abordaje en los critérios de calidad. **Biblios**, Peru, n. 12, p. 1-16, abr./jun. 2002.

GAUTHIER, Clermont et al. Tradução Francisco Pereira. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente** - Coleção Fronteiras da Educação. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998.

GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.

GIACOMINI, Rosana Aparecida; MIRANDA, Paulo Cesar Muniz de Lacerda; SILVA, Alzira Suellen Kalil Pereira; LIGIERO, Carolina Bastos Pereira. Jogo educativo sobre a tabela periódica aplicado no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Química**, v.1, n. 1, p. 61-76, jan-jun 2006.

GIBIN, Gustavo Bizarria. **Investigação sobre a Construção de Modelos Mentais para o Conceito de Soluções por meio de Animações**. 2009. 124p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, 2009.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFFI, Edna Maura; da SILVA, Dilma Menezes. **Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental**. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. VII Workshop de Informática na Escola. Fortaleza/CE, 2001. Anais. Disponível em: < http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/artigos/pacotes/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20software%20educativo%20para%20o%20ensino%20da%20matem%C3%A1tica%20do%20fundamental.pdf >. Acesso em: 15 dez. 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-9, 1995.

GOMES, Luiz Fernando. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos** - INEP, Brasília, v. 89, n. 223, p. 477-492, set./dez. 2008.

HARTWING, Dácio Rodney. **Componentes Metodológicos como Estratégias para a Aprendizagem Significativa no Ensino de Química**. 1981. 266 p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, UNICAMP, Campinas, 1981.

HARTWING, Dácio Rodney. Um procedimento para a resolução de problemas de Química no ensino de 2º grau. **Revista Química Nova**, v.7, n.1, p. 36-46, 1984.

HEIDRICH, Denise Nogueira. **Construção e avaliação de hipermídia educacional sobre tópicos de carboidratos**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Centro de Ciências da Educação, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

HEINZEN, Rosane Porto Seleme. **Modelo de Ambiente Virtual para a Aprendizagem de Neuroanatomia**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, dezembro 2004.

JOHNSTONE, Alex Henry. Chemical Education Research: Where form Here?. **University Chemistry Education**, n. 4(1), p34-38, 2000.

JOHNSTONE, Alex Henry. The Development of Chemistry Teaching. **Journal of Chemical Education**. n. 70(9), p. 701-705, 1993.

LEVADA, Celso Luís. LEVADA, Mirim de Magalhães Oliveira. Linus Pauling e a Vitamina C. **Revista F@pciência**, Apucarana-PR, ISSN 1984-2333, v.6, n. 3, 2010. p. 19 – 26. Disponível em: <http://www.fap.com.br/fapciencia/006/edicao_2010/003.pdf> Acesso em: 11 jan. 2013.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LIMA, Maria Emilia Caixeta de Castro; SILVA, Penha Souza. **Critérios que Professores de Química Apontam como Orientadores da Escolha do Livro Didático**. UFMG – Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 12, n. 2, 2010. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/446>> Acesso em: 20 jan. 2013.

LISBOA, Júlio Cezar Foschini. **Ser Protagonista Química**. v. 1. 1º ed. Editora SM. 2010.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Livros didáticos: obstáculos ao aprendizado da ciência Química: obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, São Paulo, v.15, n.3, p.254-261, 1992a.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Andréa Horta; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico. **Revista Química Nova na Escola**, v. 4, p18-21, 1996.

MACHADO, Andréa Horta. **Equilíbrio Químico: Concepções e Distorções no Ensino e na Aprendizagem**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Unicamp – Campinas – SP, 1992.

MAGNANI, Cláudia Regina Soares. **Quimicando a Tabela Periódica**. Proposta de Exposição Temática e Dinâmica Pedagógica. In: 56º Reunião Anual da SBPC Sênior e 12º Reunião da SBPC Jovem. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT, 18 a 23 de julho de 2004.

_____. **Quimicando a Tabela Periódica**. In: 56º Reunião Anual da SBPC Sênior. Cuiabá – MT, 18 a 23 de julho de 2004.

MAGNANI, Cláudia Regina Soares Magnani; AMORIM, Jéssica Bondespacho de; RONDON, Rodolfo Polzin. **O Lúdico e a Tabela Periódica**. In: XII Encontro Nacional de Ensino de Química (XII ENEQ), III ERCOQ, XIII Encontro do Centro-Oeste de Debates sobre Ensino de Química (XIII ECODEQ), V SEMENA DO QUÍMICO (UFG, UEG, UNB, CEFET-GO). Goiânia – GO, 27 a 30 de julho de 2004.

_____. **Quimicando a Tabela Periódica**. Oficina-Curso. In: 56º Reunião Anual da SBPC Sênior e 12º Reunião da SBPC Jovem. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT, 18 a 23 de julho de 2004.

_____. **Quimicando a Tabela Periódica**. Usina Jovem de Ideias em Ciências. In: 56º Reunião Anual da SBPC Sênior e 12º Reunião da SBPC Jovem. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT, 18 a 23 de julho de 2004.

MAGNANI, Cláudia Regina Soares; ÁVILA, Sandra Marta Caleare. **O Átomo e a Telemática – Auxílio Mútuo**. Proposta de Exposição Temática e Dinâmica Pedagógica. In: 56º Reunião Anual da SBPC Sênior e 12º Reunião da SBPC Jovem. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá – MT, 18 a 23 de julho de 2004.

MAGNANI, Cláudia Regina Soares; MELLO, Irene Cristina de. **Os artigos da Revista Química Nova na Escola e a recorrência de abordagem da temática ‘Ligações Químicas’**. In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui). Salvador - BA, 17 a 20 de julho de 2012.

MARUYAMA, Swami Arêa; AIRES, Joanez Aparecida; GUIMARÃES, Orliney Maciel. **Avaliação dos critérios para escolha de livros didáticos para o ensino de Química: uma análise baseada na literatura**. Disponível em: <<http://sec.sbq.org.br/cdrom/33ra/resumos/T0510-2.pdf>> Acesso em: 15 jul. 2013. In: 33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química – 2010. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Química. CX Postal 19081 – Centro Politécnico, Jardim das Américas. CEP 81531-980 – Curitiba – PR.

MEDINA, Roberta Alves; SANTOS, Tuany Nascimento dos; MOREIRA, Bárbara Cristina Tavares; CARVALHO, Marly Fernandes Araujo. **A influência da linguagem química empregada nos livros didáticos na compreensão e resoluções dos exercícios sobre “Interações Intermoleculares”**. In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília – DF, 21 a 24 de julho de 2010.

MELEIRO, Alessandra; GIORDAN, Marcelo. **Hipermídia no ensino de modelos atômicos**. *Revista Química Nova na Escola*, n. 10, p. 17-20, 1999.

MELLO, Irene Cristina de. **O Ensino de Química em Ambientes Virtuais**. Cuiabá: EDUFMT, 2009.

MELO, Marlene Rios. **Estrutura atômica e ligações químicas: uma abordagem para o Ensino Médio**. 2002. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade de Campinas, Campinas, 2002.

MOL, Gerson de Souza; et al. **Química cidadã**. v. 1. 1ª ed. Editora Nova Geração, 2010.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999.

MORTIMER, Eduardo Fleury. $H_2O = \text{Água?}$ O significado das fórmulas Químicas. Conceitos Científicos – **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 3, p. 19-21, 1996.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química**. v. 1. 1ª ed. Scipione, 2011.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MOL, Gerson; DUARTE, Lucienir Paes. Regra do octeto e teoria da ligação química no ensino médio: dogma ou ciência? **Revista Química Nova**, v. 17, n.2, p. 243-252, 1994. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1994/vol17n3/v17_n3_%20\(11\).pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1994/vol17n3/v17_n3_%20(11).pdf)> Acesso em: 15 jul. 2013.

NOGUEIRA, Antonio Carlos. Multimídia na Construção do Conhecimento. **Tecnologia Educacional**, v. 22, n. 113/114, p. 39-41, 1993.

NOVAK, Joseph D.; GOWIN, D. Bob. **Aprender a Aprender**. 2ª ed. Lisboa: Plátano, 1999. 212p.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite; SILVA, Ilka Karine Pinheiro da; CAMPOS, Ana Paula Nogueira. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor o caso do ensino de ciências. Isauro Beltrán Núñez (autor principal). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brasil OEI- **Revista Iberoamericana de Educación** (ISSN: 1681-5653), Data da publicação 25/04/2003.

OBLINGER, Diana G. Multimedia in the classroom. **Information Technology and Libraries**, v. 12, n. 2, p. 246 (2), 1993.

OLIVEIRA, Flávia Medianeira de. **A análise de propostas pedagógicas em portais educacionais para docentes de língua inglesa: implicações para o ensino e a aprendizagem de línguas no contexto digital**. 2009. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

ONTORIA, Antonio et al. **Mapas Conceituais: uma técnica para aprender**. São Paulo: Loyola, 2005. 238p.

ÖZMEN, Haluk. Some student misconceptions in chemistry: A literature review of chemical bonding. **Journal of Science Education and Technology**, vol. 13, n. 2, June 2004.

PENAFRIA, Manuela. **Análise de Filmes – conceitos e metodologia(s)**. VI Congresso SOPCOM, Abril de 2009. Disponível em: <[Http://bocc.unisinos.br/pag/bocc-penafria-analise.pdf](http://bocc.unisinos.br/pag/bocc-penafria-analise.pdf)>. Acesso em: 05 fev. 2013.

PERUZZO, Francisco Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: na abordagem do cotidiano**. v. 1.5ª ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2009. 479p.

PIMENTA, Selma Garrido; ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo. **Docência no ensino superior**. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção Docência em formação).

PRIMEIRA descrição da estrutura do DNA completa 60 anos. **G1 Globo**. Artigo com descoberta da dupla hélice foi publicado pela '**Nature**' em 1953. Atualizado em 25/04/2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2013/04/primeira-descricao-da-estrutura-do-dna-completa-60-anos.html>> Acesso em: 26 jul. 2013.

ROCHA, Álvaro. Qualidade dos Portais Web das Instituições Portuguesas do Ensino Superior: Avaliação Inicial. In: III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação/ 5º SIE – Simpósio Internacional em Informática – Challenges 2003, **Actas...**Braga. Portugal, 2003. p. 651–661. Disponível em: <<HTTPS://up-pt.academia.edu/AlvaroRocha>>. Acesso em: 21 jan. 2014.

ROCHA, Edimárcio Francisco da. **Equimídi@: Uma Hipermissão como Estratégia Pedagógica no Ensino de Equilíbrio Químico**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2012.

ROSSETTI, Heitor Luiz. **Utilização de Métodos de Modelagem Molecular para Caracterização do Sistema (nBuCp)₂Zr(CH₃)₂ Imobilizado em Sílica e Ativado com MAO**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SALES, Rodrigo; ALMEIDA, Patrícia Pinheiro. Avaliação de fontes de informação na internet: avaliando o site do NUPILL/UFSC. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 4, n. 2, p. 67-87, jan./jun. 2007.

SANTANA, Thiago Pires. Em defesa da avaliação de Software “educativo” em bases pedagógicas construtivistas: critérios e submissão do Winplot. **Revista Espaço Acadêmico**, n. 117, fev. 2011.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função Social: O que significa ensino de química para formar o cidadão? Química e Cidadania – **Revista Química Nova na Escola**, n. 04, nov. 1996.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências**. Em aberto, Brasília, ano 11, n. 55, p. 17-22, jul./set. 1992.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Análise de livros didáticos em ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. **Ciência & Educação**, Bauru, v.8, n.1 e 2, 2004.

SHULMAN, Lee S. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. In: **Havard Educational review**, v.57, nº 1, p. 1-21, fev.1987.p. 1-22.

_____. **Paradigms and researcher programs in the study of teaching: A contemporary perspective**. In: WITTRICK, M.C. (org.) **Handbook of research on teaching**. 3ª ed. New York: MacMillan, 1986a, p. 3-36.

_____. **The wisdom of practice: essays on teaching and learning to teach.** San Francisco: Jossey-Bass, p.1-14, 2004.

_____. Those who understand: Knowledge growth in teaching. In: **Educational Researcher**, v.15, nº 2, febr. 1986. p.4-14.

SILVA, Christina Marília Teixeira da; ELLIOT, Ligia Gomes. Avaliação da Hipermídia para Uso em Educação: uma Abordagem Alternativa. **Revista brasileira de estudos pedagógicos**, v. 78, n. 188/189/190, p. 262-284, 1997.

SILVA, Dayse Carvalho da; QUADROS, Ana Luiza de; AMARAL, Luiz Otávio Fagundes. **Os metais e a ligação metálica na dinâmica dos livros didáticos.** Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ) – Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ/UnB) – In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.

SMITH, Alastair G. Testing the Surf: Criteria for Evaluating Internet Information Resources. **The Public-access Computer Systems Review**, v. 8, n. 3, 1997. Disponível em: < <http://especializacion.una.edu.ve/Internet/paginas/Lecturas/Smith1997.pdf> >. Acesso em: 14 dez. 2012.

TARDIF, Mauriuce. **Saberes docentes e a formação profissional.** 5.ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários – elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação, ANPED**, São Paulo, n. 13, jan./abr., 2000a.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **Le travail enseignant au quotidien. Contribution à l'étude du travail dans les métiers et les professions d'interactions humaines.** Quebec: De Boeck/PUL, 1999.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** 6ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **Travail enseignant au quotidien.** Québec: Ulaval, 1999. 575p.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Ludovic. Esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, v. 1, n. 4, p. 215-253, 1991.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. LAHAYE, Ludovic. Os professores face ao saber: um esboço de uma problemática do saber docente. **Teoria & Educação**, n. 4. Porto Alegre: Pannonica Editora, 1991.

TARDIF, Maurice, RAYMOND, Danielle. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Revista Educação & Sociedade**, Ano XXI, n. 73, dez. 2000.

TOMA, Henrique E. Ligação Química: Abordagem Clássica ou Quântica? **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 6, p.8-12, 1997.

TOMAÉL, Maria Inês et al. Avaliação de fontes de informação na internet: critérios de qualidade. **Informação e Sociedade: Estudos**, 2001, Periódicos, UFPB. João Pessoa, v. 11, n. 2, jul./dez. 2001.

_____. **Fontes de Informação na Internet: acesso e avaliação das disponíveis nos sites de Universidades**. In: Seminário Nacional de Bibliotecas Universitárias, Florianópolis, out. 2000.

YOKAICHIYA, Daniela K.; GALEMBECK, Eduardo; TORRES, Bayardo B. Radicais livres de oxigênio: um software introdutório. **Química Nova**. 23 (2); 2000. p. 267-268.

ZEM-MASCARENHAS, Silvia Helena; CASSIANI, Silvia Helena de Bortoli. Desenvolvimento e Avaliação de um Software Educacional para o Ensino de Enfermagem Pediátrica. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**. n. 6, v.9, Ribeirão Preto. nov. 2001.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS

AMBROGI, Angélica et ali. **Química para o magistério**. São Paulo, Harbra, 1995.

AMBROGI, Angélica et ali. **Unidades Modulares de química**. São Paulo, Hamburg, 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

_____. **NBR 6024**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 3 p.

_____. **NBR 6027**: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 2 p.

_____. **NBR 6028**: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. 2 p.

_____. **NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

_____. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005. 9 p.

BORTOLINI, Armando Luiz. **Metodologia do Uso de Videogramas Educativos**. Porto Alegre: Editora Edipucrs, 2003.

BRASIL. Ministério de Educação. **Lei de Diretrizes e Bases Nacional – LDB** - Lei nº 9.394/96 e de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Resolução nº 1**, de 18 de fevereiro de 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer nº 009, de 08 de maio de 2001.

CHARLES, Mercedes. Uso dos Meios de Comunicação no ensino: Uma Discussão Inacabada. **Tecnologia Educacional**, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Tecnologia, v. 20, n. 98-99, p. 27-33, jan./abr., 1991.

CHASSOT, Áttico Inácio. **Para quem é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de química) mais crítico**. Canoas, Editora da ULBRA, 1995.

COIMBRA José Carlos Pacheco. A Tecnologia da Informação como Elemento de Sustentação da Prática Educacional. **Revista Educação e Ensino**, USF - Universidade São Francisco, n. 4(2), p. 13-25, 1999.

COSTA, Cristina. **Educação, Imagens e Mídias**. São Paulo: Editora Cortez, 2005.

DICIONÁRIO da Língua Portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 1998. Disponível em: < <http://www.priberam.pt/dlpo/> >. Acesso em: 20 out. 2013.

FERNÁNDEZ, Oscar. La bibliotecas universitárias en Internet: metodologia de evaluación de sus webs. **Revista Marplatense de Bibliografía**, Argentina, v. 1, n. 1, oct. 2000.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **O livro didático de história no Brasil: a versão fabricada**. São Paulo: Global, 1982.

FURIÓ, Carlos; FURIÓ, Cristina. Dificuldades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. **Educación Química**. n. 13, p. 300-8, 2000.

HÖFFLER, Tim N.; LEUTNER, Detlev. **Instructional animation versus static pictures: A meta-analysis**. Learning and instruction, 2007.

MALDANER, Otávio Aloísio. **Química 1. Construção de conceitos fundamentais**. Ijuí, UNIJUÍ, 1995.

MALDANER, Otávio Aloísio; ZAMBIAZI, Rui. **Química 2. Consolidação de conceitos fundamentais**. Ijuí, UNIJUÍ, 1995.

MALDANER, Otávio Aloísio; ZANON, Lenir Basso. **Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências**. Ijuí, v.1, n. 41, p. 45-60, jul./set. 2001.

MARCANO, Alexandra Velázquez; WILLIAMSON, Vickie M.; ASHKENAZI, Guy; TASKER, Roy; WILLIAMSON, Kenneth C. The Use of Video Demonstrations and Particulate Animation in General Chemistry. **Journal of Science Education and Technology**, v. 13 (3), p. 315-323, 2004. Disponível em:

<<http://www.jstor.org/discover/10.2307/40186650?uid=2&uid=4&sid=21102816200923>>

Acesso em: 23 jun. 2013.

MARCELINO JÚNIOR, Cristiano de Almeida Cardoso; BARBOSA, Rejane Martins Novais; CAMPOS, Ângela Fernandes; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro; CUNHA, Hélder de Souza; PAVÃO, Antônio Carlos. Perfumes e Essências: A utilização de um vídeo na Abordagem das Funções Orgânicas. **Química Nova na Escola**, v.19, p.15-18, 2004.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MATEUS, Alfredo Luís. **Química na cabeça**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MORAN, José Manoel. A Escola do Amanhã: Desafio do Presente. **Tecnologia Educacional**, v. 22, n.113/114, p. 28-34, 1993.

MORAN, José Manoel. **Ensino e Aprendizagem Inovadores com Tecnologias Audiovisuais e Telemáticas**. 6. ed. Campinas: Editora Papirus, 2000.

MORAN, José Manoel. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, n. 2: p. 27-35, 1995.

MORTIMER, Eduardo Fleury. **A evolução dos livros didáticos de química destinados ao ensino secundário**. Em Aberto, Brasília, ano 7, n.40. out./dez., 1988.

NUNES, Célia Maria Fernandes. **Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira**. Educação e Sociedade - Dossiê: Os saberes dos docentes e sua formação. Campinas, SP: Cedes, nº 74, Ano XXII, p. 27-42, 2001.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirib; FINCK, Nely Terezinha Lubi; DOROCINSKI, Solange Inês. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2(1), p. 37-42, 2002.

PLAISANT, Catherine; SHNEIDERMAN, Ben. **Show me! Guidelines for producing recorded demonstrations**. University of Maryland, 2005. Disponível em: <<http://hci2.cs.umd.edu/trs/2005-02/2005-02.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2013.

ROMANELLI, Lilavate I.; JUSTI, Rosália. **Aprendendo Química**. Ijuí, UNIJUÍ, 1997.

SALLES, Juliana Pereira. **Avaliação de usabilidade de websistes**. Belo Horizonte: UFMG, 1997. Disponível em: <<http://www.dcc.ufmg.br/pos/html/spg9/anais/html/jusalles.html>>. Acesso em: 4 fev. 2012.

SOUZA, José Marconi Bezerra de; DYSON, Mary. Are animated demonstrations the clearest and most comfortable way to communicate on-screen instructions? In: **Information Design Journal**, v. 16, p. 107-124, 2008.

TARDIF, Maurice; GAUTHIER, Clermont. **O saber profissional dos professores – fundamentos e epistemologia**. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA SOBRE O SABER DOCENTE, 1996, Fortaleza. *Anais...* .Fortaleza: UFCE, 1996. (mimeo).

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; GAUTHIER, Clemont. **Formation de maîtres et contextes sociaux.** Paris: Presse Universitaire de France, 1998. 290p.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Planilha de dados da Revista Química Nova na Escola – 17 anos de publicação (1995 a 2011)

SEÇÃO 01 – Química e Sociedade

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Radiação Ultravioleta	Ataque à Pele	Michele L. Costa Robert Ribeiro da Silva	UnB
02	Nov	1995	Acidez, basicidade, pH, sabões, xampu e detergentes	Xampus	André Borges Barbosa Roberto Ribeiro da Silva	Discente UnB
03	Maio	1996	Átomo, elétrons, estrutura atômica e tecnologia	O átomo e a Tecnologia	Mario Tolentino Romeu C. Rocha Filho	UFSC UFSC
04	Nov	1996	Aromas, óleos essenciais e perfumes.	Perfumes Uma Química Inesquecível.	Sandra Martins Dias Roberto Ribeiro da Silva	Docente UnB UnB
05	Maio	1997	Álcool, etanol, bafômetros e intoxicação.	Hálito Culpado – O princípio Químico do Bafômetro.	Per Christian Braathen	UF Viçosa
06	Nov	1997	Leite, composição e propriedades	Leite Aspectos de Composição e Propriedades.	Paulo Henrique Fonseca da Silva	EPAMIG MG
07	Maio	1998	Feromônios, comunicação química e insetos	Amor ao Primeiro Odor – A comunicação química entre insetos.	J. Tércio B. Ferreira (in memorian) Paulo H. G. Zarbin	UFSC UFPR
08	Nov	1998	Efeito estufa, gases-estufa, aquecimento global	A Química no efeito estufa;	Mario Tolentino Romeu C. Rocha-Filho	UFSCar UFSCar
09	Maio	1999	Colóides, dispersões coloidais, misturas	O mundo dos colóides	Miguel Jafellicci Junior Laudemir Carlos Varanda	UNESP Doutorando
10	Nov	1999	Água, meio ambiente, poluição, tratamento de água.	Poluição vs. Tratamento de água: duas faces da mesma moeda.	Eduardo Bessa Azevedo	IFRJ
11	Maio	2000	Pilhas, sistemas eletroquímicos, baterias secundárias.	Pilhas e Baterias: Funcionamento e impacto ambiental.	Nerllo Bocchi Luiz Carlos Ferracin Sonia Regina Biaggio	UFSCar UFSCar UFSCar
12	Nov	2000	Contaminação de mercúrio, ribeirinhos, região Amazônia.	Contaminação por mercúrio e o caso da Amazônia.	Jurandir Rodrigues de Souza Antonio Carneiro Barbosa	UnB IBAMA
13	Maio	2001	Dentifrícios, higiene bucal, amálgamas.	A Química e a Conservação dos Dentes.	Roberto R. Silva Geraldo A. Luzes Ferreira Joice de A. Baptista Francisco Viana Diniz	UnB UnB UnB UnB
14	Nov	2001	Papel, celulose, fabricação industrial	Papel: Como se fabrica?	Celênia Pereira Santos Iêda Nunes dos Reis José Eduardo Borges Moreira	Esc munic BH Esc Est BH Col Téc BH

					Lilian Borges Brasileiro	Col Téc BH
15	Maio	2002	PET, educação ambiental, plásticos	(Re) Conhecendo o PET	Rita de Cássia Campos Pereira Andréa Horta Machado Glaura Goulart Silva	Mestranda UFMG Col Tec da UMG UFMG
16	Nov	2002	Surfactante pulmonar, tensão superficial, surfactantes	A Química do corpo humano: Tensão superficial nos pulmões	Marcos Gugliotti	USP
17	Maio	2003	ácido ascórbico, vitamina C, escorbuto, cotidiano	A importância da vitamina C na sociedade através dos tempos	Antonio Rogério Fiorucci, Márlon Herbert Flora B Soares Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	UFSCAR UFGO USP
18	Nov	2003	cachaça, produção, composição química	Origem, produção e composição química da cachaça	Paulo C. Pinheiro Murilo C. Leal Denilson A. de Araújo	UFSJ DCNAT UFSJ
20	Nov	2004	temas sociais, contextualização, aspecto sociocientífico	Química e Sociedade, uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores	Wildson Luiz P. dos Santos Gerson de Souza Mól, Roberto Ribeiro da Silva Eliane Nilvana F. de Castro Gentil de Souza Silva Roseli T. Matsunaga Sálvia Barbosa Farias Sandra Maria de O. Santos Siland Meiry França Dib	UnB UnB UnB SEE-DF SEE-DF SEE-DF SEE-DF SEE-DF SEE-DF
21	Maio	2005	caloria, rótulos, alimentos industrializados	De olho nos rótulos: compreendendo a unidade caloria	Attico Chassot Luciana Dornelles Venquiaruto Rogério Marcos Dallago	UNISINOS – RS URI URI
22	Nov	2005	oxigênio dissolvido, ecossistemas aquáticos, oxidação-redução	A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos	Antonio Rogério Fiorucci Edemar Benedetti Filho	UEMS UEMS
25	Maio	2007	ensino contextualizado, resíduos sólidos, embalagem cartonada longa vida	Embalagem Cartonada longa vida: Lixo ou luxo?	Renata M. Moura Nascimento, Marina Miranda Marques Viana Glaura Goulart Silva Lilian Borges Brasileiro	UFMG CTMG UFMG UFMG
26	Nov	2007	educação em Ciência, letramento científico, cidadania	Educação em ciências, letramento e cidadania	Helder de Figueiredo e Paula Maria Emília Caixeta de Castro Lima	UF Ouro Preto UFMG
28	Maio	2008	biocombustíveis, biodiesel, recurso energético, poluição	Biodiesel: Possibilidades e desafios	Flavia C. C. Oliveira Paulo A. Z. Suarez Wildson L. P. dos Santos	MSc UnB UnB UnB
28	Maio	2008	biocombustível, etanol, combustível limpo	Biocombustível, o mito do combustível limpo	Arnaldo Alves Cardoso Cristine de Mello D. Machado Elisabete Alves Pereira	UNESP Dra p/ UNESP UFSCar
28	Maio	2008	lâmpadas fluorescentes, contaminação por mercúrio, descontaminação	A Questão do mercúrio em lâmpadas fluorescentes	Walter Alves Durão Júnior Cláudia Carvalhinho Windmöller	UFMG UFMG
29	Ago	2008	transgênicos, ensino de Química, interdisciplinaridade	Questões tecnológicas permeando o ensino de química: o caso dos transgênicos	Jacqueline Ap. Takahashi, Polyana F. Fernandes Martins Ana Luiza de Quadros	UFMG CDTN UFMG

30	Nov	2008	saber popular, tecelagem manual, material paradidático	Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar	Maria Stela da Costa Gondim Gerson de Souza Mól	EM – DF UnB
31(1)	Fev	2009	parâmetros físicos e químicos de águas naturais; relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA); Educação Química e Ambiental	O emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA	Vânia Gomes Zuin Maria Célia S. Ioriatti Carlos Eduardo Matheus	UFSCar E.M. USP
31(1)	Fev	2009	comunicação-educação, cinema, imagem da Ciência	A imagem da ciência no cinema	Marcia Borin da Cunha Marcelo Giordan	Dout FEUSP FEUSP
31(2)	Maio	2009	polímeros, experimentação, valores de consumo	O Tênis nosso de cada dia	Alexandre Silvestre dos Santos Glaura Goulart Silva	Lic UFMG UFMG
31(3)	Ago	2009	poliuretano, polímero, biomaterial	Poliuretano: de travessieiros a preservativos, um polímero versátil	José Marcelo Cangemi Antonia Marli dos Santos Salvador Claro Neto	Inst Ens Sup Fac COC UNESP Tec USP
31(3)	Ago	2009	alfabetização científica, ensino de Química, temas sociais	Alfabetização científica no ensino de química: uma análise dos temas da seção química e sociedade da revista química nova na escola	Tathiane Milaré Graziela Piccoli Richetti José de Pinho Alves Filho	Dout USP E.M. SC UFSC
31(3)	Ago	2009	nanopartículas, nanociência e nanotecnologia	Afinal, o que é nanociência e nanotecnologia? Uma abordagem para o ensino médio	Suzeley Leite Abreu Silva Marcelo Machado Viana Nelcy Della Santina Mohallem	Lic UFMG Dout UFMG UFMG
31(4)	Nov	2009	ciclo de vida de produtos, educação ambiental, ensino contextualizado	Articulação de conceitos químicos em um contexto ambiental por meio do estudo do ciclo de vida de produtos	Alfredo L. Martins Lameirão Mateus Andréa Horta Machado Lilian Borges Brasileiro	COLTEC COLTEC COLTEC
32(1)	Fev	2010	mamona, biodiesel, poliuretano	A revolução verde da mamona	José Marcelo Cangemi Antonia Marli dos Santos Salvador Claro Neto	E.M. E Pré vest UNESP IQSC/USP
32(2)	Maio	2010	perícia criminal, ciências naturais, interdisciplinaridade	A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais	Claudemir Rodrigues Dias Filho Edilson Antedomenico	UNIMES Sup polc tec-cient de SP
32(2)	Maio	2010	nanotecnologia, ensino de Química, ensinos fundamental e médio	Nanotecnologia: desenvolvimento materiais didáticos para uma abordagem no ensino fundamental	Fábio Delgado Pereira Káthia M. Honório Miriam Sannomiya	Gra USP USP USP
32(3)	Ago	2010	história, sociedade, química	Trilogia:química, sociedade e consumo	Julieta Saldanha de Oliveira Márcio Marques Martins Helmoz Roseniaim Appelt	UNIFRA UNIFRA UNIFRA
32(3)	Ago	2010	biofilme, cárie, placa dental	Processos físico-químicos no biofilme dentário relacionados à produção da cárie	Karina Imaculada R. Teixeira Audrey Cristina Bueno Maria Esperanza Cortés	Dout UFMG Dout UFMG UFMG
32(4)	Nov	2010	vanilina, produção, indústria, educação	Vanilina: Origem, propriedades e produção	Sabrina Moro Villela Pacheco Felipe Damasio	IFSC IFSC
33(1)	Fev	2011	mau cheiro, sistema olfativo, ensino de Química	Algo aqui não cheira bem...a química do mau cheiro	Vitor de Almeida Silva Anna Maria Canavaro Benite Márlon Herbert Flora Barbosa	E.M. UFG UFG

					Soares	
33(3)	Ago	2011	saberes populares, pão, cinética química, densidade	Saberes populares fazendo-se saberes escolares	Luciana D. Venquiaruto Rogério M. Dallago Jenifer Vanzeto José Claudio Del Pino	URI URI Acad Qui URI UFRGS

SEÇÃO 02 – Educação em Química e Multimídia

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
06	Nov	1997	Multimídia, <i>internet</i> , avaliação de livros didáticos, livros didáticos em ciência	Educação em Química e Multimídia	Marcelo Giordan	USP
07	Maio	1998	Mecanismo de busca, banco de dados e acesso à informação.	Ferramentas de busca na Web	Marcelo Giordan	USP
08	Nov	1998	Comunicação, oralidade, escrita, redes de computadores.	Correio e bate-papo: a oralidade e a escrita ontem e hoje.	Marcelo Giordan	USP
09	Maio	1999	Tema gerador, jornais on-line, solução problemas	Jornais e revistas on-line: busca por temas geradores	Marcelo Eichler José Claudio Del Pino	UFRGS UFRGS
10	Nov	1999	Arte e ciência, hipermídia, modelos científicos, modelos mentais.	Hipermídia no ensino de modelos atômicos.	Alessandra Meleiro Marcelo Giordan	Vídeos USP
11	Maio	2000	Software educativo, tema gerador, solução problema.	Carbópolis, um software para Educação Química.	Marcelo Eichler José Claudio Del Pino	UFRGS UFRGS
12	Nov	2000	Educação aberta, atendimento pela <i>internet</i>	Educação Aberta WEB: Serviços de Atendimento aos Estudantes.	Marcelo Giordan Irene Cristina de Mello	USP UFMT
14	Nov	2001	Ensino de química, mediação pedagógica, ambiente multimediado	Um ambiente Multimediado para a Construção do Conhecimento em Química	Sérgio Luiz Brito	Universidade do Est de MG
15	Maio	2002	Divulgação da Ciência, jornalismo on-line, ensino de Química	Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino de Química	Marcelo Elchier José Claudio Del Pino	UFRGS UFRGS
17	Maio	2003	interatividade, <i>internet</i> , ensino de Química	Portal do Professor: Ensino de Química e Interatividade	Ronaldo Gonçalves Pires, Nuba Rodrigues Princigalli Eduardo Fleury Mortimer	Rede Est Web designer UFMG
19	Maio	2004	ensino de Química, sítios educacionais, <i>softwares</i> educacionais	Uma busca na <i>internet</i> por ferramentas para a educação química no ensino médio	Rosângela Michel, Flávia Maria Teixeira dos Santos e Ileana Maria Rosa Greca	Bolsista ULBRA ULBRA UFRGS
22	Nov	2005	ensino de Química, software educativo, computador na sala de aula	Titulando 2004: Um software para o ensino de Química	Marcelo Pinheiro de Souza Fábio Merçon Neide Santos Cláudio Nobre Rapello Antônio César Sgarbi Ayres	UERJ UERJ UERJ Bach UERJ Bach UERJ
24	Nov	2006	audiovisual, linguagem, sala de	O Vídeo educativo: Aspectos da organização do ensino	Aginaldo Arroio	USP

			aula, química da atmosfera		Marcelo Giordan	USP
30	Nov	2008	química, <i>blogs</i> , tecnologias de informação e comunicação	Blogs: Aplicação na educação em química	Mario Roberto Barro Jerino Queiroz Ferreira Salete Linhares Queiroz	USP USP USP
31(2)	Maio	2009	ensino a distância, tira-dúvidas, <i>web</i> no ensino	Análise de <i>mensagens</i> enviadas para um sistema de tutoria em química na <i>web</i>	Miguel de Araújo Medeiros	Dout UFMG
33(2)	Maio	2011	cibercultura, objeto virtual de aprendizagem, modelos atômicos	Cibercultura em ensino de Química: Elaboração de um objeto virtual de aprendizagem para o ensino de modelos atômicos	Anna M. Canavarro Benite Claudio R. Machado Benite Supercil Mendes da Silva Filho	IQ-UFG UEG Lic Qui UEG

SEÇÃO 03 – Espaço Aberto

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
07	Maio	1998	Ensino Médio, currículo e disciplina.	O Ensino Médio em Questão	Alice Ribeiro Casimiro Lopes	UF RJ
08	Nov	1998	Temas transversais, disciplina escolar, parâmetros curriculares nacionais.	Os Temas Transversais nos Parâmetros Curriculares Nacionais.	Elizabeth Fernandes de Macedo	UERJ e PUC Petrópolis
09	Maio	1999	Currículo, textos estéticos, conhecimento.	Reflexões sobre o Currículo a partis da leitura de um livro para crianças.	Antonio Flavio Barbosa Moreira	UF RJ
10	Nov	1999	Avaliação, currículo, ensino médio, exame nacional.	O ENEM no contexto das Políticas para o Ensino Médio.	Creso Franco Alícia Bonamino	PUC RJ PUC RJ
11	Maio	2000	Cinética química, contextualização, conservação de alimentos.	Velocidade de reação A contextualização catalisadores no ensino de cinética química	Jozária de Fátima Lemos de Lima Maria do Socorro Lopes Pina Rejane Martins Novais Barboza Zélia Maria Soares Jóflli	SEC-PE SEC-PE UFRPE UFRPE e UNICAP
12	Nov	2000	Avaliação Emancipatória, avaliação e exclusão.	Avaliação: Uma perspectiva Emancipatória.	Jussara Margareth de Paula Loch	Assessora técnica da Sec Municipal
13	Maio	2001	Experimentos de baixo custo, criatividade, comunidade.	Propostas de Experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade.	Eduardo de Campos Valadares	UFMG
14	Nov	2001	Ensino de Química, química e sobrevivência humana, recursos naturais, produtos extraídos e sintéticos.	Sobrevivência Humana – Um caminho para o Desenvolvimento do Conteúdo Químico no Ensino Médio.	Luiz Roberto de Moraes Pitombo Júlio Cezar Foschini Lisboa	USP – GEPEQ GEPEQ
15	Nov	2002	Formação continuada, docência em química, parceria colaborativa	Concepções e Alertas sobre formação continuada de professores de química	Roseli P. Schnetzler	UNIMEP Univer Met de Piracicaba
17	Maio	2003	racionalidade técnica, epistemologia, formação docente	Epistemologia e a formação docente em química	Soraia Freaza Lôbo Edilson Fortuna de Moradillo	IQ/UFBA IQ/UFBA
18	Nov	2003	equilíbrio químico, jogo didático, experimento alternativo	Proposta de um jogo didático para ensino do conceito de equilíbrio químico	Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Fabiano Okumura Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	UFGO IQSC/USP IQSC/USP
20	Nov	2004	<i>Química Nova na Escola</i> , história, editoria	Dez anos de Química Nova na Escola: A consolidação de um projeto de divisão de ensino da SBQ	Eduardo Fleury Mortimer	UFMG
23	Maio	2006	jogo didático, Termoquímica, atividade	O Ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica	Márlon H. Flora Barbosa Soares	UFGO

			lúdica		Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	USP
26	Nov	2007	Paulo Freire, discriminação, ensino de Química	Opressores - oprimidos: um diálogo para além da igualdade étnica	Wilmo E. Francisco Jr.	SENAC
31	Fev	2009	professor-pesquisador, espaço de discussões, educação química	Por um outro percurso da construção do saber em educação química	Ricardo Strack Magdalena Marques José Claudio Del Pino	UFRGS Lic UFRGS UFRGS
31(2)	Maio	2009	modelos, representação, deposição metálica	Um modelo para o estudo do fenômeno de deposição metálica e conceitos afins	Wilmo E. Francisco Junior Luiz Henrique Ferreira Dácio Rodney Hartwig	UNIR UFSCar UFSCar
31(3)	Ago	2009	força de ácidos orgânicos e inorgânicos; constante de ionização; jogo didático	Vamos jogar uma SueQuímica?	Ana Paula Bernardo dos Santos Ricardo Cunha Michel	Dout Faperj IMA/UFRJ
31(4)	Nov	2009	leitura, formação de professores, aprendizagem	A Leitura dos estudantes do curso de licenciatura em química: analisando o caso do curso a distância	Ana Luiza de Quadros Luciana Campos Miranda	UFMG E.M. e Tutora UFMG
32(1)	Fev	2010	contextos, recursos metodológicos, significados	A história e a arte cênica como recursos pedagógicos para o ensino de Química – uma questão interdisciplinar	Marilde Beatriz Zorzi Sá Eliane Maria Vicentin Elisa de Carvalho	Esp UEM E.M. E.M.
32(1)	Fev	2010	vestibular, conceitos de Química, desempenho dos candidatos	Questões de química no concurso vestibular da Unesp: desempenho dos estudantes e conceitos exigidos na prova	Camila Silveira da Silva José Antonio Maruyama Luiz Antonio Andrade de Oliveira Olga Maria Mascarenhas de Faria Oliveira	Dout UNESP E.M. UNESP UNESP
32(1)	Fev	2010	jogos didáticos, Tabela Periódica, métodos de ensino	Tabela periódica – um super trunfo para os alunos do ensino fundamental e médio	Thiago Andre de Faria Godoi Hueder Paulo Moisés de Oliveira Lúcia Codognoto	Disc Univ Vale Paraíba Unicastelo Unicastelo
32(4)	Nov	2010	estratégias de leitura, escrita, ensino de Química	Estratégias de leitura e educação química: Que relações?	Wilmo Ernesto Francisco Junior	UNIR
32(4)	Nov	2010	ensino de ciências no nível médio, interfaces com a ética, problematização	O ensino das ciências e a ética na escola: interfaces possíveis	Renato José de Oliveira	UFRJ
33(1)	Fev	2011	projeto final de curso, licenciatura em química, currículo	Marcas do currículo na formação do licenciando: uma análise a partir dos temas de trabalhos finais de curso da licenciatura em química da UFRJ (1998-2008)	Elisa Prestes Massena Ana Maria Ferreira da Costa Monteiro	UESC UFRJ
33(2)	Maio	2011	Poesia e Química; Lágrima de preta; Lição sobre a água	Poesia de Antônio Gedeão e a formação de professores de química	Camila Silveira da Silva	Dout UNESP Bauru
33(2)	Maio	2011	Dcandomblé, lei federal 10639/03, química, bioquímica	A bioquímica do Candomblé – possibilidades didáticas de aplicação da lei federal 10.639/03	Patrícia F. S. D. Moreira Guimes Rodrigues Filho Roberta Fusconi Daniela F. C. Jacobucci	Dout UFU UFU Pesq UFU Pesq UFU
33(3)	Ago	2011	centros de ciência; educação não formal; alfabetização científica	Por que foi mesmo que a gente foi lá? Uma investigação sobre os objetivos dos professores ao visitar o parque da ciência Newton Freire-Maia	Alan Eduardo Wolinski Joanez Aires Christiane Gioppo Orliney Guimarães	UFPR UFPR UFPR UFPR

33(3)	Ago	2011	ENEM, Currículo, Matriz de Referência	A matriz de referência do ENEM 2009 e o desafio de recriar o currículo de química na educação básica	Nicole Glock Maceno Jaqueline Ritter-Pereira Otavio Aloisio Maldaner Orliney Maciel Guimarães	Mest UFPR Mest UNIJUÍ UNIJUÍ USP
-------	-----	------	---------------------------------------	--	--	---

SEÇÃO 04 – Conceitos Científicos em Destaque

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Substâncias	O Mito da Substância	Renato José de Oliveira	UFJF
02	Nov	1995	Reações Químicas	Reações Químicas – fenômeno, transformação e representação	Alice Ribeiro Casimiro Lopes	ETFRJ
03	Maio	1996	Fórmulas químicas, água e ligações químicas	H ₂ O = Água O significado das fórmulas Químicas	Eduardo Fleury Mortimer	UFMG
04	Nov	1996	Conceitos verbais, mediação didática, eletronegatividade, potencial padrão de redução	Potencial de Redução e Eletronegatividade – obstáculo verbal	Alice Ribeiro Casimiro Lopes	ETFRJ UERJ
05	Maio	1997	Ferramenta, relação teoria-prática, matéria, substância, teoria molecular.	As Ferramentas do Químico	Aécio Pereira Chagas	UNICAMP
06	Nov	1997	Ligação química, Lewis, Linnett, Mulliken e modelo de bandas.	Ligação Química: Abordagem Clássica ou Quântica?	Henrique E. Toma	USP
07	Maio	1998	Estrutura molecular, mecânica quântica e interação molecular.	Estrutura Molecular – O conceito fundamental da química.	José Glauco Tostes	UENF
08	Nov	1998	Energia química, calor e energia.	Energia e a Química	José Renato de Oliveira Joana Mara Santos	UFRJ IFRJ
09	Maio	1999	Funções Inorgânicas, conceitos ácido-base, livros didáticos	Funções da Química Inorgânica...Funcionam?	Reinaldo Calixto de Campos Reinaldo Carvalho Silva	PUC – RJ IFSC
10	Nov	1999	Absorção, composto orgânico, cor, indicador, luz.	Mudança nas cores dos extratos de flores e do repolho roxo.	João Augusto de M. Gouveia-Matos	UFRJ
12	Nov	2000	Fotossíntese, concepções dos estudantes, ensino de ciências.	Fotossíntese um Tema para o Ensino de Ciências?	Clarice Sumi Kawasaki Nello Marco Vincenzo Bizzo	USP USP
13	Maio	2001	Solução tampão, equilíbrio químico, capacidade tamponante.	O Conceito de Solução tampão	Antonio Rogério Fiorucci Márlon Herbert F. Barbosa Soares Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	UFSCar UFSCar UFSCar
16	Nov	2002	História e epistemologia, ensino de Química, conceito de elemento	O Conceito de Elemento da Antiguidade à Modernidade	Maria da Conceição Marinho Oki	UFBA
17	Maio	2003	carga nuclear efetiva, fator de blindagem, estrutura eletrônica	Carga Nuclear Efetiva e a sua consequência para a compreensão da estrutura eletrônica dos átomos	Hélio Anderson Duarte	UFMG
19	Maio	2004	modelo atômico de Dalton, leis ponderais, trânsito interdisciplinar	De massas e massas atômicas	Reinaldo Calixto de Campos Reinaldo Carvalho Silva	PUC – Rio Centro Federal de SC
20	Nov	2004	transição vítrea, polímeros, ensino de Química contextualizado	O cotidiano é meio amorfo: transição vítrea – Uma abordagem para o ensino médio	Patterson Patricio de Souza Glaura Goulart Silva	Mestranda DQ – UFGM

					Luis Otávio Fagundes Amaral	DQ - UFMG
22	Nov	2005	entalpia, ensino de Termoquímica, transposição didática	Por que não estudar entalpia no ensino médio	José Luis de Paula Barros Silva	UFBA
24	Nov	2006	Bioquímica, proteínas, experimentação	Proteínas: Hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de Química	Wilmo Ernesto Francisco Junior Wellington Francisco	SENAC Disc UNESP
24	Nov	2006	Química Forense, Química Legal, exames periciais	Química Forense: A utilização da química na pesquisa de vestígios de crime	Marcelo Firmino de Oliveira	Perito criminal São Carlos - SP
25	Maio	2007	STP, CNTP, normal, IUPAC	O uso da terminologia normal e padrão	Leandro Maranghetti Lourenço Paulo Marcelo Pontes	MSc pela USP Lic UFPE
25	Maio	2007	equilíbrio químico, abordagens cinética e termodinâmica	Ensino do conceito de equilíbrio químico: uma breve reflexão	Edvaldo Sabadini e José Carlos de Azambuja Bianchi	UNICAMP MSc pela UNICAMP
28	Maio	2008	separação de misturas, flotação, aplicação da flotação	Fundamentos e aplicação da flotação como técnica de separação de misturas	Luciana Mass Sandro Rogério de Sousa Cecília Laluece Miguel Jafellicci Junior	USP UNESP UNESP UNESP
28	Maio	2008	orbitais atômicos, hibridização, modelo conceitual	O conceito de hibridização	Joanna Maria Ramos Antônio Orlando Izolani Claudio Alberto Téllez Maria Josefa Gomes dos Santos	*Dout PUC – Rio *Univ Severino Sombra – RJ *UFF *UEL
29	Ago	2008	carboidratos, açúcares, experimentação	Carboitrados: estrutura, propriedades e funções	Wilmo E. Francisco Junior	Dout IQ-UNESP
31	Fev	2009	concepções alternativas, ensino de Química, aprendizagem	Uma reflexão sobre aprendizagem escolar e o uso do conceito de solubilidade/miscibilidade em situações do cotidiano: concepções dos estudantes	Sheila Rodrigues Oliveira Viviane de Paula Gouveia Ana Luiza de Quadros	UFMG POLIMIG ICEX-UFMG
31(4)	Nov	2009	absorção/liberação de energia; energia interna; formação/ruptura de ligações	Processos endotérmicos e exotérmicos: uma visão atômico-molecular	Haroldo Lúcio de Castro Barros	Prof Coltec e Tec UFMG
32(2)	Maio	2010	ácido graxo <i>trans</i> , gordura <i>trans</i> , isomeria <i>cis-trans</i>	O que é uma gordura <i>trans</i> ?	Fábio Merçon	CAP/UERJ
33(4)	Nov	2011	metal pesado, livro didático, química ambiental	Metais pesados no ensino de Química	Verônica Ferreira Lima Fábio Merçon	Disc UERJ CAP/UERJ

SEÇÃO 05 – História da Química

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO O REGIÃO
01	Maio	1995	História da Ciências Alquimia e Química	Alquimiando A Química	Attico I. Chassot	Univers Luterana Canoas - RS
02	Nov	1995	Radioatividade e raio X	Raio X e Radioatividade	Attico I. Chassot	Univers

						Luterana Canoas - RS
03	Maio	1996	Balmer, ciências, descoberta de novos elementos, espectroscopia, espectro solar, hélio.	A Espectroscopia e a Química – Da descoberta de novos elementos ao limiar da teoria quântica	Carlos A. L. Filgueiras	UFMG
04	Nov	1996	Destilação: prováveis origens, concepções até o século XVI e a utilização do processo.	Destilação: a arte de “extrair virtudes”	Maria Helena Roxo Beltran	PUC-SP
05	Maio	1997	Maomé, mulheres e a ciência, vultos da humanidade, vultos da química.	Nomes que Fizeram a Química (e quase nunca lembrados)	Attico I. Chassot	UNISINOS
06	Nov	1997	Pasteur. História, germes, microrganismos e imunologia.	Pasteur – Ciência para ajudar a vida.	João Augusto de Mello Gouveia Matos	UFRJ
07	Maio	1998	Afinidade, afinidade seletiva, atração, reações químicas e valência.	A afinidade entre as substâncias pode explicar as reações químicas?	Rosária da Silva Justi	Col Técnico da UFMG e da CECIMIG
08	Nov	1998	Alquimia, Michel Sendivogius, pedra filosofal e salitre.	O Alquimista Sendivogius e o Salitre	Paulo Alves Porto	IQ – USP
09	Maio	1999	Reações ácido-base, teorias ácido-base, história da química	Teorias ácido-base do século XX	Aécio Pereira Chagas	UNICAMP
10	Nov	1999	Aston, espectrógrafo de massa, isótopos.	Aston e a descoberta dos isótopos.	Alexandre Medeiros	UFRP
11	Maio	2000	Augusto dos Anjos, ciência no final do século XX, interdisciplinaridade.	Augusto dos Anjos: Ciência e Poesia.	Paulo Alves Porto	USP
12	Nov	2000	Energia, eletricidade, descoberta de novos elementos químicos.	A Eletricidade e a Química	Maria da Conceição Marinho Oki	UFBa
13	Maio	2001	Werner, Jorgensen, intuição, conhecimento químico.	Werner, Jorgensen e o papel da Intuição na Evolução do conhecimento químico.	Robson Fernandes de Farias	UF RORAIMA
13	Maio	2001	Ciência não-ocidental, cultura no incaico, tecnologias pré-colombianas.	Outro marco Zero para uma História da Ciência Latino-Americana.	Attico Chassot	UNISINOS
14	Nov	2001	Prêmio Nobel, Van't Hoff	100 anos de Nobel – Jacobus Henricus Van't Hoff	Aécio Pereira Chagas	UNICAMP
14	Nov	2001	Mulheres, Prêmio Nobel, conhecimento químico, ambiente intelectual	As Mulheres e o prêmio Nobel de Química	Robson Fernandes de Farias	UFRO
16	Nov	2002	conhecimento da Antigüidade, Biblioteca de Alexandria, Egito	Biblioteca Alexandrina: A Fênix Ressuscitada – A biblioteca é uma espécie de gabinete mágico onde estão ordenado os melhores espíritos da humanidade, mas esperam a nossa palavra para sair da mudez.	Attico I. Chassot	UNISINOS
17	Maio	2003	ácido desoxirribonucléico, DNA, dupla hélice, historia da Ciência	A Descoberta da Estrutura do DNA: de Mendel a Watson e Crick	Otávio Henrique Thiemann	USP
17	Maio	2003	Jean Perrin, <i>Les Atomes</i> , realidade molecular	Os noventa anos de Les Atomes	Aécio Pereira Chagas	UNICAMP
19	Maio	2004	transmutação, Alquimia, Química no século XVII	Um debate seiscentista: A transformação de ferro em cobre	Paulo Alves Porto	IQ - USP

20	Nov	2004	Filosofia da Ciência, ensino de Ciências, História da Química	Paradigmas, crises e revoluções: a história da química na perspectiva Kuhniana	Maria da Conceição Marinho Oki	UFBA
20	Nov	2004	origem da Teoria Atômica, Dalton, bicentenário da Teoria Atômica	Duzentos anos da teoria atômica de Dalton	Carlos Alberto L. Filgueiras	UFRJ
21	Maio	2005	atividade óptica, luz polarizada, Louis Pasteur	Rotação de luz polarizada por moléculas quirais: Uma abordagem histórica com proposta de trabalho em sala de aula.	Olga Bagatin Fernanda Ibanez Simplício Silvana M de Oliveira Santin Ourides Santin Filho	Col. Est. Pr Doutorada UEM UEM
26	Nov	2007	História da Química, atomismo, Congresso de Karlsruhe	O congresso de Karlsruhe e a busca de consenso sobre a realidade atômica no século XIX	Maria da Conceição Marinho Oki	UFBA
26	Nov	2007	Lavoisier, livros didáticos, conservação da massa	O Lavoisier que não está presente nos livros didáticos	Paulo Henrique Oliveira Vidal Flavia Oliveira Cheloni Paulo Alves Porto	Mest USP Disc USP USP
30	Nov	2008	Michael Faraday, história da ciência, divulgação de ciência	Michel Faraday e a história química de uma vela: um estudo de caso sobre a didática da ciência	José Otavio Baldinato Paulo Alves Porto	ITB USP
31(3)	Ago	2009	história da química; pinturas; química pneumática	Representação de temas científicos em pintura do século XVIII: Um estudo interdisciplinar entre química, História e Arte	Ana Paula Gorri Ourides Santin Filho	Disc UEM UEM
31(4)	Nov	2009	Epistemologia de Ludwik Fleck, elementos transurânicos	A história da síntese de elementos transurânicos e extensão da tabela periódica numa perspectiva Fleckiana	Cristhiane Cunha Flôr	UFV
31(4)	Nov	2009	naturalismo, ciência luso-brasileira, Vandelli e Andrada	Uma família de Químicos unindo o Brasil e Portugal: Domingos Vandelli, José Bonifácio de Andrada e Silva e Alexandre Vandelli	Adílio Jorge Marques Carlos A. L. Filgueiras	E.M. UFRJ
32(2)	Maio	2010	especiarias, história da ciência, história da alimentação	A história sob o olhar da química: as especiarias e sua importância na alimentação humana	Ronaldo da Silva Rodrigues Roberto Ribeiro da Silva	Col Mil DF UnB
33(2)	Maio	2011	radioatividade, rádio, produtos com radioatividade adicionada	O despertar da radioatividade ao alvorecer do século XX	Rodrigo da Silva Lima Luiz Cláudio Ferreira Pimentel Júlio Carlos Afonso	Reator Angra II IRD/CNEN UFRJ

SEÇÃO 06 – Atualidades em Química

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Mol	Mol uma nova terminologia	Roberto Ribeiro da Silva Romeu C. Rocha Filho	UnB UFSC
02	Nov	1995	Elementos químicos, volume molar, pressão, temperatura, ozônio, CFC.	Camada de Ozônio dá Nobel	Romeu C. Rocha Filho	UFSC
02	Nov	1995	Volume molar, pressão e temperatura.	Temperatura Pressão e Volume Molar	Roberto Ribeiro da Silva	UnB
02	Nov	1995	Elementos Químicos	O vai-não-vai da IUPAC – O caso dos nomes dos elementos 101 a 109	Romeu C. Rocha Filho	UFSC
03	Maio	1996	Criogenia, supercondutividade e materiais cerâmicos	Criogenia e Condutividade	Geraldo A. Luzes Ferreira Gerson de Souza Mól	UnB UFMG

					Roberto Ribeiro da Silva	UnB
04	Nov	1996	Fulerenos, alótropos do carbono e prêmio Nobel	Os fulerenos e sua espantosa geometria molecular.	Romeu C. Rocha Filho	UFSC
05	Maio	1997	Elementos químicos, elementos 101 a 109, antimatéria, anti-hidrogênio.	Anti Matéria e os elementos transfêrmicos.	Romeu C. Rocha Filho	UFSC
06	Nov	1997	Prêmio Nobel, síntese de ATP, ATPase, elementos 101 a 109.	Prêmio Nobel 97 – e a decisão sobre os nomes dos elementos químicos.	Romeu C. Rocha Filho	UFSC
07	Maio	1998	Cromatografia, sílica, fase móvel, fase estacionária.	Cromatografia um breve ensaio	Ana Luiza G. Degani Quezia B. Cass Paulo C. Vieira	UFSCar UFSCar UFSCar
08	Nov	1998	Prêmio Nobel, química quântica e métodos computacionais.	Prêmio Nobel de Química 98 – Walter Kohn & John A. Pople.	Luiz Carlos Gomide Freitas	UFSCar
09	Maio	1999	Monóxido de carbono, catalisadores, indústria química	Monóxido de Carbono – Mais do que somente um gás letal.	John Evans Tradução e adaptação Romeu C. Rocha-Filho	Univ Southampton Inglaterra
10	Nov	1999	Elementos químicos, massas atômicas relativas, nomenclatura oficial brasileira.	Nomes recomendados para os elementos químicos.	Aécio Pereira Chagas Romeu C. Rocha-Filho	UNICAMP UFSCar
10	Nov	1999	Femtoquímica, prêmio Nobel, velocidade de reações químicas.	Femtoquímica: reações químicas em tempo real.	Romeu C. Rocha-Filho	UFSCar
11	Maio	2000	Plástico condutor, materiais, polímeros	Polímeros Condutores	Roselena Faez Cristiane Rels Patrícia Scandlucci de Freitas Oscar K. Kosima Giacomo Ruggeri Marco-A. De Paoli	ITA UNICAMP UNICAMP UNICAMP UNICAMP UNICAMP
12	Nov	2000	Polímeros condutores, Prêmio Nobel.	Nobel 2000 Polímeros Condutores: Descoberta e Aplicações.	Romeu C. Rocha-Filho	UFSCar
13	Maio	2001	Nomenclatura IUPAC, química orgânica, ensino médio	Recomendações da IUPAC para a nomenclatura de moléculas orgânicas.	José Augusto R. Rodrigues	EU Campinas
14	Nov	2001	Catálise assimétrica, prêmio Nobel, compostos quirais	Catálise Assimétrica e o Prêmio Nobel de Química de 2001. Novos Paradigmas e Aplicações Práticas.	Ronaldo Aloise Pilli	UNICAMP
15	Maio	2002	Célula a combustível, geração de energia, células galvânicas	Células a Combustível: Energia limpa a partir de fontes renováveis	H. Meicianelli Villullas Edson A. Ticianelli Ernesto R. González	UFSCAR USP USP
16	Nov	2002	Prêmio Nobel, ressonância magnética nuclear, espectrometria de massa, proteínas, macromoléculas biológicas	Espectrometria de massa e RMN Multidimensional e Multinuclear – Revolução no estudo de macromoléculas biológicas	Luiz Alberto Colnago Fábio C. L. Almeida Ana Paula Valente	Embrapa São Carlos CNRMN/UFRJ

						CNRMN/UFRJ
17	Maio	2003	trihalometanos, desinfecção da água, agentes desinfetantes alternativos	Agentes Desinfetantes Alternativos para o tratamento de água	Sérgio M. Sanches Carlos H Tomich de P da Silva Eny Maria Vieira	USP USP USP
18	Nov	2003	Prêmio Nobel, canal de água, aquaporinas, canal de íons	Nobel 2003: canais de água e de íons: processos da vida na escala molecular	Romeu C. Rocha-Filho	UFSCAR
20	Nov	2004	Prêmio Nobel, ubiquitina, proteólise, bioquímica celular	Prêmio Nobel de Química 2004: Proteólise ATP – Dependente de proteínas marcadas com ubiquitina	Marilene Demasi Etelvino J.H. Bechara	Inst. Butantã USP
21	Maio	2005	nanotecnologia, nanociências, Química Supramolecular	A nanotecnologia das moléculas – Artigo dedicado a Henry Taube, na passagem de seus 90 anos	Henrique E. Toma	USP
22	Nov	2005	metátese, Prêmio Nobel, catálise, síntese orgânica	Metátese em síntese orgânica e o prêmio Nobel de química de 2005: do plástico à indústria farmacêutica	Vitor F. Ferreira Fernando de C. da Silva	UFF UFF
24	Nov	2006	transcrição genética, RNA polimerase, mediador, eucariotos, prêmio Nobel	Prêmio Nobel de Química 2006: Os mecanismos estruturais da transcrição em eucariotos	Bettina Malnic	USP
30	Nov	2008	Proteína Fluorescente Verde, bioluminescência, prêmio Nobel	Um prêmio Nobel por uma proteína brilhante	Vadim R. Viviani Etelvino J. H. Bechara	UFSCar UNIFESP
32(4)	Nov	2010	Prêmio Nobel 2010, acoplamentos cruzados, catálise, síntese orgânica	O prêmio Nobel de química em 2010: união direta de carbonos sp ² e sp	Timothy J. Brocksom Leandro de C. Alves Glaudeston D. Wulf André L. Desiderá Kleber T. de Oliveira	UFSCar Dout UFSCar Mest UFSCar Mest UFSCar UFSCar
33(4)	Nov	2011	Quasicristais, razão áurea, simetrias proibidas	Nobel em química 2011: descoberta dos quasicristais, uma nova classe de sólidos	Ilgnez Caracelli	UFSCar
33(4)	Nov	2011	pesos atômicos padrões, intervalos de peso atômico, pesos atômicos convencionais, valores oficiais de pesos atômicos	Os pesos atômicos deixam de ser constantes: dez elementos passam a ter intervalos de pesos atômicos	Romeu C. Rocha-Filho Aécio Pereira Chagas	UFSCar Pes IQ- UNICAMP

SEÇÃO 07 – Relatos em Sala de Aula

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Ensino aprendizagem - Reação de combustão	Repensando a Química	Otavio Aloísio Maldaner Maria do Carmo Tocci Piedade – EEPSP Aníbal de Freitas, Campinas - SP	UNIJUI EEPSP
02	Nov	1995	Conhecimento químico escolar, dinamização curricular, aprendizagem significativa, linguagem conceitual	A Química no ensino fundamental de Ciências	Lenir Basso Zanon Eliane Mai Palharini	UNIJUI EFA

03	Maio	1996	Transformação química, estrutura da matéria, ensino-aprendizagem	Explorando a existência de cargas elétricas na matéria.	Eva Terezinha de Oliveira Boff Marli Dallagnol Frison	UNIJUÍ UNIJUÍ
04	Nov	1996	Formação continuada, professor de Química e ensino de Química.	Formação Continuada de Professores de Química.	Maria Emília Caixeta de Castro Lima	UFMG
05	Maio	1997	Problemas autênticos, contextualização das aprendizagens e conhecimento escolar significativo	Estudando os Plásticos – tratamento de problemas autênticos no ensino de Química.	Maria Emília Caixeta de Castro Lima Nilma Soares da Silva	UFMG FUNEC
06	Nov	1997	Leite, nutrientes, substâncias, aprendizagem significativa e currículo.	O leite como tema organizador de aprendizagens em Química no ensino fundamental.	Alvina Canal Kinalski Lenir Basso Zanon	UNIJUÍ UNIJUÍ
07	Maio	1998	Cotidiano e ensino de Química, ensino – aprendizagem, feromônios e química orgânica.	Os Feromônios e o Ensino de Química.	Ana Luiza de Quadros	Escola Agrotécnica de Sertão
08	Nov	1998	Programa de ensino de Química, abordagem macroscópica de conteúdos, aprendizagem significativa de conceitos	Materiais: Foco dos estudos em Química. O tema Propriedades específicas dos materiais como um dos eixos estruturadores de um curso introdutório de química.	Luiz Adolfo Kangussu Gomes	Prof. Da rede municipal de BH
09	Maio	1999	Aulas de química, investigação/reflexão, práticas pedagógicas	As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão.	Dalva Lúcia Castilho Katia Pedroso Silveira Andréa Horta Machado	
10	Nov	1999	Argilas, educação ambiental, livros paradidáticos.	Tirando as argilas do anonimato.	Rúbia Lúcia Pereira Deborah Andrade Munhoz Adalberto Pinheiro Pestana Luciana Augusta Vieira Andréa Horta Machado	Rede Estadual Consultora Rede Municipal Rede Estadual Colégio Técnico MG
11	Maio	2000	Processos extrativos, pesquisa-ação, plantas medicinais.	O papel do professor na produção de medicamentos fitoterápicos.	Petronildo B. da Silva Lúcia Helena Aguiar Cleide Farias de Medeiros	Esc Estadual UFPE UFPE
12	Nov	2000	Sabões e detergentes, ensino médio, técnicas de ensino, química experimental.	Sabões e Detergentes Como Tema Organizador de Aprendizagens no Ensino Médio.	Cláudio Nazari Verani Débora Regina Gonçalves Maria da Graça Nascimento	Pesquisador USSC UNICAMP
12	Nov	2000	Ensino de Química, química orgânica, álcool.	Uma abordagem alternativa para o Ensino da Função Álcool.	Juliana da Rocha Rodriguez Mônica Regina Marques Palermo de Aguiar Luiz Cláudio de Santa Maria Zilma Almado Mendonça Santos	UERJ UERJ UERJ UERJ Col. Estadual
13	Maio	2001	Ensino de Ciências, sexualidade, doenças sexualmente transmissíveis.	Camisinha na Sala de Aula: Saúde, Sexualidade e Construção de Conhecimento a Partir de Testes de Qualidade.	Regina Maria Hebert Ferreira Rochele de Quadros Loguercio Vander Edler Edling Samrsla José Claudio Del Pino	Esc Est RS UNISC Lic UFRGS UFRGS
14	Nov	2001	Epistemologia e história da química; leis e relações ponderais na química; teorias, leis e resultados experimentais no ensino de Química	Como a Química Funciona? Reflexões Epistemológicas e a Determinação de Fórmulas e Pesos Atômicos a partir das Leis Ponderais e da Teoria Atômica de Dalton.	Murilo Cruz Leal	Depto de Ciências Naturais da Fundação de Ensino Superior de São João Del-Rei -

						MG.
15	Maio	2002	Petróleo e derivados, refino, ensino de Química	Petróleo: Um tema para o ensino médio	Luiz Claudio de Santa Maria Marcia C. Veiga Amorim Mônica R. Marques de Aguiar Zilma A. Mendonça Santos Paula Salgado C. B. G. de Castro Renata G. Balthazar	UERJ UERJ UERJ Col Est G F A RJ Aluna UERJ Aluna UERJ
16	Nov	2002	Química Analítica, ensino para cidadania, interdisciplinaridade	Química Analítica e Cidadania no trânsito Interdisciplinar	Reinaldo Carvalho Silva Annik Silva Ricardo Pinheiro de Lima Jessee Severo Azevedo Silva Sandro da Silva L. Machado	CEFET-SC Esc Ens Med SC Esc Ens Med UFSC Col Estadual SC
17	Maio	2003	ensino de Química, extração por solventes, pigmentos naturais	Corantes Naturais: Extração e emprego como indicadores de pH	Marcelo Vizeu Dias Pedro Ivo C. Guimarães Fábio Merçon	UERJ IQ-UERJ IQ-UERJ
18	Nov	2003	drogas, Química Orgânica, interdisciplinaridade	As drogas no ensino de Química	Andréa Barbosa Martins Luiz Claudio de Santa Maria Mônica R. M. Palermo de Aguiar	Ensino Médio UERJ UERJ
18	Nov	2003	ensino e aprendizagem em Química, água, abordagem temática	Contextualização aprendizagens em química na formação escolar	Rejane Maria Ghisolfi da Silva	UF Uberlândia
18	Nov	2003	ensino de Química, meio ambiente, Educação Ambiental	A visão dos professores sobre a questão ambiental no ensino médio do norte fluminense	Maria Cristina Canela Clevi Elena Rapkiewicz Angélica Freitas dos Santos	UENF UENF Discente UENF
19	Maio	2004	vídeo, funções orgânicas, perfumes	Perfumes e essências: A utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas	Cristiano de A. Cardoso Marcelino Jr Rejane Martins Novais Barbosa Ângela Fernandes Campos Marcelo Brito Carneiro Leão Hélder de Souza Cunha Antônio Carlos Pavão	DQ-UFRPE DQ-UFRPE DQ-UFRPE DQ-UFRPE Ensino Médio UFPE
20	Nov	2004	eixos temáticos, ensino de Química, contextualização dos conhecimentos	A água como tema gerador do conhecimento químico	Ana Luiza de Quadros	Univ Est do Sudoeste da Ba
21	Maio	2005	atividades lúdicas, conceitos químicos, júri simulado, simulação	Júri Químico: Uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos	Alessandro Silva de Oliveira Márlon Herbert Flora B. Soares	UFG UFG
21	Maio	2005	ensino de Química, procedimento pedagógico, motivação do aprendizado no Ensino Médio	Uma abordagem alternativa para o aprendizado dos conceitos de átomo, molécula, elemento químico, substância simples e substância composta, nos ensino fundamental e médio	José Roberto Caetano da Rocha Andrea Cavicchioli	Doutorando IQ - USP
22	Nov	2005	alumínio, aulas experimentais, cinética química, corrosão	A corrosão na abordagem na cinética química	Thiago Santangelo Costa Danielle Lanchares Ornelas Pedro Ivo Canesso Guimarães Fábio Merçon	Mest UERJ Mest UERJ UERJ UERJ
23	Maio	2006	compostagem, educação ambiental, interdisciplinaridade	A importância da compostagem para a educação ambiental nas escolas	Sérgio M. Sanches Carlos H. Tomich de Paula da Silva Izabel C.G. Vespa	Dout USP Dr pela USP EM

					Eny Maria Vieira	USP
25	Maio	2007	Ensino de Química, Mineralogia, currículo	Da mineralogia à química: uma proposta curricular para o primeiro ano do ensino médio	Vander Edier Ebling Samrsla Juliano de Oliveira Guterres Marcelo Leandro Eichler José Claudio Del Pino	E.M. E.M. UERGS UERGS
25	Maio	2007	teatro, ensino de Química, História da Química	Química por meio do teatro	Nidia Franca Roque	UFBA
25	Maio	2007	Química do século XVIII, modelo atômico de Dalton, Boyle, Bohr	Uma festa no céu - peça em um ato focalizando o desenvolvimento da química a partir do século XVIII	Nidia Franca Roque	UFBA
26	Nov	2007	maresia, eletroquímica, ensino de Química	A maresia no ensino de Química	Edson J. Wartha Márcio de Souza Reis Marcelo Pimentel da Silveira Neurivaldo José Guzzi Filho Raildo Mota de Jesus	UESC Disc UESC UEM UESC UESC
26	Nov	2007	ácidos graxos, gorduras, saúde	Ácidos carboxílicos e sobrevivência: uma experiência de sala de aula	Hebe R. C. Peixoto Andréia Regina de Oliveira	Fac Oswaldo Cruz E.M.
28	Maio	2008	música, ensino de Química, contextualização	A música e o ensino de Química	Marcelo Pimentel da Silveira Neide Maria Michellan Kiouranis	UEM UEM
28	Maio	2008	modelagem, produção do conhecimento, equilíbrio químico	Modelagem e o “fazer ciência”	Poliana Flávia Maia Ferreira Rosária da Silva Justi	Dout UFMG UFMG
29	Ago	2008	conceitos químicos, projetos de ensino, aprendizagem	A pedagogia de projetos no ensino de Química – o caminho das águas na região metropolitana do Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos	Petronildo Bezerra da Silva Vilma Sobral Bezerra Ailton Grego Lúcia Helena Aguiar de Souza	UFPE Fac São Miguel Téc. Petrobrás UFRPE
29	Ago	2008	interações intermoleculares, experimentação, problematização	Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins	Wilmo E. Francisco Júnior	IQ-UNESP
29	Ago	2008	ensino por investigação, formação de professores, calor	Ensinar ciências por investigação: Um desafio para os formadores	Maria Emília C. C. Lima Marciana A. David Wellington Ferreira de Magalhães	CECIMIG R. Munic BH CECIMIG
30	Nov	2008	formação de professores, educação inclusiva, química, parceria	Ressignificando a formação de professores de química para a educação especial e inclusiva: uma história de parcerias	Carolina Godinho Retondo Glauca Maria da Silva	USP USP
31(1)	Fev	2009	inovação educativa, elementos químicos, símbolos químicos, o Brasil	Soletando o Br-As-I-L com símbolos químicos	Antonio Joaquín Franco-Mariscal María José Cano-Iglesias	IES Españã Esc Univ Pol Españã
31(1)	Fev	2009	rotulagem nutricional, alimentos, contextualização	Interpretação de rótulos de alimentos no ensino de Química	Amanda Porto Neves Pedro Ivo Canesso Guimarães Fábio Merçon	Dout UFF UERJ UERJ
31(2)	Maio	2009	atividades lúdicas, teoria atômica, jogos em química	Palavras cruzadas como recurso didático no ensino de teoria atômica	Edemar Benedetti Filho Antonio Rogério Fiorucci Luzia Pires dos Santos Benedetti Jéssica Alves Craveiro	UEMS UEMS Lic UEMS Disc UEMS
31(3)	Ago	2009	maresia, eletroquímica, conhecimento químico	Maresia: Uma proposta para o ensino de eletroquímica	Maria Eugênia Cavalcante Sanjuan Cláudia Viana dos Santos	E.M. BA E.M. BA

					Juliana de Oliveira Maia Aparecida Fátima Andrade da Silva Edson José Wartha	Bols PROEX/UESC UESC UFS (SE)
31(3)	Ago	2009	experimentação, ensino de Química, problematização	Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa	Cleidson Carneiro Guimarães	Mest UFBA
31(3)	Ago	2009	atividades experimentais, resolução de problemas, ensino e aprendizagem de química	Reações de combustão e impacto ambiental por meio de resolução de problemas e atividades experimentais	Mara Elisângela Jappe Goi Flávia Maria Teixeira dos Santos	E.M. RS UFRGS
31(4)	Nov	2009	metodologia, aprendizagem, digestão	Um estudo do processo digestivo como estratégia para construção de conceitos fundamentais em ciências	Daniela Rodrigues da Silva José Cláudio Del Pino	EF e EM UFRGS
31(4)	Nov	2009	química; digestor anaeróbico; materiais alternativos	Uso de um digestor anaeróbico construído com materiais alternativos para contextualização do ensino de Química	André Luiz Queiroga Reis Gesivaldo Jesus Alves de Figueiredo Márcia de L. Bezerra dos Santos Sérgio Ricardo Bezerra dos Santos	Tec Lab UFPB CEFET-PB CEFET-PB CEFET-PB
32(1)	Fev	2010	debate, estratégia de ensino, argumentação	O debate como estratégia em aulas de química	Maisa Helena Altarugio Manuela Lustosa Diniz Solange Wagner Locatelli	UFABC E.M. E.M.
32(1)	Fev	2010	agrotóxicos, intervenção didática, conceitos químicos	Agrotóxicos: uma temática para o ensino de Química	Jaciene Alves Cavalcanti Juliano Carlo Rufino de Freitas Adriana C. Nascimento de Melo João R. de Freitas Filho	E.M. Mest UFPE FAMASUL UFRPE
32(2)	Maio	2010	Estratégia de ensino, Interdisciplinaridade, Ciência-Tecnologia-Sociedade	Cana de mel, sabor de fel – capitania de Pernambuco: Uma intervenção pedagógica com caráter multi e interdisciplinar	Ricardo Oliveira Silva	Esc Est de Paulista PE
32(2)	Maio	2010	Educação Ambiental, Contextualização, Interdisciplinaridade	Educação ambiental em uma abordagem interdisciplinar e contextualizada por meio das disciplinas química e estudos regionais	Emílio R. Rua Paulo Sérgio Alves de Souza	Ensino Básico Mest UERJ
32(3)	Ago	2010	saber popular, vinho de laranja, ensino de Química	O saber popular nas aulas de química: relato de experiência envolvendo a produção do vinho de laranja e sua interpretação no ensino médio	Daniela Regina Resende Ronaldo Antonio de Castro Paulo César Pinheiro	E.M. E.M. UFSJ
32(3)	Ago	2010	aprendizagem cooperativa, ensino de Química, <i>Jigsaw</i>	Método cooperativo de aprendizagem jigsaw no ensino de cinética química	Elton Fabrino Fatareli Luciana Nobre de Abreu Ferreira Jerino Queiroz Ferreira Salette Linhares Queiroz	Mest UFSCar Dout UFSCar Dout USP IQSC-USP
32(3)	Ago	2010	sabões e detergentes, degradação ambiental, ensino de Química	As questões ambientais e a química dos sabões e detergentes	Elaine Maria Figueiredo Ribeiro Juliana de Oliveira Maia Edson José Wartha	E.M. Bol PROEX/UESC UFS
32(3)	Ago	2010	ensino militar, experimentos de química, práticas de laboratório	Contextualização do ensino de Química em uma escola militar	Sérgio Henrique Frasson Scafi	EsPCEX
32(4)	Nov	2010	lixo eletroeletrônico, lixo tecnológico, consumo consciente, reciclagem	O lixo eletroeletrônico: uma abordagem para o ensino fundamental e médio	Rafael da Silva Oliveira Elisa Silva Gomes Júlio Carlos Afonso	Bols UFRJ Bols UFRJ UFRJ
33(1)	Fev	2011	biogás, experimentação investigativa, ensino CTS	Ciência e tecnologia na escola: desenvolvendo cidadania por meio do projeto “Biogás – Energia renovável para o futuro”	Fabio Luiz de Souza Patrícia Martins	USP E.M.

33(1)	Fev	2011	ensino de Química, fotonovelas, temas sócio-científicos	As fotonovelas no ensino de Química	Wendel Menezes Ferreira Adjane da Costa Tourinho e Silva	IFBA Guanambi UFS
33(1)	Fev	2011	DNA vegetal, extração de DNA, pectinas	Extração de DNA vegetal: o que estamos realmente ensinando em sala de aula?	Cláudia Maria Furlan Ana Carolina de Almeida Cristiane Del Nero Rodrigues Daniel Gouveia Tanigushi Déborah Yara A. C. dos Santos Lucimar Barbosa Motta Fungyi Chow	IB-USP Bach Biol USP Dr Biol MSc Biol IB-USP IB-USP IB-USP
33(2)	Maio	2011	Ensino de Química, protagonismo, atividades experimentais	Saindo também se aprende – O Protagonismo como um processo de ensino-aprendizagem de química	Viviani Alves de Lima Maria Eunice Ribeiro Marcondes	UFU USP
33(3)	Ago	2011	cinema, perfumes, química orgânica	Utilização do cinema na sala de aula: Aplicação da química dos perfumes no ensino de funções orgânicas oxigenadas e bioquímica	Paloma Nascimento dos Santos Kátia Aparecida da Silva Aquino	SEDUC PE Pesq UFPE
33(3)	Ago	2011	ensino militar, ensino de Química, práticas interdisciplinares	Desafio militar: missão dada é missão cumprida – contextualização e Interdisciplinaridade na educação química	Sérgio Henrique Frasson Scaff Jefferson Biajone	EsPCEX EsPCEX
33(3)	Ago	2011	atividades lúdicas, leitura, biopirataria	Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho - RO	Leidiane Caroline Lautharte Wilmo Ernesto Francisco Junior	Mest UNIR UNIR
33(3)	Ago	2011	método estudo de casos, educação química, abordagem sócio-científica	SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no nível médio	Osmair Benedito da Silva Jane Raquel Silva de Oliveira Salette Linhares Queiroz	Dout UFSCar Dout UFSCar USP
33(4)	Nov	2011	eletroquímica, cotidiano, aprendizagem significativa	Uma proposta alternativa para o ensino de eletroquímica sobre reatividade de metais	Vanessa Hafemann Fragal Sílvia Mara Maeda Elisangela Pacheco da Palma Maria Bernadete Pimenta Buzatto Maria Aparecida Rodrigues Expedito Leite Silva	Grad Quí UEM Grad Quí UEM Grad Quí UEM E.M. UEM UEM
33(4)	Nov	2011	ensino de Química, educação do campo, escola do campo	Práticas de processamento de alimentos: alternativas para o ensino de Química em escola do campo	Lucilene Dornelles Mello Gládis Costallat	UNIPAMPA E.M.

SEÇÃO 08 – Pesquisa em Ensino

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Pesquisa	Importância, sentido e contribuições de Pesquisas para o Ensino de Química	Roseli Pacheco Schnetzler Rosália Maria Ribeiro Aragão	UNICAMP
02	Nov	1995	Ensino aprendizagem e elaboração conceitual	Concepções sobre o papel da Linguagem no processo de Elaboração conceitual em Química	Andréa Horta Machado André Luis Alves Moura	UFMG Bolsista CNPq UFMG
03	Maio	1996	Átomo, conceito de modelo e mediação do professor	O papel mediador do Professor no processo de ensino-aprendizagem do conceito ÁTOMO	Lilavate Izapovitz Romanelli	CECIMIG UFMG

04	Nov	1996	Ensino médio de química, cidadania e educação química.	Função Social – O que significa ensino de Química para formar o cidadão?	Widson Luiz P. dos Santos Roseli Pacheco Schnetzler	UnB UNICAMP
05	Maio	1997	Cinética química, concepções alternativas e aprendizagem de química.	Aprendizagem de Química – Reprodução de pedaços isolados de conhecimento?	Rosária da Silva Justi Rejane Mitraud Ruas	CECIMIG Instituto Metodista
06	Nov	1997	Livros didáticos de química, livros didáticos portugueses, concepção de ciência, perspectiva empirista, perspectiva racionalista.	Imagens de Ciência em manuais de química portugueses	Carlos Campos Antonio Cachapuz	EM Portugal Universidade de Aveiro Portugal
07	Nov	1998	Transformação Química, ensino de Química, concepções alternativas.	Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico.	Maria Inês de Freitas Petrucci S. Rosa Roseli Pacheco Schnetzler	U Metodista de Piracicaba UNIMEP
10	Nov	1999	Conhecimento científico, ensino de ciências, experimentação, simulação.	O Papel da experimentação no ensino de ciências.	Marcelo Giordan	USP
13	Maio	2001	Modelos de ensino, equilíbrio químico, livros didáticos.	Modelos de Ensino de Equilíbrio Químico – Algumas considerações sobre o que tem sido apresentado em livros didáticos no ensino médio.	Vânia S. O. Milagres Rosária S. Justi	Esc Est BH MG UFMG
14	Nov	2001	Formação Continuada, investigação-ação, ensino de metais	Possibilidades de Investigação-Ação em um programa de formação continuada de professores de Química	Maria Inês de Freitas Petrucci S Rosa Tânia Cristina de Assis Quintino Derval dos Santos Rosa	UNICAMP Esc Est Campinas Univ São Fco
15	Maio	2002	Professor, atuação e ética	Ética e Autonomia: A visão de um professor do Ensino Médio	Ricardo Gauche Elizabeth Tunes	UnB PUC e UnB
16	Nov	2002	Formação docente, projeto de ensino, licenciatura	Mediação Interdisciplinar na Construção de um Projeto de Ensino de Química: Uma análise Pautada no diálogo de diferentes saberes	Maria Inês de Freitas Petrucci S Rosa Adriana Vitorino Rossi	UNICAMP UNICAMP
18	Nov	2003	História e Filosofia da Ciência, formação de professores, ensino da Química	Mudanças na prática de ensino da química pela formação dos professores em história e filosofia das ciências	Fátima Paixão António Cachapuz	Inst Politécnic Univ de Aveiro PORTUGAL
20	Nov	2004	livro didático, Química Orgânica, oxidação-redução	O conceito de oxidação-redução nos livros didáticos de química orgânica do ensino médio	Rildo J. Mendonça Angela F. Campos Zélia M. Soares Jófili	Doutorando UFRPE UFRPE
21	Maio	2005	idéias estruturadoras, currículo, ensino de Química	Idéias estruturadoras do pensamento químico: uma contribuição ao debate	Maria Emília C. C. Lima Luciana C. Barboza	UFMG Mestranda USP
			contextualização, conhecimento químico, livro didático	A contextualização no ensino de Química através do livro didático	Edson José Wartha Adelaide Faljoni-Alário	U. Sta Cruz BA USP
23	Maio	2006	Ensino Médio, resíduos, experimentos de Química	Diagnóstico das condições de laboratórios, execução de atividades práticas e resíduos químicos produzidos nas escolas de ensino médio de Londrina - PR	Sonia Maria Nobre Gimenez Antonio Alberto da Silva Alfaya Reni Ventura da Silva Alfaya Maria Josefa Santos Yabe Olívio Fernandes Galão Eliana Aparecida Silicz Bueno Matheus Paes Paschoalino Carlos Eduardo de Almeida Pescada Tatiana	DQ-UUEL DQ-UUEL DQ-UUEL DQ-UUEL DQ-UUEL DQ-UUEL Mest UEL Grad UEL

					Hirossi Priscila Bonfim	Grad UEL Mest UEL
24	Nov	2006	formação inicial, ensino contextualizado, drogas na escola	A pesquisa na formação inicial de professores de química. Abordando o tema drogas no ensino médio	Agustina Rosa Echeverría Alessandro Silva de Oliveira Diana Barbosa Tavares Jane Darley Alves dos Santos Kleber Rezende Silva Renata de Moraes e Silva	IQ/UFG Rede Estadual Licenc UFG Rede Estadual SEDUC Go Rede Estadual
25	Maio	2007	Ensino de Química, contextualização, chuva ácida	A chuva ácida na perceptiva de tema social: um estudo com professores de química	Juliana Cardoso Coelho Carlos Alberto Marques	Ensino Médio
25	Maio	2007	professor, história de vida, experiências formadoras	Formação inicial em serviço de professores de química da Bahia: história de uma vida	Alcione Torres Ribeiro Nelson R. Ribas Bejarano Elizeu Clementino de Souza	Mest UFBA UFBA/UEFS UEBA
26	Nov	2007	equilíbrio químico, analogias, pesquisa bibliográfica, Ensino Superior	Analogias no ensino do equilíbrio químico	Andrés Raviolo Andoni Garriz	Universidad Nacional Del Comahue Argentina Universidad Nacional Aut de México
26	Nov	2007	equilíbrio químico, princípio de Le Chatelier, raciocínio teórico-abstrato	Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula	Karina Ap. de Freitas Dias de Souza Arnaldo Alves Cardoso	UNESP UNESP
29	Ago	2008	meio ambiente, formação de professores, química verde	O conhecimento químico e a questão ambiental na formação	Adriana Lopes Leal Carlos Alberto Marques	ETF-TO UFSC
30	Nov	2008	experimentação, problematização, Paulo Freire	Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências	Wilmo E. Francisco Jr., Luiz Henrique Ferreira e Dácio Rodney Hartwig	UNIR UFSCar UFSCar
30	Nov	2008	formação de professores, diário de aula coletivo, dilemas	O diário de aula coletivo no estágio da licenciatura em química: dilemas e seus enfrentamentos	Fábio Peres Gonçalves Carolina dos Santos Fernandes Renata Hernandez Lindemann Maria do Carmo Galiazzi	Dout UFSC Lic FURG Dout UFSC FURG
30	Nov	2008	currículo, formação profissional, narrativa, identidades, Química	Currículo e formação profissional: cenas do cotidiano de um instituto de pesquisa	Ana Carolina Garcia de Oliveira Maria Inês Petrucci Rosa	Univ São Fco UNICAMP
31(1)	Fev	2009	nomenclatura, Ensino Médio, compostos orgânicos	Nomenclatura de compostos orgânicos no ensino médio: influência ds modificações na legislação a partir de 1970 sobre a apresentação no livro didático e as concepções de cidadãos	Ana Cristina Santos Matos Dalila Dumas Teixeira Ivana Patrícia Santana Maria Antonieta Santiago Abraão Felix da Penha Bárbara Cristina Tavares Moreira Marly	Grad UNEB Grad UNEB Lic UNEB Lic UNEB UNEB UNEB

					Fernandes Araujo Carvalho	UNEB
31(2)	Maio	2009	projeto folhas, formação continuada, professores de química da educação básica	Ações interativo-reflexivas na formação continuada de professores: O projeto folhas	Belmayr Knopki Nery Otavio Aloisio Maldaner	E.M. UNIJUI
31(2)	Maio	2009	estratégias enunciativas, movimentos epistêmicos, gênero de discurso, aulas de Química	Aspectos epistêmicos das estratégias enunciativas em uma sala de aula de química	Adjane da Costa Tourinho e Silva e Eduardo Fleury Mortimer	UFS UFMG
31(2)	Maio	2009	licenciatura em química, formação de professores, cursos de química rondonienses	A formação de professores de química no estado de Rondônia: necessidades e apontamentos	Wilmo E. Francisco Junior Wilson Sacchi Peternele Miyuki Yamashita	UNIR UNIR UNIR
31(2)	Maio	2009	projeto pedagógico de curso, licenciatura em química, visão positivista	Relações entre concepções epistemológicas e perfil profissional presentes em projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Química do Estado de Goiás	Nyuara Araújo da Silva Mesquita Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	UFG UFG
31(2)	Maio	2009	grupo de estudos; ensino superior; propostas alternativas de formação	Grupos de estudos entre estudantes ingressantes (calouros) e veteranos: uma perspectiva alternativa de estudo e discussão na universidade	Ramon Marcelino Ribeiro Júnior Agustina Rosa Echeverría	Lic UFG UFG
31(2)	Maio	2009	formação de professores; pesquisa em ensino de Química; licenciatura em Química	Formação de professores de química na Universidade de Brasília: construção de uma proposta de inovação curricular	Joice de Aguiar Baptista Roberto Ribeiro da Silva Ricardo Gauche Patrícia F. Lootens Machado Wildson Luiz Pereira dos Santos Gerson de Souza Mól	IQ-UnB
31(3)	Ago	2009	refrigerante, gases, análise sensorial	A química do refrigerante	Ana Carla da Silva Lima Júlio Carlos Afonso	Indústria UFRJ
31(3)	Ago	2009	ensino de Química, experimento, relações	Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de Química	Wanda Naves Cocco Salvadego Carlos Eduardo Laburú	E.M. PR UEL
31(4)	Nov	2009	efeito estufa, ensino de Química, livro didático	Ensinando a química do efeito estufa no ensino médio: possibilidades e limites	Cristina Neres da Silva Anderson Cezar Lobato Rochel Montero Lago Zenilda de Lourdes Cardeal Ana Luiza de Quadros	Lic UFGM E.M. UFMG UFMG UFMG
32(1)	Fev	2010	resíduos; tratamento de resíduos; consciência ambiental	Gestão de resíduos de laboratório: uma abordagem para o ensino médio	Alexander Fidelis da Silva Tamires Rúbia dos Santos Soares Júlio Carlos Afonso	E.M. Disc E.M. UFRJ
32(1)	Fev	2010	Ensino de Ciências, conteúdos de Química, 9º ano do Ensino Fundamental	A química disciplinar em ciências do 9º ano	Tathiane Milaré José de Pinho Alves Filho	E.M. UFSC
32(2)	Maio	2010	ensino, atividade experimental, abordagem investigativa	Ensino experimental de química: uma abordagem investigativa contextualizada	Luiz Henrique Ferreira Dácio Rodney Hartwig Ricardo Castro de Oliveira	UFSCar UFSCar Dout UFSCar
32(2)	Maio	2010	equilíbrio químico, Princípio de Le Chatelier, livro didático	Princípio de Le Chatelier o que tem sido apresentado em livros didáticos?	Renato Canzian Flavio Antonio Maximiano	Mest USP IQ/USP

32(2)	Maio	2010	formação de professores de Química, Prática de Ensino, narrativas	Narrativas acerca da prática de ensino de Química: um diálogo na formação inicial de professores	Fábio Peres Gonçalves Carolina dos Santos Fernandes	UFSC Mest UFSC
32(3)	Ago	2010	livros didáticos, PNLEM, representações em nível teórico-conceitual	Representações para o processo de dissolução em livros didáticos de química: o caso do PNLEM	Anielli Fabiula Gaviolli Lemes Karina Aparecida de Freitas Dias de Souza Arnaldo Alves Cardoso	Linc UFSCar Dout USP UNESP
32(3)	Ago	2010	leitura, escrita, modelos científicos	Leitura em sala de aula: Um caso envolvendo o funcionamento da ciência	Wilmo Ernesto Francisco Junior Oswaldo Garcia Júnior	UNIR IQ-UNESP
32(4)	Nov	2010	formação de professores, <i>websites</i> , educação química	O portal eletrônico interativo: contexto, estrutura, possibilidades de navegação e discursos sobre formação de professores de química	Bruno Andrade Pinto Monteiro Isabel Gomes Rodrigues Martins	UFLA UFRJ
32(4)	Nov	2010	formação de formadores, educação química, prática docente, pesquisa-ação	A pesquisa na formação de professores: em foco, a educação química	Claudio Roberto Machado Benite Anna Maria Canavarro Benite Agustina Rosa Echeverria	UEG UFG UFG
33(1)	Fev	2011	libras, terminologias químicas, surdez	Terminologias químicas em libras: a utilização de sinais na aprendizagem de alunos surdos	Sinval Fernandes de Sousa Hélder Eterno da Silveira	Licen UFU UFU
33(2)	Maio	2011	Escrita, gêneros do discurso, material instrucional, química	Aprendizagem mediada por gêneros do discurso escolar-científico-projeto, desenvolvimento e utilização de material instrucional em sala de aula de química	Dirceu Donizetti Dias Agnaldo Arroio	Dout FEUSP e E.M. USP
33(2)	Maio	2011	Formação de professores, Livro Didático, ensino de Química	O livro didático de química nas concepções de professores do ensino médio da região sul da Bahia	Juliana de Oliveira Maia Luciana Passos Sá Elisa Prestes Massena Edson José Wartha	Mest USP UESC UESC UFSE
33(4)	Nov	2011	recursividade, ensino de Química, aprendizagem	A recursividade no ensino de Química: promoção de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo	Rafael Moreira Siqueira Nilma Soares da Silva Luiz Carlos Felizardo Júnior	Pesq UFSJ UFMG GPJEC

SEÇÃO 09 – O Aluno em Foco

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Atomística	Concepções Atomistas dos Estudantes	Eduardo Fleury Mortimer	UFMG
04	Nov	1996	Equilíbrio químico, concepção dos estudantes e constante de equilíbrio	Como os estudantes concebem o estado de equilíbrio químico	Andréa Horta Machado Rosália Maria Ribeiro de Aragão	UFMG UNICAMP
05	Maio	1997	Simultaneidade e sincronia, modelos animados e concepções alternativas.	Idéias em Movimento	Nelson Orlando Beltran	Escola Lagos Ensino Médio SP.
07	Maio	1998	Calor, temperatura, ensino de termoquímica e concepções alternativas.	Quanto Mais Quente Melhor – Calor e temperatura no ensino de termoquímica.	Eduardo Fleury Mortimer Luiz Otávio F. Amaral	UFMG UFMG
09	Maio	1999	Processo de aprendizagem, idéias científicas, idéias informais, pedagogia.	Construindo conhecimento científico na sala de aula.	Rosalind Driver Hilary Asoko John Leach Eduardo Mortimer Philip Scott	Reino Unido Londres Londres UFMG Londres

10	Nov	1999	Estratégias, estereótipos, táticas, resistência e rejeição.	Estratégias e táticas de resistência nos primeiros dias de aula de Química.	Flávia Maria Teixeira dos Santos Eduardo F. Mortimer	UFMG UFMG
12	Nov	2000	Ensino aprendizagem, elaboração conceitual, equações químicas	Pensando e Falando sobre Fenômenos Químicos.	Andréa Horta Machado	UF
15	Maio	2002	Concepções sobre ciências, epistemologia, sala de aula	Visões de Ciências e sobre Cientista entre estudantes do Ensino Médio	Luis Kosminsky Marcelo Giordan	USP USP
22	Nov	2005	cidadania, ensino de ciências, lixo	Lixo, Cidadania e ensino: entrelaçando caminhos	Marília Gabriela de Menezes Rejane Martins Novais Barbosa Zélia Maria Soares Jófili Anna P. de A. Brito Menezes	EF e EM UFPE UFRPE UFRPE
23	Maio	2006	queima, combustão, representação social	Como os alunos entendem queima e combustão: contribuições a partir das representações sociais	Marcolina A. Eugênio da Silva Luiz Roberto de Moraes Pitombo (in memoriam)	U. Sto Amaro USP
24	Nov	2006	concepções dos estudantes, ligação química, átomo, molécula	Concepções dos estudantes sobre ligação química	Carmen Fernandez e Maria Eunice Ribeiro Marcondes	USP USP
28	Maio	2008	solução, homogeneidade, situações problemáticas	Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das idéias dos alunos	Miriam Possar do Carmo Maria Eunice Ribeiro Marcondes	E.M. USP
30	Nov	2008	densidade, concepções dos estudantes, reflexões dos professores	Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização	Adriana Vitorino Rossi Alexandra Maria Massarotto Fabiana B. Takahashi Garcia Gisele Regina Trotti Anselmo Inara Lilian Gabriel De Marco Isabel C. Baddini Currelero Juliana Terra Silvana Maria Corrêa Zanini	UNICAMP E.M. E.M. E.M. IQ-UNICAMP FACAMP IQ-UNICAMP E.M.
31	Fev	2009	química ambiental, representações sociais, mapas cognitivos	As representações sociais de química ambiental dos alunos iniciantes na graduação em química	Lailton Passos Cortes Junior Paola Corio Carmen Fernandez	Mest USP USP USP
31(4)	Nov	2009	íon, modelo atômico, ensino de Química	Estrutura atômica e formação dos íons: uma análise das idéias dos alunos do 3º ano do ensino médio	Angella da Cruz Guerra França Maria Eunice Ribeiro Marcondes M. Possar do Carmo	Mest USP USP MSc USP
32(3)	Ago	2010	experimentação, atividade investigativa, temperatura de ebulição	A estratégia “Laboratório Aberto” para a construção do conceito de temperatura de ebulição e a manifestação de habilidades cognitivas	Rita de Cassia Suart Maria Eunice Ribeiro Marcondes Maria Fernanda Penteadó Lamas	UFLA USP USP
33(1)	Fev	2011	surdez, ensino de Química, mediação pedagógica, recursos visuais	Aula de química e surdez: sobre interações pedagógicas mediadas pela visão	Lidiane de L. S. Pereira Claudio R. Machado Benite Anna M. Canavarró Benite	Ed Básica GO UnUCET-UEG UFG

SEÇÃO 10 – Experimentação no Ensino de Química

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Funções Inorgânicas Indicadores ácido e base	Estudando o Equilíbrio Ácido Base	GEPEQ	USP
01	Maio	1995	Solução tampão	Demonstração do efeito tampão de comprimidos efervescentes com extrato de repolho roxo	GEPEQ	USP
02	Nov	1995	Óxido-redução / Vitamina C	À procura da vitamina C	Sidnei Luis A. da Silva Geraldo Alberto L. Ferreira Roberto Ribeiro da Silva	Fund Educ do DF UnB UnB
02	Nov	1995	Água dura, água mole e detergente	Água Dura em Sabão Mole	Gerson de Souza Mól André Borges Barbosa Roberto Ribeiro da Silva	UFMG UnB UnB
03	Maio	1996	Constante de Avogadro, mol e eletrólise	Constante de Avogadro – É simples determiná-la em sala de aula	Gerson de Souza Mól Geraldo Alberto L. Ferreira Roberto Ribeiro da Silva Hércules F. Laranja	UFMG UnB UnB Discente UnB
04	Nov	1996	Ácido-base, cristalização, extração e filtração	Aprendendo sobre os conceitos de ácido e base	Vitor Francisco Ferreira	
05	Maio	1997	Equilíbrio químico, princípio de Le Chatelier, efeito do íon comum, ionização, hidrólise.	Algumas Experiências Simples Envolvendo o Princípio de Le Chatelier	Luiz Henrique Ferreira Dácio H. Hartwing Romeu C. Rocha Filho	USP UFSCar UFSCar
05	Maio	1997	Álcool, bebidas alcoólicas, trânsito e bafômetro.	Bafômetro – Um modelo Demonstrativo	Geraldo A. Luzes Ferreira Gerson de Souza Mól Roberto Ribeiro da Silva	UnB UFMG UnB
06	Nov	1997	Características do leite, identificação de componentes do leite, fraudes do leite, pol	Experiências Lacteas	Julio Cezar Foschini Lisbôa Monique Bossolani	Fundação Sto André
06	Nov	1997		Qualidade do Leite e Cola de Caseína.	Luiz Henrique Ferreria Ana Maria G. Dias Rodrigues Dácio R. Hartwig Cesar Roberto Derisso	USP – Grupo Química Legal
07	Maio	1998	Cromatografia de adsorção, giz e ensino de Química	Experimentos Cromatográficos.	Rosiléia Paloschi Mára Zeni Raúl Riveros	Docente UCS UCS UCS
07	Maio	1998	Cromatografia, extração e isolamento.	Cromatografia com giz e espinafre: um experimento de fácil reprodução nas escolas do ensino médio.	Alfredo R. M. de Oliveira Fábio Simonelli Francisco de Assis Marques	UFPR UFPR UFPR
07	Maio	1998	Cromatografia de papel, experimentação no ensino de Química e tinta de caneta.	Investigando tintas de canetas utilizando cromatografia em papel.	Júlio Cezar Foschini Lisbôa	Faculdade de Filosofia, Cundação iências e letras da F
07	Maio	1998	Cromatografia, experimentação no	Preparação de uma coluna cromatográfica com areia e mármore e	Renata M. S. Celeghini	USP

			ensino de Química e separação de substâncias.	seu uso na separação de pigmentos.	Luiz Henrique Ferreira	USP
08	Nov	1998	Pilhas, corrente, voltagem e lâmpadas.	Experimentos sobre Pilhas e a Composição dos Solos	Noboru Hioka Florângela Maionchi Danil Agar Rocha Rubio Patrícia Akemi Goto Odair Pastor Ferreira	UEM UEM UEM Bolsistas do grupo PET/CAPES
08	Nov	1998		Experiências sobre solos.	Laboratório Aberto – GEPEQ – IQ – USP.	GEPEQ
09	Maio	1999	Raio atômico, metais, experimentação em química.	Experimentos sobre Raio Atômico e qualidade de detergentes	José Alencar Simoni Matthieu Tubino	UNICAMP UNICAMP
09	Maio	1999	Detergentes, espuma, emulsificante, sabões	Avaliação da qualidade de detergente a partir do volume de espuma formado.	Aída Maria Bragança B Filha Valéria Gonçalves Costa Humberto Ribeiro Bizzo	PUC-Rio UFRJ EMPRAPA
10	Nov	1999	Açúcares, álcool, fermentação alcoólica, levedura, produção de bebidas.	A química da produção de bebidas alcoólicas.	Edilene Cristina Ferreira Ronaldo Montes	UFSCar UNESP
10	Nov	1999	Água de cal, gás carbônico, equilíbrio químico.	Soprando na água de cal.	José Lúcio da Silva Nelson Ramos Stradiotto	USP UNESP
10	Nov	1999	Estequiometria, ensino experimental de química.	Um experimento envolvendo estequiometria.	Flávio Cazzaro	Escolas Estaduais Poços de Caldas - MG
11	Maio	2000	Pilhas, cobre, magnésio, experimentação no ensino de Química.	Pilhas de Cu/Mg Construídas com Materiais de Fácil Obtenção.	Noboru Hioka Ourides Santin Filho Aparecido Junior de Menezes Fernando Seiji Yonehara Kleber Bergamaski Robson Valentim Pereira	UEM UEM Alunos e bolsistas do grupo PET-DQI/UEM
11	Maio	2000	Essências, extração, experimentação no ensino de Química.	Extraindo óleos essenciais de plantas.	Pedro Ivo Canesso Guimarães Raimundo E Conceição Oliveira Rozana Gomes de Abreu	UERJ Col de Aplic UERJ IFRJ
12	Nov	2000	Ar, oxigênio, teor de oxigênio.	Desfazendo o Mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar.	Per Christian Braathen	UFV
13	Maio	2001	Plásticos, polímeros, materiais alternativos.	Plásticos: Molde você mesmo!	Adlberto Manoel da Silva Ângelo de Fátima Sérgio Souza Moreira Júnior Per Christian Braathen	UFV UFV UFV UFV
14	Nov	2001	Experimentação, ensino de Química, polímeros, PVC	Decomposição Térmica do PVC e detecção do HCl utilizando um indicador ácido-base natural: Uma proposta de ensino multidisciplinar	José Carlos Marconato Sandra Mara M. Franchetti	UNESP UNESP
14	Nov	2001	Leite enriquecido, análise qualitativa, ferro, cálcio, cidadania.	Determinação Qualitativa dos íons Cálcio e Ferro em leite enriquecido	Jaylei Monteiro Gonçalves Kátia Christina Leandro Antunes Alexandre Antunes	Univ Barra Mansa Col Est RJ Univers Est Sá RJ
15	Maio	2002	Poluição atmosférica, dióxido de	Algumas reações do Enxofre de importância ambiental	Arnaldo Alves Cardoso	UNESP

			enxofre, química atmosférica do enxofre		Alexandre Franco	UNESP
15	Maio	2002	Tratamento de efluentes, eletroquímica ambiental, experimentos em microescala	Saneamento Ambiental por métodos eletroquímicos. I – Tratamento de soluções Aquosas	Jorge G. Ibanez	Universidade Iberoamericana Cidade do México
16	Nov	2002	cinética, oxirredução, materiais alternativos	Reação relógio iodeto/iodo com material alternativo de baixo custo e fácil aquisição	Reinaldo Francisco Teófilo Per Christian Braathen Mayura Marques M Rubinger	UFV UFV UFV
16	Nov	2002	solubilidade gás/líquido, ação de indicadores, chafariz de amônia, pressão dos gases	Chafariz de amônia com materiais do dia-a-dia: uma causa inicial...quantos efeitos?	José de Alencar Simoni Matthieu Tubino	UNICAMP UNICAMP
17	Maio	2003	plásticos, técnicas de ensino, reciclagem	Coleta Seletiva e Separação de Plásticos	Luiz Claudio de Santa Maria, Marcia C.A.M. Leite Mônica R. Marques P de Aguiar Rachel Ouvinha de Oliveira Maria Elena Arcanjo Elaine Luiz de Carvalho	IQ-UERJ IQ-UERJ IQ-UERJ Aluna UERJ Aluna UERJ Aluna pós UERJ
17	Maio	2003	Ensino Médio, Química Analítica, gasolina	Explorando a Química na determinação do teor de álcool na gasolina	Melissa Dazzani Paulo R.M. Correia Pedro V. Oliveira Maria Eunice R. Marcondes	Col Objetivo Doutorando USP USP IQ-USP
17	Maio	2003	potencial de eletrodo, potencial de equilíbrio, eletrodo de referência, ensino de Química alternativo	Potencial de Eletrodo: uma medida arbitrária e relativa	José Carlos Marconato Edério Dino Bidóia	IB/UNESP IB/UNESP
18	Nov	2003	polímeros, ensino alternativo, propriedades físicas	A importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem	Sandra Mara M. Franchetti e José Carlos Marconato	UNESP UNESP
18	Nov	2003	interações intermoleculares, cromatografia, corantes alimentícios	Aplicação da cromatografia em papel na separação de corantes em pastilhas de chocolate	Leonardo Fernandes Fraceto e Sílvio Luís Toledo de Lima	Doutorandos na UNICAMP
18	Nov	2003	dispersões coloidais, coagulação/floculação, tratamento de água	Da água turva à água clara: o papel do coagulante	Alessandra de Souza Maia Wanda de Oliveira Viktoria Klara Lakatos Osório	Doutoranda USP USP USP
18	Nov	2003	oxidação de metais, cobre, ferro	Oxidação de metais	Maria Helena Cunha Palma Vera Aparecida de Oliveira Tiera	Ens Médio SJRP UNESP
19	Maio	2004	Química Ambiental, Química no Ensino Médio, reações redox	Experimentação em sala de aula e meio ambiente – Determinação simples de oxigênio dissolvido em água	Luiz Henrique Ferreira Daniela Gonçalves de Abreu Yassuko Iamamoto José Fernando de Andrade	UFSCar USP USP USP
19	Maio	2004	fluorescência, estrutura atômica, modelo de Bohr	Fluorescência e estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema	Ana Luiza Petillo Nery Carmen Fernandez	Esc Vera Cruz – SP USP
19	Maio	2004	densidade, dilatação térmica, transformações de energia	Utilizando uma luminária do tipo “Lava-Luz” para o ensino de densidade, dilatação térmica e transformações de energia	Robson Fernandes de Farias	UFRN
20	Nov	2004	pigmentos naturais, cromatografia	Extração de pigmentos do espinafre e separação em coluna de	Sebastião F. Fonseca	UNICAMP

			em coluna, açúcar comercial	açúcar comercial	Caroline C. S. Gonçalves	UNICAMP
20	Nov	2004	solução tampão, capacidade tamponante, ensino alternativo	Solução tampão: Uma proposta experimental usando materiais de baixo custo	José Carlos Marconato, Sandra Mara M. Franchetti e Roberto José Pedro	UNESP UNESP UNESP
21	Maio	2005	atividades experimentais, abordagem sociocultural, educar pela pesquisa, diálogo argumentativo	Uma sugestão de atividade experimental: A velha vela em questão	Maria do Carmo Galiazzi Fábio Peres Gonçalves Bianca H. Seyffert Elisa Lotici Hennig Juliana Carriconde Hernandes	FURG Mestre Doutoranda FURG Discente FURG Discente FURG
21	Maio	2005	equilíbrio químico, chuva ácida, experimento de baixo custo	Chuva ácida: Um experimento para introduzir conceitos de equilíbrio químico e acidez no ensino médio	Daltamir J. Maia Wilson A. Gazotti Maria C. Canela Aline E. Siqueira	Fac Pol de Jundiá UENF UENF Discente UENF
21	Maio	2005	chuva, núcleo de condensação, cloreto de amônio	Fatores ambientais que afetam a precipitação úmida	Erika Pereira Felix Arnaldo Alves Cardoso	Doutorand UNESP UNESP
22	Nov	2005	escurecimento de frutas, inibição enzimática, antioxidantes	Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no ensino médio	Lucinéia Cristina de Carvalho, Karina Omuro Lupetti Orlando Fatibello-Filho	UFSCar Dra USFCar UFSCar
22	Nov	2005	experimentação, plantas da caatinga, óleo essencial	Utilizando uma cuscuzeira na extração do óleo essencial do alecrim-da-chapada (<i>Lippia gracilllis</i>), uma planta da caatinga	Cristiano de A.C. Marcelino-Jr. Rejane Martins Novais Barbosa Angela Fernandes Campos Aldeci Pereira dos Santos Cristiana de Castro Lacerda Carlos Eduardo Gomes da Silva	DQ-UFRPE DQ-UFRPE DQ-UFRPE EM Licenciados em química pela UFRPE
23	Maio	2006	dúpla troca, transformações, reações inorgânicas	Reações envolvendo íons em solução aquosa: uma abordagem problematizadora para a previsão e equacionamento de alguns tipos de reações inorgânicas	Ana Luiza Petillo Nery Rodrigo Marchiori Liegel Carmen Fernandez	Esc Vera Cruz SP Esc Vera Cruz SP USP
23	Maio	2006	interações intermoleculares, relação estrutura-propriedade, polímeros	Polímeros e interações intermoleculares	Denise Curi	Col Bandeirantes
23	Maio	2006	alumínio, aulas experimentais, cinética química	Experimentos com Alumínio	Thiago Santangelo Costa Danielle Lanchares Ornelas Pedro Ivo Canesso Guimarães Fábio Merçon	Bol PIBIC - CNPq UERJ UERJ UERJ
23	Maio	2006	açúcares, reagente de Benedict, oxidação	Preparo e emprego do reagente de Benedict na análise de açúcares: uma proposta para o ensino médio de química orgânica	Rachel Ouvinha de Oliveira Luiz Claudio de Santa Maria Fábio Merçon Mônica R. M. Palermo de Aguiar	Disc UERJ UERJ UERJ UERJ
23	Maio	2006	combustão, estrutura de chamas, testes de chama para cátions	Combustão, chamas e testes de chama para cátions: proposta de experimento	Augusto César Gracetto Noboru Hioka Ourides Santin Filho	UEM UEM UEM
23	Maio	2006	reações de óxido-redução, diferença	Um experimento simples envolvendo óxido-redução e diferença de	Wilmo Ernesto Francisco Junior Roberto	Ex-prof UNESP

			de pressão, dia-a-dia	pressão com materiais do dia-a-dia	Seiji Dochi	Ex-prof UNESP
23	Maio	2006	cromatografia, pigmentos naturais, experimentação no ensino de Química	Produtos naturais no ensino de Química: experimentação para o isolamento dos pigmentos do extrato de pimenta	Letícia B. da Silva Irene M. Alles Ademir F. Morel Ionara Irion Dalcol	UFMS Mest UFMS UFMS UFMS
24	Nov	2006	hidrólise, sais ácidos, sais básicos, sais neutros, cálculo de Ph	Experimentos simples e rápidos ilustrando a hidrólise de sais	Orlando Fatibello-Filho Lúcia Daniela Wolf Mônica Helena M.T. Assumpção Oldair D. Leite	UFSCar Disc L UFSCar Disc UFSCar UFBA
24	Nov	2006	equilíbrio químico, termômetro de iodo, material alternativo	Termômetro de iodo: Discutindo reações químicas equilíbrio de sublimação usando material de baixo custo e fácil aquisição	Iterlandes Machado Júnior Rafael Boussada Assis Per Christian Braathen	Licenc UFV Licenc UFV Univçosa
24	Nov	2006	tratamento de água, colorimetria visual, determinação de Fe ³⁺ , análise qualitativa, análise semi-quantitativa	Colorimetria – determinação de Fe ³⁺ em água	Denise Curi	Col. Bandeirantes São Paulo
24	Nov	2006	equilíbrio de sais pouco solúveis, contraste radiológico, Celobar	Equilíbrio Químico de sais pouco solúveis e o caso Celobar	Jeosadaque J. Sene Luis Nelson Prado Castilho Luis Rogério Dinelli Keila Bossolani Kiill	Dr pela UNESP Disc FEB FEB
25	Maio	2007	metalobiomoléculas, clorofila, feofitina	Alterações de cor dos vegetais por cozimento: experimento de química inorgânica biológica	Michele F. de Oliveira Elene C. Pereira-Maia	Mest UFMG UFMG
25	Maio	2007	titulação ácido-base, padronização de soluções, materiais do cotidiano	Padronização de soluções ácida e básica empregando materiais do cotidiano	Willian Toito Suarez, Luiz Henrique Ferreira Orlando Fatibello-Filho	Dout UFSCar UFSCar UFSCar
25	Maio	2007	leite, experimentação, conceitos químicos	Investigando componentes presentes no leite em uma atividade interativa	Kátia Zutin Josely Kobal Oliveira (in memoriam)	UNESP UNESP
25	Maio	2007	processos de extração, DNA, tomate	Abordagem química na extração de DNA de tomate	Renata de Lima Leonardo Fernandes Fraceto	UNISO UNESP
26	Nov	2007	tratamento de efluente, reator anaeróbio, materiais recicláveis	Protótipo de reator anaeróbio: tratamento de esgoto doméstico nas escolas	Márcia M. Kondo Vinícius A. M. Rosa	UNIFEI Bolsista IC FAPEMIG/PROBIC
26	Nov	2007	Ensino de Química, experimentação, ferro	Experimentos para a identificação de íons ferro em medicamentos comerciais	Izabel Cristina Eleotério Keila Bossolani Kiill Jeosadaque José de Sene Luiz Henrique Ferreira Dácio Rodney Hartwig	Disc FEB FEB FEB UFSC UFSCar
26	Nov	2007	osmose, membranas semipermeáveis, sacarose	Um experimento simples e de baixo custo para compreender a osmose	Heberth Juliano Vieira Luiz Carlos S. de Figueiredo-Filho Orlando Fatibello-Filho	UNESP UFSCar UFSCar
26	Nov	2007	corrosão, metais, produtos de limpeza	Corrosão de metais por produtos de limpeza	Elizabeth Teixeira de Souza Cristiane Aragão de Souza	Lic Q UERJ Grad UERJ

					Fernando Benedicto Mainier Pedro Ivo Canesso Guimarães Fábio Merçon	UFF UERJ UERJ
26	Nov	2007	experimentação, segurança de laboratório, responsabilidade em laboratório	Experimentando química com segurança	Patrícia Fernandes Lootens Machado Gerson de Souza Mól	IQ – UnB IQ - UnB
28	Maio	2008	semente de melancia, urina, uréia	Catalisando a hidrólise da uréia em urina	Vanessa Vivian de Almeida Elton Guntendorfer Bonafé Flávia Braidotti Stevanato Nilson Evelázio de Souza Jeane Eliete Laguila Visentainer Makoto Matsushita Jesus Vergílio Visentainer	E.M. Disc UEM MSc p UEM UEM UEM UEM
28	Maio	2008	frutos, gelatina, enzimas proteolíticas	Estudo de atividade proteolítica de enzimas presentes em frutos	Silvio Luís Toledo de Lima Marcelo Bispo de Jesus Roberta Regina Ruela de Sousa André Kimura Okamoto Renata de Lima Leonardo Fernandes Fraceto	UNISO UNICAMP Dout UNICAMP UNISO UNISO UNESP
29	Ago	2008	cromatografia em papel, pimentão, carotenoides	Análise de pigmentos de pimentões por cromatografia em papel	Núbia Moura Ribeiro Carolina Rodeiro Nunes	CEFET-BA Disc CEFET-BA
29	Ago	2008	minimização de resíduos, disposição de rejeito, educação ambiental	Resíduos e rejeitos de aulas experimentais: O que fazer?	Patrícia Fernandes Lootens Machado e Gerson de Souza Mól	UnB UnB
29	Ago	2008	termoquímica, calorimetria, peróxido de hidrogênio	Entalpia de decomposição do peróxido de hidrogênio: uma experiência simples de calorimetria com material de baixo custo e fácil aquisição	Per Christian Braathen Alexandre Alves Lustosa Alzira Clemente Fontes e Karlaine Guimarães Severino	UNIVIÇOSA UNIVIÇOSA UNIVIÇOSA Disc UNIVIÇOSA
29	Ago	2008	ensino de Química, cores, estrutura de corantes	Visualização prática da química envolvida nas cores e sua relação com a estrutura de corantes	Fabio Machado da Silva Ana Dionéia Wouters Shirlei Beti de Aguiar Camillo	Dout UFSP USP UFSP
30	Nov	2008	reações de oxidação-redução, objetos de prata, limpeza da prata	Escurecimento e limpeza de objetos de prata – um experimento simples e de fácil execução envolvendo reações de oxidação-redução	Elen Romão Sartori Érica Ferreira Batista Orlando Fatibello-Filho	Dout UFSCar Disc UFSCar UFSCar
30	Nov	2008	oxidantes, lei dos gases, titulação	A efervescente reação entre dois oxidantes de uso doméstico e a sua análise química por medição de espuma	Wanderson Rezende Fernando S. Lopes Audrey S. Rodrigues Ivano G. R. Gutz	Disc USP Esp USP Téc USP USP
30	Nov	2008	vestibular, equilíbrio químico, pH	Variação de pH em água mineral gaseificada	Luiz Henrique Ferreira Dácio Rodney Hartwig Ricardo Castro de Oliveira	UFSCar UFSCar Mest UFSCar
31(1)	Fev	2009	destilador de baixo custo, mistura homogênea, corante alimentício	Construção e aplicação de um destilador como alternativa simples e criativa para a compreensão dos fenômenos ocorridos no processo de destilação	Elen Romão Sartori Érica Ferreira Batista Vagner Bezerra dos Santos	Dout UFSCar Grad UFSCar Mest UFSCar

					Orlando Fatibello-Filho	UFSCar
31(1)	Fev	2009	biodiesel, transesterificação, cotidiano	Biodiesel: Uma alternativa de combustível limpo	Ana Paula B. Santos Angelo C. Pinto	Dout UFRJ UFRJ
31(2)	Maio	2009	fluorescência, fotossíntese, material de baixo custo	Mediador de fluorescência caseiro	Paulo Henrique dos Santos Sartori Élgion Lúcio da Silva Loreto	Dout UFRGS/UFMS/FUR G UFMS
31(4)	Nov	2009	experimentação no Ensino Médio, potencial hidrogeniônico, solos	pH do solo: determinação com indicadores ácido-base no ensino médio	Márjore Antunes Daniela S. Adamatti Maria Alice R. Pacheco Marcelo Giovanela	Dis UCS Disc UCS UCS UCS
32(1)	Fev	2010	adsorção, carvão, atividades experimentais	Atividades experimentais simples envolvendo adsorção sobre carvão	Aparecida Maria Simões Mimura Janilson Ribeiro Castro Sales Paulo César Pinheiro	E.M. Japão E.M. UESJ
33(1)	Fev	2011	corrosão, taxa de reação química, aço	Sistemas experimentais para o estudo da corrosão em metais	Fábio Merçon Perdo Ivo Canesso Guimarães Fernando Benedicto Mainier	CAP/UERJ UERJ UFF
33(1)	Fev	2011	ensino de Química; corrosão; interação social	Análise experimental da resistência à corrosão e da velocidade de corrosão: uma proposta pedagógica	Ednilson Luiz Silva Vaz Alice Assis Eduardo Norberto Codaro	Disc Fis UNESP FEG-UNESP FEG-UNESP
33(2)	Maio	2011	ácido salicílico, análise qualitativa, materiais alternativos	Identificação de ácido salicílico em produtos dermatológicos utilizando-se materiais convencionais	Carlos Alberto Fernandes de Oliveira João Batista Moura de Resende Filho Liliane Rodrigues de Andrade	IFPB Mest UFPB Lic Qui UFPB
33(4)	Nov	2011	Estudo de química; desempenho de vestibulandos; intervenção; cognitiva	Um estudo sobre avaliação de desempenho de vestibulandos no aprendizado de química inorgânica para definição de critérios para uma intervenção cognitiva	Jacqueline Prates Rocha Lüdke Everton Lüdke	UFMS Esp pela UFGS
33(4)	Nov	2011	constante de Planck, LED, ensino médio	Constante de Planck: Uma nova visão para o ensino médio	Sílio Lima de Moura Francisco Ivan da Silva Francisco Carlos Marques da Silva José Aroldo Viana dos Santos	Grad UFPI Grad UFPI UFPI UFPI

SEÇÃO 11 - Elemento Químico

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
01	Maio	1995	Elemento Químico	Hidrogênio e Hélio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
02	Nov	1995	Elemento Químico	Lítio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
03	Maio	1996	Elemento Químico	Berílio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
04	Nov	1996	Elemento Químico	Boro	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP

05	Maio	1997	Elemento Químico	Carbono	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
06	Nov	1997	Elemento Químico	Nitrogênio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
07	Maio	1998	Elemento Químico	Oxigênio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
08	Nov	1998	Elemento Químico	Flúor	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
09	Maio	1999	Elemento Químico	Neônio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
10	Nov	1999	Elemento Químico	Sódio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
12	Nov	2000	Elemento Químico	Magnésio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
13	Maio	2001	Elemento Químico	Alumínio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
14	Nov	2001	Elemento Químico	Silício	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
15	Maio	2002	Elemento Químico	Fósforo	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
16	Nov	2002	Elemento Químico	Enxofre	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
17	Maio	2003	Elemento Químico	Cloro	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
18	Nov	2003	Elemento Químico	Argônio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
19	Maio	2004	Elemento Químico	Potássio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
20	Nov	2004	Elemento Químico	Cálcio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
21	Maio	2005	Elemento Químico	Escândio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
23	Maio	2006	Elemento Químico	Titânio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
24	Nov	2006	Elemento Químico	Vanádio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
32(1)	Fev	2010	Elemento Químico	Rádio	Eduardo Motta Alves Peixoto	USP
32(2)	Maio	2010	Elemento Químico	Platina	Priscila Pereira Silva Wendell Guerra	Dout UFMG UFU
32(3)	Ago	2010	Elemento Químico	Ferro	Miguel de Araújo Medeiros	UFT
32(4)	Nov	2010	Elemento Químico	Radônio	Júlio Carlos Afonso	UFRJ
33(1)	Fev	2011	Elemento Químico	Paládio	Priscila Pereira Silva Wendell Guerra	UFV UFU
33(2)	Maio	2011	Elemento Químico	Polônio	Júlio Carlos Afonso	UFRJ
33(3)	Ago	2011	Elemento Químico	Bismuto	Wendell Guerra Fabrício Eugênio Alves Keila Cristina Cunha e Silva	UFU Disc UFU ???
33(4)	Nov	2011	Elemento Químico	Astato	Júlio Carlos Afonso	UFRJ

SEM SEÇÃO

QNEsc N°	MÊS	ANO	CONTEÚDOS TRABALHADOS	NOME DO ARTIGO	AUTOR(ES)	INSTITUIÇÃO REGIÃO
11	Maio	2000	Alessandro Volta, pilha elétrica, Luigi Galvani, eletricidade animal.	O Bicentenário da Invenção da Pilha Elétrica.	Mario Tolentino Romeu C. Rocha-Filho	UFSCar UFSCar

13	Maio	2001	Volumetria, interdisciplinaridade, função matemática.	Explorando as bases matemáticas da volumetria: uma proposta didática.	Elcio Oliveira da Silva	Escola Agrotécnica Federal de Concórdia
15	Maio	2002	Ácidos orgânicos, biomoléculas, cotidiano	Ácidos Orgânicos: dos primórdios da Química Experimental à sua presença em nosso cotidiano	Antonio Rogério Fiorucci Márlon Herbert F B Soares Éder T Gomes Carvalheiro	DoutorandoUFSCAR UFSCAR
15	Maio	2002	Polímero superabsorvente, ensino alternativo	Polímeros Superabsorventes e as Fraldas Descartáveis: Um material alternativo para o ensino de polímeros	José Carlos marconato Sandra Mara M. Franchetti	UNESP UNESP
16	Nov	2002	Carbono-14, isótopos, arqueologia	A Química do Tempo: Carbono – 14	Robson Fernandes de Farias	UFRR
18	Nov	2003	mol, ciclo de aprendizagem, relações proporcionais	Um plano de ensino para mol	Ilza Mara Barros Lourenço Maria Eunice R. Marcondes	Ens. Médio USP
19	Maio	2004	corrosão, eletroquímica, cotidiano	Corrosão: Um exemplo usual de fenômeno químico	Fábio Merçon Pedro Ivo Canesso Guimarães Fernando Benedito Mainier	UERJ UERJ UFF
19	Maio	2004	interdisciplinaridade, Bioquímica, proteínas, Biologia	A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no ensino médio	Paulo R.M. Correia Melissa Dazzani Maria Eunice R. Marcondes Bayardo B. Torres	Doutorando Col Int Objet IQ/USP IQ/USP
19	Maio	2004	radioatividade, energia nuclear, século XX	A radioatividade e a história do tempo presente	Fábio Merçon Samantha Viz Quadrat	IQ – UERJ UFF
19	Maio	2004	esterificação, aromas, cotidiano	Confirmando a esterificação de Fischer por meio dos aromas	Thiago Santangelo Costa Danielle Lanchares Ornelas Pedro Ivo Canesso Guimarães Fábio Merçon	Bolsistas PIBIC – CNPq IQ – UERJ IQ - UERJ
20	Nov	2004	pesquisa, ensino de Química, <i>QNEsc</i>	A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola	Roseli P. Schnetzler	Univ Metodista de Piracicaba
21	Maio	2005	<i>diet, light</i> , produtos alimentares	Diet ou Light: Qual a diferença?	Rejane Maria Ghisolfi da Silva Sandra Terezinha de F. Furtado	UFU UFU
22	Nov	2005	biodegradação, polímeros, plástico biodegradável	Biodegradação: Uma alternativa para minimizar os impactos decorrentes dos resíduos plásticos	José Marcelo Cangemi Antonia Marli dos Santos Salvador Claro Neto	Dout USP UNESP IQSC/USP
26	Nov	2007	competências, pensamento científico, Toulmin, diagrama heurístico	Avaliação das competências de pensamento científico	José Antonio Chamizo Mercè Izquierdo	Univ Nac Aut de México Univ Aut de Barcelona
26	Nov	2007	cientificismo, presenteísmo, saber acadêmico, saber escolar, saber popular	Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo	Attico Chassot	UNISINOS
26	Nov	2007	formação de professores, ensino de Química, Licenciatura em Química	Formação de professores de química: concepções e proposições	Ricardo Gauche Roberto Ribeiro da Silva Joice de Aguiar Baptista Wildson Luiz Pereira dos Santos	IQ - UnB

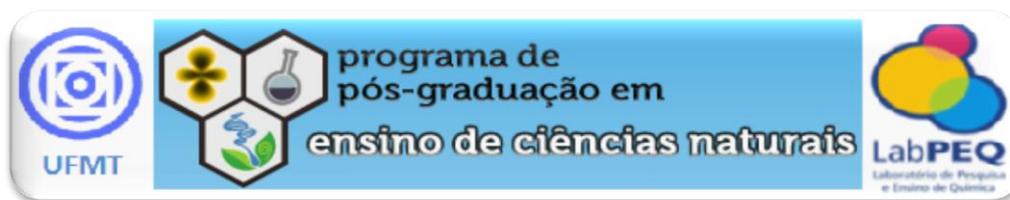
					Gerson de Souza Mól Patrícia Fernandes Lootens Machado	
26	Nov	2007	literária científica, CTS, desenvolvimento profissional de professores	Formação contínua de professores para uma orientação CTS do ensino de Química: um estudo de caso	Isabel Sofia Rebelo Isabel P. Martins Maria Arminda Pedrosa	Esc Sup de Ed do Inst Pol de Leiria Portugal Univ de Aveiro Univ de Coimbra
26	Nov	2007	Natureza da ciência, relações entre a sociedade, ciência e tecnologia, crenças consensuais, pesquisa empírica	Consensos sobre a natureza da ciência: a ciência e a tecnologia na sociedade	Ángel Vázquez-Alonso Maria A. Manassero-Mas José Antonio Acevedo-Díaz Pilar Acevedo-Romero	*Univ de Ilhas Baleares *Conj de Ed de La Junta de Andalucía *Ensino sec

APÊNDICE B – Ficha de avaliação dos livros didáticos de Química analisados

TÍTULO DO LIVRO:			
AUTOR (ES):			
CONTEÚDO ANALISADO:			
	Sim	Parcial	Não
A. Conteúdos/Conceitos			
01. Faz-se uma atividade inicial de motivação para o estudo do tema de ligações químicas.			
02. São dadas atividades no início do tema estudado para que os alunos explicitem suas ideias prévias.			
03. Apresenta o conteúdo de forma contextualizada?			
04. O livro faz uso da interdisciplinaridade?			
05. Os conteúdos são socialmente contextualizados, orientados a contribuir e a desenvolver nos alunos a crítica reflexiva.			
06. Atualidade dos textos em relação a ciência hoje e seus problemas.			
07. O livro apresenta exemplos de saberes populares na explicação de saberes científico?			
08. Apresenta textos claros e objetivos que estimulam a leitura e a exploração crítica dos temas abordados?			
09. Apresenta a sequência dos conteúdos e a construção dos conceitos de forma organizada?			
10. Apresenta os capítulos de forma integrada? Ou seja, há relação entre os capítulos apresentados, de forma encadeada e bem articulada?			
11. De modo geral, busca reforçar exclusivamente a memorização de informações?			
12. Apresenta conceitos e informações atualizados?			
13. Existe algum exemplo de como um saber popular foi confirmado pelo saber científico.			
B. Aspectos didáticos, pedagógico e metodológicos			
14. Os saberes dos alunos são considerados como ponto de partida para o aprendizado escolar.			
15. Valoriza a experiência de vida do aluno, com atividades onde os estudantes possam aproveitar suas ideias prévias?			
16. Aproveitam-se os aspectos históricos como componente do processo de construção do conhecimento científico, revelando seu caráter social, político, histórico, contextualizado ou se faz uma breve referência a um cientista ligado a um descobrimento.			
17. Propõe atividades que exigem trabalho cooperativo (em grupo, enquetes, dramatizações e debates).			
18. Apresenta algum tipo de articulação, no sentido de tirar proveito de conhecimento e/ou habilidades já adquiridas.			
19. Sugere diferentes análises e perspectivas para os mesmos fenômenos, de forma a desenvolver a curiosidade e o espírito crítico.			
20. Apresenta sugestões de atividades e leitura complementar?			
21. Utiliza ou faz referência à informática educacional?			
22. Utiliza ou faz referência à modelagem?			

23. O livro faz uso de analogias?			
24. Uso de analogias é utilizado de forma correta?			
B1. Experimentos			
25. Os experimentos e demonstrações sugeridos são importantes e pertinentes para compreender os fenômenos em discussão?			
26. A execução de experimentos propostos é viável, em termos de obtenção dos materiais necessários?			
27. O livro apresenta sugestão de experimentos utilizando materiais alternativos, de fácil obtenção e economicamente viável?			
28. O livro deixa de apresentar de antemão o resultado final de experimentos, de maneira a incentivar sua realização.			
B2. Exercícios			
29. Apresenta exercícios utilizando exemplos do cotidiano do aluno?			
30. Os exercícios são para aplicar de forma produtiva os conceitos, vinculados a situações problemáticas e as possíveis ideias prévias dos alunos, que possibilita a aprendizagem significativa.			
31. Para a fixação dos conteúdos?			
32. Apresenta questões claras, abrangentes e estimulantes, evitando a simples repetição mecânica do conteúdo.			
33. Apresenta subsídios para que o aluno consiga resolver todos os exercícios propostos?			
34. Apresenta as respostas dos exercícios propostos?			
C. Livro do professor			
35. O livro apresenta subsídios metodológicos para o professor?			
36. Apresenta Mapa Conceitual do conteúdo de ligações químicas.			
37. Explicita os pressupostos teóricos.			
38. Existe coerência entre pressupostos explicitados e livro didático.			
39. Contribui para a formação e para a atualização do professor.			
40. Oferece informações relevantes além daquelas do Livro didático.			
41. Sugere outras atividades além das contidas no Livro didático.			
42. Discutem de maneira crítica os resultados dos experimentos propostos aos alunos.			
43. Apresenta referências bibliográficas.			
44. Sugere leituras complementares.			
45. Apresenta sugestões para avaliação.			
CONCEITO: () Não Recomendado () Regular () Bom () Excelente			

APÊNDICE C – Ficha de avaliação do site *QuimiLIG@*



Ficha de Avaliação do *QuimiLIG@*

Venho solicitar a sua colaboração no sentido de responder ao presente questionário. Ele tem o objetivo de avaliar a ferramenta didática denominada ***QuimiLIG@ - Guia Didático Sobre Interações Atômicas e Moleculares*** (Ligações Químicas e Interações Intermoleculares), endereço eletrônico www.quimiliga.com, elaborada como parte integrante da pesquisa educacional realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, na área de ensino de Química da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), sob a orientação da Professora Dr.^a Irene Cristina de Mello. Caso as informações obtidas sejam utilizadas no relatório de pesquisa (dissertação) e/ou outras publicações científicas, está garantido o absoluto sigilo de sua identidade. Antecipadamente agradeço sua colaboração e atenção no preenchimento desse questionário.

Cláudia Regina Soares Magnani.

Ficha de Avaliação do *QuimiLIG@*

BLOCO 1 – Caracterização dos Avaliadores – PIBID

Bolsista ()

Supervisor (a) ()

Coordenador (a) de área ()

Para o Bolsista:

Cursa qual semestre no curso de graduação? _____

Para o Professor (a) Coordenador (a) de área e Supervisor (a):

Quantos anos de docência? _____

BLOCO 2 – Aspectos Técnicos

Item avaliado	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Visualização das informações					
Facilidade de navegação					
Interatividade do Guia					
Clareza dos comandos					
Clareza das informações					
Facilidade e acesso aos <i>links</i>					
Uso de ilustrações					
Diversidade das cores utilizadas					
Facilidade de leitura dos textos					
Linguagem dialógica do Guia					
Facilidade de entendimento dos sons					
Facilidade de entendimento das simulações					
Facilidade de visualização dos vídeos					
Interatividade do professor com o conteúdo					
Tutoriais					
Layout					
Espaço reservado para Sugestões _____					

BLOCO 3 – Aspectos Pedagógicos

Item avaliado	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Nível de adequação do conteúdo ao ensino médio					
Nível de motivação para o ensino de Ligações Químicas					
Permite o acesso aos conceitos relacionados a Ligações Químicas de forma adequada					
A sequência de ideias e conteúdos oferecidos pelo <i>QuimiLIG@</i>					
Relação teoria e prática					
Os exercícios sobre Ligações Químicas					
O uso de exemplificações cotidianas e/ou científicas					
O uso de textos e leituras complementares sobre Ligações Químicas destinadas aos professores					
A organização dos conteúdos relacionados às Ligações Químicas					
Quanto ao nível de contribuição para o preparo de atividades de ensino interdisciplinares relacionadas às Ligações Químicas					
Permite o preparo de atividades de ensino contextualizadas sobre Ligações Químicas					
Contribui para o preparo de atividades de ensino sobre Ligações Químicas, com caráter experimental					
Permite recuperar conceitos prévios para a					

compreensão de Ligações Químicas					
Permite diversificar as estratégias de ensino de Ligações Químicas					
Permite explorar diversos elementos de multimídia (vídeos, imagens, sons, animações, <i>software</i> entre outros) no fator de versatilidade para o ensino					
Apresenta subsídios para o preparo de atividades de ensino que tenham como pressuposto a aprendizagem significativa dos alunos					

BLOCO 4 – Aspectos Motivacionais

Item avaliado	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo
Quanto ao aspecto motivador para o preparo de atividades de ensino utilizando o <i>QuimiLIG@</i>					
Quanto à forma de estimular a criatividade no preparo de atividades sobre Ligações Químicas					
Quanto à relevância do Guia como instrumento de apoio ao Professor (a) para preparo de aulas relacionadas aos conteúdos de Interações Atômicas e Moleculares					
Quanto ao auxílio na compreensão dos conteúdos relacionados às Ligações Químicas.					

BLOCO 5 – Utilização do *QuimiLIG@* no preparo de atividades de ensino relacionadas à Ligações Químicas

1. Você utilizaria o *QuimiLIG@* para preparar atividades de ensino relacionadas às Ligações Químicas?

() Sim () Não

Por quê?

2. Qual(is) atividade(s) de ensino sobre as Ligações Químicas você considera que o *QuimiLIG@* melhor contribui?

Por quê?

3. Como o Guia *QuimiLIG@* auxilia e orienta em relação aos elementos constitutivos de uma aula (conteúdo, objetivo, finalidade, método, técnica, tecnologia e avaliação) sobre o conteúdo de Ligações Químicas?

Conteúdo: _____

Objetivo: _____

Finalidade: _____

Método: _____

Técnica: _____

Tecnologia: _____

Avaliação: _____

4. Você pode utilizar este espaço para acrescentar qualquer outro tipo de informação que acredite ser relevante a este trabalho e, também, para deixar suas críticas, comentários ou sugestões.

Muito Obrigada!