



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**  
**CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**  
**CAMPUS DE CUITÉ**



**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PARA O  
ENSINO DE ALGUMAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS**

CUITÉ – PB

2014

MARIA DAS GRAÇAS SANTOS DE SOUZA

**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PARA O  
ENSINO DE ALGUMAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, como forma de obtenção do Grau de Licenciatura.

Orientador: Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto

CUITÉ – PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S729e Souza, Maria das Graças Santos de.

Estudo de caso: utilização de tecnologias na educação para o ensino de algumas propriedades periódicas. / Maria das Graças Santos de Souza. – Cuité: CES, 2014.

61 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Química) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientador: Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto.

1. Ensino de química. 2. Propriedades periódicas. 3. TIC. I.  
Título.

CDU 54:37

MARIA DAS GRAÇAS SANTOS DE SOUZA

**ESTUDO DE CASO: UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO PARA O  
ENSINO DE ALGUMAS PROPRIEDADES PERIÓDICAS**

Monografia apresentada ao Curso de Química da UFCG, para obtenção do grau de  
licenciatura Plena em Química.

Aprovada em 11 de Abril de 2014.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Claudia Patrícia Fernandes

---

Dr. Francisco José Victor de Castro

*Dedico este trabalho a Deus que sempre esteve ao meu lado me ajudando a manter a fé nos momentos mais difíceis. A minha mãe Maria da Guia que me deu o dom da vida e me apoiou durante toda essa trajetória me dando forças sempre. Aos meus avós, Francisca (Liu) e José Félix, exemplos de vida e minhas fontes de inspirações. Ao meu noivo amado, Augusto, que em todos os momentos esteve comigo incondicionalmente me proporcionando momentos únicos e inesquecíveis. A minha amiga Conceição que desde o princípio me incentivou na conquista desse sonho.*

## AGRADECIMENTOS

*Primeiramente agradeço a Deus por todas as vitórias alcançadas, pela força de vontade em continuar nessa longa jornada, que mesmo diante de tantas dificuldades nunca me deixou desistir. Aos meus avós que sempre acreditaram em mim e me ensinaram valores capazes de me tornar sempre e em qualquer situação uma pessoa melhor. Ao meu noivo e companheiro Augusto que com seu amor e apoio me fez buscar a realização desse e muitos sonhos. A minha amiga Jussara que sempre esteve comigo nessa caminhada. As minhas amigas e companheiras de estudos Antônia, Lidiane e Taíse que dividiram comigo seu tempo, carinho e atenção. A minha amiga irmã Conceição, que me ajudou durante todo curso e me auxiliou no desenvolvimento desse projeto.*

*Aos verdadeiros e valorosos amigos que encontrei durante essa jornada acadêmica, e as pessoas que passaram pela minha vida e que tive a honra de conviver e aprender com os mesmos. Aos meus amigos em especial, Erinéia, Diego, Dayana, Aline, Ângela, Manoel Marcelino, Gracilene, Thiélle, Déborah, Clarissa, Renata, Edcleber, Clésio e Edna pela agradável convivência, pela amizade, carinho, pela troca de experiências e os momentos de aprendizagem.*

*Agradeço as pessoas que foram essenciais para realização desse trabalho, em especial a professora Tereza que participou e me ajudou em todas as etapas desse projeto e a todos os alunos que contribuíram de forma significativa para com a realização deste processo de pesquisa e aprendizagem.*

*Aos professores e ex-professores do curso de química, pela colaboração, incentivo, pelos ensinamentos que me foram transmitidos, pela orientação durante todo o curso, e pelo agradável convívio.*

*Em especial agradeço ao meu orientador professor Dr. Marciano Henrique que com sabedoria e paciência me ajudou a visualizar e a organizar as ideias, que foram fundamentais para a realização desse projeto.*

*“Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre”.*

*Paulo Freire*

## RESUMO

Atualmente, as novas tecnologias de comunicação e informação (TICs) estão proporcionando diferentes formas de interação, nos colocando a frente de uma sociedade cada vez mais conectada e globalizada. A escola passa a exigir do educador um novo modo de pensar e ensinar. Nesse contexto, este trabalho apresenta um estudo de caso do uso das TICs, no ensino de Química, investigando aspectos e influencia. O ambiente de desenvolvimento desta pesquisa foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos, localizada no município de Cuité-PB. A pesquisa foi realizada no período de Abril a Dezembro de 2013. Nesta estiveram envolvidos cerca de 85 alunos do primeiro ano do ensino médio diurno, adolescentes de ambos os sexos em uma faixa etária de 15 a 18 anos, residentes em zona urbana e rural. Para coleta de dados foram aplicados questionários de múltipla escolha, direcionados aos alunos e questionário aberto direcionado a docente responsável pelas turmas envolvidas. Todo o processo de pesquisa teve acompanhamento direto da professora de química, então docente das turmas. O material didático tecnológico usado explorou a aprendizagem de algumas propriedades periódicas, por meio do áudio visual. Os resultados evidenciaram que o uso de TICs para o ensino de algumas propriedades apresentou relevante contribuição, aprimorando o entendimento de conceitos. Para o docente o uso das TICs é algo desafiador, porém estimulante e satisfatório, contribuindo de forma positiva para o desempenho de sua prática.

**Palavras-chaves: Propriedades Periódicas, TIC, Ensino de Química.**



## ABSTRACT

Currently, the new communication and information technologies (ICT) are providing different forms of interaction, putting us ahead of an increasingly connected and globalized society. The school starts to require the educator a new way of thinking and teaching. In this context, this paper presents a case study of the use of ICTs in the teaching of chemistry, investigating aspects and influences. The development environment of this research was the State School of Elementary and Secondary Education Orlando Venâncio dos Santos, located in the municipality of Cuité-PB. The survey was conducted in the period April to December 2013. In this were involved about 85 students in the first year of the diurnal high school, teenagers from both genders in the age range 15-18 years, living in urban and rural areas. To collect data have been applied multiple choice questionnaires targeted to students and open questionnaire which focused on teaching responsible of classes involved. The entire research process had direct monitoring of the chemistry teacher, then teaching of classes. The technological courseware used explored the learning of some periodic properties, through audio visual. The results evidenced that the use of ICT for teaching some properties presented significant contribution, improving the understanding of concepts. For teaching the use of ICT is challenging but invigorating and satisfying, contributing positively to the performance of your practice.

**Keywords: Periodic Properties, ICT, Chemistry Teaching.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A tabela periódica moderna.....	23
Figura 2: Os raios atômicos (em picômetros) dos elementos grupo principal.....	27
Figura 3: Raios iônicos (em picômetros) dos íons dos elementos do grupo principal.....	27
Figura 4: Primeira energia de ionização versus número.....	29
Figura 5: Variação da afinidade eletrônica dos elementos do grupo principal.....	30
Figura 6: Variação da eletronegatividade dos elementos do grupo principal.....	31
Figura 7: Cenas do documentário “A última Hora” .....	33
Figura 8: Cenas do vídeo: “Escolinha dos elementos”.....	35
Figura 9: Jogo: "Adivinhas sobre a Tabela Periódica" .....	36
Figuras 10-13: Laboratórios de informática.....	38
Figura 14 e 15: Entrega de <i>tablets</i> - professores.....	39
Figura 16 e 17: Entrega de <i>tablets</i> - responsáveis.....	40
Figuras 18-20: biblioteca do Orlando Venâncio.....	40
Figura 21: uma breve abordagem sobre as TICs.....	41
Figura 22: aplicação dos questionários em uma das turmas.....	45
Figura 23: Gráfico referente às respostas da questão 1.....	46
Figura 24: Gráfico referente às respostas da questão 2.....	47
Figura 25: Gráfico referente às respostas da questão 3.....	48
Figura 26: Gráfico referente às respostas da questão 4.....	49
Figura 27: Gráfico referente às respostas da questão 5.....	50
Figura 28: Gráfico referente às respostas da questão 6.....	51

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

**EAD** - Ensino à Distância.

**LD** - Livro Didático.

**MEC** – Ministério da Educação.

**NTE** - Núcleos de Tecnologia Educacional.

**PDE** - Plano de Desenvolvimento da Educação.

**PIBID** - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência.

**PROINFO** - Programa Nacional de Informática na Educação.

**TICs** - Tecnologias de Comunicação e Informação.

**UAB** - Universidade Aberta do Brasil.

**UCA** - Um Computador por Aluno.

**WWW**- World Wide Web.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
1.1 Evolução das tecnologias de informação e comunicação (TIC), breve histórico.....	15
1.2 Inserção das tecnologias na educação, desafios e perspectivas.....	17
1.3 O ensino de química e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação.....	19
<b>2. APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO TRABALHADO.....</b>	<b>23</b>
2.1 Tabela Periódica.....	23
2.2 Propriedades Periódicas.....	25
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
3.1 Atividades desenvolvidas.....	33
3.1.1 Atividade áudio visual.....	33
3.1.2 Exploração de recursos na web.....	35
<b>4. RESULTADOS E DISCUÇÕES.....</b>	<b>38</b>
4.1 Aparato didático tecnológico disponível na escola.....	38
4.2 Breve abordagem as TICs.....	41
4.3 Análise do questionário 1.....	42
4.4 Análise do questionário 2.....	45
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>52</b>
5.1 Sugestões.....	53
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>59</b>

---

---

## INTRODUÇÃO

---

---

Discutir o ensino de química hoje implica em buscar novas realizações e conquistas, fazendo assim surgir um novo paradigma educacional que venha reformular a atual organização desse ensino. Não basta apenas conhecer alguns recursos capazes de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, mas sim, desenvolver competências que promovam um pensamento crítico e reflexivo sobre as transformações que circundam no âmbito educacional. Partindo desse contexto, admite-se que hoje vivemos a era da informação e comunicação, onde os meios eletrônicos tendem a modificar substancialmente o processo de difusão do conhecimento uma vez que surge um novo modo de pensar, agir e se comunicar.

O desenvolvimento tecnológico vem crescendo a passos largos, no entanto se faz necessário que a escola esteja apta a conviver com essa difusão, promovendo um ambiente aberto à discussão, reflexão, criação e troca de conhecimento. Neste espaço, a aprendizagem se dá pela colaboração de todos que fazem parte desse processo. Logo, é válido ressaltar que a escola inserida nessa nova perspectiva de mudança leva em consideração aspectos sociais, tecnológicos e culturais, os quais estão interligados a expectativas futuras. (TAVARES, 2013).

Diante deste novo cenário, a escola é caracterizada como sendo um espaço de construção de conhecimento e interação. O que antes era baseado numa doutrina tradicional torna-se um ambiente de pensamentos, atitudes e evoluções onde a informação e a comunicação ganham um novo sentido, o qual é evidenciado acerca de suas potencialidades no processo de ensino-aprendizagem.

Atualmente a comunicação tem levantado questionamentos a cerca de seu papel social, os quais se fundamentam numa linguagem nova, rica em códigos e saberes que precisam ser explorados e interpretados. Nessa perspectiva, o uso das TICs vem se disseminando na educação, seja ela presencial ou à distância, visto que a modernidade traz consigo a dinamização das práticas pedagógicas e a diversificação do ensino.

. Com a finalidade de promover o uso da tecnologia como um recurso didático-pedagógico no ensino público fundamental e médio, surge o ProInfo, inicialmente denominado de Programa Nacional de Informática na Educação, criado pelo Ministério da

Educação, através da portaria nº 522 em 09/04/1997, seu funcionamento se dá de forma descentralizada, existindo em cada unidade da Federação uma Coordenação Estadual, e os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), dotados de infraestrutura de informática e comunicação que reúnem educadores e especialistas em tecnologia de hardware e software.

A partir de 12 de dezembro de 2007, mediante a criação do decreto nº 6.300, o ProInfo passou a ser Programa Nacional de Tecnologia Educacional, tendo como principal objetivo promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. Um dos projetos do programa foi Um Computador por Aluno (UCA) – uma iniciativa do Governo Federal – implantado com o objetivo de intensificar as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) nas escolas, por meio da distribuição de computadores portáteis aos alunos da rede pública de ensino, promovendo a oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais.

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo de caso acerca dos aspectos relacionados ao uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) na sala de aula, investigando o modo como o qual o professor de química e seus alunos vêm explorando as ferramentas tecnológicas disponibilizadas na escola, e de que modo estes recursos tem influenciado no processo de ensino aprendizagem. Para melhor evidenciar a influencia das tecnologias quando usadas em sala de aula, atividades direcionadas ao ensino de algumas propriedades periódicas foram desenvolvidas em quatro turmas de 1ª ano do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos localizada no município de Cuité - PB.

Portanto, neste estudo buscamos conhecer os recursos tecnológicos e de ambientes disponíveis na referida escola, observando o grau de intimidade e aceitação por parte do professor e dos alunos na utilização destes recursos. Foi feita a identificação de quais TICs são utilizadas durante as aulas de química, analisando a frequência que os alunos e professores fazem uso destas ferramentas. Foi realizada uma análise sobre os impactos do uso das TICs na aprendizagem dos alunos. Trabalhou-se por meio do uso destas TICs conceitos relacionados ao ensino de química, bem como ao conteúdo proposto, propriedades periódicas dos átomos, com o propósito de minimizar as dificuldades por parte dos alunos mediante aspectos microscópicos, principalmente o uso de modelos, como é o caso dos átomos e moléculas.

Essa pesquisa nasceu da necessidade de uma análise mais específica dos aspectos relacionados ao uso das TICs e a sua contribuição no ensino de química na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos localizada no município de Cuité-

PB. Uma vez que a inclusão digital está cada vez mais disseminada no âmbito educacional, se faz necessário também, diagnosticar quais as principais conquistas e desafios impostos ao professor e alunos nesse atual cenário de mudanças.

Nesta perspectiva, este trabalho é composto por cinco capítulos, sendo que no Capítulo 1 tivemos por objetivo realizar um breve histórico sobre a Evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), evidenciando sua inserção na educação, levando em consideração desafios e perspectivas, bem como a sua introdução no ensino de química. No Capítulo 2 buscamos mostrar a apresentação do conteúdo trabalhado, apresentando o estudo da Tabela Periódica e algumas de suas propriedades. No Capítulo 3, apresentamos o percurso metodológico no qual se destaca a exploração de recursos disponíveis na web, assim como, descrevemos o público e o local de atuação de nossa pesquisa. No Capítulo 4 apresentamos os resultados e discussões da pesquisa, onde foram realizadas as análises dos questionários propostos aos alunos e a docente responsável pelas turmas envolvidas. No Capítulo 5 apresentamos as Considerações Finais em que se evidencia a importância das TICs como uma importante ferramenta auxiliadora no ensino de química.

---

## CAPÍTULO 1

### FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

---

#### 1.1 Evoluções das tecnologias de informação e comunicação (TIC), breve histórico.

A relação entre o conhecimento e a tecnologia vem sendo explorada por vertentes que são marcadas por transformações e conquistas. Partindo de um conceito fundamental, tecnologia pode ser definida como todo objeto ou procedimento criado pelo homem com finalidade de estender ou aumentar seus poderes, facilitando seu trabalho ou melhorando sua qualidade de vida. De acordo com Pocho, Aguiar e Sampaio (2003, p. 11), a tecnologia é entendida como o “[...] fruto do trabalho do homem em transformar o mundo, e é também ferramenta desta transformação”.

Com o surgimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), a sociedade contemporânea vem vivenciando diversas transformações em âmbito social, político, econômico e educacional. Nesse contexto, o conhecimento é construído pelo indivíduo, através do contato com o mundo e com as outras pessoas. Assim, surge um pensamento crítico e dinâmico na busca de uma sociedade mais homogeneizada. O computador é portanto considerado uma das TICs mais importantes que continua em constante processo evolutivo.

Na década de 40 surgiu o primeiro computador da história, o ENIAC, que pesava várias toneladas e ocupava um andar inteiro de um grande prédio. Sua programação se dava pela conexão direta de seus circuitos por intermédio de cabos, semelhante aos painéis das antigas centrais telefônicas (LÉVY, 1993). Com a evolução da informática surge uma nova sociedade, uma nova era, onde a comunicação independe de tempo e espaço. A partir dessas mudanças, novas concepções são formadas e a tecnologia passa a ser essencial na construção do conhecimento. Grandes descobertas vêm surgindo com a utilização de tais tecnologias, que potencializam o desenvolvimento humano. O homem passa a viver a *era digital*, ser refém ou aliado é um questionamento que se torna insignificante diante de uma sociedade moderna e mergulhada em um consumo tecnológico. Para a Kenski (2003): “As mídias há muito tempo abandonaram suas características de mero suporte tecnológico e criaram suas próprias lógicas,



suas linguagem e maneira particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas”.

Diante o advento destes avanços, o computador foi aos poucos se sofisticando, reduzindo o tamanho de seus componentes e aumentando sua capacidade de processamento. Aos poucos deixou de ser um equipamento caro e disponível apenas para as grandes empresas, tornando-se um item de consumo acessível para a população em geral, tão comum quanto a TV. Com a contínua evolução e miniaturização da informática, novos dispositivos vêm surgindo e rapidamente se tornam populares e acessíveis: os *smartphones* e *tablets*. Estes *gadgets*<sup>1</sup>, que podem ser tão rápidos em processamento quanto os PCs de mesa (*desktops*), apresentam multifunções que atraem todas as gerações devido a sua ampla disponibilidade de aplicativos (*apps*). Assim, a computação hoje se torna essencial em todas as áreas do conhecimento. Deste modo:

*Considerar o computador apenas como um instrumento a mais para produzir textos, sons ou imagens sobre suporte fixo (papel, película, fita magnética) equivale a negar sua fecundidade propriamente cultural, ou seja, o aparecimento de novos gêneros ligados à interatividade. O computador é, portanto, antes de tudo um operador de potencialização da informação. (LÉVY, 1996, p. 41).*

Hoje, é possível percebermos que assuntos relacionados a estas tecnologias vêm despertando a atenção de um público cada vez maior, povos que se misturam em busca de uma mesma informação. A interação acontece de forma esplendida e é possível se conectar com o mundo em um simples clique e em tempo real, tudo acontece rapidamente. O conhecimento e acesso a informação parece colocar o mundo em nossas mãos. Diante desta complexidade, refletimos acerca de um novo modo da construção do conhecimento significativo, bem como adotamos competências que nos tornam capazes de explorarmos esse potencial assim:

*As novas tecnologias de informação e comunicação, caracterizadas como midiáticas, são, portanto, mais do que simples suportes. Elas interferem em nosso modo de pensar, sentir, agir, de nos relacionarmos socialmente e adquirirmos conhecimentos. Criam uma nova cultura e um novo modelo de sociedade (KENSKI, 2003, p. 23).*

---

<sup>1</sup>É uma gíria tecnológica recente que se refere a, genericamente, um equipamento que tem um propósito e uma função específica, prática e útil no cotidiano.

## 1.2 A inserção das tecnologias na educação, desafios e perspectivas.

A educação vem passando por reformulações constantemente o que nos proporciona uma nova visão em busca da construção do conhecimento.

*A primeira tecnologia moderna de aprendizagem surgiu durante a segunda guerra mundial quando os Estados Unidos usaram filmes para treinar seus soldados no mundo todo. Esses filmes de treinamento militar abordavam tópicos como higiene pessoal e manutenção de arma. (MELO, 2006).*

Ainda é marcante a presença do livro didático (LD), na maioria das salas de aula, sendo natural que permaneça como instrumento de trabalho do professor. Sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é certamente a principal referência da grande maioria dos professores (DELIZOICOV et al, 2011, p. 36). Porém com base em evidências muitos livros didáticos apresentam limitações, com isso surge à necessidade de serem adotadas novas ferramentas pedagógicas capazes de auxiliar na construção do conhecimento.

*[...] o universo das contribuições paradidáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais (impressos e digitais), videocassetes, CD-ROMs, TVs educativas e de divulgação científica (sinal a cabo ou antena parabólica) e rede web precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar, (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 37).*

Assim o processo de ensino-aprendizagem sofre profundas mudanças que implicam em nosso modo de pensar e agir.

*Não há transição que não implique um ponto de partida, um processo e um ponto de chegada. Todo amanhã se cria num ontem, através de hoje. De modo que o nosso futuro baseia-se no passado e se corporifica no presente. Temos de saber o que fomos e o que somos para saber o que seremos, (FREIRE, 1979):*

Partindo dessa concepção, não é admissível que professores e alunos fiquem de fora deste novo cenário, que não façam uso dos meios alternativos ao LD, qualquer que seja o motivo da sua não participação (DELIZOICOV, 2011).

Assim com base em muitos estudos, atualmente as tecnologias de informação e comunicação estão sendo englobadas em um novo discurso pedagógico. Novas ferramentas são adotadas e trabalhadas, surge então à compreensão de uma cultura digital capaz de promover um novo modo de educar e aprender. Com o uso das novas tecnologias em sala de aula a complexidade do ato de ensinar deixa de ser vista como um obstáculo e passa a ser encarado como um desafio que pode ser alcançado e superado.

*As novas tecnologias da inteligência individual e coletiva estão modificando profundamente os dados da educação e da formação. O que deve ser aprendido não pode ser planejado, nem precisamente definido de maneira antecipada. Os percursos e os perfis de competência são, todos eles, singulares e está cada vez menos possível canalizar-se em programas e currículos que seja válidos para todo o mundo. “Devemos construir novos modelos do espaço dos conhecimentos”, (LÉVY, 1999).*

Essas tecnologias no sistema educacional tornam-se um instrumento fantástico, podendo contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno, desde que não substitua o papel do professor em sala de aula. A partir de um ponto de vista didático, a formação inicial de professores deve ser reformulada no intuito de romper com a visão unilateral do conhecimento científico.

*Durante a formação inicial, é importante que os futuros professores possam vivenciar situações práticas, como por exemplo, a organização de situações de ensino e sua aplicação em sala de aula, pois além de propiciar uma vivência, na prática das teorias propostas na universidade, podem oferecer aos licenciados a oportunidade de discutir com seus pares e professores suas dificuldades, dúvidas e anseios (NADI, BASTOS E DINIZ, 2004, p.196).*

Vivendo sob influência dessas transformações, surge em nossas mentes a necessidade de criar e reinventar novas formas ou modelos que possam contribuir para o desenvolvimento de novas metodologias. Professores que utilizam mecanismos capazes de motivar o aluno a adotar novos hábitos e conceitos científicos, criando e construindo conhecimento. Assim, todos fazem parte dessa mudança e tornam-se o berço das civilizações e das transformações.

### 1.3 O ensino de química e o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação

No fim da década de 1970, iniciou-se a formação da comunidade organizada de educadores de químicos do Brasil. A realização da primeira sessão coordenada de trabalhos de pesquisa em ensino de química originou uma movimentação que impulsionou a criação dos encontros nacionais e regionais de ensino de química (ECHEVERRÍA et al, 2007). Após esses acontecimentos, novas iniciativas foram adotadas no intuito de promover um melhor entendimento com relação à aprendizagem, que por sua vez era marcada por algumas limitações que dificultavam o entendimento do aluno diante a química em sua essência.

*É comum que diante da falta de compreensão de certa definição, por exemplo, tanto o professor quanto os alunos passem a acreditar que estejam diante de uma verdade absoluta de que são incapazes, intelectualmente, de entender algo que parece ser óbvio para os cientistas, (BIZZO, 2008, p. 10).*

Como consequência dessas limitações o conhecimento químico vem apresentando dificuldades as quais são retratadas por professores e alunos deste os tempos mais remotos. Em 1995, Zanon e Palharini trazem na revista química nova na escola experiências vivenciada por professores de química em sala de aula, a discussão se fundamenta na dificuldade que os alunos encontram em aprender química diante de sua complexidade.

Quando os conteúdos não são assimilados adequadamente por esses alunos, tornam-se distantes, de difícil compreensão e acabam por se tornarem desinteressantes, não sendo capazes de despertar a motivação em aprender esses conceitos. Nesse sentido ainda torna-se mais preocupante as dificuldades demonstradas por professores ao ter que relacionarem os conteúdos químicos com a realidade do aluno (ZANON e PALHARINI, 1995).

Assim aprender química remete também entender como se constrói o conhecimento científico, tornando-se essencial a utilização de ferramentas capazes de mediar esse conhecimento.

*Aprender ciência significa também entender como se elabora o conhecimento científico, para tanto, é importante, considerar que as teorias e leis que regem a ciência não são descobertas feitas a partir da observação minuciosa da realidade, utilizando o chamado método científico, mas sim fruto da construção de modelos e*

*elaboração de leis que possam dar sentido a realidade observada, (MELO e LIMA NETO, 2013).*

Neste novo século os métodos e maneiras de ensino passam por transformações profundas. Há muitos recursos disponíveis e muita informação é veiculada diariamente, o que exige de todos, flexibilidade e participação. O uso das TICs por parte dos professores, especificamente de química, propiciam um ensino mais dinâmico e atraente. O que contribui para que o processo de ensino aprendizagem ocorra de forma menos metódica, tornando-se mais eficiente.

*O desenvolvimento das tecnologias digitais e a proliferação das redes interativas tendem a colocar o ensino de Química diante de um caminho sem volta, pois já não somos como antes. Oriundo da interconexão mundial dos computadores, o ciberespaço, um novo espaço de comunicação, condiciona cada vez mais as práticas sociais, as atitudes, os modos de pensamento e os valores,(BENITE e SILVA FILHO, 2011, p. 71).*

Nessa perspectiva, o acesso à internet e o uso de *softwares* pode viabilizar a construção de modelos mentais, uma vez que a química é uma ciência complexa no que se refere ao macroscópico e microscópico. Assim os modelos mentais tornam-se ferramentas importantes no ensino de química.

*Modelos mentais são representações dinâmicas e generativas que podem ser manipuladas mentalmente para prover explicações causais de fenômenos físicos e fazer previsões sobre estados de coisas do mundo físico. Supõe-se que muitos modelos mentais são criados na hora para resolver questões de situações problemáticas específicas. Contudo, é possível que alguns modelos mentais, ou parte deles, que foram úteis uma vez, sejam armazenados como estruturas separadas e recuperados da memória de longo prazo quando necessário. (VOSNIADOU, 1994, p. 48, apud MOREIRA, 1997, p.218).*

Nesse sentido a aprendizagem em química vem sendo discutida e trabalhada com propósito de incorporar recursos que venham a sanar suas dificuldades. Estudos recentes mostram o papel dessas tecnologias no ensino de química, bem como sua importância no processo de ensino-aprendizagem.

*O uso de tecnologias no ensino pode propiciar, principalmente na área de química, o contato com atividades e conteúdos que não seriam facilmente abstraídos pelos alunos senão por meio de um mecanismo que permitisse ainda que virtualmente visualizar o ambiente real no qual fosse possível tanto conhecer novos conteúdos quanto aplicar conhecimentos já adquiridos. (ECHEVERRÍA et al, 2007).*

Muitos trabalhos vêm sendo elaborados dando ênfase ao papel da tecnologia no ensino de química. Para Santos, Wartha e Silva Filho (2010): “A tecnologia tende a proporcionar a contextualização das disciplinas e adequação ao mundo do trabalho, além de promover a inclusão virtual, ou seja, o acesso à internet, e toda gama de informação disponível nela”.

Assim como outras ciências, o ensino de química vem utilizando ferramentas que comprovam a grande evolução das redes de computadores. O incontestável avanço tecnológico transforma o computador em um aliado poderoso nesse processo de ensino-aprendizagem.

Nos sistemas de ensino o computador torna-se uma ferramenta dinâmica, no que se refere a educação presencial e a distancia, oferecendo um novo meio interativo capaz de superar a falta de tempo e o distanciamento entre os estudantes. Aliados aos recursos tecnológicos há necessidade da exploração de aplicativos que envolvam as disciplinas e conteúdos trabalhados. Visando melhorar o ensino de ciências, especificamente o ensino de química, existem muitos *softwares* livres que podem ser utilizados em sala de aula, com isso diversos trabalhos direcionados especificamente ao estudo do uso de softwares no ensino de química já foram realizados (MATHIAS; BISPO e AMARAL, 2009).

O artigo intitulado: Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização, apresentado no XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) em Brasília - DF, em julho de 2010; apresenta uma relação de softwares livres que podem ser utilizados no Ensino de Química. Os aplicativos foram separados em várias categorias, segundo suas características principais, onde foi feita uma análise crítica e o propósito a que se destinam. Muitos programas foram apresentados: aquisição de dados e análise de experimentos, cálculo computacional, jogos educacionais, produção de gráficos e caracteres especiais, simuladores de modelos químicos, tutoriais, experimentos, construção de gráficos e moléculas e tabela periódica.

Diante destas perspectivas, na química, em particular, nos últimos anos muitos trabalhos continuam a ser desenvolvidos nesta área, tendo em vista a crescente necessidade de entendimento, das características sociais e cognitivas do uso das tecnologias em sala de aula.

Não apenas softwares, mas toda uma gama de recursos especialmente áudio visuais. Para SILBINGER (2004), “O potencial educativo dos meios de comunicação de massa, em especial dos audiovisuais, é inquestionável. E tal constatação não se limita a realidade brasileira. É um fenômeno global”.

---

## CAPÍTULO 2

### APRESENTAÇÃO DO CONTEÚDO TRABALHADO

---

#### 2.1 Tabela periódica

A química é uma ciência que está diretamente ligada a todas as transformações que envolvem a matéria. Os átomos, componentes fundamentais da matéria, apresentam-se como o ponto central da química, no sentido que todos os fenômenos químicos possam ser explicados em termos de suas propriedades. Daí surge a necessidade de conhecer os átomos em sua essência, onde cada elemento químico apresenta suas particularidades. O estudo da tabela periódica por sua vez nos permite conhecer esses elementos de acordo com a sua localização.

Existem atualmente 118 elementos conhecidos, dos quais 88 ocorrem em quantidade significativa na terra e são considerados como naturais, os outros são sintéticos. Assim, alguns elementos naturais são encontrados na forma elementar (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt e Au). Os elementos que possuem número atômico a partir de 83 ( $Z = 83$ ) são considerados radioativos.

*A importância e a utilidade da tabela periódica reside no fato de podermos usar o nosso conhecimento das propriedades gerais e das tendências em um grupo ou período para prever com bastante rigor as propriedades de um dado elemento, mesmo que esse elemento seja pouco familiar (CHANG, 2010).*

O diagrama apresenta a Tabela Periódica Moderna com as seguintes características:

- Períodos:** Numerados de 1 a 7 na vertical à esquerda.
- Grupos:** Numerados de 1 a 18 na horizontal superior.
- Famílias e Categorias:**
  - Metais alcalinos:** Grupo 1 (azul).
  - Metais alcalino-terrosos:** Grupo 2 (azul).
  - Metais de transição:** Grupos 3 a 10 (laranja).
  - Lantanoides (lantânidos):** Série inferior esquerda (roxo).
  - Actinoides (actínidos):** Série inferior esquerda (roxo).
  - Halogênios:** Grupos 17 (amarelo).
  - Gases nobres:** Grupo 18 (amarelo).
- Elementos Especiais:** Hidrogênio (grupo 1, período 1) e Hélio (grupo 18, período 1) são mostrados separadamente no topo.

**Figura 1:** A tabela periódica moderna.

**Fonte:** Atkins, 2011.



As colunas verticais da tabela periódica identificam as principais famílias dos elementos e são chamados de grupos. Os grupos principais por sua vez representam as colunas mais altas (grupos 1,2 e 13/III até 18/VIII). As linhas horizontais são denominadas períodos e são enumeradas de cima para baixo. Na tabela é possível identificarmos quatro regiões retangulares, as quais são chamadas de blocos e, por razões relacionadas com a estrutura atômica, são também chamadas de s, p, d e f. Os membros do bloco d, exceto os elementos do grupo 12 (o grupo do zinco) são conhecidos como metais de transição. Esses elementos apresentam caráter de transição entre os metais do bloco s, que reagem vigorosamente, e os metais menos reativos do lado esquerdo do bloco p. Na parte inferior da tabela principal aparecem os membros do bloco f, que são os metais de transição internos. A linha superior desse bloco, iniciando pelo lantânio (elemento 57), do 6º período, inclui os lantanóides (conhecido como “lantanídeos”), e a linha inferior, começando pelo actínio (elemento 89), do 7º período, são os actinóides (conhecidos mais comumente como “actinídeos”). Alguns elementos do grupo principal têm nomes especiais que refletem as propriedades comuns de todos os elementos daquele grupo. Os elementos do grupo 1 são chamados de metais alcalinos. São todos macios e brilhantes, que fundem-se em temperaturas baixas, reagem violentamente com água, são os agentes redutores mais fortes conhecidos, razão pela qual não é possível obtê-los por redução de seus óxidos. Os elementos do grupo 2 são chamados de metais alcalinos-terrosos, apresentam propriedades semelhantes aos elementos do grupo 1, porém são mais duros e mais densos que os metais alcalinos e apresentam reações menos vigorosas. Suas energias de ligação e os pontos de ebulição são muito mais elevados que os metais alcalinos. (ATKINS, 2006).

Na última coluna do lado direito da tabela, no grupo 18/VIII, estão os elementos conhecidos como gases nobres. Eles têm esse nome por serem quimicamente estáveis, apresentando uma relativa dificuldade de combinação com outros átomos. Os vizinhos dos gases nobres são os halogênios do grupo 17/VII. O nome halogênio vem do grego e significa formador de sal. Todos os elementos desse grupo reagem diretamente com os metais formando sais, e também são muito reativos frente a não-metais. (ATKINS, 2006).

No topo da tabela periódica, sozinho, está o hidrogênio. Algumas tabelas colocam o hidrogênio no grupo 1; outras, no grupo 17/VII; e outras, ainda, em ambos os grupos. Por apresentar características únicas, suas propriedades não podem ser relacionadas com nenhum dos grupos representativos da tabela periódica, por isso devemos tratá-lo como um elemento especial. Isso se deve aos seguintes fatos: o hidrogênio apresenta uma configuração eletrônica  $1s^1$ , logo, ele é colocado acima do Li na tabela periódica. Entretanto, o H é significativamente

menos reativo que os metais alcalinos, e forma ligações covalentes. Também pode ganhar um elétron para formar  $H^-$ , o qual apresenta configuração eletrônica do He. Conseqüentemente, o hidrogênio poderia ser colocado acima dos halogênios, porém sua afinidade é mais baixa do que qualquer halogênio (ATKINS, 2011; BROWN, 2007).

## 2.2 Propriedades periódicas

Conhecer as propriedades periódicas dos átomos consiste na aquisição de um conhecimento que corresponde à base de toda a aprendizagem em química. Isto nos mostra a importância de estarmos familiarizados não apenas com as configurações eletrônicas dos átomos, mas também com a intensidade da força de atração entre o núcleo e os elétrons mais externos. Em um átomo polieletrônico, cada elétron é simultaneamente atraído pelo núcleo e repellido pelos outros elétrons. Geralmente existem tantas repulsões elétron-elétron que se torna impossível analisarmos exatamente a situação. Porém podemos estimar a energia de cada elétron considerando a sua interação com o ambiente médio criado pelo núcleo e os outros elétrons no átomo. Nessa perspectiva, tratamos cada elétron individualmente como se ele estivesse se movendo no campo elétrico criado pelo núcleo e pela densidade eletrônica vizinha dos outros elétrons. Esse campo elétrico equivale ao campo gerado por uma carga localizada no núcleo, a qual chamamos de carga nuclear efetiva ( $Z_{ef}$ ). A carga nuclear efetiva agindo em um elétron é dada pelo número de prótons do núcleo ( $Z$ ) menos o número médio de elétrons ( $S$ ) que está entre o núcleo e o elétron em questão:

$$Z_{ef} = Z - S$$

Muitas propriedades atômicas são determinadas através da carga nuclear efetiva sofrida por seus elétrons mais externos, ou de valência. Qualquer densidade eletrônica entre o núcleo e um elétron mais externo diminui a carga nuclear efetiva agindo em um elétron mais externo. Afirma-se que a densidade eletrônica relativa aos elétrons mais internos blindam os elétrons mais externos da carga total do núcleo. Por outro lado, os elétrons do mesmo nível dificilmente blindam uns aos outros da carga do núcleo. Deste modo, a carga nuclear efetiva sofrida pelos elétrons mais externos é determinada basicamente pela diferença entre a carga do núcleo e a carga dos elétrons internos. Ao descer em uma família, a carga nuclear efetiva

sofrida pelos elétrons dos níveis mais externos varia muito menos do que ao longo de um período. Na realidade, a carga nuclear efetiva aumenta ligeiramente à medida que descemos em uma família, porque camadas de elétrons maiores são por sua vez mais eficientes em blindar da carga nuclear os elétrons mais externos (CHANG, 2010; BROWN, 2007).

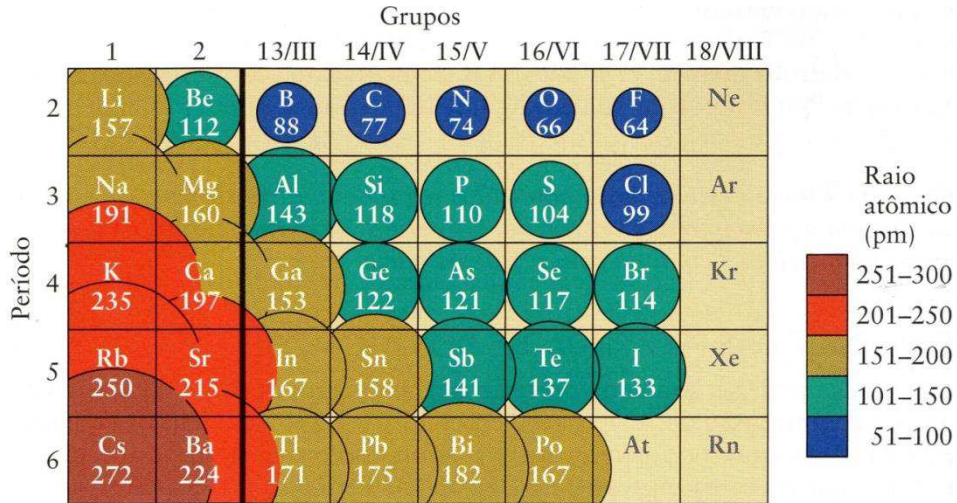
*É importante compreender o que provoca os fenômenos químicos a nível dos átomos, pois estas unidades são as determinantes de tais fenômenos. É analisando as características específicas de cada átomo que se pode compreender as propriedades dos elementos e das substâncias por eles formadas. (OLIVEIRA e FERNANDES, 2006).*

As propriedades periódicas são aquelas que, à medida que o número atômico aumenta, assumem valores crescentes ou decrescentes em cada período, ou seja, repetem-se periodicamente. Essas propriedades são definidas como: raio atômico; energia de ionização; afinidade eletrônica (eletro afinidade); eletronegatividade dentre outras.

A metade da distância entre os núcleos de átomos vizinhos é definida como o raio atômico de um elemento. Se o elemento é um metal, seu raio atômico é a metade da distância entre os centros de átomos vizinhos em uma amostra sólida. Se o elemento é um não-metal ou um metaloide, consideramos a distância entre os núcleos dos átomos unidos por uma ligação química. Esse raio é também denominado de raio covalente do elemento. Se o elemento é um gás nobre, usamos o raio de Van Der Waals, que é a metade da distância entre os centros de átomos vizinhos em uma amostra do gás sólido. No mesmo grupo, à medida que o número atômico aumenta (de cima para baixo), o raio atômico também aumenta. Isto ocorre porque os níveis de energia ou camadas eletrônicas do átomo no estado fundamental também aumentam. Assim, podemos dizer que o raio atômico cresce de cima para baixo na tabela periódica. Entretanto, no mesmo período ocorre o inverso. À medida que o número atômico aumenta (da esquerda para a direita), o raio atômico diminui. Isto acontece porque, à medida que aumenta o número de prótons (carga nuclear), aumenta também a atração sobre os elétrons. Assim, diminui-se o tamanho dos átomos (ATKINS, 2006).

*O aumento em cada grupo, como do Li para o Cs, por exemplo, faz sentido: a cada novo período, os elétrons mais externos ocupam uma camada mais distante do núcleo. O decréscimo em cada período, como do Li para o Ne, por exemplo, é surpreendente a princípio, porque o número de elétrons cresce com o número de prótons. A explicação é que os novos elétrons estão na mesma camada e estão tão*

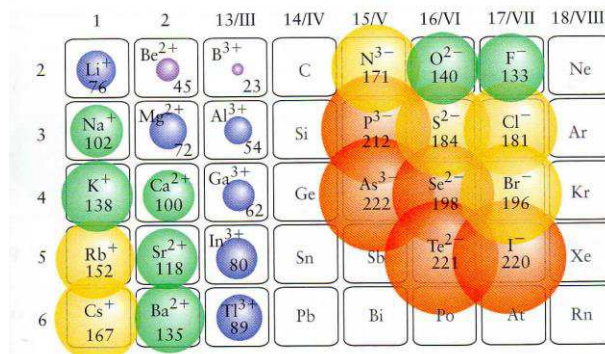
próximos do núcleo como os demais elétrons da mesma camada. Como eles estão espalhados, a blindagem da carga nuclear sobre um elétron pelos demais não é muito eficiente e a carga nuclear efetiva cresce ao longo do período. A carga nuclear efetiva crescente atrai o elétron para o núcleo e, como resultado, o átomo é mais compacto e vemos uma tendência diagonal para os raios atômicos crescerem da direita superior da Tabela Periódica para a esquerda inferior (ATKINS, 2006).



**Figura 2:** Os raios atômicos (em picômetros) dos elementos do grupo principal.

Fonte: Atkins, 2006.

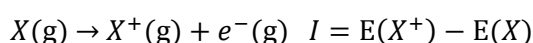
O Raio iônico é definido como o raio de um cátion ou de um ânion, que afeta as propriedades físicas e químicas de um composto iônico. Quando o átomo forma um ânion, o seu tamanho (ou raio) aumenta, isso porque a carga nuclear mantém-se, mas a repulsão resultante dos elétrons adicionais aumenta o domínio da nuvem eletrônica. No entanto, a remoção de elétrons de um átomo diminui a repulsão elétron-elétron, mas a carga nuclear mantém-se, logo a nuvem eletrônica diminui e o cátion é menor que o átomo (CHANG, 2010).



**Figura 3:** Raios iônicos (em picômetros) dos íons dos elementos do grupo principal.

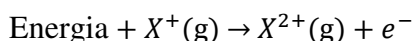
Fonte: Atkins, 2011.

A Energia de ionização é a energia mínima necessária (em  $\text{KJ.mol}^{-1}$ ) para remover um elétron de um átomo no estado gasoso e no seu estado fundamental. Em outras palavras, a energia de ionização é a quantidade de energia necessária para retirar 1 mol de elétrons de 1 mol de átomos gasosos. Nessa definição especifica-se que os átomos estão na fase gasosa porque um átomo nessa fase não é influenciado pelos seus vizinhos e, portanto, não há forças intermoleculares a serem consideradas ao se medir a energia de ionização. Para um átomo de muitos elétrons, a quantidade de energia necessária para remover o primeiro elétron de um átomo no seu estado fundamental, é chamada de *primeira energia de ionização* ( $I_1$ ).

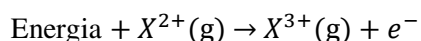


**Equação 1:** Reação de Potencial de ionização.

A segunda e a terceira energias de ionização se dão pela remoção dos elétrons subsequentes.



**Equação 2:** segunda energia de ionização.



**Equação 3:** terceira energia de ionização.

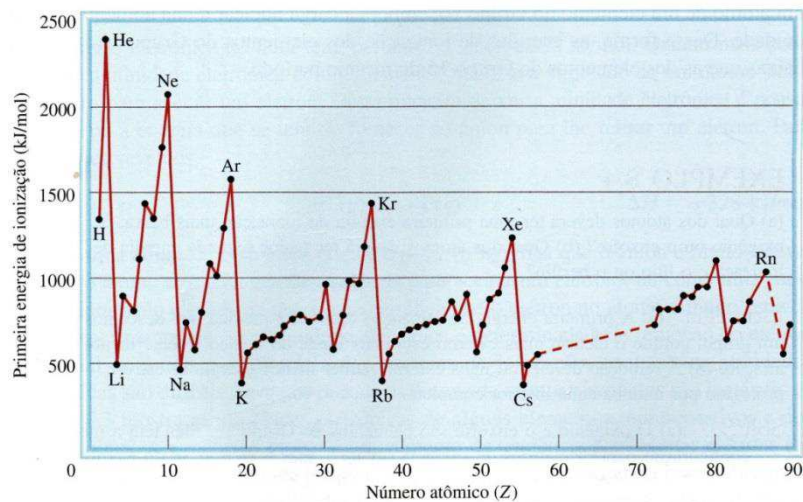
Quando um elétron é removido de um átomo, a repulsão entre os elétrons restantes diminui. Como a carga nuclear se mantém constante, é necessária mais energia para mover outro elétron do íon com carga positiva. Assim, as energias de ionização crescem na seguinte ordem:

$$I_1 < I_2 < I_3 < \dots$$

Por convenção, a energia absorvida por átomos (ou íons) em um processo de ionização tem um valor positivo. Assim as energias de ionização são todas quantidades positivas. Com poucas exceções, a primeira energia de ionização cresce da esquerda para a direita no período e cai para valores mais baixos no início do período seguinte. Os menores valores ocorrem na parte inferior da tabela periódica, (próximo ao césio) e o mais alto na parte superior à direita (próximo ao hélio). As energias de ionização decrescem com o aumento de n (nível de

energia) em um grupo porque, nos períodos sucessivos, o elétron mais externo ocupa uma camada afastada do núcleo e, portanto, a ligação com o núcleo é mais fraca. Tendo em vista que a energia de ionização para certo elemento aumenta à medida que removemos elétrons sucessivamente obedecemos a importantes tendências: em cada período,  $I_1$  geralmente aumenta com o aumento do número atômico.

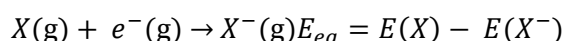
Os metais alcalinos tem menor energia de ionização em cada período e os gases nobres, as maiores. Embora a tendência geral na tabela periódica é que as primeiras energias de ionização aumentem da esquerda para a direita, existem algumas irregularidades. A primeira exceção ocorre entre os elementos dos grupos 2 e 13 no mesmo período (por exemplo, entre o Be e o B e entre o Mg e o Al). Os elementos do grupo 13 tem primeiras energias de ionização mais baixas que os elementos do grupo 2, pois tem um único elétron na subcamada  $p$  mais externa ( $ns^2np^1$ ), que está bem protegido pelos elétrons interiores e pelos elétrons  $ns^2$ . Por isso é necessária menos energia para remover um único elétron  $p$  que para remover um elétron  $s$  emparelhado do mesmo nível de energia principal. A segunda irregularidade ocorre entre os grupos 15 e 16 (por exemplo, entre o N e o O e entre o P e o S). Nos elementos do grupo 15 ( $ns^2np^3$ ), os elétrons  $p$  estão em 3 orbitais separados de acordo com a regra de Hund. No grupo 16 ( $ns^2np^4$ ), o elétron adicional tem de emparelhar com um dos 3 elétrons  $p$ . A proximidade de dois elétrons no mesmo orbital resulta em uma repulsão eletrostática maior, que torna mais fácil ionizar um átomo de um elemento do grupo 16, embora a carga nuclear tenha aumentado uma unidade. Dessa forma, as energias de ionização dos elementos do grupo 16 são mais baixas que as dos elementos do grupo 15 do mesmo período. (Atkins,2011; Brown, 2005).



**Figura 4:** Primeira energia de ionização versus número atômico.

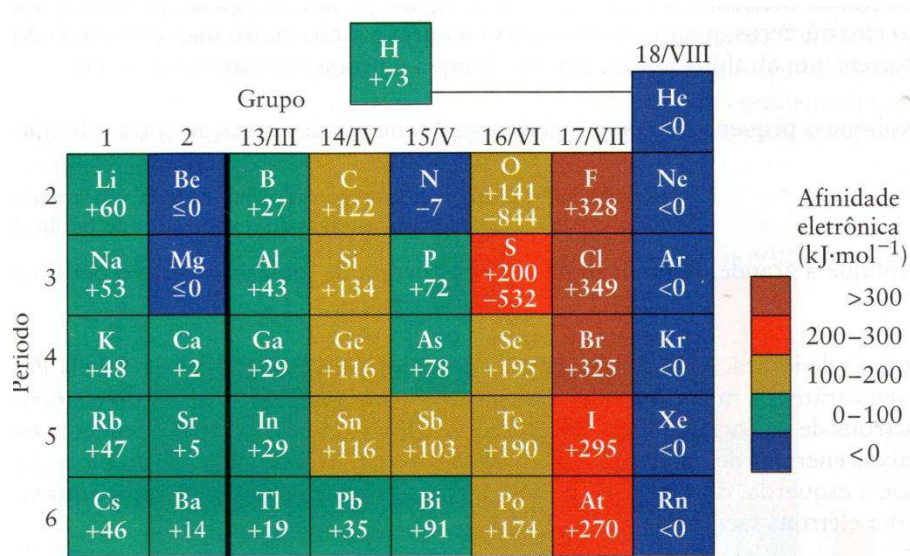
**Fonte:** Chang, (2010).

A Afinidade Eletrônica (AE) é a energia liberada quando um elétron se liga a um átomo no estado gasoso. Uma alta afinidade eletrônica implica dizer que grande quantidade de energia é liberada quando um elétron se liga a um átomo gasoso. Uma afinidade eletrônica negativa indica que é necessário fornecer energia para fazer com que um elétron se ligue a um átomo. Deste modo, esta convenção está de acordo com a definição usual do termo “afinidade”. A afinidade eletrônica de um elemento pode ser definida como



**Equação 4:** Reação estimativa para a energia da afinidade eletrônica.

Onde  $E_{(X)}$  é a representação da energia do átomo X na fase gás, já  $E_{(X^{-})}$  é a energia do ânion da fase gás. Na tabela periódica, as afinidades eletrônicas são maiores na parte direita, perto do oxigênio, enxofre e halogênios. Os elétrons adicionados nesses átomos ocupam um orbital  $p$  próximo do núcleo, com carga efetiva alta, e sofre sua atração fortemente. Os gases nobres por sua vez possuem afinidades eletrônicas negativas, pois qualquer elétron adicionado deve ocupar um orbital no exterior de uma camada completa e distante do núcleo: esse processo exige energia e, portanto, a afinidade eletrônica é negativa. Um átomo do grupo 16 como O ou S, tem 2 vagas nos orbitais  $p$  da camada de valência e pode acomodar 2 elétrons adicionais. A primeira afinidade eletrônica é positiva porque energia é liberada quando um elétron se adiciona a O e S. A colocação do segundo elétron, entretanto, requer energia por causa da repulsão provocada pela carga negativa já presente em  $O^{-}$  ou  $S^{-}$ .

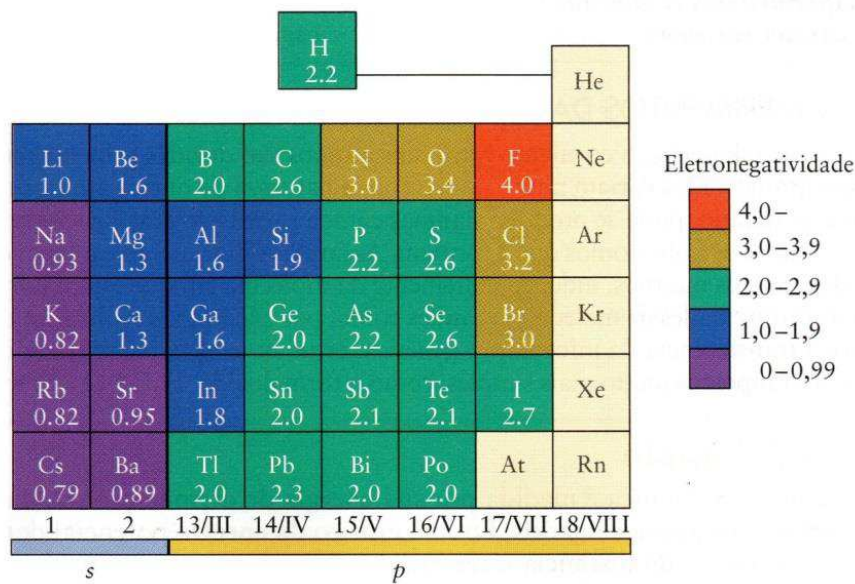


**Figura 5:** variação da afinidade eletrônica (kJ·mol<sup>-1</sup>) dos elementos do grupo principal.

**Fonte:** Atkins, 2006

A eletronegatividade pode ser entendida como a habilidade que um átomo possui em atrair elétrons de uma certa molécula para si. A eletronegatividade é proporcional à média da energia de ionização e da afinidade eletrônica de um elemento. A eletronegatividade em cada período da tabela periódica apresenta um aumento contínuo, sendo ele da esquerda para a direita, e diminui com o aumento do número atômico em um grupo. O flúor é o elemento mais eletronegativo da tabela periódica, equivalente a dizer que ele tem maior habilidade em atrair elétrons de outros átomos. Elementos localizados na mesma região da tabela periódica possuem eletronegatividades semelhantes, o que significa que se eles formarem ligações entre si as diferenças de eletronegatividades serão pequenas e as ligações serão em sua maioria covalentes ao invés de iônicas. Por outro lado, se os elementos são de regiões distintas, as diferenças de eletronegatividade serão grandes e a tendência é que ocorram predominantemente ligações iônicas.

A eletronegatividade e a afinidade eletrônica são conceitos relacionados, mas diferentes. Ambos indicam a tendência de um átomo para atrair elétrons. No entanto, a afinidade eletrônica refere-se à atração de um átomo isolado por um elétron adicional, enquanto a eletronegatividade significa a capacidade de um átomo, em uma ligação química (com outro átomo), atrair os elétrons compartilhados. Além disso, a afinidade eletrônica é uma quantidade medida experimentalmente, ao passo que a eletronegatividade é um número estimado que não pode ser medido (Chang, 2010).



**Figura 6:** variação da eletronegatividade dos elementos do grupo principal.

**Fonte:** Atkins, 2006



---

### **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGIA**

---

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa de caráter qualitativa, voltada à análise de dados descritivos, desenvolvida no período de Abril a Dezembro de 2013, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos, localizada no município de Cuité-PB. Este projeto de pesquisa foi desenvolvido como pró-atividade do PIBID, subprojeto de química e contou com a colaboração direta da professora, Tereza Neumann Vasconcelos Porto, então professora supervisora do PIBID – Química, projeto que atua na referida escola. O ponto inicial da pesquisa foi conhecer o aparato tecnológico disponibilizado pela escola, para tanto foi usado o método da observação, sendo esta ação livre de opiniões e ou interpretações. O segundo momento da pesquisa foi baseado na coleta de dados, que se deu por meio da aplicação de questionários, construídos dentro dos propósitos do trabalho, para tanto a revisão bibliográfica acerca do tema tecnologia da informação e comunicação e sua inserção no âmbito escolar foi essencial. Os questionários usados foram do tipo múltipla escolha para os alunos e discursiva para a professora. Na pesquisa estiveram envolvidos, 85 alunos, pertencentes a quatro turmas distintas; jovens adolescentes, de ambos os sexos, residentes na zona urbana e rural, devidamente matriculados no primeiro ano do ensino médio regular.

O principal objetivo dos questionários foi evidenciar a frequência de uso e o grau de intimidade por parte do docente e dos alunos com relação ao manuseio das tecnologias disponibilizadas pela escola enquanto ferramentas de ensino-aprendizagem. Ainda com relação ao trabalho docente fez-se necessário a investigação do modo como o qual o professor explora as tecnologias em aula, e quais as implicações envolvidas neste processo. Para tanto se fez necessário o desenvolvimento de atividades dentro da sala de aula. É de extrema importância ressaltar, que todas as atividades desenvolvidas durante este projeto de pesquisa, foram planejadas junto a professora responsável pelas turmas, em nenhum momento a presença e a autonomia da mesma foi desconsiderada. As atividades realizadas estão listadas abaixo.

### 3.1 Atividades desenvolvidas

#### 3.1.1 Atividade áudio visual

No cotidiano da sala de aula os professores e estudantes encontram dificuldades pertinentes ao processo de ensino aprendizagem. Dessa maneira se vê a necessidade de utilizar novas técnicas de ensino, que auxiliem na aprendizagem. Uma destas técnicas é a áudio visual, que faz utilização conjunta de componentes visuais e sonoros e tem se mostrado eficiente e muito utilizada por professores de todas as áreas de conhecimento. Durante o desenvolvimento deste projeto de pesquisa foram trabalhados os seguintes materiais áudio visuais: o filme “A Última Hora”, e o vídeo, “Escolinha dos elementos”.

O documentário “A Última Hora” foi aplicado sob caráter de atividade extra, não estando diretamente relacionada ao conteúdo, tabela periódica, proposto neste projeto de pesquisa. O documentário foi exposto a 26 alunos, do Primeiro Ano “A”, da Escola Orlando Venâncio dos Santos. Nesta turma, a professora Tereza Neuman, colaboradora direta deste projeto de pesquisa, ministra a disciplina curricular de Iniciação Científica, e desenvolve atividades de pesquisa em química, daí a importância de trabalhar as temáticas inerentes ao documentário, “A Última Hora”. Explorando para tanto, tecnologias da informação e comunicação, temática central deste projeto de pesquisa. O documentário foi exibido no laboratório de informática da referida escola, em horário pré-estabelecido pela professora. Para a exibição do documentário fez-se necessário o uso do *datashow*, caixas amplificadoras e computador.



**Figura 7:** Cenas do documentário “A última Hora” 2007.

**Fonte:**<http://www.youtube.com/watch?v=TQipDQGAaA0>

A escolha do filme se deu devido a necessidade de propor ao aluno um momento de reflexão acerca das questões ambientais, temática de importante relevância social. Por meio desta atividade áudio visual foi possível refletir acerca dos seguintes aspectos;

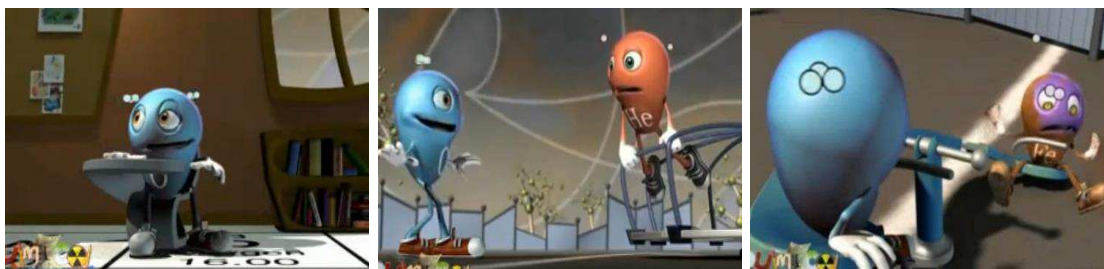
- Poluição e degradação ambiental;
- Conceito de sustentabilidade;
- Gerenciamento de resíduos sólidos e recursos hídricos.
- Conscientização ecológica.

*A realidade não pode ser modificada, senão quando o homem descobre que é modificável e que ele pode fazê-lo. É preciso, portanto, fazer desta conscientização o primeiro objetivo de toda a educação: antes de tudo provocar uma atitude crítica, de reflexão, que comprometa a ação (FREIRE, 1975, p. 51).*

O Vídeo “A Escolinha dos elementos” foi trabalhado em quatro turmas do Primeiro Ano, da Escola Orlando Venâncio dos Santos, do município de Cuité-PB. Esta atividade foi desenvolvida, em uma turma por vez, na própria sala de aula, em dias e horários pré-estabelecidos pela professora de química, Tereza Neuman, responsável pelas turmas. Para a exibição do vídeo fez-se necessário o uso do *datashow*, caixas amplificadoras e computador.

O Vídeo mostra a aventura vivida pelo Oxigênio quando o mesmo tenta fazer “amizade” (ligação química) com outros elementos. Ao se juntar com determinados elementos acontecem coisas “inesperadas” e ele perde a amizade. Este material foi extraído do *YouTube*, é livre de restrição à reprodução e ou vinculação. O mesmo possui caráter cômico por colocar átomos de elementos em situações que em determinados aspectos poderiam ser vivenciadas por humanos. Com a apresentação desse material foi possível reforçar os seguintes conceitos:

- A presença e a utilização dos elementos no nosso cotidiano;
- Propriedades periódicas;
- Conceito de ligação química.



**Figura 8:** Cenas do vídeo: “Escolinha dos elementos”.

**Fonte:** <https://www.youtube.com/watch?v=fVTG049pTzI>

### 3.1.2 Exploração de recursos disponíveis na Web

A exploração de recursos disponíveis na internet envolveu quatro turmas do Primeiro Ano, da Escola Orlando Venâncio dos Santos, do município de Cuité-PB. Esta prática foi desenvolvida no laboratório de informática da referida escola, com uma turma por vez, em dias e horários pré-estabelecidos pela professora de química, Tereza Neuman, responsável pelas turmas. Para desenvolvimento da prática fez-se necessário o uso dos *tablets* e da internet. Na oportunidade foram trabalhados o jogo “*Adivinhas sobre a Tabela Periódica*” e os seguintes sites: *YouTube*, *Yahoo* e *Blogs*. Abaixo estão descritos os recursos, trabalhados:

**I-** O jogo online *freeware* (gratuito) “*Adivinhas sobre a Tabela Periódica*” é simples e popular, e tem a capacidade de auxiliar os alunos na compreensão de alguns aspectos dos elementos da Tabela Periódica. Abordam-se apenas os elementos químicos de número atômico entre 1 e 20, usualmente os mais comuns. O jogo de “*Adivinhas sobre a Tabela Periódica*”, foi desenvolvido com o auxílio do departamento de química da Universidade do Porto, Faculdade de Ciências e está disponível online, no endereço eletrônico <http://www.fc.up.pt/qui/redir.php?entry=399&item=399>. O jogo funciona da seguinte forma; o jogador terá à sua frente um quadro onde estão dispostos diversos elementos, o mesmo terá que ler a adivinhação e escolher o elemento correspondente a ela.



**Figura 9:** Jogo: "Adivinhas sobre a Tabela Periódica".

**Fonte:** <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/index.html>

As "Adivinhas sobre a Tabela Periódica" pode ser útil para quebrar o ritmo, porventura denso, de uma aula de química.

Os principais intuítos desta atividade foram:

- ✓ Explorar conceitos químicos de forma dinâmica e descontraída,
- ✓ Melhorar a aprendizagem acerca da nomenclatura e uso dos elementos químicos;

*World Wide Web* significa em português, rede de alcance mundial, também conhecida como Web e WWW, é um sistema de documentos em hipermídia interligados e executados na Internet. Os documentos da internet podem estar na forma de sons, hipertextos, vídeos, e figuras. Uma das principais características da web é a capacidade de rapidamente estabelecer ligações entre páginas e sítios diferentes, mas que contenham informação relacionada com o que estamos a pesquisar.

As turmas foram instruídas a buscar no *YouTube*, *Yahoo* e *Blogs* informações, trabalhos, vídeos ou imagens que estivessem ligadas aos conceitos de propriedades periódicas dos elementos como raio atômico e raio iônico. Os principais objetivos destas atividades foram:

- ✓ Desenvolver atitudes autônomas de busca de informações e a habilidade de manusear diferentes meios de pesquisa;
- ✓ Trabalhar questões relacionadas à ética e cidadania relativas à propriedade intelectual;

- ✓ Aprimorar habilidades no uso das TICs (computadores, Internet, gravadores, armazenamento de informações, tratamento de textos e imagens, etc.);
- ✓ Incentivar a publicação digital (publicar em blogs, comunidades, galerias de imagens, etc.);

---

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS E DISCUSSÕES

---

#### 4.1 Aparato didático tecnológico disponível na escola

A escola conta com dois laboratórios de informática; o mais amplo é de uso coletivo de alunos e professores, inaugurado em Agosto de 1999, implantado por meio do Proinfo. É usado comumente para aplicação de atividades didáticas e/ou em eventos como reuniões de caráter escolar. O outro laboratório de informática é de uso exclusivo dos professores, com menor espaço físico, usado para elaboração de atividades pedagógicas e ou trabalhos. Ambos os laboratórios encontram-se em condições adequados para uso, com estrutura física conservada. Algumas poucas máquinas apresentam problemas de funcionamento, como inicialização de softwares e ou processamento.



**Figuras 10-13:** Laboratórios de informática

**Fonte:** Própria

Por ação do governo a escola Orlando Venâncio foi beneficiada com a entrega de *tablets* no dia 17 de abril de 2013, os quais foram destinados a alunos de 1ª série do ensino médio e aos professores. A escola acredita que essa ferramenta venha auxiliar no desenvolvimento de atividades pedagógicas, bem como na interação de professores e alunos com o mundo digital. Ainda com relação aos alunos e o uso dos *tablets* os mesmos são responsáveis pelo porte dos equipamentos, carregando-os consigo de casa à escola, diariamente. Porém cada aluno terá que devolver o seu *tablet* ao se desvincular-se da escola uma vez que se trata de um patrimônio público.



**Figura 14 e 15:** *Tablets* sendo entregues aos professores da escola Orlando Venâncio.

**Fonte:** <http://orlandovenanciocuite.blogspot.com.br/2013/05/entrega-dos-tablets.html>





**Figura 16 e 17:** *Tablets* sendo entregues aos responsáveis pelos alunos da escola Orlando Venâncio.

**Fonte:** <http://orlandovenanciocuite.blogspot.com.br/2013/05/entrega-dos-tablets.html>

A escola possui também um excelente espaço de estudo, a biblioteca; equipada com mesas, cadeiras, lousa e diversos livros, exemplares didáticos e literários. O empréstimo de livros de caráter literário é bastante efetuado, o que demonstra o interesse dos alunos pela prática da leitura.



**Figuras 18-20:** Biblioteca do Orlando Venâncio.

**Fonte:** Própria.

## 4.2 Breve abordagem às TICs

O passo seguinte teve como fundamento o contato direto com os alunos. Este contato se deu de forma natural, muitos alunos já haviam notado nossa presença na escola, como voluntário do PIBID subprojeto de química que atua na referida escola, no entanto por questão de ética nos apresentamos formalmente e no mesmo momento apresentei-lhes também o intuito deste trabalho. Para tanto falar um pouco sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação foi de vital importância antes da aplicação de qualquer questionário. A abordagem a temática trabalhada no projeto de pesquisa se deu por meio do uso do *datashow*, na própria sala de aula.



**Figura 21:** uma breve abordagem sobre as TICs.

**Fonte:** própria.

Na oportunidade foi possível dialogar com os alunos e ter um breve conhecimento, de suas expectativas com relação ao “momento tecnológico” vivenciado por eles dentro da escola e de suas principais concepções com relação às Tecnologias de Informação e Comunicação. A presença do PIBID, (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) fortaleceu este uso. Os bolsistas do PIBID, subprojeto de química desenvolveram no semestre anterior à esta pesquisa, sob orientação da professora, atividades que envolveram o uso de diversas TICs em sala de aula.

### 4.3 Análise do Questionário 1: Direcionado a professora.

Este questionário foi aplicado exclusivamente à professora Tereza Neuman, responsável pelas quatro turmas de Primeiro ano do Ensino Médio, da Escola Orlando Venâncio dos Santos, Cuité PB; envolvidas neste projeto de pesquisa. Abaixo estão relacionadas as perguntas direcionadas à professora, seguida respectivamente de suas respostas:

**Questão 1:** No seu ponto de vista é importante que o professor de hoje mantenha-se atualizado e adote novas ferramentas pedagógicas?

*“Sim! É de primordial importância que o professor se mantenha atualizado e adote novas ferramentas no pedagógico, para melhor ensino aprendizagem.”*

Por meio de sua resposta a professora Tereza Neuman, afirma a importância de ferramentas inovadoras de ensino, uma vez que acredita ser importante que o professor mantenha-se atualizado para assim poder contribuir de forma significativa para com o processo de ensino aprendizagem.

**Questão 2:** Costuma realizar regularmente pesquisas na internet para o preparo de suas aulas?

*“Tomando como referencial o livro didático, sempre que necessário faço uso da internet para planejar e elaborar minhas aulas, uma vez que considero a internet uma fonte de busca auxiliadora na construção do conhecimento, sendo assim às vezes peço aos meus alunos algumas pesquisas em artigos, documentários e alguns textos para que os mesmo possam interagir de forma dinâmica e produtiva acerca do estudo de conceitos químicos.”*

A professora afirma fazer uso regularmente da internet para preparo de suas aulas, não se desvinculando do livro didático adotado em sala de aula. Ressalta ainda a importância da internet como ferramenta auxiliadora na construção do conhecimento, deste modo estimula seus alunos a explorarem conteúdos como artigos e documentários.

**Questão 3:** De quais tecnologias presentes na escola faz uso? E com qual frequência?

*“Frequentemente faço uso de datashow, laboratório de informática e tablets, embora utilize com mais frequência o data show que apresenta-se como algo mais prático e utilizado durante minhas aulas.”*

A escola conta com um bom aparato tecnológico, no entanto em suas aulas a professora mencionou fazer uso predominantemente do *datashow*. Isso se deve possivelmente a versatilidade do equipamento, tudo aquilo que pode ser visualizado na tela do computador pode ser também projetado pelo *datashow*.

**Questão 4:** De que forma o aparato tecnológico disponível na escola tem influenciado suas aulas?

*“Com o uso da tecnologia como a internet o aluno interage mais, participa mais nas aulas e estimula o aluno a realizar as pesquisas.”*

A professora afirma que o uso de ferramentas inovadoras como a internet e o *datashow*, têm melhorado suas aulas, por possibilitar uma maior interatividade e participação do aluno, além de viabilizarem a prática da pesquisa. A interação do aluno é de primordial importância para que o processo de ensino aprendizagem ocorra de forma natural e espontânea, tendo em vista que o próprio aluno é detentor e construtor de seu conhecimento. É nesse momento de reformulação sócio cognitiva, que o professor exerce um papel crucial, o de mediador, papel que não pode ser desempenhado por nenhuma máquina.

**Questão 5:** Como você vê o cenário educacional com o amplo uso da tecnologia?

*“Vejo o cenário da educação hoje com novos horizontes ampliando o uso da tecnologia para facilitar o ensino aprendizagem dos alunos.”*

Compreende-se que a professora está ciente do horizonte de possibilidades que as tecnologias trazem à sala de aula, demonstra também acreditar que seu uso pode ser um importante aliado do processo de ensino aprendizagem. Isto pode ser considerado um fator positivo, visto que muitos profissionais ainda mantêm-se alheios às diversas transformações ocorridas na sociedade e conseqüentemente na escola. Esta omissão pode estar ligada a fatores como a insegurança e falta de preparação, para lidar com tais recursos ou ainda o não interesse no aprimoramento de sua prática.

**Questão 6:** Teve ou tem alguma dificuldade em trabalhar nesse novo cenário?

*“É claro que tenho, no começo é difícil, mas basta que você tente e tenha vontade de aprender o novo que logo surge a necessidade de fazer parte desse processo de mudanças e assim aos poucos vamos nos adaptando.”*

A professora foi bastante clara em afirmar que teve dificuldades em sua prática mediante as crescentes exigências da educação atual. Entre as principais dificuldades mencionadas pela professora, estão a falta de preparação para lidar adequadamente com as tecnologias e a insegurança, em utilizar tecnologias que não aprendeu na graduação. No entanto a mesma mostra-se aberta à novas aprendizagens. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) [...] o universo das contribuições paradigmáticas, como livros, revistas, suplementos de jornais, videocassetes, *CD-ROMs*, TVs educativas e de divulgação científica e rede web precisa estar mais presente e de modo sistemático na educação escolar.

Por muito tempo, a escola foi estritamente tradicional e fonte única de conhecimentos e saberes, porém hoje há já muitas outras fontes de informação igualmente credíveis.

**Questão 7:** Qual o comportamento dos alunos diante do desenvolvimento de atividades que envolvam uso de TICs?

*“Normal, eles usam os tablets com bastante facilidade e a aula fica mais dinâmica.”*

A professora mostrou bastante naturalidade ao falar sobre do comportamento dos alunos, segundo ela, os mesmos usam com facilidade os tablets durante o desenvolvimento de atividades. Ainda segundo a professora, a aula torna-se mais dinâmica, o que remete a participação ativa dos alunos mediante as atividades propostas. Isso se deve possivelmente ao fato do computador favorecer a integração de diversas linguagens textual, visual e auditiva, o que funciona como uma forte motivação para os alunos.

**Questão 8:** O uso das TICs em sala de aula atende a seus objetivos como educador?

*“Sim, no entanto é necessário assistir aos alunos para que não seja perdido o foco da atividade proposta. Evitando que um momento de aprendizagem transforme-se em uma mera descontração.”*

A professora afirma ter seus objetivos atingidos, ao fazer uso de TICs em sala de aula. Ressalvando a importância de subsídios teóricos e práticos que devem ser prestados por parte

do educador ao aluno, no momento de desenvolver atividades que envolvam o uso de tecnologias.

#### **4.4 Análise do Questionário 2:** Direcionado aos alunos

Os questionários foram aplicados individualmente em cada uma das quatro turmas de primeiro ano A, B, C e D, da Escola Orlando Venâncio dos Santos, município de Cuité- PB, totalizando 85 alunos, todos regularmente matriculados no horário diurno. Os horários para o desenvolvimento desta prática foram pré-estabelecidos pela professora Tereza Neuman, afim de não inviabilizar o andamento de suas aulas. Abaixo estão relacionados respectivamente questões e respostas obtidas.



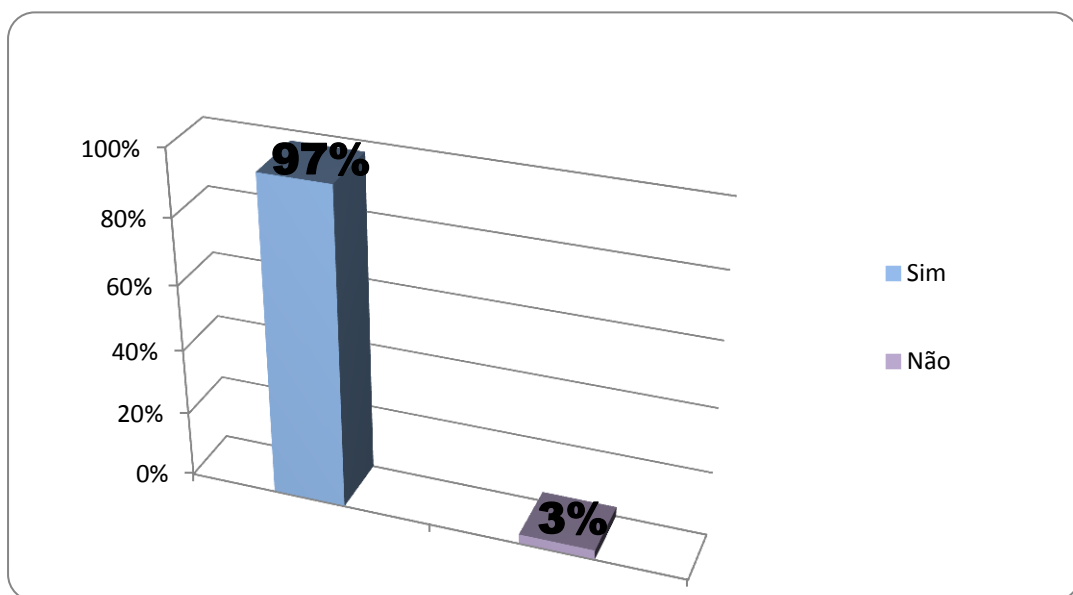
**Figura 22:** Aplicação dos questionários Primeiro Ano - C.

**Fonte:** própria

Abaixo estão listados respectivamente questões e principais observações realizadas:

**Questão 1-** Além do livro didático seu professor de química faz uso de outras ferramentas de ensino (*datashow*, computador/internet, vídeo, filmes)?

Por meio da observação do gráfico vê-se que 97% dos alunos respondeu que seu professor faz uso frequentemente dessas TICs para fins escolares, como pesquisas e trabalhos, 3% mencionou que seu professor não fazia uso dessas ferramentas. Quase totalidade dos alunos afirma que a professora faz uso de tecnologias em sala de aula, isso pode ser considerado um fator positivo, pois demonstra que a professora está aberta às inovações.

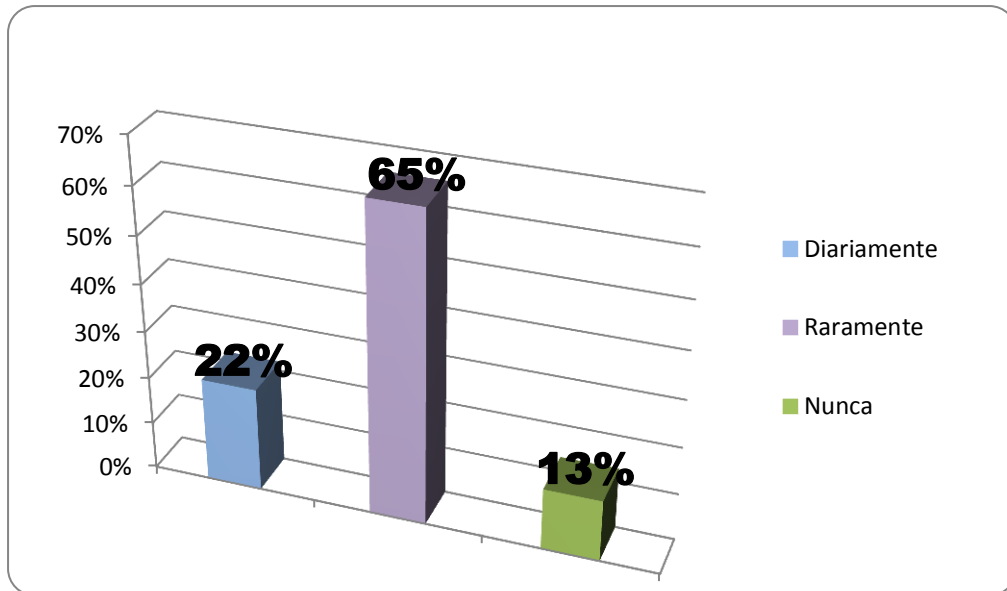


**Figura 23:** Gráfico referente às respostas da questão 1.

**Fonte:** Própria da pesquisa

**Questão 2-** Com que frequência seu professor de química faz uso dessas TICs em sala aula?

Através de dados obtidos 65% dos alunos afirmam que seu professor de química utiliza-se das TICs raramente, 22% afirmam seu professor de química fazer uso dessas tecnologias diariamente apenas 13% afirmam seu professor não fazer uso dessas TICs em aulas de química.



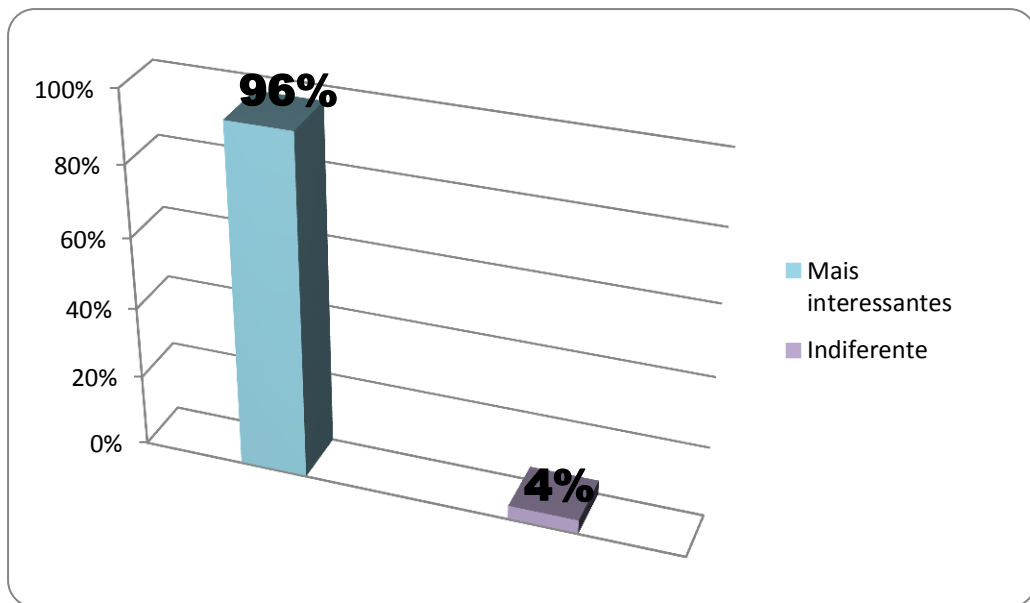
**Figura 24:** Gráfico referente às respostas da questão 2.

**Fonte:** Própria da pesquisa



**Questão 3:** As aulas de química com o uso desses recursos tecnológicos tornam-se:

Com relação ao uso dos recursos tecnológicos nas aulas de química, 96% dos alunos afirmam que os mesmos tornam a aula mais interessante, apenas 4% se mostrou indiferente, não demonstrando satisfação ou insatisfação. Ao afirmar que tais recursos tornam a aula mais interessante, o aluno evidencia uma maior interatividade, apenas uma pequena parcela se manteve indiferente, possivelmente por falta de compromisso e envolvimento com o processo de ensino aprendizagem. Isso porque, diversos fatores sociais e cognitivos podem estar relacionados ao modo como o qual o aluno se comporta dentro da sala de aula.

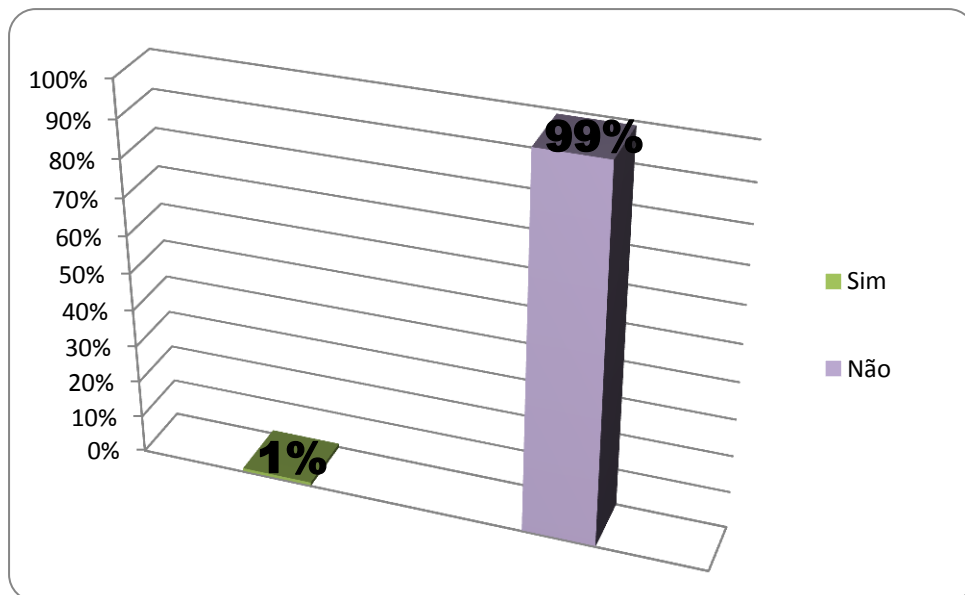


**Figura 25:** Gráfico referente às respostas da questão 3.

**Fonte:** Própria da pesquisa

**Questão 4:** Você possui dificuldades em manusear aparelhos eletrônicos? (ex: tabletes, computadores, *smartphones* entre outros).

Os dados obtidos mostram que a grande maioria dos alunos, especificamente 99% dos envolvidos na pesquisa tem habilidade em manusear os equipamentos citados, apenas 1% afirmou ter um pouco de dificuldade. A dificuldade mencionada pela minoria está possivelmente ligada a não utilização constante. Algumas dificuldades comumente citadas não fazem referência especificamente ao equipamento, mas sim, ao desenvolvimento de softwares como o Power Point e Excel. Muitos alunos têm dificuldade em explorar corretamente estes softwares, que são muito usados, respectivamente, para criação de apresentações em slides e preparação de gráficos.

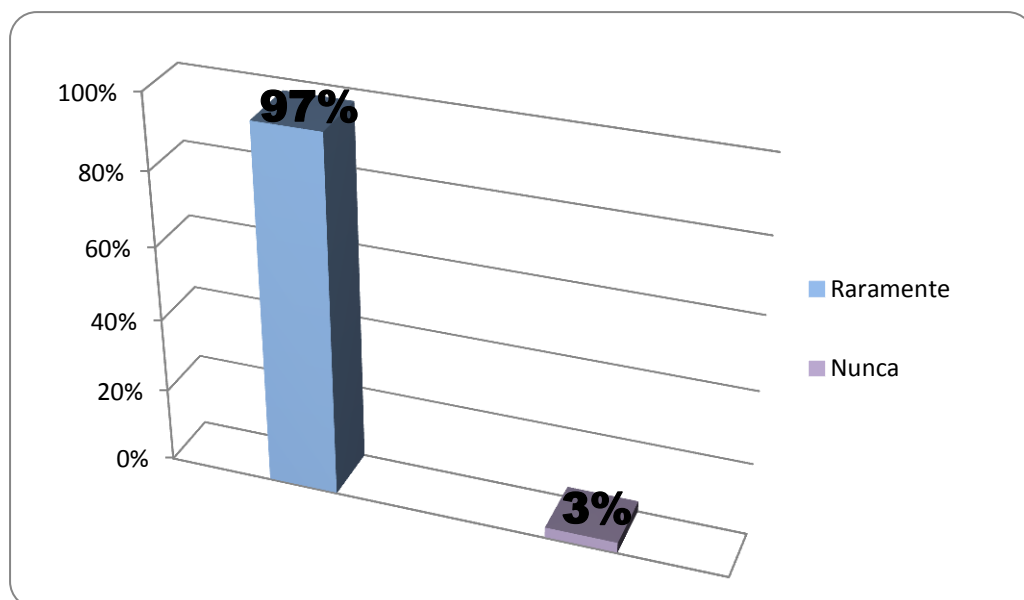


**Figura 26:** Gráfico referente às respostas da questão 4.

**Fonte:** Própria da pesquisa

**Questão 5:** Com que frequência você costuma acessar a internet para pesquisar assuntos relacionados à química?

Os dados obtidos mostram que a maioria dos alunos 97% afirma usar raramente a internet para explorar conteúdos relativos à disciplina de química; 3% optaram por nunca. Os valores expressos mostram que a maioria dos alunos faz raro uso da internet como fonte de informação, seja ela para trabalhos ou para explorar curiosidades. Não é possível afirmar que os alunos fazem uso preferencialmente do livro didático ao buscar informações relacionadas ao estudo de conteúdos químicos. Existem diversos fatores que podem implicar no uso ou não uso da internet como fonte de pesquisa, dentre eles; o objetivo, o assunto abordado e o nível de complexidade, da pesquisa que se pretende realizar. Nesse contexto o papel de motivador e mediador do professor torna-se essencial, pois não basta o estímulo se faz necessária também a orientação.

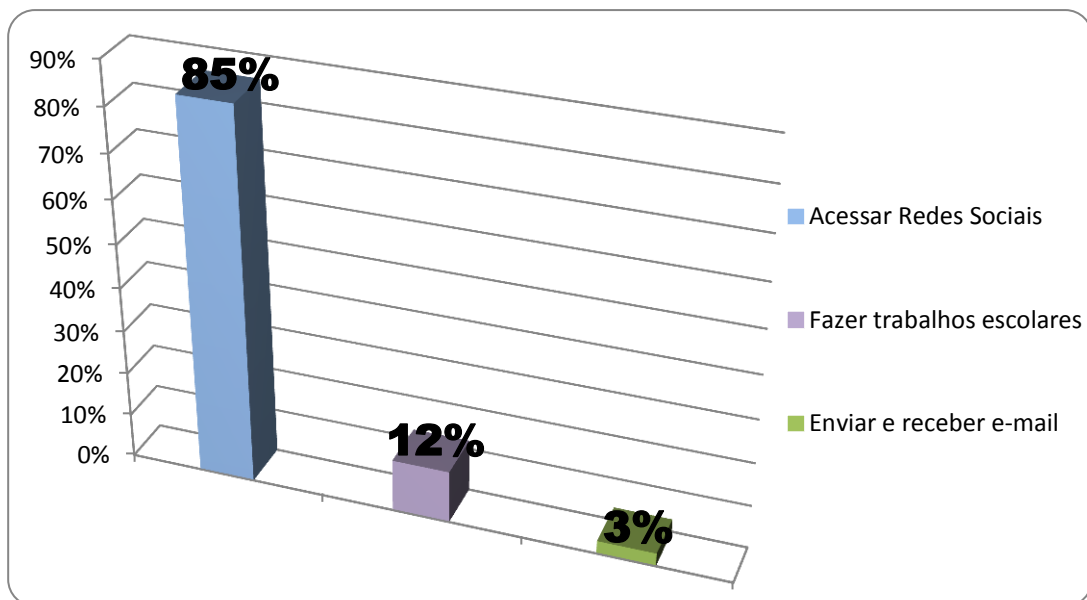


**Figura 27:** Gráfico referente às respostas da questão 5.

**Fonte:** Própria da pesquisa

**Questão 6:** Qual a principal utilidade da internet para você?

Com relação ao uso da internet, 85% dos alunos afirmaram utilizar a internet principalmente para acessar as redes sociais, como *Facebook* e *Twitter*. As demais parcelas responderam respectivamente 12% para fazer trabalhos escolares, 3% para enviar e receber e-mails e nenhum dos alunos mencionou não gostar de utilizar a internet. O uso da internet hoje é algo extremamente habitual, especialmente entre os jovens. Os *chats* e a veiculação de imagens através das redes sociais são ferramentas que mudaram as relações humanas. A internet é sem dúvida uma das maiores criações humanas, por meio dela o mundo se conecta e as informações circulam em grande número e velocidade. Nesse sentido, cabe ao educador a função de orientar e incentivar os alunos a explorá-la, não apenas para seu entretenimento, mas principalmente para seu desenvolvimento cognitivo.



**Figura 28:** Gráfico referente às respostas da questão 6.

**Fonte:** Própria da pesquisa.

---

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

A escola palco desta pesquisa, Orlando Venâncio dos Santos, localizada no município de Cuité PB, conta com um bom aparato tecnológico, laboratórios de informática, periféricos direcionados ao uso docente e *tablets* pertencentes aos alunos do primeiro ano do ensino médio. Tais ferramentas são usadas por professores e alunos, os mesmos possuem conhecimentos básicos para manuseio. Nas aulas de química, a professora, explora recursos on-line direcionados à pesquisa de materiais, tais como documentários e artigos, é explorado ainda o *datashow*, para apresentação de slides. O uso de tecnologias nas aulas de química é frequente, professora e alunos aceitam com naturalidade a presença destes recursos nas aulas.

No início do processo de inserção de tais recursos nas aulas, a professora teve algumas dificuldades, atribuídas em geral, à falta de preparo específico, grande número de aulas e quantidade de conteúdo a ser trabalhado, receio em não corresponder às expectativas dos alunos, além do pouco incentivo para o aprimoramento de sua prática. Os educadores devem ser auxiliados a vencer o receio de usar as tecnologias no desenvolvimento de suas atividades, a partir da mudança de seus próprios hábitos, permitindo assim o uso das potencialidades das TICs. O uso destas tecnologias apresentou um impacto positivo no ensino de química, por viabilizar a exploração do mundo microscópico e incentivar a pesquisa e a criatividade. As atividades desenvolvidas em sala de aula, que tiveram por intuito evidenciar os aspectos do uso das TICs, desenvolveram-se de forma dinâmica e natural, sendo bastante produtivas.

Conclui-se que as TICs são uma importante ferramenta auxiliadora para o ensino de química, no entanto diversas dificuldades, não só por parte dos alunos, mas especialmente por parte do educador devem ser superadas. É válido ressaltar que as TICs em nenhum momento podem substituir totalmente materiais didáticos tradicionais, como o livro didático, e tão pouco a presença do professor, visto que o processo de aprendizagem dar-se por meio da interação entre alunos e professores. Os conteúdos e informações são hoje disseminados de forma muito rápida, acompanhar esse ritmo frenético é um desafio crucial para o educador, porém mesmo considerando as dificuldades, é necessário explorar as possibilidades. Nessa

concepção, o professor estará contribuindo na formação de indivíduos capazes de descobrir, compreender e transformar o mundo que os cerca.

## 5.1 SUGESTÕES

Não há uma forma perfeita de educar, ou transmitir conhecimento, porém o educador que se preocupa com a qualidade de seu trabalho busca incessantemente novas maneiras e métodos que viabilizem o sucesso de sua prática. Tal concepção pode ser tomada como ponto inicial de um grande cenário de mudanças.

Isso nos remete o conceito essencial de interação entre os indivíduos e o mundo, para que os conhecimentos possam assim ser construídos, disseminados e aperfeiçoados. As TICs apresentam-se como uma importante ferramenta, sua presença já não pode mais ser ignorada pela escola. Algumas outras questões importantes podem ser estudadas no desenvolvimento de futuros projetos, tais como:

Os educadores fazem uso consciente das tecnologias em sala de aula, mantendo assim o foco no seu propósito?

As atividades desenvolvidas respeitam a diversidade ética e cultural, bem como os conhecimentos prévios dos alunos?

A tecnologia está sendo usada realmente como apoio e não como fonte única de conhecimento e desenvolvimento de práticas?

A escola tem conseguido desenvolver com êxito seu papel, mediante as exigências da sociedade moderna?

---

---

## REFERÊNCIAS

---

---

ALMEIDA, M. E. (2000). **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BALBINOT, M.G. **Uso de modelos, numa perspectiva lúdica no Ensino de Ciências**. Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de professores que fazem investigação na sua escola. Lajeado, 2005. Disponível em: <<http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho104.pdf>>. Acesso em: 20 Fevereiro de 2014.

BENITE, A. M. C.; BENITE C. R. M.; SILVA FILHO, S. M. Cibercultura em Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, v. 33, n.2, p. 71, Maio/2011.

BIZZO, N. **Ciências: Fácil ou difícil?** 2.ed. São Paulo: Ática, 2008.

BRADY, J. E.; HUMISTON, G. E. **Química Geral**. vol.1, 2.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília : 1996.

BRETON, P. **História da informática**. São Paulo: Editora Unesp, 1991.

BROWN, T; et al. **Química a Ciência Central**. 9.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CAMPOS, Dinah Martins de Souza. **Psicologia da aprendizagem**, por Martins de Souza Campos, Petrópolis, Vozes, 1987.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências**. Tradução de Sandra Valenzuela. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTELLS, M.A. **Sociedade em rede**. São Paulo: Editora Paz e terra S/A, 2003.

CASTI, J. L. **Mundos Virtuais: Como a computação está mudando as fronteiras da ciência**. Traduzido por: Paulo Cesar Castanheira. Revan: 1998.

CHANG, Raymond. **Química Geral: conceitos essenciais/** Raymond Chang; tradução: Maria José Ferreira Rebelo...[et al.]. - 4. ed. Amgh: Porto Alegre, 2010

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

ECHEVERRÍA, A. R. et al. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Unijuí, 2007.

EICHLER, M; DEL PINO, J. C. Popularização da Ciência e Mídia Digital no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. n.15, p. 24-27, 2002.

FREIRE, F. P. **Educação e Mudança**. 12ª Edição. Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1979.

FREIRE, F. P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa/** Paulo Freire. São Paulo; Paz e terra, 1996.

FREIRE, F. P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.



FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO. **Programas**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-apresentacao>> Acesso em: 10 de Janeiro 2014.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**/ Vani Moreira Kenski. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

LÉVY, Pierre, 1956 – **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**/Pierre Lévy; tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MATHIAS, G. N.; BISPO, M. L. P.; AMARAL, C. L. C. **Uso de tecnologias de informação e comunicação no ensino de química no ensino médio**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis/SC.

MAZALLA JÚNIOR, Wilon. **Introdução a química** / Wilon Mazalla Júnior. 3.ed. Campinas, SP; Editora Átomo, 2006.

MELO, J. R. F. **A formação inicial do professor de química e o uso das novas tecnologias para o ensino: um olhar através de suas necessidades formativas**. 2006. 168 f. Dissertação (Mestrado de Ensino de Ciências) – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte. 2006.

MELO, M. R; LIMA NETO, E. G. **Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química**. Química nova na escola, vol. 35, n.3, p. 112-122, Maio/2013.

MORAIS, Roque. **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Edipucrs: 2000.

MORAN, José Manuel. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**/ José Manuel Moran, Marcos T. Masseto, Marilda Aparecida behrens, / 19ª ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MOREIRA, M. A. **Modelos Mentais**. Investigação em Ensino de Ciências, v.3, p. 218, 1997.

MURRIE, Z. F. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**, 2000  
[http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14\\_24.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf) Acessado em 16 de Março de 2014.

NARDI, R.; BASTOS F.; DINIZ, R. E. S. **Pesquisas no ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores**. 5.ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

NICHELE, A.; WELLER, D.; RIBAS, E.; SILVA, P. **O ensino de química a distância**. In: Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 14, 2008, Santos/SP.

OLIVEIRA, A. S.; BRANCO, N. B. C.; BRITO, M. A.; SOUZA, T. C. R. **Relato sobre Docência Compartilhada em Educação a Distância**. Química nova na escola, vol.36, n.1, p.37-43, Fev/2014.

OLIVEIRA, O. A.; FERNANDES, J. D. G. **Arquitetura atômica e molecular**. Natal, EDUFRN - Editora da UFRN, 2006. Propriedades periódicas dos elementos. Aula 7 do Programa Universidade Distância – UNIDIS – Grad.

POCHO, C. L.; AGUIAR, M. M.; SAMPAIO, M. N. **Tecnologia educacional: descubra suas possibilidades na sala de aula**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

RAIÇA Darcy. **Tecnologias pra Educação Inclusiva**, São Paulo: Avercamp, 2008.

REIS, M. **Química 1: Meio Ambiente - Cidadania e Tecnologia**. São Paulo: FTD, 2010.

ROSITO, B. A. et al. **Construtivismo em ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

ROZENBERG, I. **Química Geral**. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

SANTOS, D. O.; WARTHA, E. D.; SILVA FILHO, J. C. **Softwares educativos livres para o Ensino de Química: Análise e Categorização** In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15, 2010, Brasília/DF.

SILBIGER, L. N. **O potencial educativo do audiovisual na educação formal**. ACTAS DO III SOPCOM, VI LUSOCOM e II IBÉRICO – Volume IV. Universidade de São Paulo – Escola de Comunicação e Artes.

SILVA, Marco. **Sala de aula Interativa**/ Marco Silva. Rio de Janeiro; Quartet, 4.ed. 1. reimpr. 2007.

SKINNER, Burrhus Frederic. **Tecnologia do ensino**; tradução de Rodolpho Azzi. São Paulo, Herder, Ed. Da Universidade de São Paulo, 1972.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática Na Educação** - Novas Ferramentas Pedagógicas Para o Professor Na Atualidade;9.ed. 2012.

TAVARES, R.; SOUZA R. O. O.; CORREIA, A. O. **Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química**. Revista GEINTEC. São Cristóvão/SE, v. 3, n. 5, p.155-167, 2013. Disponível em: <<http://www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/download/296/346>>. Acesso em: 10 de Janeiro 2014.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZANON, L.B.; PALHARINI, E. M. **A química no ensino fundamental de ciências**. Química nova na escola – Aprendizagem real, n.2, p.15-18, Nov/1995.

ZANON, Lenir B; MALDANER, Otavio A. **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: UNIJUÍ Editora, 2007.

---

---

**APÊNDICES**

---

---

Apêndice A:

Questionário – Docente

1- No seu ponto de vista é importante que o professor de hoje mantenha-se atualizado e adote novas ferramentas pedagógicas?

---

---

2- Costuma realizar regularmente pesquisas na internet para o preparo de suas aulas?

---

---

3- De quais tecnologias presentes na escola faz uso? E com qual frequência?

---

---

4- De que forma o aparato tecnológico disponível na escola tem influenciado suas aulas?

---

---

5- Como você vê o cenário educacional com o amplo uso da tecnologia?

---

---

6- Teve ou tem alguma dificuldade em trabalhar nesse novo cenário?

---

---

7- Qual o comportamento dos alunos diante do desenvolvimento de atividades que envolvam o uso de TICs?

---

---

8- O uso das TICs em sala de aula atende a seus objetivos como educador?

---

---

Apêndice B:

Questionário 2 – Alunos

1- Além do livro didático seu professor de química faz uso de outras ferramentas de ensino (*datashow*, computador/internet, vídeo, filmes)?

- Sim
- Não

2- Com que frequência seu professor de química faz uso dessas TICs em sala aula?

- Diariamente
- Raramente
- Nunca

3- As aulas de química com o uso desses recursos tecnológicos tornam-se:

- Mais interessantes
- Menos atrativas
- Indiferente

4- Você possui dificuldades em manusear aparelhos eletrônicos? (ex: *tablets*, computadores, *smartphones* entre outros).

- Sim
- Não

5- Com que frequência você costuma acessar a internet para pesquisar assuntos relacionados à química?

- Diariamente
- Raramente
- Nunca

6- Qual a principal utilidade da internet para você?

- Acessar redes sociais (Facebook e Twitter)
- Fazer trabalhos escolares
- Enviar e receber e-mails
- Não gosta de usar a internet