

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**  
**ESCOLA NORMAL SUPERIOR**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E**  
**ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA**  
**AMAZÔNIA**

**A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO**  
**E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO**  
**APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NAS ESCOLAS**  
**PÚBLICAS DE MANAUS**

**Eleonora Celli Arenare Santiago**

**Manaus - AM**  
**2010**

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA NORMAL SUPERIOR  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E  
ENSINO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS NA  
AMAZÔNIA

Eleonora Celli Arenare Santiago

**A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO  
APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS  
DE MANAUS**

Dissertação apresentada para obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências** no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia, Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências, Universidade do Estado do Amazonas.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Frazão Teixeira**

Manaus - AM, 2010

**Eleonora Celli Arenare Santiago**

**A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM EM  
QUÍMICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE MANAUS**

Dissertação apresentada à banca examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas - UEA, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em 22 de Outubro de 2010.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Frazão Teixeira – UEA  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Josefina Barrera Kalhil  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Clara Silva-Forsberg  
Universidade do Estado do Amazonas – UEA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Lúcia de Assis Gallota  
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

## FICHA CATALOGRÁFICA

S235i Santiago, Eleonora Celli Arenare

A integração das tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino aprendizagem em Química nas escolas públicas de Manaus / Eleonora Celli Arenare Santiago – Manaus: UEA, 2011.

105 f. : il. : color. ; 30 cm

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dra. Ana Frazão Teixeira

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia)

- Universidade do Estado do Amazonas, 2011.

1. Ensino de Química 2. Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC 3. Escala de Likert I. Título

CDU 371.13:54



## *Dedicatória*

*Ao Mestre Jesus que pelo seu exemplo de vida, soube associar amor à arte de ensinar.*

*A meu querido e amado pai Sebastião Arenare "in memoriam", meu primeiro professor, que em meio as suas meigas palavras sempre me dizia: "... estude, o conhecimento é o único bem que*

nunca ninguém poderá te roubar... e lembre-se você é minha filha”.

As minhas queridas filhas, Abigail e Alice, heranças de Deus em minha vida.

A todos aqueles que tendo escolhido a carreira do magistério, têm dedicado parte de suas preciosas vidas ao ensino.

## Agradecimentos

A Deus, por ter proporcionado ampliar meus conhecimentos sobre a "Ciência", além de ter recolhido minhas lágrimas e acalmado meu coração nos momentos das dificuldades, me sustentando em suas mãos, com amor.

A meu amado marido Clorijava Júnior, pelo apoio e participação colaborativa nas minhas idas e vindas as escolas para a realização desta pesquisa.

A minha querida mãe Raimunda que cuidou de minhas filhas para que eu

pudesse alcançar meus objetivos, neste processo.

A meu irmão Eduardo e minha cunhada Ivanilce que sentiram minhas ausências nos fins de semana.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Frazão Teixeira, por acreditar que embora as adversidades tenham surgido no meio da caminhada, eu teria capacidade de alcançar os objetivos almejados, pelas correções significativas nesta dissertação.

Ao prof. Dr. Augusto Fachin Terán e ao prof. Dr. Amarildo Gonzaga que nestes dois anos conduziram com muita responsabilidade as atividades desenvolvidas no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências.

A todos os professores, com quem tive oportunidade de estudar e aprender, e aos demais que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pelo apoio demonstrado durante todo o curso do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia da UEA.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Josefina Barrera Kalhil quem me despertou para uma reflexão profissional, esteve em minha qualificação e me acompanhou com contribuições significativas na finalização deste trabalho.

A Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Maria Clara Silva-Forsberg, que me deu a honra de estar em minha qualificação e fez considerações importantes para que este processo de construção fosse científico.

A Profa<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia de Assis Gallota que tem se interessado pela pesquisa no Ensino de Química, fez parte de minha qualificação e aceitou o convite em participar desta banca examinadora.

A Profa<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Cleusa Suzana de Araújo, pelas palavras que me fizeram olhar para frente e prosseguir para que a finalização desse trabalho se concretizasse.

Aos colegas da Turma de 2008, pelo compartilhamento nas aulas, amizade e companheirismo, demonstrados no decorrer da caminhada.

A Karen e ao Adriano, da Secretaria do Mestrado, que sempre estiveram dispostos a colaborar com as informações necessárias.

À Fapeam e a Semed pelo financiamento desta pesquisa.

Aos professores de Química da Coordenadoria Distrital 3 da cidade de Manaus que voluntariamente aceitaram participar da pesquisa.

Enfim, a todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta dissertação.

## RESUMO

Com o notável avanço da eletrônica nos últimos anos e das inovações tecnológicas em tempo cada vez menor, o ato de ministrar aulas como se fazia no final do século XX está desatualizado e fadado ao insucesso. A educação não pode ficar a margem dessa revolução tecnológica e os professores necessitam urgentemente modificar suas metodologias e estratégias de ensino para que o conhecimento e aplicação dos recursos das tecnologias da informação e comunicação (TICs) sejam aliados para se alcançar um ensino de qualidade. O trabalho aborda as dificuldades que os professores apresentam na integração das TICs como ferramenta de motivação para o problema do desinteresse dos alunos nas aulas de Química. A observação foi feita com os professores de Química de treze escolas públicas da cidade de Manaus da Zona Centro Oeste, da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas - SEDUC. Os resultados obtidos através dos questionários aplicados foram tabelados e analisados através da escala de Likert, demonstrando que ainda é insuficiente essa integração. Como resultado da pesquisa foi gerado um produto na forma de um curso de especialização para os professores da rede estadual de ensino médio do Estado do Amazonas com o objetivo de melhorar a qualidade do Ensino de Química.

**Palavras Chave:** Ensino de Química; Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs; Escala Likert.

## **ABSTRACT**

In a time of constant new electronic devices and technological innovations, the simply act of teaching as we knew on the turn of the century has become obsolete. Education cannot afford to fall behind these changes, and teachers and educators need to learn how to modify methodologies and teaching strategies, as well as to apply this new technology and resources. The knowledge and use of these so called 'information and communication technologies (ICT's) are crucial to the development of high quality education. This research paper addresses the challenges that teachers and educators face when trying to implement these ICT's in their lessons as a way to motivate students in chemistry classes. The observations and notes for this research were obtained in thirteen different public schools in a mid western area of the city of Manaus, the capital of Amazonas, in Brazil. The teachers observed were all chemistry teachers and all schools were part of the Secretaria de Estado de Educação do Amazonas - SEDUC (state education office). The results from the questionnaires used during the research were, then, charted and analyzed according the Likert scale. These charts showed that the implementation and use of the ICT's is still insufficient and a challenge. As a result of this research, a specialized course, which will prepare mainly middle and high school chemistry teachers, was created.

**Key Words:** Chemistry, teaching, Information and Communication Technologies (ICT's); Likert Scale

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Formas e Funções da Informação.....	34
Quadro 2 - Demonstrativo do planejamento dos Questionários 1 e 2.....	61
Quadro 3 - Demonstrativo do Planejamento da Entrevista.....	65
Quadro 4 - Classificação das Categorias, Questões e Objetivos.....	69
Quadro 5 - Respostas para Questão 1.....	74
Quadro 6 - Respostas para a Questão 2.....	76
Quadro 7 - Respostas para a Questão 3.....	80
Quadro 8 - Respostas para a Questão 4.....	84
Quadro 9 - Respostas para a Questão 5.....	91

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demanda Hipotética de Professores X Número de Licenciados.....	66
Tabela 2 - Perfil dos Professores de Química Participante da Pesquisa.....	71
Tabela 3 - Obtenção de Ranking Médio (RM) para a Questão 1.....	72
Tabela 4 – Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “A” .....	72
Tabela 5 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “B” .....	84
Tabela 6 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “C” .....	88
Tabela 7 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “D” .....	89
Tabela 8 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “E” .....	91

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Computador e Internet: Posse (%) .....	33
Gráfico 2 - Atividades Desenvolvidas na Internet (%).....	33
Gráfico 3 - Contribuição das TICs ao Processo de Ensino-aprendizagem em Química....	74
Gráfico 4 - Integração da TICs no Processo de Ensino-Aprendizagem de Química como fator motivador para o aluno.....	79
Gráfico 5 - Integração da TICs no Processo de Ensino-Aprendizagem de Química e sua Importância para Sociedade.....	80
Gráfico 6 - Ferramentas que podem ser Integradas no Processo.....	83
Gráfico 7 - Integração/Utilização das TICs no Processo de Ensino-aprendizagem em Química.....	87
Gráfico 8 - Utilização dos Equipamentos Tecnológicos.....	88
Gráfico 9 - Uso do Computador para Preparar e Executar Aulas de Química.....	89
Gráfico 10 - Grau de Dificuldade em Relação a Integrar as TICs no Ensino de Química. ....	90
Gráfico 11 - Opinião dos Professores em Relação a Necessidade de um Curso de Especialização para Integrar as TICs no Ensino de Química.....	93
Gráfico 12 - Opinião dos Professores sobre a Necessidade de Conhecer e Aplicar as TICs para que os Objetivos do Processo de Ensino-aprendizagem em Química sejam Alcançados.....	94
Gráfico 13 - Opinião sobre a Necessidade da Integração das TICs no Processo de Ensino-aprendizagem em Química no Ensino Médio.....	95

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Mapa das Redes Sociais do Mundo.....	36
Figura 2 - Ciclo da Gestão da Informação.....	38
Figura 3 - Notas do Ideb/2009 por Estados Brasileiros.....	45
Figura 4 - Situação e Evolução do Estado do Amazonas no Ideb.....	45
Figura 5 - Tecnologia Criando Acesso a Construção do Conhecimento Químico.....	48

## **LISTA DE SIGLAS**

**TICs** - Tecnologias de Informação e Comunicação

**INEP** – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

**CETIC**- Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação

**LDBEN** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**PCNs** - Parâmetros Curriculares Nacionais

**SAEB** - Sistema de Avaliação da Educação Básica

**IDEB** – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

**UNESCO** - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization).

## SUMÁRIO

<u>UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS.....</u>	<u>1</u>
<u>ABSTRACT.....</u>	<u>12</u>
<u>LISTA DE QUADROS.....</u>	<u>13</u>
<u>LISTA DE TABELAS.....</u>	<u>14</u>
<u>LISTA DE GRÁFICOS.....</u>	<u>15</u>
<u>LISTA DE FIGURAS.....</u>	<u>16</u>
<u>LISTA DE SIGLAS.....</u>	<u>17</u>
<u>SUMÁRIO.....</u>	<u>18</u>
<u>INTRODUÇÃO.....</u>	<u>22</u>
<u>1.Pressupostos Teóricos.....</u>	<u>28</u>
<u>1.1.A Evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação.....</u>	<u>28</u>
<u>1.2.As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Educação Atual.....</u>	<u>30</u>
<u>1.3.As Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino de Química.....</u>	<u>42</u>
<u>1.3.1.As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Professor de Química.....</u>	<u>46</u>
<u>1.3.2.As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Atualização dos Professores de Química .....</u>	<u>53</u>
<u>1.3.3.As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Formação Inicial e Continuada do Professor de Química.....</u>	<u>55</u>
<u>2.Delineando o Caminho da Pesquisa.....</u>	<u>59</u>
<u>2.1. Metodologia da Pesquisa.....</u>	<u>59</u>
<u>2.1.1. Caracterizando o Contexto da Pesquisa.....</u>	<u>60</u>
<u>2.1.2. Instrumentos de Coleta de Informações.....</u>	<u>60</u>
<u>2.1.3. Sujeitos da Pesquisa.....</u>	<u>65</u>
<u>2.1.4. Limitações do Estudo.....</u>	<u>66</u>
<u>2.1.5. Estratégia de Processamento de Dados.....</u>	<u>67</u>
<u>3.Apresentação e Discussão dos Dados.....</u>	<u>71</u>
<u>4.Proposta de Intervenção.....</u>	<u>97</u>

<u>4.1. Caracterização do Curso.....</u>	<u>98</u>
<u>4.2. Justificativa.....</u>	<u>98</u>
<u>4.3. Objetivos:.....</u>	<u>99</u>
<u>4.3.1. Objetivo Geral.....</u>	<u>99</u>
<u>4.3.2. Objetivos Específicos.....</u>	<u>99</u>
<u>4.4. Disciplinas.....</u>	<u>100</u>
<u>4.4.1. Quadro de Disciplinas e Cargas Horárias.....</u>	<u>100</u>
<u>4.4.2. Ementas e Bibliografia.....</u>	<u>101</u>
<u>5.Considerações Finais.....</u>	<u>110</u>
<u>7.Referências.....</u>	<u>115</u>
<u>Anexo 1.....</u>	<u>122</u>

## Introdução

A revolução tecnológica é uma transformação da comunicação entre os seres humanos que afeta a todas as áreas da nossa vida, eliminando o tempo e o espaço em nossas relações.  
(Felipe González)

## INTRODUÇÃO

A Química é a uma ciência que estuda os elementos que constituem a natureza e as substâncias que os mesmos podem formar, dando ênfase as suas características, combinações, processos de obtenção, aplicações e identificação. Estuda de que forma esses elementos poderão reagir entre si, a partir de suas propriedades, buscando uma compreensão para as formas de ligações que os mesmos podem exercer com outros elementos, bem como a energia desprendida ou absorvida durante estas transformações. No processo educativo atual, é necessário discutir com os alunos em sala de aula, a função social do conhecimento químico e o significado desta ciência em fazer parte do currículo escolar.

O número elevado de reprovações nas disciplinas da área de ciências exatas, particularmente em química no ensino médio, indica um alto grau de dificuldade desses alunos em aprender conceitos científicos. Vários fatores podem gerar esta situação: a falta de capacidade que os alunos apresentam em interpretar a leitura, seja de problemas ou de textos, a carência de uma base matemática sólida, estão entre os problemas que mais interferem na aprendizagem de química, pois a maioria dos alunos não consegue compreender o enunciado dos problemas e têm dificuldades em desencadear uma solução lógica pela pouca compreensão de como usar o cálculo matemático.

No processo de motivação do aluno é difícil aceitar a necessidade da inclusão do componente curricular de Química, sem ter convicção de que estuda algo importante que não se perderá ao longo de sua vida por não ter uma utilidade prática para o seu dia a dia ou para a sua vida futuramente.

Com o notável avanço da tecnologia eletrônica nos últimos anos e as inovações num tempo cada vez menor, o ato de ministrar aulas como se fazia no final do século XX está fadado ao insucesso. Como esperar que um aluno que ao chegar em casa, dispondo de computador, internet e muitos outros equipamentos eletrônicos modernos, mesmo aqueles de famílias menos favorecidas, se motive com aulas sem o uso dessa mesma tecnologia que faz parte do seu dia a dia? É evidente que os professores, de qualquer área, necessitam urgentemente modificar metodologias e estratégias de ensino, destacando o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam suas aulas.

Precisa-se “de uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política. Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o identificasse com métodos e processos científicos” (FREIRE, 1996). Esta educação não se faz usando metodologias que explorem a memorização e que valorizem o cálculo, mas com procedimentos que desenvolvam as capacidades de reflexão, de investigação e de ação empreendedora.

Inseridos na Amazônica, compreende-se que é necessário envolver o ensino de química com a realidade de nossos alunos, destacando as riquezas da floresta e as substâncias que podem ser extraídas das plantas, além da conservação de recursos naturais e muitas outras temáticas que essa região ambiental nos proporciona.

A formação inicial (licenciatura) em Química é deficiente, pois não estabelece uma relação entre o curso e a realidade. Questões atuais da sociedade e a criação de metodologias e estratégias para o ensino de química são deixadas num segundo plano em detrimento do estudo de “química pura”, formando aparentemente mais pesquisadores que professores.

A visão do professor que vislumbre a formação do cidadão incluído no seu ambiente fica prejudicada, já que ele próprio não tem essa formação, o que desmotiva o aluno e desconecta-o da realidade. O professor necessita trabalhar a reconstrução de conhecimentos, envolvendo a pesquisa e o ensino de forma indissociável, para que possa resignificar o Ensino de Química.

A releitura do passado faz compreender que em todas as épocas, as tecnologias sempre foram destaque social. Em cada época, sempre existiu uma determinada tecnologia que era usada pela comunidade educacional. O giz, o quadro negro, o jornal, os livros didáticos, o quadro magnético, apesar de serem tecnologias ultrapassadas, ainda hoje, quando bem empregadas no contexto educativo, sem dúvida alguma, podem favorecer a aprendizagem e contribuir de forma significativa para o processo de ensino-aprendizagem.

Ao se integrar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) com o ensino de química, espera-se uma maior eficiência na aprendizagem desta disciplina. Para que isso aconteça é necessária a capacitação e a preparação pedagógica dos professores. Segundo Paulo Freire (1996), “não se deve ser ingênuo apreciador da tecnologia, mesmo

que nela haja enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade das crianças e adolescentes, há muito a se fazer para transformá-la em ferramenta de inclusão social e de desenvolvimento da cidadania em um definitivo projeto político-pedagógico da escola”.

E evidente que em nosso país, o acesso desigual aos benefícios decorrentes das pesquisas científicas e das inovações tecnológicas tem se mostrado uma das razões determinantes para as diferenças sociais. Fato este que pode ser observado entre populações ricas e pobres, seja na comparação entre países ou entre zonas urbanas e comunidades periféricas de uma mesma cidade. Hoje, reconhece-se que ciência e tecnologia são mais excludentes que o capital, sendo decisivas para o futuro de um povo.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) integradas ao Ensino de Química possibilitarão resultados surpreendentes, haja vista que, como dito anteriormente, a maioria dos adolescentes e jovens tem sido influenciado por recursos que a tecnologia proporciona nos dias atuais, como a televisão, computador, Internet, softwares de jogos, vídeos, CD-ROM, hipermídia, ferramentas como o Chat, grupos ou lista de discussão, fórum, teleconferência, correio eletrônico e outros recursos de linguagens audiovisuais, que podem colaborar significativamente para tornar o processo de educação mais eficiente e eficaz.

Dentro dessa perspectiva, o **problema** é:

*Os professores de química das escolas públicas de Manaus estarão preparados para a Integração das TICs no ensino de química de forma a contribuir para a melhoria do processo ensino-aprendizagem em meio às dificuldades que apresentam as escolas públicas de Manaus?*

A **hipótese proposta** para responder ao problema é:

*A implementação de um processo de formação continuada, através de um curso “lato sensu” com a Integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem, poderá contribuir para minimizar as dificuldades que se apresentam em relação à motivação e aos resultados no processo ensino-aprendizagem de química nas escolas de Ensino Médio de Manaus.*

Portanto, este trabalho tem como **objetivo geral**:

*Investigar como acontece a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino de Química em escolas públicas de Manaus, destacando as interferências do professor no processo de ensino-aprendizagem desta ciência.*

Com o intuito de desenvolver essa pesquisa e estabelecer respostas ao problema, é necessário estabelecer alguns **objetivos específicos**:

✓ Distinguir de que forma os professores de Química do ensino médio obtiveram o conhecimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), como possibilidade de diversificar o ensino desta ciência.

✓ Diagnosticar a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de Química no Ensino Médio em escolas estaduais pertencentes a Zona Centro-Oeste da cidade de Manaus.

✓ Conhecer a formação em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), dos professores que lecionam Química na rede estadual de ensino em Manaus.

✓ Identificar as concepções dos professores de Química relativamente à utilização das TICs em suas aulas.

✓ Verificar se existe a necessidade de uma atualização do profissional que leciona a disciplina de Química, para que o mesmo consiga integrar as TICs ao processo de ensino-aprendizagem em Química.

Esta dissertação, estruturada em cinco capítulos, é um olhar sobre as contribuições significativas que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) podem trazer ao Ensino de Química em escolas públicas de Manaus.

No capítulo 1: Destacamos os **“Pressupostos Teóricos”** que contribuem para a integração das TICs a educação, especificamente no Ensino de Química, a relação entre a informação e a construção do conhecimento, a história das TICs no Ensino de Química, algumas ferramentas tecnológicas acessíveis aos professores da rede pública de Manaus, as bases epistemológicas que interferem em criações metodológicas e estratégias usadas no ensino atual, a importância do professor e reflexões sobre sua formação inicial e continuada.

No capítulo 2: **“Delineando o Caminho Percorrido”**, é apresentado o contexto da pesquisa, os instrumentos utilizados para a coleta de informações, a trajetória

percorrida, a abordagem quali-quantitativa, o local da pesquisa, seus sujeitos e a estratégia estatística adotada.

No capítulo 3: “**Apresentação e Discussão dos Dados**”, são apresentados os dados relativos a pesquisa realizada com os professores nas escolas estaduais pertencentes a Zona Centro-Oeste da cidade de Manaus, o processamento dos dados estatísticos e sua análise.

No capítulo 4: “**Considerações Finais e Conclusão**” é apresentado um resumo do estudo realizado e a conclusão referente a pesquisa realizada.

No capítulo 5: “**Proposta de Intervenção na Realidade do Ensino de Química com utilização das TICs**”, a partir dos resultados obtidos na pesquisa e por meio de referencial teórico apropriado, é apresentada uma proposta de criação de um curso de especialização em nível de pós-graduação *lato sensu*, tendo como argumentação a necessidade de um ensino vinculado à pesquisa, a ciência e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

## Capítulo 1

### Pressupostos teóricos

A mudança não assegura necessariamente o progresso, mas o progresso implacavelmente requer a mudança".  
(Henry S. Commager)

## 1. Pressupostos Teóricos

### 1.1. A Evolução das Tecnologias de Informação e Comunicação

É inegável o envolvimento diário de todos com ferramentas tecnológicas: papel, canetas, sabonetes, talheres, televisão, vídeos, filmes, computadores, celulares, notebooks, data show, pendrivers, etc. São ferramentas que vêm sendo desenvolvidas desde a pré-história e que contribuíram decisivamente para o domínio de um povo sobre outro, na medida em que a utilização adequada dessas ferramentas indicava o grau de civilização de quem às utilizava. Em cada época, sempre existiram lançamentos e destaques de determinados recursos e produtos tecnológicos e a afirmação que **“hoje vivemos na era tecnológica”**, não é totalmente correta neste contexto.

O ser humano iniciou seu processo de humanização, ou seja, a diferenciação de seus comportamentos em relação aos demais animais a partir do momento em que utilizou os recursos existentes na natureza em seu benefício próprio. Pedras, ossos, galhos e troncos de árvores tornaram-se ferramentas a partir de pequenas transformações ou um olhar diferenciado sobre sua utilização (SIMONDON, 1969).

Segundo CHAUCHARD (1972), a espécie humana primitiva já contava com duas grandes ferramentas naturais e distintas das demais espécies: o cérebro e a mão criadora. Para garantir sua sobrevivência em relação aos fenômenos da natureza (sol, chuva, frio e neve) e superioridade sobre os outros animais, o ser humano primitivo passou a criar possibilidades, com auxílio do raciocínio, de como utilizar determinados recursos.

Diferentes épocas são reconhecidas, pelo avanço tecnológico correspondente. As idades da pedra, do ferro, do ouro, correspondem ao momento histórico-social em que foram criadas novas tecnologias para aproveitamento destes recursos da natureza, com propósito de garantir uma melhor qualidade de vida (KENSKI, 2004).

Por intermédio do trabalho em grupo, o ser humano evoluiu socialmente, criando culturas específicas e diferenciadas que se transformaram em costumes, crenças e hábitos sociais, que foram transmitidos de geração a geração. A história da humanidade aponta que desde o início, o ser humano teve a preocupação em transmitir situações específicas

de interesse a gerações futuras e também comunicar-se e interagir em sua época com determinados grupos de pessoas.

No decorrer da sua história de vida, o homem trabalha com o propósito de armazenar registros que sirvam de comunicação as gerações futuras. Conhecer, comunicar e informar-se sobre outras culturas, sempre fizeram parte da história da humanidade. Com a criação das máquinas modernas atuais essa capacidade de armazenar dados foi ampliada, gerando muitas informações.

O termo *informação* refere-se aos fatos ou dados, geralmente fornecidos a uma máquina para, com eles, fazer algum tipo de processamento ou operação, tais como: *armazenar, transmitir, codificar, comparar, indexar*, etc. (BARBOSA et al, 2004).

Estes autores ressaltam que toda técnica ou recurso utilizado para realizar alguma operação ou processamento sobre algum tipo de informação, configura uma tecnologia de informação.

## 1.2. As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Educação Atual

O Relatório da Comissão Internacional sobre a Educação no Século XXI para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO), elaborado por uma comissão de quinze membros, sob a coordenação de Jacques Delors, em Paris em 1996, apresenta quatro pilares com recomendações essenciais ao processo educativo para a formação de um cidadão ético, solidário e competente.

Os quatro pilares que caracterizam a Educação no século XXI são: **Aprender a Conhecer, Aprender a Fazer, Aprender a Viver Juntos e Aprender a Ser.**

O primeiro pilar afirma que é preciso **Aprender a Conhecer**. Esse tipo de aprendizagem tem como objetivo que cada aluno tenha a aquisição de ferramentas que possibilitem uma cultura geral, de forma a entender o mundo que o rodeia, possibilitando uma vida digna, desenvolvendo suas capacidades profissionais e comunicando-se, buscando o prazer da compreensão do conhecimento e da descoberta. Beneficiando-se com as oportunidades oferecidas pela educação ao longo de toda vida.

O segundo pilar destaca que é necessário **Aprender a Fazer**. Está ligado a questão da formação profissional, destacando que qualificação por si somente não basta. Fazendo-se necessário adquirir competências que proporcionem qualidades como a capacidade de comunicar, de trabalhar com os outros, de gerir e resolver conflitos, tendo o comportamento social, a aptidão para o trabalho em equipe, a capacidade de iniciativa, o gosto pelo risco.

**Aprender a Viver Juntos**, viver com os outros é o terceiro pilar da UNESCO para a educação para o século XXI. Este pilar está voltado para o desenvolvimento da colaboração, a questão do trabalho em equipe, da socialização do conhecimento e divulgação da informação, a valorização das opiniões distintas e ao respeito e valorização das diferentes crenças e culturas.

**Aprender a Ser** é o quarto pilar, pressupõe que o sistema educacional deve trabalhar a capacidade de autonomia, de discernimento e as responsabilidades pessoais, envolvendo as potencialidades de cada indivíduo: memória, raciocínio, sentido estético, capacidades físicas, aptidão para comunicar-se e até mesmo sua espiritualidade.

As Tecnologias de Informação e Comunicação devem ser integradas nestes quatro pilares da Educação para o século XXI, podendo este processo contribuir de diversas maneiras. Possibilitando ao aluno desenvolver trabalhos em equipe de forma crítica e criativa, gerando um intercâmbio entre as informações advindas das ciências, colaborando no planejamento e execução de projetos interdisciplinares.

Em meio a presença inegável das tecnologias na vida humana, compreendo que a escola, como instituição educativa, não pode estar alheia a este processo também de ensino-aprendizagem. Neste sentido muitos autores (FOFONCA, 2009; CHIAPINOTO, 2010; DANTE, 2004; RABBI, 2009; BOTTENTUIT JUNIOR, 2009) têm pesquisado e publicado sobre esta temática, explicitando as contribuições significativas que as TICs podem promover ao processo educativo.

Essas transformações intervêm nas várias esferas da vida, provocando mudanças econômicas, sociais, políticas e culturais, afetando também a escola e o exercício profissional da docência. Frente a essa nova demanda, a escola precisa ser repensada, deixando de ser meramente uma agência transmissora de informações e transformar-se num lugar de análise crítica e produção da informação (SANTANA, 2009).

A escola, segundo PORTO (2003) e KENSKI (2007), defronta-se com o desafio de se constituir em um tempo e espaço social e, assim, trazer para o seu contexto o

imenso oceano de informações que a envolve, no intuito de articular tais informações com os conhecimentos escolares. . Para esses autores, as tecnologias no espaço escolar precisam ser entendidas em uma perspectiva que extrapola a idéia de ferramentas de auxílio ao ensino, sendo “[...] compreendidas e incorporadas pedagogicamente [o que] significa [...] respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o uso, realmente, faça diferença (KENSKI, 2007, p. 46).

O acesso as TICs trouxeram novas formas de falar, de viver, se comunicar, de trabalhar e se organizar socialmente, alterando as ações humanas, a forma de entender a realidade e de pensar, logo, conseqüentemente, surgiram novas formas de trabalhar atividades ligadas a educação.

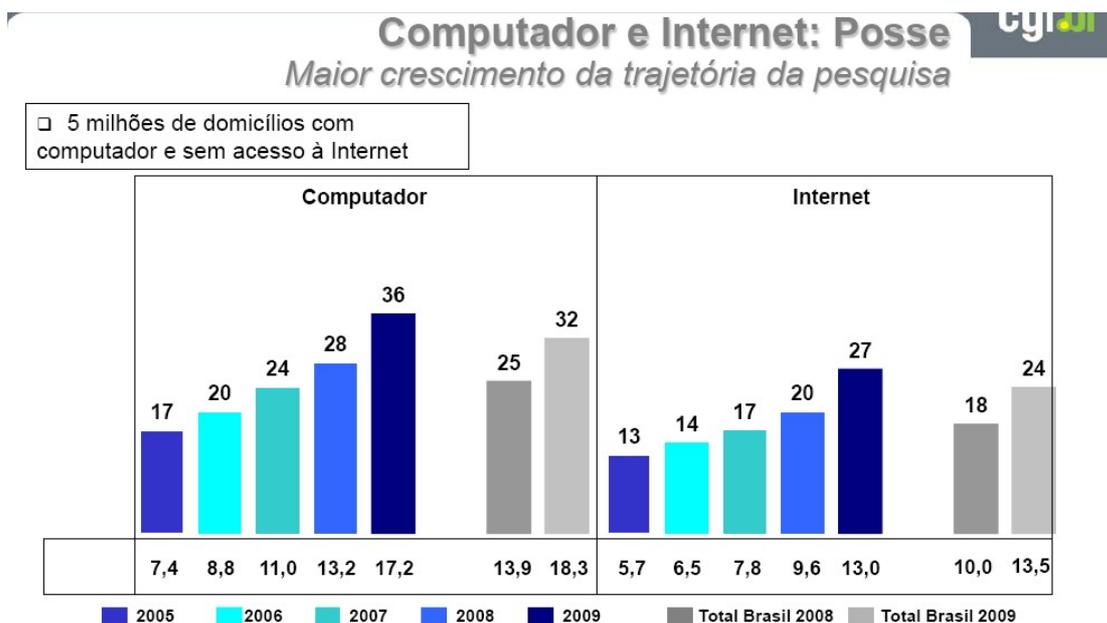
Uma pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil em 2009 com relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, por meio do CETIC<sup>1</sup> demonstra que a posse de computador e internet têm crescido nos domicílios brasileiros. Com o aumento do poder aquisitivo e a facilidade do crédito, a aquisição de computadores, bem como o uso da internet tem crescido a passos largos no Brasil, seguindo a tendência mundial nos países mais ricos.

O **Gráfico 1** mostra o crescimento na posse do computador e no uso da internet no mundo e no Brasil. Os dados apresentam um aumento de 36% na aquisição de computadores para domicílios nos últimos 5 anos, enquanto que, apenas 28% tinham o equipamento em 2008. O acesso a internet passou de 20% em 2008 para 27% em 2009, representando um aumento de 35% no período.

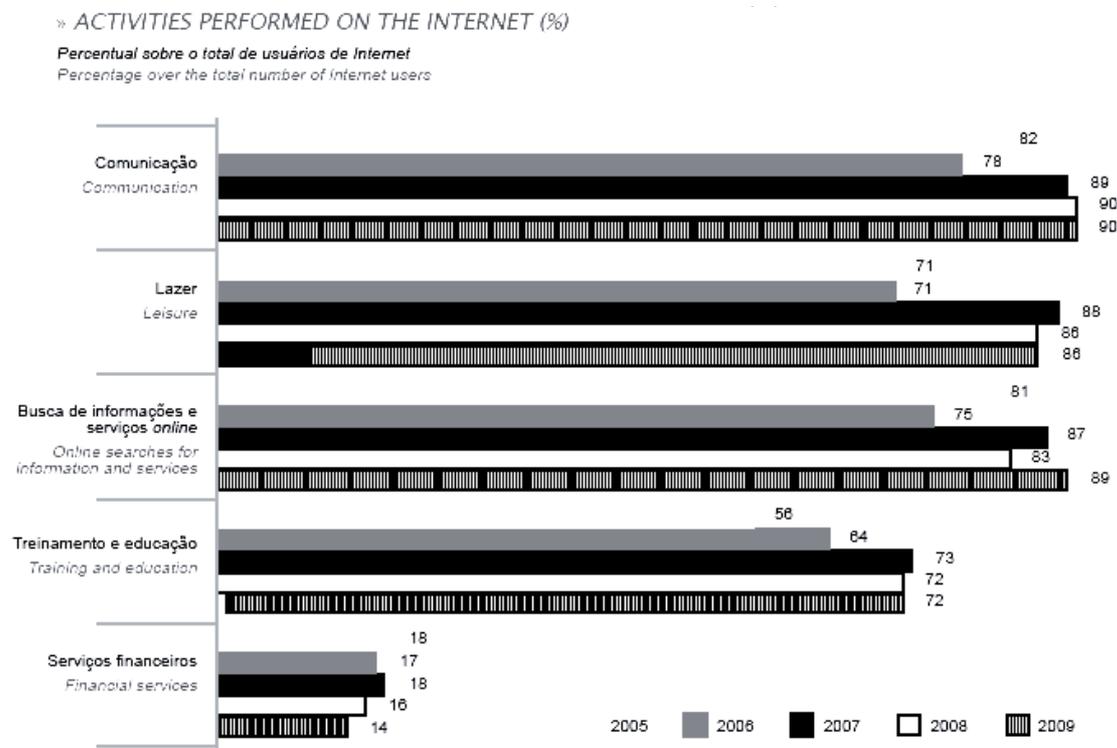
Esse crescimento significa que essa ferramenta de Tecnologia de Informação e Comunicação, que invadiu os lares brasileiros e já faz parte da realidade da maioria dos estudantes, não pode ser desprezada por quem trabalha na educação. Aliás, o **Gráfico 2** mostra que o uso da Internet na educação também tem crescido, embora menor do que o uso em atividades de comunicação e lazer.

---

<sup>1</sup> CETIC- Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação ( [www.cetic.br](http://www.cetic.br))

**Gráfico 1 - Computador e Internet: Posse (%)**

Fonte: Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (NIC-Br, 2009)

**Gráfico 2 - Atividades Desenvolvidas na Internet (%)**

Fonte: Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação, NIC-Br (2009, p. 137).

Os resultados são significativos para expressar o interesse e a motivação das pessoas com relação ao uso dos novos recursos tecnológicos. A presença do computador nas residências pode ser aproveitada pelos professores, como um recurso facilitador para promover a integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem, pois, com o computador em casa, o aluno tem mais possibilidade de investigar assuntos abordados em sala de aula, buscando compreender melhor a importância dos conteúdos de suas disciplinas, acrescentando informações.

BARBOSA et al (2004) destacam que atualmente, é inevitável a associação do termo *tecnologia de informação com a informática, rede de computadores, Internet, multimídia, banco de dados* e outros recursos oferecidos pelo computador. Todas as demais tecnologias (telefone, rádio, TV, vídeo, áudio, etc.), que antes eram utilizadas separadamente, hoje podem ser utilizadas integradas através do computador e seus periféricos – câmaras de vídeo, impressoras, conexão à Internet, leitores e gravadores de discos óticos, sistemas de áudio, estações de rádio e TV acessíveis via Internet, dentre outros.

Esta integração tornou possível o armazenamento da informação sob as mais diversas formas e meios, gerando funções específicas da informação, tornando o computador o centro de processamento que possibilita todas estas operações, necessárias para que a comunicação aconteça de forma eficiente. O **Quadro 1** adaptado de Barbosa (2004), apresenta um resumo dessa integração da informação com as novas tecnologias.

**Quadro 1 - Formas e Funções da Informação.**

Formas da Informação	Funções da Informação				
	Criação	Processamento	Armazenamento	Transmissão	Exibição
Textos, Gráficos, Dados, Áudio, Imagens...	Recursos provenientes das TICs: Computador, Televisão, Rádio, Softwares, Sites, Vídeos, Internet, Simulações, Jogos, etc				

Fonte: SANTIAGO 2010

A grande capacidade de armazenar dados e divulgar informações na atualidade têm alterado comportamentos individuais e de grupos sociais, determinando modos de pensar, agir e sentir, possibilitando a divulgação de informações sobre todas as áreas do conhecimento com maior rapidez.

A velocidade e amplitude das informações obtidas com o uso dessas tecnologias induzem o aluno a manter-se mais informado e mais atuante na construção do conhecimento, dando-lhe possibilidades de divulgar e trocar idéias científicas, não apenas na sala de aula, mas, com pessoas em qualquer parte do mundo, fato este que amplia a sua visão com relação a importância do estudo.

A presença das novas formas de TICs, qualquer que seja a época, induz na sociedade mudança na cultura e conseqüentemente produz um novo modelo social. Nesse novo modelo social são influenciados e até mudados os hábitos pessoais, o comportamento em grupo, a produção de novos produtos que agregam a nova tecnologia. Desse contexto atual, faz parte a criação de *softwares*, sites, filmes, músicas, etc., emergindo uma nova indústria tecnológica voltada para as multimídias.

O grande problema é que toda essa nova tecnologia tende a beneficiar apenas uma pequena parte da sociedade, excluindo principalmente as populações menos favorecidas. Nesse aspecto, o processo educativo, deve servir como elemento de aproximação das diferenças tecnológicas e a escola como espaço de socialização, gerando saberes e conhecimentos científicos que darão condições iguais a todos.

Dentre os tipos de recursos tecnológicos disponibilizados pelo computador um dos mais utilizados, principalmente pelos adolescentes e jovens brasileiros, destacam-se as comunidades virtuais; Orkut<sup>2</sup>, Grupos de Pesquisa<sup>3</sup>, Twitters<sup>4</sup>, etc.

Uma comunidade virtual pode ser identificada como “um grupo de pessoas que interagem entre si, aprendendo com o trabalho das outras e proporcionando recursos de conhecimento e informação ao grupo, em relação a temas sobre os quais há acordo de interesse mútuo” (HUNTER, 2002).

O brasileiro tem propensão para participar de comunidades virtuais, como conclui Coutinho (2009) que, utilizando resultados do Ibope/NetRatings<sup>5</sup> mostrou que a popularização das «tecnologias de colaboração social» foi um dos mais importantes fenômenos da internet nos últimos anos. Segundo ele, os dados do Ibope mostram que os

---

<sup>2</sup> É a mais popular das chamadas redes sociais da Internet sites que o conectam com seus amigos, com os amigos dos seus amigos e com os amigos dos amigos dos seus amigos.

<sup>3</sup> É a denominação atribuída ao grupo de pessoas que se organizam em torno de uma ou mais linhas de pesquisa de uma área do conhecimento, com o objetivo de desenvolver pesquisa científica.

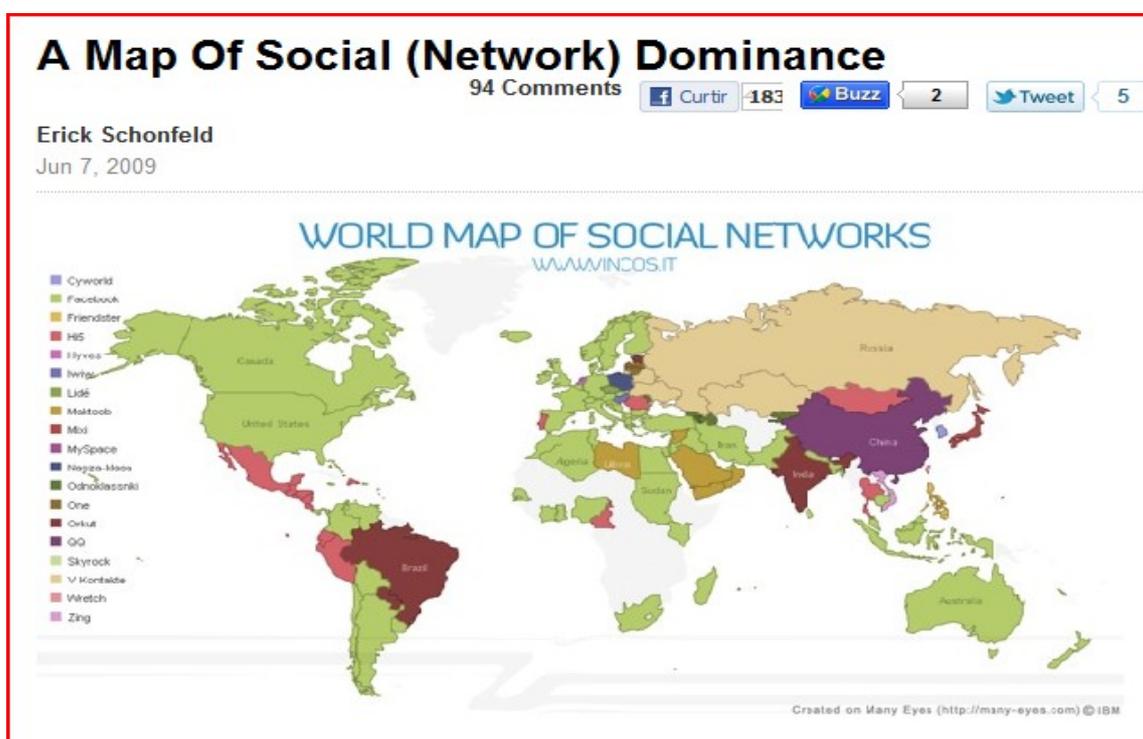
<sup>4</sup> É uma comunidade de amigos e pessoas desconhecidas que mandam **updates, flashes** do que elas estão fazendo no momento ou o que ela quer você preste atenção

<sup>5</sup> [http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=6&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=cald&comp=pesquisa\\_leitura&nivel=Análises%20e%20Índices&docid=04550BFD66F5DBEA83256EDD0074CDAA](http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=6&proj=PortalIBOPE&pub=T&db=cald&comp=pesquisa_leitura&nivel=Análises%20e%20Índices&docid=04550BFD66F5DBEA83256EDD0074CDAA)

internautas domiciliares brasileiros apresentam uma navegação mensal ao redor de 23h, superando países como EUA, França, Japão e Inglaterra. Outra pesquisa, da Universal McCann<sup>6</sup> realizada em 29 países, mostra que os internautas brasileiros lideram na leitura diária de blogs (52%, contra uma média mundial de 31%), atualização diária de páginas pessoais em redes sociais (57%, contra 31% da média mundial) e *upload* de vídeos (68% dos internautas brasileiros, contra 25% dos americanos).

Esse acesso crescente às redes sociais pode ser observado na **Figura 1**.

**Figura 1 - Mapa das Redes Sociais do Mundo**



Fonte: <http://techcrunch.com/2009/06/07/a-map-of-social-network-dominance/>

A **Figura 1** destaca o alto índice de brasileiros que participam do Orkut e leva ao seguinte questionamento: Como aproveitar essa aptidão dos brasileiros em participar de comunidades virtuais em prol da melhoria de nossos processos educacionais?

A tecnologia coloca à disposição um amplo conjunto de informações, conhecimentos e linguagens em tempos velozes e com potencialidades inimagináveis, disponibilizando a cada um, que com ela se relacione, diferentes possibilidades e ritmos de ação. As tecnologias podem servir tanto para inovar como para reforçar

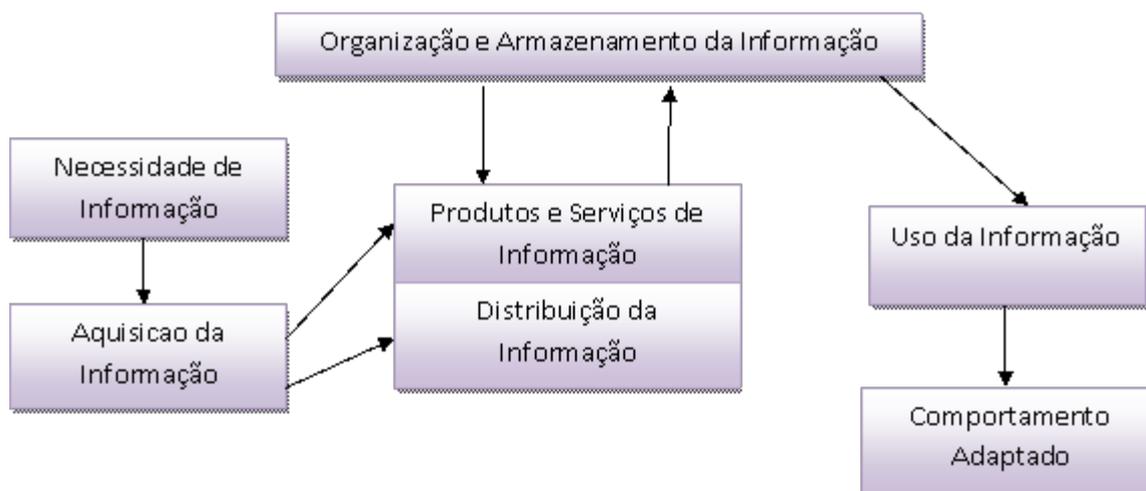
<sup>6</sup> [http://www.universalmccann.com/Assets/wave\\_3\\_20080403093750.pdf](http://www.universalmccann.com/Assets/wave_3_20080403093750.pdf)

comportamentos e modelos comunicativos de ensino, porém, entende-se que a simples utilização de um ou outro equipamento não substitui um trabalho educativo ou pedagógico.

O processo de armazenamento e transmissão de informações a cada dia tem se tornado mais acessível ao cidadão com números recursos que disponibilizam uma grande quantidade de informações que podem ser acessada de maneira rápida e atualizada. A *World Wide Web* (www) é uma das ferramentas mais utilizada para obter informações, e a forma como o cidadão interpreta tais informações, poderá colaborar de forma significativa, na elaboração e construção do conhecimento. A informação em si não constitui conhecimento, mas este pode ser gerado e construído a partir de um organizador prévio sobre um determinado assunto ou conteúdo.

Embora a quantidade de informações sobre determinados temas em diversas áreas do conhecimento apresentem algumas dificuldades para sua aplicabilidade, alguns pesquisadores entendem que com a expansão da informação, a capacidade humana de armazenamento de dados necessita desenvolver habilidades e competências para recuperar e articular seu uso correto (DUTRA & CARVALHO, 2006; ROCHA, 2008; ROCHA & ARAÚJO, 2007).

O gerenciamento da informação pode ser usado para minimizar os problemas ocasionados pelo excesso e variedade de informações, resultantes das rápidas transformações das tecnologias de informação e comunicação (TICs), apresentando, através dos sistemas de informação, formas de busca, aquisição e tratamento de informações que possam facilitar a tomada de decisão dos gestores e profissionais da organização. A **Figura 2** destaca a relação existente entre um banco de dados e funções necessárias para que a informação tenha aplicabilidade, auxilie na tomada de decisões e possa gerar conhecimento (TARAPANOFF, 2006).

**Figura 2 - Ciclo da Gestão da Informação**

Fonte: CHOO, (1998) citado por TARAPANOFF (2006, p. 22)

O fluxograma da **Figura 2** apresenta as relações existentes entre os vários estágios da informação que passa pela aquisição, obtida pela necessidade da informação, até o uso por um comportamento adaptado de quem a busca. Convém observar nesta Figura que ela passa antes pela necessidade de produtos e da distribuição, sendo armazenada em um banco de dados, organizado de tal modo que facilite o seu uso por quem a solicita para que tenha um valor efetivo. A informação só tem valor se tiver organizada, com mecanismos que facilite o seu acesso.

Nas últimas décadas o impacto da Internet e das redes de computadores propiciaram o surgimento do que alguns doutrinadores chamam de Sociedade da Informação e atingiram várias áreas de atividades humanas, dentre elas a educação (CASTELLS, 2003). Na busca incessante de um aumento na qualidade da educação, as TICs têm sido inseridas na escola, principalmente com a aquisição de computadores e a conexão na rede internet, o que induz os educadores a um novo paradigma educacional.

A educação envolve uma complexidade de interações que se processam no decorrer da vida do indivíduo. Portanto, é um processo que sofre interferências contínuas da sociedade, fazendo com que cada um influencie e seja influenciado por ela. Com base nesta perspectiva, é importante destacarmos a responsabilidade da escola como instituição capaz de utilizar a informação e comunicação como instrumentos colaborativos na construção de uma educação para a ciência.

Temos muitos dados, muitas informações disponíveis. Na informação os dados estão organizados dentro de uma lógica, de um código, de uma estrutura determinada. Conhecer é integrar a informação no nosso referencial, no nosso paradigma, aproximando-a, tornando-a significativa para nós. O conhecimento não se passa, o conhecimento se cria, se constrói. (MORAN 2000).

Educar para a ciência desencadeia inúmeras situações, entre as quais se destaca o envolvimento com a pesquisa, a informação e a socialização de conhecimentos adquiridos como forma participativa de colaboração no processo de ensino-aprendizagem.

A informação pode ser classificada, analisada, estudada e processada de qualquer outra forma a fim de gerar saber (ASSMANN, 2000). A escola sendo um local de referência para o desenvolvimento da sociedade, não deve ser apenas um local de transmissão de informação, porque com apenas essa função ela não é capaz de competir com essa sociedade altamente informatizada, mas, um lugar onde o raciocínio do aluno e do professor leve-os a construção do conhecimento por meio da análise, questionamento, argumentação, associação, comparação e troca de idéias.

A escola como instituição que tem função colaborativa para a construção do conhecimento científico, não pode ficar alheia ou isolada na difusão da informação, é função da escola gerar a comunicação necessária por meio da socialização atualizada de acontecimentos científicos, além de possibilitar aos professores recursos que gerem estratégias e metodologias, que quando utilizados de forma correta, envolvam o aluno e despertem o desejo de envolver-se com o mundo científico.

Assim, a escola defronta-se com o desafio de trazer para seu contexto as informações presentes nas tecnologias e as próprias ferramentas tecnológicas, articulando-as com os conhecimentos escolares e propiciando a interlocução entre os indivíduos. Como consequência, disponibiliza aos sujeitos escolares um amplo leque de saberes que, se trabalhados em perspectiva comunicacional, garantem transformações nas relações vivenciadas no cotidiano escolar (PORTO, 2003; MARCOLLA, 2004).

O tipo de saber que predomina na escola ainda é estático e memorístico, desvinculado da realidade do aluno, baseado em dados, fórmulas e receitas, e não ajuda a compreender os aspectos tecnológicos e sociais que ocorrem fora dela.

As instituições de ensino não têm investido na sua principal ferramenta de trabalho, a curiosidade pelo novo, pelo desconhecido. O ensino perdeu a sua função de incrementar a aprendizagem acabando por gerar apenas a reprodução da informação.

A aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que somente se define como socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida, e, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução. Vira treinamento. É equívoco fantástico imaginar que o “contato pedagógico” se estabeleça em um ambiente de repasse e cópia, ou na relação aviltada de um sujeito copiado (professor, no fundo também objeto, se apenas ensina a copiar) diante de um objeto apenas receptivo (aluno), condenado a escutar aulas, tomar notas, decorar e fazer prova. A aula copiada não constrói nada de distintivo, e por isso não educa mais do que a fofoca, a conversa fiada dos vizinhos, o bate-papo numa festa animada (DEMO, 2000).

A sociedade contemporânea exige um cidadão alfabetizado na informação, já que vivemos em uma época em que a informação rompe fronteiras por meio da web. Estamos vivendo um momento de transição em que o professor em geral nasceu num mundo tecnológico analógico, diferente do aluno que já nasceu na era digital. Não conseguir trazer para dentro de sua sala esse mundo digital dificulta o seu trabalho e o processo de ensino e da aprendizagem não acontece de forma significativa.

As novas tecnologias aplicadas à educação, em relação à informática são importantes, pois permitem a ampliação do espaço e do tempo na sala de aula, possibilitando a comunicação presencial e virtual, o estar junto, num mesmo espaço ou em espaços diferentes, em tempo real ou não (MORAN, 2000).

A tecnologia pode ser entendida como algo a ser utilizado para a transformação do ambiente tradicional da sala de aula (local, normalmente, desinteressante e com pouca interação entre alunos e professor), buscando através dela criar um espaço em que a produção do conhecimento aconteça de forma criativa, interessante e participativa, de modo que seja possível educador e educando aprenderem e ensinarem usando imagens (estática e ou em movimento), sons, formas textuais, e com isso adquirirem os conhecimentos necessários para a sobrevivência no dia-a-dia em sociedade (KENSKI, 2003).

Essa transformação no processo educativo depende, sobretudo, da superação do modelo tradicional de educação, que impede a interação e mediação dos sujeitos escolares com as TICs e com os conhecimentos advindos delas (PORTO, 2003).

Integrar as TICs ao processo de ensino-aprendizagem de forma a melhorar a educação científica, tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores. Na Região Amazônica alguns pesquisadores destacam a importância da formação do professor contextualizado, haja vista que precisa construir o conhecimento científico e não somente transmiti-lo. Impulsionar o aluno nesta construção, que necessita ser dialética e criativa e capaz de colaborar significativamente para a sociedade em que está inserido. Nesta perspectiva, compreende-se que o conhecimento descrito ou repassado por alguém, passa a ser apenas informação, já que o computador armazena informações e não conhecimento (TREVISAN, 2008; DA SILVA, 2009; MENEZES, 2009).

Para a construção do conhecimento, num mundo competitivo, a informação ágil e atualizada é fundamental e nos países em desenvolvimento, nem sempre ela é socializada rapidamente no contexto educativo. A falta de infra-estrutura, principalmente conexões rápidas e mesmo a ausência delas em comunidades isoladas, têm dificultado a divulgação de conhecimentos científicos, particularmente em relação a Química na região Amazônica com todo potencial e atrativos que pode proporcionar.

O entendimento de uma educação escolarizada é um processo comunicacional democrático, que pressupõe a participação dos sujeitos a partir de seu contexto sociocultural, transformando-se em um espaço de socialização entre sujeitos e de socialização dos conhecimentos gerados pelos sujeitos; conhecimentos que, quando compartilhados com os outros, exercem seu papel mais amplo, que é contribuir para que o estudante construa-se e reconstrua-se, abra-se e aproprie-se de seu mundo (GUTIÉRREZ, 2003).

TÁLAMO (2004, p.2) reconhece que existe uma necessidade de “alimentar” o indivíduo por meio da informação, dentro da Sociedade da Informação:

Informação é sempre fluxo e para o sujeito ela funciona como troca com o mundo exterior, o que lhe confere seu caráter social. (...) Na sociedade contemporânea, os atores precisam de conhecimento não só para sobreviver como também para fazê-lo da melhor forma possível. Apenas o sujeito pode gerá-lo, o que significa que o conhecimento é uma ação humana.

MIRANDA (2007) destaca os elementos necessários para construir um conhecimento significativo, os quais são obviamente independentemente da tecnologia utilizada:

(...) os alunos constroem os novos conhecimentos com base nas estruturas e representações já adquiridas sobre os fenômenos em estudo e que devem estar cognitivamente e afetivamente envolvidos no processamento da nova informação.

A escola deve, no entanto, aproveitar-se dessa verdadeira revolução tecnológica para formar o cidadão e fazer com que o aluno seja um agente modificador na construção de uma sociedade mais justa.

### **1.3. As Tecnologias da Informação e Comunicação e o Ensino de Química**

O uso de TICs no Ensino da Química acompanha a história humana desde os primeiros tempos considerando a idéia de tecnologia como todo o ferramental usado no desenvolvimento das ciências. Já a associação das TICs com o uso do computador é recente e a primeira referência ao uso por professores de química aconteceu em 1959 nos Estados Unidos e destinava-se à pesquisa acadêmica. Somente em 1969 na Universidade do Texas foi criada uma simulação para uso em aulas de química.

Na década de 70 e 80 computadores diminuírem de tamanho, se popularizaram e conseqüentemente permitiram uma maior integração das diversas áreas do conhecimento. Caracterizada pelo uso da multimídia e do Windows, a década de 90, permitiu uma maior interação entre o usuário e o computador.

A popularização do uso dos computadores e o surgimento da rede mundial Internet permitiram uma interação ampla de toda comunidade científica beneficiando também a troca de informações sobre a química e seus avanços mais recentes.

A rede de comunicação (www) tem-se constituído como importante meio de divulgação acadêmica e científica, pela qual, alunos e professores podem se informar e se atualizar em relação à química ou a qualquer outra área do conhecimento (BENITE, 2008).

Dando início a publicações relativas à integração das TICs nos processo de ensino-aprendizagem, GIORDAN (1997) faz uma chamada a publicação de artigos na seção da revista Química Nova na Escola (QNesc) denominada “Educação em Química e

Multimídia”, especificando que nessa nova seção seriam publicados artigos e notas, cobrindo aspectos teóricos e técnicos, além de resenhas de produtos desenvolvidos a partir das tecnologias comunicacionais, como páginas Web, softwares, vídeos e filmes.

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica e está relacionado ao complemento dos conteúdos no Ensino Fundamental. Além disso, está estreitamente integrado à vida comunitária, compreensão e consciência das responsabilidades e direitos na formação do cidadão.

A integração das TICs nesta fase possibilita a articulação interdisciplinar de saberes científicos intermediados por várias situações, com destaque para uma ferramenta tecnológica: a Internet, que pode servir como ponto de referência para uma visão global das disciplinas em diversos contextos. Segundo os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais),

...o aprendizado deve contribuir não só para o conhecimento técnico, mas também para uma cultura mais ampla, desenvolvendo meios para a interpretação de fatos naturais, a compreensão de procedimentos e equipamentos do cotidiano social e profissional, assim como para a articulação de uma visão do mundo natural e social. Deve propiciar a construção de compreensão dinâmica da nossa vivência material, de convívio harmônico com o mundo da informação, de entendimento histórico da vida social e produtiva, de percepção evolutiva da vida, do planeta e do cosmos, enfim, um aprendizado com caráter prático e crítico e uma participação no romance da cultura científica, ingrediente essencial da aventura humana.

As perspectivas do Ensino Médio, que integra a Educação Básica, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), estão voltadas para “equipar o aluno-cidadão a atuar frente à vida e ao trabalho, possibilitando o desenvolvimento da autonomia intelectual e pensamento crítico, além de compreender fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática”. (art.35 – PCN)

As estratégias e metodologias empregadas para ensinar química têm sido caracterizadas por um processo repetitivo e enfadonho, evidenciando um conhecimento considerado estático, haja vista que, para muitos, estudar e compreender esta ciência não é uma tarefa agradável e o aluno limita-se apenas a realizá-la, já que é necessária para o cumprimento do currículo escolar. A construção de seu significado não tem sido demonstrada em sua totalidade, e seu significante tornou-se um conjunto de regras, símbolos e fórmulas que precisam ser memorizadas para que sua aprovação na disciplina

seja uma realidade. Não é surpreendente que os alunos não consigam compreender a necessidade de estudar determinados conceitos químicos em sala de aula, até porque em geral não é feita nenhuma conexão com a vida real.

Com relação ao Ensino de Química, CARDOSO e COLINVAUX (2000) afirmam:

O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano, tendo condições de perceber e interferir em situações que contribuem para a deterioração de sua qualidade de vida. Cabe assinalar que o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na simples memorização de nomes de fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado.

Muitos alunos expressam dificuldades no aprendizado de química porque não conseguem compreender o significado e o uso de conteúdos que são transmitidos no decorrer dos anos, pois, as aulas são descontextualizadas, apáticas e alheias a sua realidade, o que acarreta desmotivação e desvalorização dessa disciplina.

A ciência pode ser uma ferramenta útil para entender o mundo contemporâneo e ajudar o homem exercer o direito da cidadania, mas pode servir para tornar maior a distância entre o cidadão comum e a elite do país, seja acadêmica, econômica ou política. Entre as nações pode ser uma ferramenta para aumentar a relação entre dominadores e dominados, principalmente nos chamados países periféricos se o avanço do conhecimento científico for inexpressivo. Em relação a química essa distância pode ser realmente sombria a longo prazo pelas oportunidades perdidas e pela importância que a pesquisa representa para o desenvolvimento do país.

Uma má formação no ensino da matemática e da língua portuguesa nos anos iniciais do ensino fundamental reflete negativamente de forma contundente no ensino das outras ciências, e na química não é diferente. A falta de compreensão do que está proposto, aliado a um ensino descontextualizado, repetitivo e memorístico refletem os maus resultados no Ensino de Química em escolas brasileiras, em exames reguladores; (SAEB)<sup>7</sup>, (Prova Brasil)<sup>8</sup> e no ( IDEB)<sup>9</sup>.

---

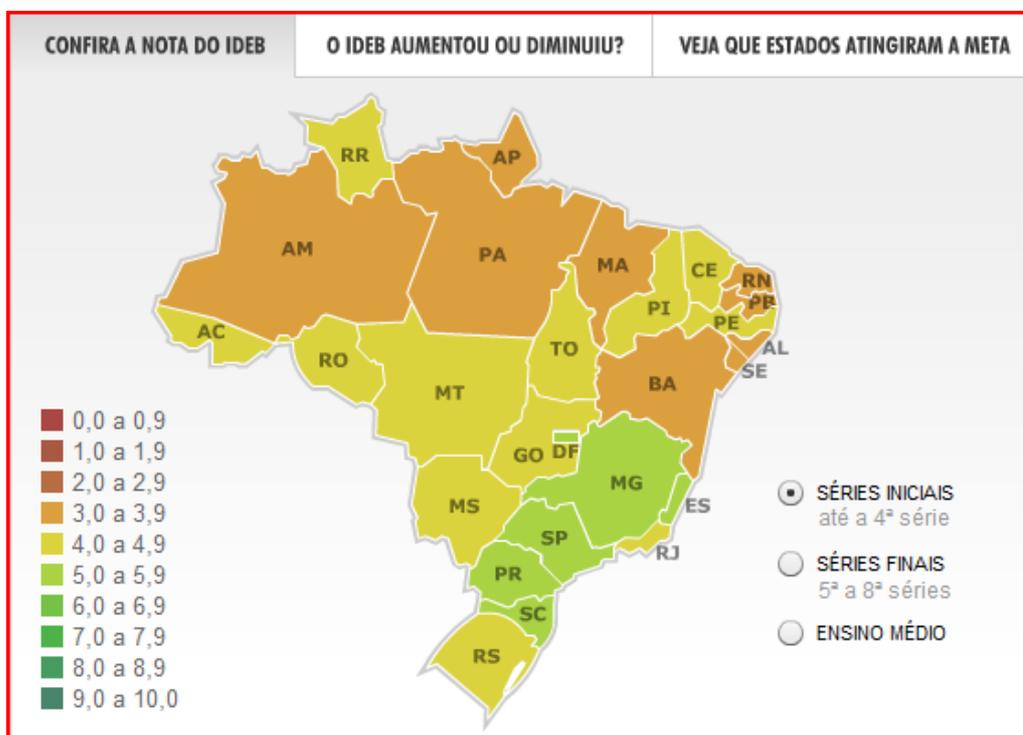
<sup>7</sup> Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica

<sup>8</sup> É uma avaliação complementar ao (Saeb) e um dos componentes para o cálculo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

<sup>9</sup> É um indicador de qualidade educacional que combina informações de desempenho em exames padronizados (Prova Brasil ou Saeb)

As **Figuras 3 e 4** caracterizam o demonstrativo do IDEB, possibilitando a situação do Amazonas no contexto nacional e especificando os baixos índices na qualidade da educação brasileira.

**Figura 3 - Notas do Ideb/2009 por Estados Brasileiros**



Fonte: <http://educacao.uol.com.br/ultnot/2010/07/05/consulta-ideb-2009.jhtm>

**Figura 4 - Situação e Evolução do Estado do Amazonas no Ideb**



Fonte: <http://educacao.uol.com.br/ultnot/2010/07/05/consulta-ideb-2009.jhtm>

Quando se constrói um indicador, na verdade busca-se informação para melhoria da qualidade do ensino e isso só será alcançado quando o professor de química contribuir significativamente para esse crescimento. Nesse aspecto, considera-se a necessidade de contextualização, transdisciplinaridade e interdisciplinaridade, a importância da informação e o uso das TICs nas escolas tendo um papel fundamental a ser desempenhado dentro de uma sociedade altamente informatizada.

Para que a disciplina química no ensino médio seja mais atrativa, existem inúmeras possibilidades da realização de trabalhos com alunos aproveitando o que as TICs proporcionam: sites, blogs, filmes, construção de vídeos, músicas, softwares, jogos, simulações, gráficos, experimentos virtuais, entre outros. Todo esse material proporcionado pelas TICs instiga uma reformulação de metodologias e estratégias que possibilitem ao aluno uma interatividade com o conhecimento científico, de tal forma que ele seja envolvido pela essência desta ciência, tão necessária para nosso desenvolvimento social.

### **1.3.1. As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Professor de Química**

Professores têm relatado casos de alunos cujo comportamento em classe reflete a falta de motivação. Não cumprem as tarefas, quer se trate de um dever de classe ou trabalhos a serem realizados em casa. Distraem-se ou interrompem as atividades, não respondem a perguntas orais ou respondem sistematicamente com um “não sei”. Em geral não participam dos debates ou trabalhos em grupo; alguns enfrentam os professores com atitudes nada amistosas, outros simplesmente se escondem ou dormem.

A apatia frente às tarefas escolares é mais percebida porque muitos alunos até vêm para a escola com disposição, mas com o objetivo principal de encontrar-se com a turma, para comer a merenda ou praticar esportes. O problema motivacional começa assim que entram na sala de aula ou quando se trata de levar tarefa para casa.

Problemas de motivação estão relacionados a aspectos qualitativos, existem tipos de motivação que são difíceis de serem verificadas. Há alunos motivados, mas por razões errôneas, que produzem menor envolvimento com a aprendizagem e, conseqüentemente, apresentam um resultado pior.

Incluem-se nessa categoria os alunos que fazem rápido as tarefas com o objetivo de entregar logo, mesmo com baixa qualidade, fato que absolutamente não os preocupa.

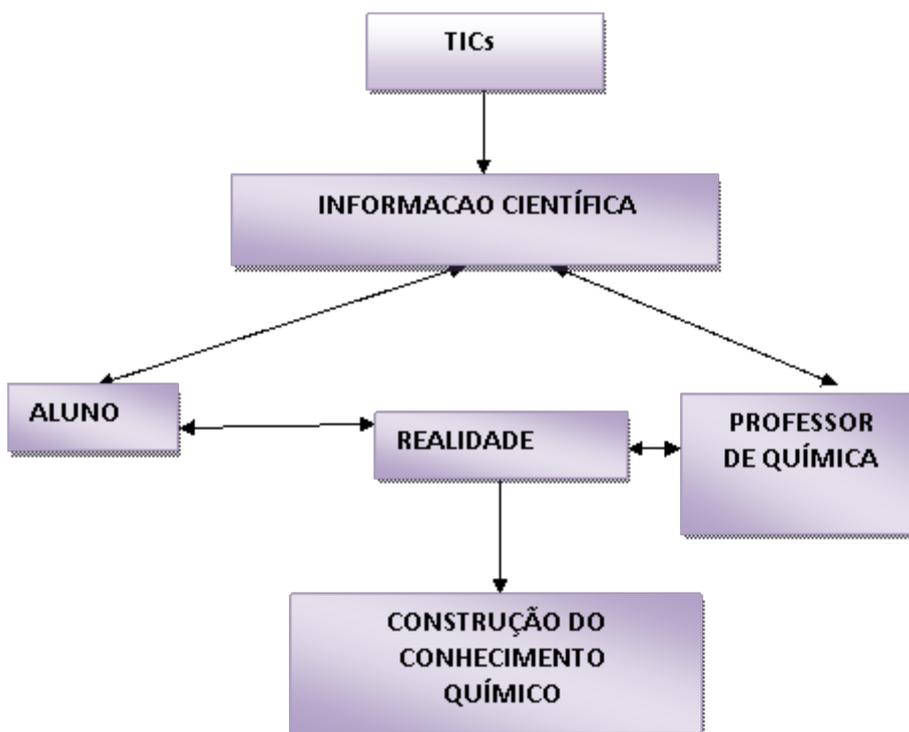
Outros estão preocupados com as notas, com o diploma, o certificado, a ameaça de reprovação na série escolar ou na disciplina. Existem ainda aqueles que não aparecem como os melhores ou os primeiros da classe, o que explica o fato de muitos alunos concluírem rápido demais a atividade exigida.

As necessidades educacionais, de remediar os diferentes problemas de motivação que se constata nos alunos, ressaltam o papel de cada professor e da instituição educacional como um todo nesta empreitada. Neste aspecto a tecnologia pode interferir com sucesso nessa questão.

Diante desta problemática, existe a necessidade do professor envolver-se com inovações educativas que a globalização tem proporcionado, buscar ser mais crítico, curioso, investigador, criativo, capaz de pensar, de aprender a aprender, de trabalhar em grupo e se conhecer como indivíduo capaz de refletir, alinhar e organizar suas práticas pedagógicas, entendendo de que ensinar química é um processo que exige renovação de estratégias, identificadas de acordo com a realidade de vida do aluno.

Estratégia pode ser definida como o conjunto de tarefas ou ações previamente planejadas que conduzem ao cumprimento de objetivos preestabelecidos baseados numa metodologia elaborada para tal fim durante o processo pedagógico (KALHIL, 2003). A determinação do tema e a elaboração de objetivos a serem alcançados através da integração das TICs ao Ensino de Química deverão conduzir o professor a processos metodológicos significativos para a valorização da qualidade do ensino, por meio da utilização de equipamentos e recursos tecnológicos. A **Figura 5** apresenta um caminho para a construção do conhecimento científico e refere-se a química através do uso das TICs.

**Figura 5 - Tecnologia Criando Acesso a Construção do Conhecimento Químico.**



Fonte: SANTIAGO, 2010

As TICs disponibilizam ao professor de química e ao aluno, o acesso a uma grande variedade de informações científicas: regionais, nacionais e internacionais, possibilitando a criação de metodologias e estratégias para o processo de ensino-aprendizagem em química, de forma que o professor e o aluno possam construir o conhecimento químico de forma contextualizada, dando ao aluno a verdadeira compreensão sobre o porquê de estudar esta disciplina no ensino médio.

Saber incluir as novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem não é uma tarefa fácil. Utilizar as TICs no ensino não isenta o professor de suas responsabilidades. O professor a amplia porque deve selecionar num processo participativo o que é significativo e o que não é para o processo de aprendizagem. O uso responsável e cuidadoso não deve obstaculizar a iniciativa e a criatividade.

“ O acesso, a utilização e o domínio das novas tecnologias de informação e de comunicação constituem parâmetros essenciais para quem tem a responsabilidade de ensinar” (SANTOS, 2004).

Quando a intuição se torna a principal ferramenta de trabalho, o ensino perde sua função de incrementar a aprendizagem acabando por gerar uma reprodução da informação.

Para inserir uma tecnologia em sala de aula, seja ela qual for, é necessária uma reflexão crítica dos professores, uma vez que tais inovações, se não são precedidas de uma reflexão e um estudo sobre como utilizá-las pedagogicamente, trazem a perspectiva de reprodução do velho processo de copiar o sistema de ensino arcaico, fechado, no qual, certamente, nenhum objeto eletrônico conseguirá dinamizar e tornar mais acessível o saber (ALEIXO, LEÃO e SOUZA 2008).

Estes autores destacam que na perspectiva de uso da TICs na educação, um ponto muito importante é a escolha da metodologia de ensino, visto que deve ser acompanhada de estratégias que valorizem os aspectos psicopedagógicos e educacionais, que devem estar ancorados em uma teoria do conhecimento comprovadamente preocupada com o processo de aprendizagem do aluno.

Os novos sistemas de tratamento e representação da informação e de comunicação podem auxiliar os professores a desenvolver com os alunos atividades que favoreçam a aquisição de conhecimentos disciplinares significativos (MIRANDA, 2007). Para que isto aconteça é necessário ter em consideração que a aprendizagem é um processo (re)construtivo, cumulativo, auto-regulado, intencional e também situado e colaborativo. Uma aprendizagem efetiva deve exigir esforço e manter os alunos empenhados na realização das tarefas.

*“A aprendizagem é um processo re(construtivo), o que significa que os alunos constroem os novos conhecimentos com base nas estruturas e representações já adquiridas sobre os fenômenos em estudo e que devem estar cognitivamente e afetivamente envolvidos no processamento da nova informação”.* (MIRANDA, 2007).

É inevitável dissociar-se aprendizagem de formação do professor, pois o este pode interferir de forma significativa para que a aprendizagem aconteça, além de ser ele mesmo um eterno aprendiz. Lembrando que o professor de química deve ter cuidado para não impor uma estrutura de pensamento aos alunos, mas deve utilizar os recursos que as TICs oferecem com o propósito de conduzir os alunos a um nível maior de conhecimento.

Buscando uma aprendizagem como construção de conhecimentos característico de uma pesquisa, CARVALHO E GIL-PERÉZ (2000) destacam alguns aspectos que os professores deveriam “saber” e “saber fazer”:

- ✓ Romper com visões simplistas sobre o ensino de Ciências
  - ✓ Conhecer a matéria a ser ensinada
  - ✓ Conhecer e questionar o pensamento docente espontâneo
  - ✓ Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências
  - ✓ Saber analisar criticamente o ensino tradicional
  - ✓ Saber propor atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva
  - ✓ Saber dirigir as atividades dos alunos
  - ✓ Saber avaliar
  - ✓ Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática
- (CARVALHO e GIL-PEREZ: 2000, p.14-63)

Os professores necessitam ter um profundo conhecimento da matéria a ser ensinada e da necessidade de apropriarem-se de novas concepções de ensino e da aprendizagem das ciências, enquanto uma construção de conhecimentos, tanto de alunos como de professores, que se constitui como parte de uma formação continuada.

A questão relativa à formação dos professores de Química tem exigido olhares que permitam superar inúmeros dilemas, dentre os quais a desvalorização profissional, que serve de desmotivação para que os professores tentem buscar novas perspectivas de trabalho, além de tornar a sala de aula para muitos professores um local de complemento salarial descompromissado ou um “bico” que complementa o seu salário em outra profissão.

A carreira de professor possui três exigências: o desejo, o retorno positivo e a formação continuada (GARCIA, 2004). No entanto, suas condições de trabalho hoje são precárias e a carga de trabalho muito acima da que possibilita cuidar da sua formação. Os professores também têm que superar a crise da escola e a perda de poder e de desconsideração de sua profissão. Além de questões próprias a sua área, por exemplo, professores de ciências deveriam saber efetivamente o sentido que pode haver no estudo de ciências para um jovem de hoje.

Em face desta realidade, os formadores de professores, tanto na formação inicial quanto na continuada, devem estar atentos a tais necessidades; aprender através da prática e refinar os instrumentos conceituais. Na aplicação da formação se esquecem de questões

com dimensões epistemológicas, históricas, sociais e políticas. Seus estudos não contemplam qualquer preocupação em introduzi-los, à prática tecnológica, à maneira como ciências e tecnologias se favorecem, nem às tentativas interdisciplinares.

O professor de química da atualidade precisa proporcionar uma integração de conteúdos com as situações diárias, envolvendo pesquisa e a ação. A cada bimestre deve analisar-se, olhar para as notas de seus alunos e refletir sobre o que tem acontecido na sala de aula. Identificar se ele mesmo tem se esforçado para alcançar não somente a aprovação do aluno, mas, implantar na mente dele a necessidade do estudo desse componente curricular.

Ensinar química exige fazer com que o próprio aluno raciocine e perceba como seria o mundo sem essa ciência. Envolvê-lo a ponto de questionar a sociedade atual sem o conhecimento da química e quem sabe despertar o desejo nele de seguir a carreira científica.

Percebe-se, ainda, que a maioria dos professores não consegue relacionar os conteúdos científicos com a vida cotidiana, por isso suas práticas priorizam a reprodução da informação, a memorização e a cópia de conteúdos pré-estabelecidos, gerando a continuidade de um ciclo reprodutivo, que se inicia na formação inicial do professor e reflete-se em suas práticas pedagógicas. Muitos ensinam como foram ensinados, copiando fielmente um processo reprodutivo. Isso tem sido discutido por muitos pesquisadores que buscam quebrar essa tradição de “ensino” que é um grande obstáculo no processo de ensino e aprendizagem e que tem interferido negativamente no olhar do aluno sobre a essência da ciência.

A utilização do computador, sem dúvida a grande ferramenta atual das TICs, favorece o trabalho em equipe, o compartilhamento de idéias com alunos de uma mesma escola ou com alunos de escola diferentes. A região Amazônica, aliada a Internet, é uma ferramenta que permite o acesso a lugares distantes, outras culturas e formas de viver e pensar.

Apesar das escolas públicas no Estado do Amazonas, terem recebido computadores, existe ainda um problema não equacionado do ponto de vista metodológico: a capacitação dos professores, que tem sido objeto de pesquisas que identificam a formação do professor como elemento determinante neste processo (BIELSCHOWSKY, 2010; SANTANA, 2009; SILVA, 2008; REBELO et al, 2007;

MENDES, 2007; PORTO, 2006; TREVISAN, 2006; TEPEDINO, 2004; MACHADO, 2004).

A integração das TICs no Ensino de Química nas escolas de Manaus desencadeia algumas questões:

- ✓ Que formação tiveram os professores da rede pública de ensino, no âmbito das TICs, em sua formação inicial e continuada?
- ✓ Que tipos de tecnologias os professores de Química da rede pública de ensino, utilizam em suas aulas?
- ✓ Quais as vantagens e desvantagens que os professores expressam em integrar as TICs no Ensino de Química na rede pública de ensino em Manaus?
- ✓ De que forma podemos colaborar para que o processo de integração das TICs ao Ensino de Química seja uma realidade na rede pública de ensino em Manaus?

Não há ainda respostas a essas questões, entretanto, por meio de uma metodologia baseada na pesquisa-ação, pretende-se observar, examinar, investigar a realidade vivenciada em nossas escolas da rede estadual de ensino de Manaus e assim propor um recurso que possibilite ao professor de Química e seus alunos, entenderem a importância desta integração para nossa sociedade.

No decorrer do Mestrado de Ensino de Ciências, pode-se constatar que ainda hoje, em pleno século XXI, os atuais professores formadores proporcionam nas formações continuadas esse ciclo repetitivo, que necessita ser quebrado para que a construção do conhecimento científico possa ser renovada.

Segundo uma pesquisa realizada pelo Comitê Gestor da Internet no Brasil (2010) com relação ao Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação conclui que:

“Jovens sabem usar computadores e Internet, assim como todas as outras tecnologias modernas, de forma muito mais efetiva, provavelmente por adquirem habilidades de modo mais natural, pela curiosidade e criatividade próprias à idade. As estatísticas mostram que as faixas etárias de 10 a 24 anos de idade apresentam percentuais muito mais elevados de domínio de habilidades no uso do computador e da Internet do que as demais. Assim, esforços feitos através das escolas terão naturalmente um impacto muito mais eficaz do que aqueles dirigidos às outras faixas etárias.”

Tendo argumentos que as TICs possibilitam aos jovens despertar o interesse pela ciência, integrar o professor de Química neste novo processo educativo, tendo em vista que os alunos têm facilidade em adquirir habilidades naturalmente, é uma tarefa factível.

### **1.3.2. As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Atualização dos Professores de Química**

Na era da informação os saberes se alteram com extrema velocidade e o progresso da área científica em nosso país é um processo que exige um alto investimento em uma infra-estrutura que acompanhe o desenvolvimento tecnológico com novos computadores, projetores de multimídia, impressoras, softwares atualizados e outros dispositivos modernos atuais. Com relação ao professor é necessário possibilitar-lhe participar de oficinas, palestras, atualização profissional, além de oferecer melhores condições de trabalho, o que engloba salário e um ambiente de trabalho fisicamente estruturado.

As discussões em torno da formação de professores tem sido objeto de estudo de inúmeros pesquisadores e isto se encontra refletido nos artigos científicos de várias revistas *qualis* (BEJARANO & CARVALHO, 2003; CARVALHO, 2004; DELIZOICOV, ANGOTTI & PERNAMBUCO, 2002; LABURÚ, ARRUDA & NARDI, 2003; RETONDO, DA SILVA et al, 2008; NERY & MALDANER, 2009; FRANCISCO JUNIOR et AL, 2009 e BAPTISTA et AL, 2009).

Pesquisadores têm voltado sua atenção para os problemas escolares que se apresentam como reflexos da formação dos professores, dentre os quais podemos destacar: as tarefas pertinentes às funções dos professores na escola, a rotina em sala de aula, o descomprometimento com a escola enquanto instituição responsável pela aquisição de conhecimentos e ênfase ao fracasso escolar. Além das discussões sobre as iniciativas do professor:

Mais do que em qualquer profissão, a formação do educador deve partir do pressuposto de que quem constrói o conhecimento é o próprio cognoscente, e isso implica em uma postura de compreensão da globalidade do sujeito que aprenderá através de um processo interativo e dinâmico. Sem tal concepção acerca do conhecimento, o profissional apenas repetirá e reproduzirá práticas antes vividas, limitando-se a cumprir o que lhe foi proposto tendo uma atitude de repetidor e não de sujeito de suas ações. (PERREIRA 2000.).

A superação do modelo atual de ensino, com suas limitações é uma das necessidades mais urgentes de mudança para a formação inicial e continuada de professores de química. Conforme MARANDINO (2004), algumas vezes, o professor não prioriza o aprendizado de conceitos científicos nem mostra as relações entre a ciência e as tecnologias.

Desde a formação inicial existem questões a serem repensadas,

..., é interessante observar como, no meio universitário, pessoas com vários artigos científicos publicados em suas áreas de conhecimento científico e/ou com uma sólida reputação profissional, age dentro de uma sala de aula por tentativa e erro. E se surpreendem, enormemente, quando o que conseguem são grande quantidade de reprovações. Os culpados são sempre os alunos que são *sem base*. Se eles agissem em seus laboratórios ou desenvolvimentos teóricos com a falta de método com que agem na sala de aula certamente não teriam os tantos trabalhos publicados ou a reputação profissional de que (com justa razão) se orgulham (ROSA, 1999).

É importante ficar atento ao problema levantado pela professora Rosa, não adianta o país investir pesadamente na aquisição de equipamentos de alta tecnologia se o professor não estiver preparado para utilizá-los. O professor não pode achar que a entrada em um laboratório sofisticado, com equipamentos de última geração, é suficiente para uma boa aula que motive o aluno e facilite o processo de ensino-aprendizagem. Muitos acharam isso e certamente ficaram decepcionados com os resultados.

A sociedade contemporânea tem exigido do processo ensino-aprendizagem uma adequação rápida às mudanças ocasionadas tanto pelas inovações tecnológicas quanto pelas descobertas científica, onde o saber atualiza-se rapidamente gerando modificações nas ciências e no ensino destas, tornando-se o principal fator de transformação do modo de vida, de comunicação social e das relações de trabalho.

“Quando as técnicas e as habilidades se mantinham quase as mesmas durante a vida de um homem, o papel do saber permanecia despercebido, a capacidade de aprendizagem permanente dos indivíduos e dos grupos não aparecia como uma qualidade determinante. Contudo, hoje, conhecimentos não apenas evoluem muito rapidamente, mas, sobretudo, comandam a transformação de outras esferas da vida coletiva...” (LÉVY, 1995)

Segundo (LEITE, 2000) para participar da vida social hoje é necessário ser criativo, estar apto a resolver problemas, ser capaz de tomar decisões e, acima de tudo, ter uma postura crítica em relação a si mesmo, às propostas e projetos que o cercam e à sociedade como um todo.

### **1.3.3. As Tecnologias da Informação e Comunicação e a Formação Inicial e Continuada do Professor de Química**

Ensinar química exige do professor uma disposição de inovar em suas aulas, buscando refletir um desejo de integrar seus alunos à vida social, que requer uma atualização constante deste profissional. Integrar as TICs ao processo de ensino-aprendizagem exige pesquisa, habilidade e competência.

Muitos pesquisadores têm compreendido e afirmado que esta situação estática desenvolvida dentro do sistema educativo está intimamente ligada à formação do professor e a sua competência.

“Os usos de diferenciadas tecnologias digitais, por exemplo, em cursos presenciais, requerem novas habilidades dos docentes, estratégias e dinâmicas diversificadas para apresentação suas aulas. Muda-se muito desde a apresentação e organização dos conteúdos, realização de atividades, distribuição dos tempos, definição das formas de participação de professores e alunos e do processo de avaliação” (MAIA & MEIRELLES, 2009).

Segundo Perrenoud (2000), competência é “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles” o que demonstra a necessidade de um aprofundamento teórico do professor, pois se é competente aquele que age eficazmente em uma situação, o será na mesma proporção em que tiver domínio do conhecimento que apóia essa ação.

Como qualquer atividade profissional hoje, o professor não pode se limitar a reproduzir o mesmo conhecimento adquirido quando ele foi aluno. Necessita de uma atualização constante, uma formação contínua ao longo de sua carreira.

O desafio que se coloca é formular e propor seqüências didáticas que sirvam, simultaneamente, para o processo de aprendizagem do professor e como uma possível sugestão de processo de ensino que ele possa desenvolver com seus alunos. Atividades que, por fugirem do modelo de reprodução e transmissão de conteúdos, promovam a aprendizagem significativa do professor, tanto das questões conceituais envolvidas como da metodologia de ensino empregada. (TRIVELATO, 2003)

FREIRE, (1996) destaca que a formação contínua é importante para manter a motivação em sala de aula. O professor deve ser um homem atual e não perder os sonhos de uma educação redentora. Caso o sistema não modifique a educação, então, a educação

deve modificar o sistema com pequenas mudanças e passos curtos, mas um caminhar que mantenha o professor vivo, pois a verdadeira morte está na inércia.

A alma de qualquer instituição de ensino é o professor. Por mais que se invista na equipagem das escolas, em laboratórios, bibliotecas, anfiteatros, quadras esportivas, piscinas, campos de futebol – sem negar a importância de todo esse instrumental - tudo isso não se configura mais do que aspectos materiais se comparados ao papel e à importância do professor (CHALITA, 2001).

O processo de formação continuada para professores de química traz a possibilidade de instigar nestes o desejo em melhorar suas metodologias e estratégias de ensino, destacando e demonstrando as inúmeras possibilidades que as TICs proporcionam ao Ensino de Química, dando-lhe condições de tornarem-se criadores de recursos tecnológicos científicos, como metodologias de ensino, estratégias de ensino, vídeos, sites, blogs, projetos, hipertexto, softwares, hipertextos, etc.

A formação continuada deve ter como prioridade envolver o professor no mundo químico, através de argumentação teórica que possibilite a este não somente um objeto de trabalho, mas torná-lo um agente participativo do processo, não temendo erros, mas aprendendo a conviver com eles e superá-los, por meio da dedicação, investigação e da pesquisa científica, podendo exercitar a habilidade de expor suas idéias, sem temer a divergência de opiniões, assumindo que a escola, ou a universidade é um espaço onde as diferenças se expressam livremente (GARCIA, 2004).

Os professores de química precisam buscar cursos de atualização profissional, participar de projetos de pesquisas e publicar seus trabalhos. Desta forma perceberão as aplicações daquilo que estudam, onde se abordam os problemas e questões que porventura mais os intrigam, esta é uma janela para um processo de motivação interna dos alunos. Assim, professores e alunos, estarão mais motivados para um processo de ensino-aprendizagem, onde se faz uso de tecnologias modernas e se concretizam experiências inovadoras.

Educar a si próprios e educar aos outros para a sociedade da informação é um desafio, o qual nós professores de química, temos que superar, visto que a nossa própria formação não foi satisfatória em relação a determinadas situações que vivenciamos em nossa sociedade.

Nesta perspectiva, a formação continuada deve apontar caminhos para a integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem de Química, possibilitando ao

professor se aproximar do que o aluno vivencia fora da escola. Não se trata de fazer do professor um especialista em Informática, mas possibilitar que ele se aproprie da utilização das tecnologias, de forma a maximizar o processo de ensino-aprendizagem em química.

## Capítulo 2

# Delineando o Caminho da Pesquisa

“Não basta introduzir tecnologias – é fundamental pensar em como elas são disponibilizadas, como seu uso pode efetivamente desafiar as estruturas existentes em vez de reforçá-las” (Emile Durkheim)

## **2. Delineando o Caminho da Pesquisa**

### **2.1. Metodologia da Pesquisa**

Neste capítulo apresenta-se a metodologia para a Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem em química nas escolas públicas de Manaus, destacando-se a utilização do computador neste contexto.

Qualquer pesquisa pode ser entendida como uma atividade voltada para a solução de problemas, composta de busca, indagação, investigação, e vem a ser a atividade que permite a elaboração de um conjunto de conhecimentos, que auxilia na compreensão da realidade e orienta as ações (PÁDUA, 2000).

A pesquisa tem uma intencionalidade, que consiste em elaborar um conjunto de conhecimentos que possibilitam compreender e transformar a realidade.

A metodologia é um conjunto de procedimentos e técnicas utilizadas no processo de investigação, incluindo os aspectos relacionados de como fazer a pesquisa. Pode-se dizer ainda que a metodologia está relacionada com a postura ideológica do investigador, com seus objetivos e pressupostos (INÁCIO FILHO, 2004 p.71).

#### **2.1.1. Caracterizando o Contexto da Pesquisa**

O desenvolvimento deste trabalho constitui-se de pesquisa bibliográfica, realização do estado da arte através de artigos, dissertações e teses atualizadas e pesquisa de campo. Com abordagem qualiquantitativa, como corrente de pensamento o materialismo dialético histórico, através de uma pesquisa-ação participativa, desenvolvida para obter informações acerca da integração das tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino-apredizagem em química nas escolas públicas de Manaus, sendo uma investigação empírica que pressupõe uma pesquisa de campo, com propósito de análise de dados.

Delimitou-se a extensão do campo de investigação, enfocando professores que lecionam no ensino médio a disciplina química, pertencentes à Coordenadoria Distrital III que ministram esta disciplina em 2010.

### 2.1.2. Instrumentos de Coleta de Informações

O questionário baseou-se nos objetivos da pesquisa, abrangendo situações ligadas à caracterização dos sujeitos da pesquisa, nível de formação dos professores com relação a utilização das TICs para ensinar química, concepções dos professores com relação as TICs para o processo de ensino-aprendizagem em química e uma investigação sobre a necessidade de cursos de formação continuada ao processo investigado.

Optou-se pela utilização de um questionário misto (questões fechadas e abertas), um questionário baseado na escala Likert e de uma entrevista semi-estruturada como instrumentos de coleta de dados.

RICHARDSON (2007), destaca que a entrevista semi-estruturada se apresenta como uma alternativa viável para coleta e análise de dados, pois possibilita aos entrevistados a condição dos sujeitos da pesquisa e dá liberdade para expressarem suas opiniões e reflexões dentro dos temas propostos pelo investigador.

A escala Likert, em homenagem ao seu criador Rensis Likert, é uma escala de classificação que exige aos entrevistados assinalar o grau de concordância com cada uma das afirmações apresentadas. Entre as vantagens buscadas da escala Likert as principais são: a) é uma escala de fácil construção e aplicação; b) usa afirmações que não estão explicitamente ligadas à atitude estudada, permitindo a inclusão de qualquer item que se verifique empiricamente; c) é coerente com o resultado final, além do fato dos entrevistados entenderem rapidamente como utilizar a escala; d) apresenta facilidades, visto que é oferecida pela Internet dispensando a presença dos pesquisadores na aplicação (MATTAR, 2001).

A cada célula de resposta é atribuído um número que reflete a direção da atitude do respondente em relação a cada afirmação/ informação. A pontuação total da atitude de cada respondente é dada pela somatória das pontuações obtidas para cada afirmação.

Foram elaborados dois questionários que seguiram o planejamento especificado no **Quadro 2**.

**Quadro 2 - Demonstrativo do planejamento dos Questionários 1 e 2.**

QUESTIONÁRIO	OBJETIVOS	PERGUNTAS
1	Caracterizar dados gerais dos professores.	Sexo, idade, ano de conclusão da graduação, tipo de instituição, habilitação, experiência docente, utilização das TICs na graduação.
2	Identificar o nível de formação do professor em TICs para ensinar química Diagnosticar a integração das TICs no ensino de química em escolas públicas de Manaus	Posse de equipamentos tecnológicos e sua utilização em sala de aula, curso englobando TICs no ensino de química, recursos tecnológicos e sua utilização nas aulas de Química, vantagens e desvantagens em integrar TICs no ensino de química, desafios a serem superados neste contexto.

Fonte: SANTIAGO 2010

Os dois questionários foram divididos em dois blocos, contendo perguntas abertas e fechadas. O Questionário 1 solicita os dados gerais do indivíduo, sua formação e relação com as tecnologias (ano da graduação, tipo de instituição, habilitação, experiência docente, utilização das TICs nesta formação).

### QUESTIONÁRIO 1

<p>01. Identificação ou código: _____</p> <p>02. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino</p> <p>03. Idade: _____ anos.</p> <p>04. Ano de graduação: _____</p> <p>05. Você concluiu sua graduação em Universidade: ( ) Pública ( ) Particular</p> <p>06. Você concluiu a graduação em: ( ) Licenciatura ( ) Bacharelado ( ) Ambos</p> <p>07. Está trabalhando na sua área de formação? ( ) Sim ( ) Não</p> <p>08. Anos de docência: _____ anos.</p> <p>09. Série que ministra aula? ( ) 1ª ( ) 2ª ( ) 3ª Período: ( ) Matutino ( ) Vespertino ( ) Noturno</p> <p>10. Sua carga horária: _____</p> <p>11. Fez algum curso de ESPECIALIZAÇÃO (+ 360 Horas): ( ) Não ( ) Sim</p> <p>12. Você possui mestrado ou doutorado? ( ) Sim ( ) Não</p> <p>13. Em sua graduação você recebeu alguma instrução em como utilizar as TICs no Ensino de Química? ( ) Não ( ) Sim. Se positivo, de que forma foi essa instrução?</p> <p>14. Em curso de formação continuada, oferecido pela SEDUC, você recebeu alguma instrução em como utilizar as TICs para ensinar Química? ( ) Sim ( ) Não. Se positivo, de que forma foi essa instrução?</p> <p>15. Caso você não tenha obtido nenhuma instrução em como integrar as TICs ao Ensino de Química, e já esteja efetuando esse processo, como você adquiriu esse conhecimento como uma possibilidade de diversificar o ensino desta ciência?</p>
---

O Questionário 2, dividido em 5 categorias, tem como finalidade traçar a percepção do professor quanto a integração das TICs no processo de ensino-aprendizagem de química, averiguando fatores que têm colaborado ou não para que essa integração seja uma realidade nas escolas públicas de Manaus, procurando conhecer o nível de conhecimento do professor quanto as TICs no Ensino de Química e a necessidade de um curso de formação continuada que aborde essa temática.

### QUESTIONÁRIO 2

Usando ou não as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) em contexto educativo dentro ou fora do âmbito disciplinar, assinale, para as afirmações abaixo, uma cruz (X), de acordo com seu grau de concordância ou discordância.

#### CATEGORIA “A”

Questões	DT	D	SO	C	CT
1. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) contribuem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Química em escolas públicas?					
2. Integrar sites de busca melhora o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio?					
3. Integrar sites específicos melhora o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio?					
4. Integrar softwares educativos melhora o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio?					
5. Integrar vídeos educativos melhora o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio?					
6. Integrar aulas experimentais virtuais melhora o processo de ensino-aprendizagem de Química no ensino médio?					
7. Integrar em suas aulas de Química, materiais retirados da Internet					
8. Integrar as TICs no ensino de Química despertaria no aluno a vontade de aprender esta Ciência?					
9. Integrar as TICs no ensino de Química, ao processo de ensino-aprendizagem no ensino médio, melhoraria a percepção do aluno, com relação a sua importância para a sociedade?					

Legenda: DT= discordo totalmente; D= discordo; SO= Sem opinião; C= concordo; CT= concordo totalmente.

#### CATEGORIA “B”

Questões	I	PU	SU	U	UM
10. Na ministração de suas aulas de Química em sua escola, acontece a integração das TICs para que o processo de ensino-aprendizagem em Química seja ético, dinâmico e contextualizado?					
11. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas, sites específicos de Química?					
12. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas de química, sites de busca?					

13. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas de, química, softwares educativos?					
14. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas de, química, vídeos educativos?					
15. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas de, química, experimentos virtuais?					
16. Na utilização das TICs, integra-se em suas aulas de Química, materiais retirados da Internet?					

Legenda: I= inútil; PU= pouco útil; SU= sem utilidade; U= útil; MU= muito útil

### CATEGORIA “C”

Questões	NU	UP	UR	UM	UT
17. Especificamente na preparação e na execução de suas aulas de química, acontece a utilização do computador?					
18. Especificamente na preparação e na execução de suas aulas de química, acontece a utilização da televisão?					
19. Especificamente na preparação e execução de suas aulas de química, acontece a utilização de rádio?					

Legenda: NU= não utiliza; UP= utilizo pouco; UR= utilizo regularmente; UM= utilizo muito; UT= utilizo totalmente.

### CATEGORIA “D”

Questões	MD	D	N	F	MF
20. A respeito da integração das TICs no Ensino de Química, ao processo de ensino-aprendizagem no ensino médio, você diria que é:					
21. A respeito da integração das TICs no ensino de Química, ao processo de ensino-aprendizagem no 1º Ano do ensino médio, você diria que é:					
22. A respeito da integração das TICs no ensino de Química, ao processo de ensino-aprendizagem no 2º Ano do ensino médio, você diria que é:					
23. A respeito da integração das TICs no ensino de Química, ao processo de ensino-aprendizagem no 3º Ano do ensino médio, você diria que é:					

Legenda: MD= muito difícil; D= difícil; N= normal; F= fácil; MF= muito fácil.

### CATEGORIA “E”

Questões	N	MN	RN	PN	SN
24. Em seu ponto de vista, integrar as TICs ao Ensino de Química seria...					
25. . Em seu ponto de vista, o professor de Química precisa conhecer e aplicar as TICs para que o processo ensino aprendizagem alcance os objetivos almejados...					
26. Em seu ponto de vista, uma formação continuada envolvendo TICs ao Ensino de Química, seria...					
27. Em seu ponto de vista, um curso de especialização envolvendo TICs ao Ensino de Química seria...					

Legenda: N= necessário; MN= muito necessário; RN= razoavelmente necessário; PN= pouco necessário; SN= sem necessidade.

Para complementar a pesquisa, foi elaborada entrevista gravada com o propósito de o professor relatar suas percepções e contribuições das TICs em relação ao processo de ensino-aprendizagem da ciência Química e uma sondagem da necessidade de uma formação continuada integrando TICs ao Ensino de Química. O **Quadro 3** apresenta o planejamento da entrevista.

**Quadro 3 - Demonstrativo do Planejamento da Entrevista**

ENTREVISTA	OBJETIVOS	PERGUNTAS
AÚDIO	Conhecer as concepções dos professores quanto às contribuições das TICs em relação ao processo de ensino-aprendizagem da ciência química. Verificar a necessidade de uma formação continuada integrando TICs ao ensino de química.	Entendimento sobre TICs, como adquiriu conhecimentos sobre TICs para usá-las no ensino de química; tipos de percepções sobre os conteúdos de 1º, 2º e 3º Anos do ensino médio que poderiam integrar-se as TICs para que o aluno relacionasse melhor esta ciência no contexto social; percepção sobre utilizar as TICs para melhorar o processo de ensino-aprendizagem em química; vantagens e desvantagens em utilizar TICs para ensinar Química no Ensino Médio; percepção sobre a necessidade de atualização profissional do professor para ensinar química utilizando TICs.

Fonte: SANTIAGO 2010

A partir do planejamento realizado, foram elaboradas cinco questões para a entrevista gravada, apresentadas no Questionário 3.

### Questionário 3 – Entrevista Gravada

Questões
1- O que você entende por TICs, integradas ao Ensino de Química?
2- De que forma você adquiriu conhecimentos sobre a integração das TICs para ensinar Química?
3- Em sua percepção a utilização das TICs contribuiria com a melhoria do ensino-aprendizagem de Química? De que forma?
4- Quais as vantagens e desvantagens de utilizar as TICs no Ensino de Química, no ensino médio?
5- A integração das TICs para ensinar Química traz a necessidade de uma atualização constante, tipo cursos, oficinas ou palestras que possibilite ao professor novos métodos, metodologias e estratégias de ensino? Por quê?

### 2.1.3. Sujeitos da Pesquisa

Conforme a pesquisa realizada pelo INEP<sup>10</sup> apresentada na Tabela 1, para atender a demanda atual, são necessários 235 mil professores no ensino médio e 476 mil nas turmas de 5ª a 8ª série, totalizando 711 mil docentes e nos últimos anos se formaram apenas 457 mil nos cursos de licenciatura. Esse número não atende sequer a demanda do segundo ciclo do ensino fundamental e o déficit chega a 254 mil professores.

Os dados mostram uma situação preocupante, porque não está sendo considerada a falta de aptidão para o magistério e principalmente a falta de preparação e interesse dos professores pela carreira.

**Tabela 1 - Demanda Hipotética de Professores X Número de Licenciados**

DISCIPLINA		DEMANDA HIPOTÉTICA			NÚMERO DE LICENCIADOS	
		ENSINO MÉDIO	5ª A 8ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL	TOTAL	1990-2001	2002-2010
Língua Portuguesa	47.027	95.152	142.179	52.829	221.981	
Matemática	35.270	71.364	106.634	55.334	162.741	
Biologia	23.514		55.231	53.294	126.488	
Física	23.514	95.152 *	55.231	7.216	14.247	
Química	23.514		55.231	13.559	25.397	
Língua Estrangeira	11.757	47.576	59.333	38.410	219.617	
Educação Física	11.757	47.576	59.333	76.666	84.916	
Educação Artística	11.757	23.788	35.545	31.464	12.400	
História	23.514	47.576	71.089	74.666	102.602	
Geografia	23.514	47.576	71.089	53.509	89.121	
	235.135	475.758	710.893	<b>456.947</b>	1.059.510	
Nota: (*) Ciências						
<b>Observações Importantes</b>						
1. O mesmo professor pode atuar em mais de um turno, em mais de um nível de ensino e mesmo em mais de uma escola;						
2. Foi considerado o número de profissionais licenciados nos últimos 12 anos. É razoável supor um contingente próximo do dobro do apresentado nesta tabela, se considerarmos os últimos 25 anos.						

Fonte: [www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br)

A coleta de dados da parte metodológica foi planejada para aplicação dos questionários 1 e 2 e entrevista com 38 (trinta e oito) professores da Coordenadoria Distrital III da cidade de Manaus, que lecionam no ensino médio a disciplina Química.

<sup>10</sup> Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira ([www.inep.gov.br](http://www.inep.gov.br))

Como o número de professores (população) era pequeno, optou-se trabalhar com o número total, não havendo erro estatístico neste caso, já que o tamanho da amostra é igual ao da população.

#### **2.1.4. Limitações do Estudo**

Algumas possíveis ocorrências com relação às limitações da entrevista podem ocorrer, tais como: falta de motivação do entrevistado para responder às questões, inadequada compreensão, fornecimento de respostas falsas devido a razões conscientes ou inconscientes, falta de vocabulário, e influência exercida pelo entrevistador devido às controvérsias de opiniões (GIL, 1994).

Outra situação a ser considerada é que os dados obtidos através das entrevistas nem sempre retratam a realidade. Por serem obtidos por depoimentos, são voláteis e derivam da percepção do pesquisado.

O entendimento muda com o passar do tempo, podendo distorcer a realidade ou o fenômeno em investigação. Independentemente da natureza do estudo, seja ele quantitativo ou qualitativo, do referencial teórico escolhido e da metodologia utilizada, o mesmo apresenta limitações que devem ser esclarecidas como forma de favorecer discussões sobre a pesquisa (MORAES, 2006).

#### **2.1.5. Estratégia de Processamento de Dados**

Escolheu-se usar a Escala de Likert com graus de concordância (variação de um a cinco), e algumas questões abertas. As questões da Escala de Likert garantiriam dados oriundos das vivências dos professores envolvidos no processo e possibilitariam modular de maneira estatística os resultados obtidos na pesquisa, o que proporcionaria uma visão substancial de confronto teoria-prática.

Para uma melhor análise dos resultados da pesquisa usando a Escala Likert optou-se por fazer uma análise quantitativa para estabelecer o Ranking Médio (RM) para o questionário, para mensurar o grau de concordância dos sujeitos que responderam os questionários.

É possível realizar a verificação quanto à concordância ou discordância das questões avaliadas, através da obtenção do RM da pontuação atribuída às respostas, relacionando à frequência das respostas dos respondentes.

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \Sigma(fi.Vi)$$

O RM é obtido dividindo a média ponderada pelo número de respondentes.

$$\text{Logo o RM} = \text{MP} / (\text{NS})$$

Onde:

$fi$  = frequência observada de cada resposta para cada item;

$Vi$  = valor de cada resposta;

NS = n°. de sujeitos.

A partir desse resultado deve-se considerar que os professores:

$$\text{Discordam} \Leftrightarrow \text{RM} < 3 / \text{Indiferente} \Leftrightarrow \text{RM} = 3 / \text{Concordam} \Leftrightarrow \text{RM} > 3$$

A obtenção do RM, da pontuação atribuída às respostas, é realizada relacionando à frequência das respostas dos respondentes que fizeram tal atribuição. Os valores maiores que 3 são considerados como concordantes e, menores que 3, como discordantes, considerando uma escala de 5 pontos. O valor exatamente 3 é considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco. A frequência dos sujeitos é tomada analisando o número de respostas dos participantes para cada uma das questões.

Nas questões relativas ao grau de concordância, com relação à integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem de química correspondente a Categoria “A” as opções de 1 a 5 significam: 1 Discordo Totalmente , 2 Discordo , 3 Sem Opinião , 4 Concordo e 5 corresponde ao grau máximo de concordância, ou seja, Concordo Totalmente.

Para o cálculo do RM se utiliza o método de análise de escala do tipo Likert (MALHOTRA, 2001; TRESKA & DE ROSE JR,2004).

Além das questões em escala de Likert, as questões abertas são necessárias devido ao aprofundamento de alguns dados, que não podem ser expressos em forma de múltipla escolha devido suas possibilidades de respostas e por proporcionarem momentos de produção de idéias relevantes, advindas dos professores participantes da investigação.

Para uma melhor análise de resultados, foi projetada uma análise quantitativa, para estabelecer um Argumento de Concordância (AC) para algumas perguntas no Questionário 2.

Com o propósito de obter uma organização na análise de resultados as questões em que se empregou a escala Likert foram agrupadas em categorias distribuídas, de acordo com os objetivos almejados, conforme expressa o **Quadro 4**:

**Quadro 4 - Classificação das Categorias, Questões e Objetivos**

<b>Categorias</b>	<b>Questões</b>	<b>Objetivos</b>
A	01,02,03,04,05,06,07,08,09	- Diagnosticar o grau de concordância e discordância com relação a integração das TICs no ensino de química - Identificar as concepções reveladas pelos professores de química relativamente à utilização das TICs nas aulas de química.
B	10,11,12,13,14,15,16	- Qualificar e quantificar o uso das TICs no contexto educativo - Diagnosticar a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nas aulas de química no ensino médio nas escolas estaduais da cidade de Manaus.
C	17,18,19	- Quantificar a utilização dos equipamentos tecnológicos no contexto educativo. - Detectar quais os tipos de equipamentos tecnológicos que tem sido utilizado para ensinar química
D	20,21,22,23	- Diagnosticar o grau de dificuldade dos professores em relação a integração das TICs no ensino de química
E	24,25,26,27	- Diagnosticar a necessidade de uma atualização do profissional que leciona a disciplina de química, para que o mesmo consiga integrar as TICs ao processo de ensino-aprendizagem em química.

Fonte: SANTIAGO 2010

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da UEA com o N°.056/10 conforme documento apresentado no **Anexo 1**.

## Capítulo 3

### Apresentação e Discussão dos Dados

“O essencial é  
invisível aos olhos.”  
(Antoine de Saint  
Exupéry)

### 3. Apresentação e Discussão dos Dados

Dos 38 (trinta e oito) professores que deveriam participar da pesquisa, apenas 30 (trinta) responderam aos questionários e a entrevista gravada, o que corresponde a 78,9% da população. Nesse caso, a relação entre a amostra pesquisada e a população considerada ainda é muito alta, sendo o erro estatístico nesse caso próximo de zero.

Observou-se ainda resistência da direção das escolas e de alguns professores em relação aos pesquisadores responsáveis pela coleta e aplicação de suas pesquisas no ambiente escolar, isso é compreensível, já que muitas vezes o resultado final aponta somente aspectos negativos do desenvolvimento pedagógico, desconsiderando as contribuições práticas e/ou teóricas das referidas instituições.

Além disso, a dificuldade encontrada, por parte das escolas, em disponibilizar horários para que os professores pudessem responder aos questionários foi um fato negativo na realização da pesquisa, já que acabou dependendo da permissão do diretor da instituição ou do horário disponível da disciplina curricular de química. Nesse sentido, alguns professores sentiram-se inibidos em participar da etapa da entrevista. Sendo assim, foram incluídas como critério, a aceitação das professoras em relação às entrevistas e a disponibilidade de horários e espaço físico na escola, permitindo assim, a concretização desta etapa da pesquisa.

A tabulação dos dados pessoais é apresentada na **Tabela 2** e essa amostragem revelou um perfil de docente com as seguintes características:

**Tabela 2 - Perfil dos Professores de Química Participante da Pesquisa**

Sexo	Faixa Etária	Graduação	Pós-Graduação	Tempo de docência (media)
Masculino 25%	+ 20 anos 30%	Bacharelado 20%	Mestres 6,66%	3 Anos (20-29anos)
Feminino - 75%	+ 30 anos 60%	Licenciatura 60%	Especialistas 40%	12 Anos (30-39anos)
	+ 40 anos 10%	Áreas afins 20%		15Anos (+40anos)

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

Observa-se na **Tabela 2** que a predominância é feminina, com a faixa etária mais representativa acima de 30 anos e aproximadamente 12 anos de docência. A maioria

tem Licenciatura em Química, entretanto, menos de 50% dos professores entrevistados continuaram estudando.

Como exemplo é possível analisar o caso da Questão 1 na **Tabela 3**:

**Tabela 3 - Obtenção de Ranking Médio (RM) para a Questão 1**

QUESTÃO 1	FREQUÊNCIA DOS PROFESSORES					
As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) contribuem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no ensino química em escolas públicas	1	2	3	4	5	RM
	<hr/>					
	0	5	0	10	15	4,16
Média Ponderada = $(0 \times 1) + (5 \times 2) + (0 \times 3) + (10 \times 4) + (15 \times 5) = 125$ Logo, $RM = 125 / (5 + 10 + 15) = 4,16$						
-			+			
[1] Discordo Totalmente	[2]	[3]	[4]	[5] Concordo Totalmente		

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

A **Tabela 4** representa o RM das questões referentes a Categoria “A” na escala Likert. Esta tabela auxiliou na interpretação dos resultados.

**Tabela 4 – Questões. Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “A”**

Categoria “A”	1	2	3	4	5	RM
1.As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) contribuem para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem no ensino de química em escolas públicas?	0	5	0	10	15	4,16
2.Integrar sites de busca melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	3	7	0	5	15	3,73
3.Integrar sites específicos melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	0	3	2	7	18	4,33
4.Integrar softwares educativos melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	0	0	0	5	25	4,83
5.Integrar vídeos educativos melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	0	0	0	3	27	4,90
6.Integrar aulas experimentais virtuais melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	0	0	0	1	29	4,96
7.Integrar em suas aulas de química, materiais retirados da Internet melhora o processo de ensino-aprendizagem de química no ensino médio?	0	0	0	15	15	4,50
8.Integrar as TICs no processo ensino-aprendizagem motivaria o aluno a estudar química?	0	5	0	7	18	4,26
9. Integrar as TICs no processo de ensino-aprendizagem em química, no ensino médio, melhoraria a percepção do aluno, com relação a sua importância para a sociedade?	0	2	0	5	23	4,63

Concordam  $\Leftrightarrow$   $RM > 3$

Indiferente  $\Leftrightarrow$   $RM = 3$

Discordam  $\Leftrightarrow$   $RM < 3$

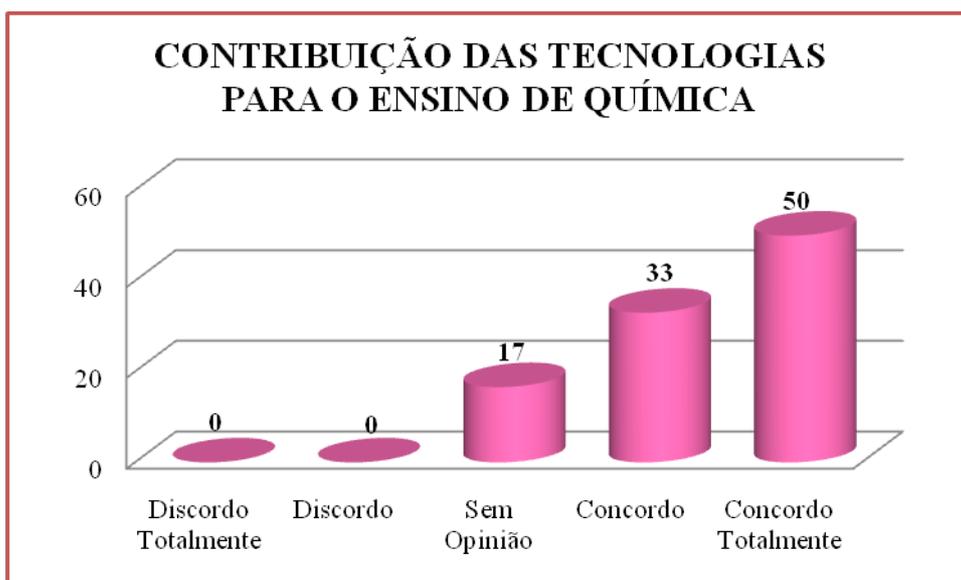
Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

A primeira questão da **Tabela 4** tem como propósito investigar as percepções dos professores com relação às TICs contribuírem para o Ensino de Química em escolas publicas em Manaus. O valor do RM igual a 4,16, expressa o grande grau de concordância com esta afirmação. Esse otimismo reflete o grande investimento que o governo do Estado do Amazonas fez, distribuindo a todos os seus professores um computador.

Apesar da motivação expressa no resultado dessa primeira questão, outras precisam ser levantadas a partir desta afirmação inicial, para que este entusiasmo não seja transformado em uma visão ingênua do uso das TICs na escola, de forma a averiguar-se como se processam, efetivamente, as contribuições oriundas das TICs, e assim obter uma visão crítica para identificar possíveis obstáculos oriundos dessas interações, que prejudicam a integração das TICs no Ensino de Química no ensino médio.

Conforme se observa no **Gráfico 3**, 50% dos professores concordam totalmente que as TICs contribuem para o processo de ensino-aprendizagem no Ensino de Química, entretanto, se adicionarmos as categorias “Concordo” e “Concordo totalmente”, atribuídas ao grau de concordância, 83% dos professores concordam com essa afirmação.

**Gráfico 3 - Contribuição das TICs ao Processo de Ensino-aprendizagem em Química**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Para complementar e compreender as concepções dos professores expressas nesta questão foi aplicada a Questão 1 da entrevista gravada: O que você entende por TICs integrada ao ensino de química? Caso não tenha idéia ignore essa questão. O Quadro 5 apresenta todas as respostas dos participantes para a Questão 1.

**Quadro 5 - Respostas para Questão 1**

<b>O que você entende por TICs, integradas ao Ensino de Química?</b>	
Professor	Resposta
1	São recursos das tecnologias educacionais.
2, 3, 4 e 6	As respostas não correspondem com o objetivo.
5	Ferramentas e equipamentos que podem me ajudar no planejamento, na preparação e execução das aulas de Química,
7, 13, 14, 16, 19, 21, 22, 23, 25, 28, 29 e 30	Questões não respondidas por falta de conhecimento
8	É o computador e o <i>data show</i> que eu posso usar para ensinar Química.
9	Deve ser uma nova maneira de ensinar Química para os alunos.
10	Na era da informática a Química não pode ficar alheia a situações que chamam atenção do aluno como o computador, recurso brilhante que pode fazer o aluno gostar mais da aula.
11	São os <i>softwares</i> que o professor pode usar para ensinar Química.
12	É o computador, a televisão, tudo que tem som e imagem.
15	São recursos que posso utilizar para que meus alunos entendam melhor os conteúdos de Química.
17	São materiais audiovisuais que possibilitam ao aluno aulas de Química mais dinâmicas.
18	São todos os recursos que informam e comunicam conteúdos, podendo auxiliar o professor de Química na transmissão de suas aulas.
20	São as ferramentas audiovisuais que o professor pode utilizar em suas aulas para que o aluno consiga atingir os objetivos desejados no processo educativo.
24	São os vídeos educativos que podem ser usados para ensinar Química.
26	Usar o computador e seus recursos para ensinar Química.
27	É o computador, a televisão, o <i>data-show</i> , os <i>pendrivers</i> , etc. O que eu posso utilizar para ensinar minha disciplina.

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

As respostas 5, 10, 11, 17 e 18 contribuíram com maior peso para o RM 4,16.

A maioria expressa uma concepção de que TICs sejam equipamentos ou ferramentas que podem auxiliar no desenvolvimento de suas aulas. Existe uma percepção na questão da “tecnologia” e não na utilização e manuseio destas “tecnologias”, como por exemplo, a questão das estratégias e metodologias de ensino que poderiam ser realizadas a partir delas.

As respostas podem não refletir exatamente o que os professores expressam, mas, torna-se preocupante o fato de que nenhuma das respostas fale em “tornar o

ambiente mais colaborativo e participativo” (KENSKI, 2003; PORTO, 2003). Em algumas respostas, como a 5 e a 20, isso pode está implícito, mas a grande maioria esquece qual é o verdadeiro sentido de suas aulas..

A maioria das respostas relacionadas a essa pergunta expõem uma concepção reduzida das TICs ao uso de instrumentos tecnológicos, sem explorá-las como objeto de ensino, instrumentos de auxílio na construção do processo ensino-aprendizagem em química, ou em qualquer área.

Conforme as respostas no **Quadro 5**, 13,33% dos professores entrevistados responderam sem corresponder ao objetivo, enquanto que, 40% da amostra não responderam a questão por falta de conhecimento.

Para obtenção de respostas mais condizentes com o objeto da pesquisa e como um elevado número de professores ao iniciar a entrevista não responderam a “Questão 1”, para os que relataram que já conheciam e as utilizavam, mas, não sabiam que recebiam este nome, optou-se por explicar aos professores o que são as TICs e a seguir deu-se continuidade a pesquisa.

Os resultados da Questão 2, da entrevista: De que forma você adquiriu conhecimentos sobre a integração das TICs para ensinar química, estão relatados na **Quadro 6**.

**Quadro 6 - Respostas para a Questão 2**

<b>De que forma você adquiriu conhecimentos sobre a integração das TICs para ensinar Química?</b>	
Professor	Resposta
1	Aprendi com a experiência, pensei de que forma eu poderia chamar atenção de meus alunos para minhas aulas e observei que muitos alunos tentavam fugir da escola para ir para as <i>lan houses</i> . Percebi o quanto a imagem virtual interessava a eles e resolvi investir nela, utilizando o computador.
2	Desde quando ainda estava na faculdade já usava o computador para fazer pesquisas e comecei a utilizar para fazer apresentações dos seminários solicitados pelas disciplinas.
3	Na faculdade eu sempre usei o <i>Power Point</i> para apresentar os seminários solicitados.
4	Na faculdade eu nunca tive uma aula específica de como usar TICs para ensinar Química. Eu acho que nem precisa disso, eu já sei a muito tempo como usar um <i>data show</i> e um computador para apresentar um trabalho ou explicar uma aula.
5	Com meus próprios filhos. Observei em casa como eles gostavam de computador e resolvi começar a usar em minhas aulas. Fui investigar o que eu não sabia, e pra falar a verdade acho que ainda estou aprendendo.
6	Eu nunca procurei saber mais sobre esta situação de ensinar a minha disciplina usando as TICs, porque na escola pública não existem muitas condições. Agora eu vou procurar aprender alguma coisa, porque recebemos um <i>notebook</i> . Mas eu sempre usei na faculdade o computador e o <i>data show</i> , para apresentar seminários.
7	Na verdade eu sempre usei as TICs, mas não sabia que tinha esse nome. Usava ainda quando era aluna, principalmente para apresentar trabalhos. Hoje como minha escola tem sala de informática, eu continuo usando o <i>Power Point</i> para dar minhas aulas.

8	Um grupo de alunos sugeriu que eu utilizasse, porque o professor do ano anterior utilizava e a aula era bem diversificada. Então eu resolvi aprender um pouco mais e comecei a utilizar o computador.
9	Observando em minha escola a sala de informática, resolvi começar a utilizar o <i>data-show</i> e levar aulas virtuais já preparadas, comprei uns <i>softwares</i> de química, onde outros professores dão aulas em laboratório, o que eu não posso fazer porque a escola não tem laboratório. Achei bom pra mim e para eles, porque começaram a dar mais atenção para a disciplina.
10	Como o mundo de trabalho atualmente se interessa por um profissional mais informado, pensei, “preciso modificar meus conceitos”, utilizar mais o que os recursos tecnológicos podem fazer para atrair meus alunos para o mundo científico e demonstrar a importância da Química na vida deles.
11	Fui a uma determinada livraria e encontrei alguns <i>softwares</i> de química. Comecei a usar em minhas aulas e percebi que o interesse dos alunos pela disciplina aumentou. Não deixei de dar minhas aulas no quadro, já que de vez em quando ainda o utilizo.
12	Um colega professor começou a vender na escola livros e softwares. Eu comprei e achei interessante, aí descobri que existiam muitas coisas que eu poderia transmitir para meus alunos, não somente pela voz, mas também pela imagem, um mundo microscópico, que a imagem poderia aumentar e assim colaborar de forma significativa para que os alunos entendessem, por exemplo, o átomo, as partículas que o constitui e imaginar de forma mais interessante o que existe dentro de um átomo.
13	Eu estou sabendo agora que tem esse nome, mas eu acho que todos os professores já usam o <i>Power Point</i> .
14	Estou sabendo agora o que é TICs. Se o auditório tiver liberado eu uso o computador e o <i>data show</i> ,
15	Eu resolvi busca informações sobre como eu, poderia demonstrar para meus alunos o mundo microscópico, descobri o quanto as tecnologias poderiam colaborar para essa compreensão.
16	Na verdade eu sempre usei o computador, desde quando estava no ensino fundamental, mas relacionado à questão de ensinar minha disciplina Eu estou despertando para isso agora, por que aqui na escola não tinha como. Agora é que tem alguns computadores e eu uso o <i>Power Point</i> para apresentar alguns slides, mas acho que poderia usar outras tecnologias. O problema é que aqui não tem Internet.
17	A professora de Inglês de minha escola comentou que estava fazendo os alunos construírem vídeos. Ela disse que no começo eles reclamaram, mas com o tempo começaram a gostar e o rendimento melhorou bastante. Como na minha disciplina eu estava verificando muitas notas vermelhas, resolvi perguntar a ela como eu poderia fazer vídeos em minha disciplina, porque não conhecia nada sobre isso. Ela simplesmente comentou: Você não precisa fazer nada. É só dar para eles um tema e eles fazem tudo sozinhos. No começo não acreditei, mas, resolvi tentar. Verifiquei o quanto esses alunos atualmente utilizam os recursos audiovisuais e sem eles perceberem acabei aprendendo com eles. O rendimento melhorou bastante.
18	Resolvi investigar e descobrir algumas coisinhas. Não sei tudo, mas, acho que aprendi bastante buscando informações na própria Internet.
19	Na faculdade nunca existiu uma instrução específica com relação à integração das TICs para estudar ou ensinar química. Nós tínhamos uma disciplina chamada ICC (introdução a ciência dos computadores), mas era algo mais ensinando como ocorre a leitura dos programas. Eu usava o <i>Power Point</i> somente para apresentar os seminários, mas descobri recentemente com os próprios colegas de trabalho, alguns sites de química que trazem exercícios, e a partir disso, comecei a usar mais as tecnologias para ensinar.
20	Uma colega de trabalho me passou por e-mail uns exercícios de Química. Ela comentou que tinha tirado de uns sites de Química. Eu resolvi testar com meus alunos, e surpreendentemente observei o quanto eles se interessaram. Então resolvi buscar mais informações sobre essa estratégia. Descobri que poderia fazer meus alunos aprenderem brincando e comecei a usar os recursos que a tecnologia poderia me oferecer para que meus alunos gostassem mais da disciplina e melhorassem na nota.
21	Eu não sabia que tinha esse nome, mas eu de vez em quando uso o computador e o <i>data show</i> . Aprendi isso desde quando ainda era aluna.
22	Acho que usar o computador e o <i>data show</i> para ministrar uma aula não é novidade

	nenhuma. É só fazer uma apresentação do conteúdo que tenho que explicar para os alunos e aí já estou usando as TICs para ensinar Química. Não é assim?
23	Eu tenho pouco tempo como professor e pra falar a verdade nunca usei a tecnologia para ensinar os conteúdos, até porque na escola, o laboratório de informática e o auditório estão sempre ocupados para o “PROJETO CIDADÃO” e quando qualquer professor quer usar é difícil. Então eu nem vou atrás disso. Mas eu acho que sei usar os programas e se precisar dar uma aula, acho que saberia.
24	Por meio de um vendedor de <i>software</i> que apareceu em minha escola.
25	Conhecimentos mesmo sobre a integração das TICs para ensinar Química, eu acho que eu não tenho muito, ainda estou aprendendo. Mas, eu acho que atualmente qualquer professor sabe usar o <i>Power Point</i> para explicar uma aula.
26	Eu acho que apresentar uma aula no <i>Power Point</i> todos nós fazíamos desde a faculdade. Hoje como minha escola tem computador e <i>data show</i> , eu crio uns slides e dou minha aula.
27	O mundo do computador eu mesmo descobri sozinha, buscando investigar e usando o <i>Power Point</i> para dar aulas.
28	Eu sempre usei o <i>Word</i> e o <i>Power Point</i> para expor determinados conteúdos.
29	Nas lojas e livrarias existem muitos <i>softwares</i> relacionados a isso. É só comprar um <i>software</i> e tentar usar com os alunos.
30	Eu encontrei na Internet uns exercícios. Achei interessante, aí comecei a usá-los em minhas aulas.

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

No **Quadro 6** para as respostas da Questão 2, destacam-se as respostas 1, 10, 12, 17 e 20 que mostram professores que fizeram experiências com o uso das TICs apontam para uma melhoria da qualidade das aulas e do interesse dos alunos.

Os professores têm adquirido informações sobre a integração das TICs para ensinar química, por meio da experiência profissional, da autonomia, dos próprios colegas e através dos alunos, o que não é surpresa, pois o Relatório do Comitê Gestor da Internet no Brasil elaborado em 2010 concluiu: “Jovens sabem usar computadores e Internet, assim como todas as outras tecnologias modernas, de forma muito mais efetiva, provavelmente por adquirem habilidades de modo mais natural, pela curiosidade e criatividade próprias à idade”. O professor como afirma LEITE (2000), tem que ter uma postura crítica em relação a si mesmo.

A compreensão de que não se faz ciência de forma isolada é fundamental para o crescimento intelectual do professor e do aluno, essa interatividade e olhares distintos nesta construção, podem interferir significativamente no processo de ensino-aprendizagem de química. As TICs devem auxiliar na tarefa de propor sequências didáticas que sirvam simultaneamente para o processo de aprendizagem do professor e do aluno (TRIVELATO, 2003)

É importante relacionar estas respostas com o que afirma Castells (2000) em relação à Sociedade da Informação. A educação foi uma das áreas mais atingida da

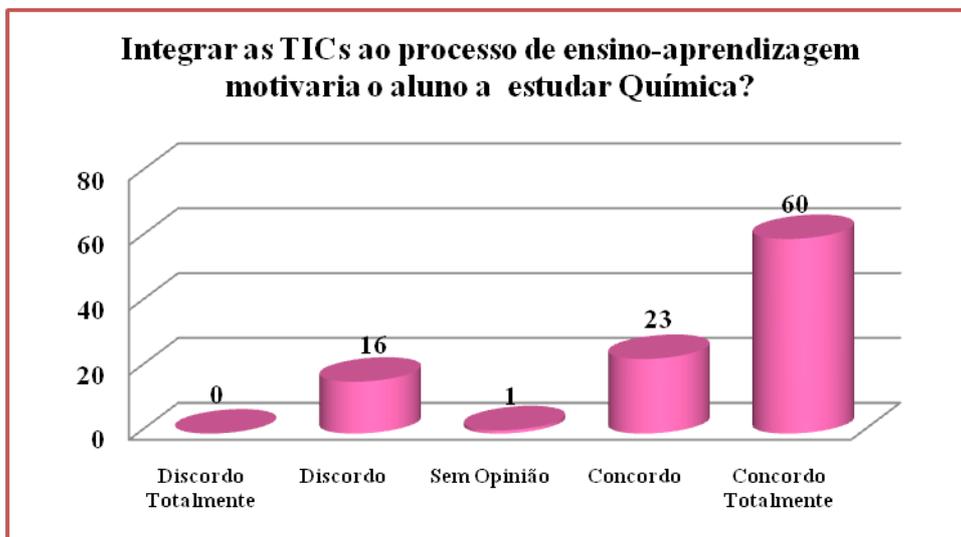
atividade humana e o professor de uma forma empírica foi empurrado a buscar conhecimentos em TICs.

No **Quadro 6** temos ainda que 63,33% dos professores destacam que seus conhecimentos existem pela utilização de programas ou de softwares. É um fato preocupante, haja vista que, essa visão limitada demonstra que a maioria não tem noção sobre questões como: revistas científicas indexadas ou não indexados, artigos científicos, publicações, criação de blogs, criação de vídeos, experiências virtuais, jogos *on line*, etc. Suas informações e conhecimentos estão limitados a utilização somente dos programas que as tecnologias disponibilizam.

Através do Questionário 1, por meio das questões 13 e 15, diagnosticou-se que: 93,33% dos professores entrevistados não receberam nenhuma instrução sobre Integração das TICs no ensino de Química e destes 83,33% responderam que em sua graduação, na disciplina Introdução a Ciência dos Computadores, estudaram apenas programação, o que não serviu e nem serve para auxiliar em suas aulas de química. Estes dados nos revelam que a formação inicial destes professores pouco contribuiu para que eles compreendam e realizem a Integração das TICs no ensino de química. O que SANTOS (2004) coloca como parâmetro essencial para quem tem a responsabilidade de ensinar, no que se refere a acesso e o domínio de novas tecnologias de informação, não acontece na formação inicial dos professores de Química.

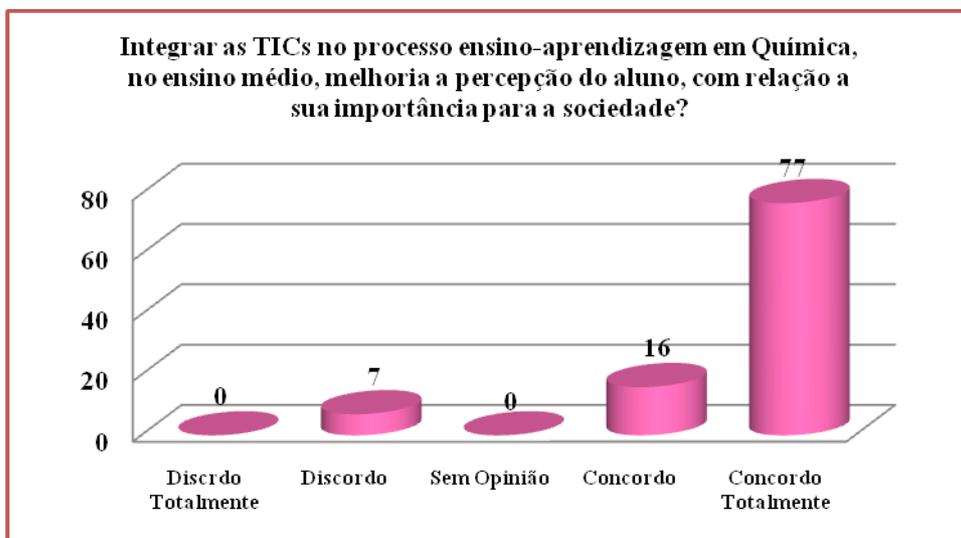
Relacionando os resultados da Questão 8 apresentada no Gráfico 4, com a Questão 9 apresentada no Gráfico 5, questões da Categoria “A”, observa-se que 60% dos professores afirmam que integrar as TICs no Ensino de Química despertaria no aluno a vontade de aprender essa ciência. Concordam com esta afirmação 83%, 16% discordam, enquanto que 77% afirmam que essa integração melhoraria a percepção do aluno, com relação à importância dessa disciplina para a sociedade e 93% dos entrevistados concordam que esta afirmativa é verdadeira, ou seja, apenas 7% discordam desta situação em análise. Estes dados conduzem a afirmativa de que os professores estão interessados em despertar no aluno a vontade de aprender química, motivá-lo. A questão para se alcançar esse objetivo é a estratégia usada. Convém citar novamente KALHIL (2003) no que se refere a estratégia: desenvolver tarefas ou ações previamente planejadas que conduzam ao cumprimento dos objetivos preestabelecidos baseados numa metodologia elaborada para tal fim, durante o processo pedagógico. No planejamento estratégico dessas tarefas ou ações, as TICs são ferramentas importantíssimas.

**Gráfico 4 - Integração da TICs no Processo de Ensino-Aprendizagem de Química como fator motivador para o aluno.**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

**Gráfico 5 - Integração da TICs no Processo de Ensino-Aprendizagem de Química e sua Importância para Sociedade.**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Os **Gráficos 4 e 5** apresentam o grau de concordância na utilização das TICs como fator motivador para os alunos na aprendizagem dos conteúdos de química, além da compreensão da importância dessa disciplina para sua vida em sociedade.

Para complementar a necessidade de maior conhecimento das TICs no Ensino de Química, na Questão 3 da entrevista perguntou-se: Em sua percepção a utilização das TICs contribuiria com a melhoria do ensino-aprendizagem de química? De que forma?

Todas as respostas a esta pergunta encontram-se no **Quadro 7**.

**Quadro 7 - Respostas para a Questão 3**

<b>Questão 3:</b> Em sua percepção a utilização das TICs contribuiria com a melhoria do ensino-aprendizagem de Química? De que forma?	
Professor	Resposta
1	Melhoraria o desejo do aluno em estudar essa disciplina, pois a tecnologia tem atraído os jovens e contribuído significativamente para a comunicação.
2	Acho que isso é relativo, depende de uma complexidade de fatores: tempo, dinheiro, estrutura física da escola, o desejo do professor ensinar de forma diferente, utilizando uma estratégia que consiga chamar atenção dos alunos, etc.
3	Contribuiria para o aluno entender e visualizar determinados conteúdos.
4	Acho que não contribuiria tanto, mas ajudaria o aluno, a compreender alguns conteúdos, pois permitiria ele visualizar a disposição dos átomos na questão, por exemplo, de ligação química.
5	Contribuiria significativamente, pois os alunos necessitam de aulas diversificadas, para que possam ter o desejo de conhecer mais a Química. Seria interessante se o aluno pudesse ver na tela de um computador um átomo, as ligações químicas, a distribuição dos elétrons, os orbitais. Assuntos que trouxessem aquilo que fica só na parte teórica, com certeza modificariam determinados conceitos errôneos, pois essas situações trariam novas formas de pensar e melhorariam a visão dos alunos, com relação a disciplina.
6	Acho que não contribuiria tanto para melhorar a educação, porque na verdade, hoje o aluno não tem é o desejo de aprender. Não vai ser a tecnologia que mudará essa situação em minha opinião.
7	Acho que não contribuiria de forma tão significativa, porque aulas usando <i>data show</i> e retroprojeter qualquer um pode fazer. O que existe de interessante nisso para melhorar o processo de ensino-aprendizagem?
8	A melhora do processo de ensino-aprendizagem acho que não vem de um equipamento, mas a forma de utilização deste pode fazer uma tremenda diferença, visto que, a estratégia que o professor usa para ensinar determinado assunto, influencia significativamente na aprendizagem dos alunos. Vejo varias formas que as tecnologias proporcionam para ensinar Química. Por exemplo, o professor construir junto com o aluno um vídeo de experimentação pode influenciar desde a pesquisa sobre o conteúdo escolhido, até mover sua curiosidade em aprender mais.
9	Como a maioria dos alunos da escola pública não tem a possibilidade de ter um laboratório e fazer as experiências, acho que as TICs poderiam contribuir neste sentido, da questão experimental. Não conheço muito sobre isso, mas, já ouvir falar sobre experimentos virtuais.
10	Atualmente eu não vejo muita contribuição das TICs, mas, com a entrega dos computadores eu já estou acreditando que um dia na escola pública, o aluno vai poder visualizar questões microscópicas.
11	Acredito que os alunos se interessariam mais pela disciplina.
12	Acho que os alunos, talvez usando os recursos que a tecnologia oferece, ficassem mais interessados, conhecendo também pela Internet a importância da química na vida.
13	Acho que a pesquisa escolar pela Internet favoreceria o despertar do aluno para aprender mais sobre a Química.
14	Os alunos com certeza se interessariam mais pela disciplina.
15	Talvez os alunos através desta integração ficassem mais motivados a estudar Química.
16	Sem dúvida, a utilização das TICs contribuiria para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em Química, porque ajudaria ao aluno na questão da visualização de muitos conteúdos na forma virtual, além do aluno poder realizar uma experiência de forma mais fácil, porque aqui no laboratório muitas vezes faltam produtos ou estão com prazo de validade vencido. Além de ajudar na questão da segurança do aluno com respeito a experimentação porque nós, que somos da área de Química, sabemos que é arriscado levar um aluno de escola pública para um laboratório, devido sua própria segurança.
17	Acho que a Integração das TICs no processo de ensino-aprendizagem melhoraria nas

	questões microscópicas, porque tem determinados conteúdos que são difíceis do aluno entender, e pra mim pessoalmente é difícil explicar. Por exemplo, o átomo, as camadas eletrônicas, os elétrons distribuídos na eletrosfera, os orbitais. Como fazer o aluno entender algo que ele não vê, nem consegue pegar? É complicado!.
18	Utilizar as TICs melhoraria o processo de ensino-aprendizagem em Química. Eu acho que o 3º Ano seria a série mais beneficiada neste processo de integração, devido às dificuldades que os alunos têm de compreender a questão das ligações químicas e a disposição dos átomos nas moléculas.
19, 20, 21, 22, 23 e 28	Questões não respondidas por falta de conhecimento.
24	Não sei se melhoraria, eu nunca usei esses recursos.
25	Melhoraria, pois tendo a possibilidade de ter mais informações sobre a Química, ele compreenderia com certeza sua importância para a vida e acho que eles estudariam mais a disciplina.
26	Usar o computador e seus recursos para ensinar Química.
27	É o computador, a televisão, o data-show, os pendrivers, etc. O que eu posso utilizar para ensinar minha disciplina.
29	Melhoria sem dúvidas o processo de ensino-aprendizagem, porque o professor teria acesso a informações novas, além de saber mais sobre atualizações científicas, tendo mais recurso para diversificar as formas de ensinar determinados conteúdos e com certeza usando novas estratégias, a aprendizagem aconteceria de forma natural.
30	Acho que essa é uma questão difícil de ser respondida, porque melhorar o processo de ensino-aprendizagem em Química envolve não só a existência das TICs, mas uma complexidade de fatores como, aumento de salário, motivação, desejo do aluno em querer aprender, a base matemática que é algo que já trás na bagagem. Mas, acho que poderia ajudar de alguma forma, se o professor ao utilizar as TICs, soubesse inovar suas aulas, independente do conteúdo a ser ensinado.

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

As respostas 5, 8, 16, 17 e 25 do **Quadro 7** foram as que mais favoreceram para o RM atingir 4,16.

Com relação a esta questão, constata-se no **Quadro 7** que 20% dos professores explicaram que não poderiam responder esta questão por falta de conhecimento sobre os efeitos que a utilização das TICs podem fazer no processo de ensino-aprendizagem.

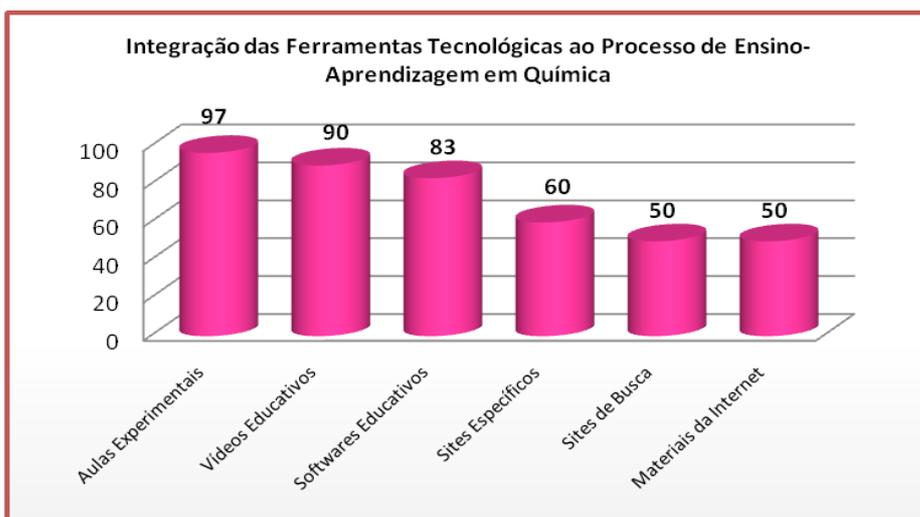
Nas respostas do **Quadro 7** pode-se notar mais uma vez que a questão envolvendo a participação dos alunos no processo educativo e no trabalho colaborativo passam distante das respostas do professor. A escola deixar de ser apenas uma entidade de transmissão da informação e transformar-se num lugar de análise crítica e produção de informação (SANTANA, 2009; KENSKI, 2000) é uma tarefa difícil de ser realizada. O professor afirmar (resposta 7): “O que existe de interessante nisso para melhorar o processo de ensino-aprendizagem?” Torna-se um fato preocupante e ao mesmo tempo instigante em como tirá-lo da idade média e inseri-lo no século XXI.

As questões 2, 3, 4, 5, 6 e 7 pertencentes a Categoria “A” tinham o intuito de diagnosticar as concepções dos professores com relação a integração de algumas ferramentas que as TICs disponibilizam para o processo de ensino-aprendizagem em

química. Verifica-se na **Tabela 4**, o RM de 4,96 relativos à questão de integrar aulas experimentais virtuais, correspondendo a 96,6%, um grau de total concordância. Este fato está diretamente ligado a o que a escola pública proporciona com relação a questões relativas a estrutura dos laboratórios de química, liberação de equipamentos e a reposição dos produtos químicos para efetuar a análise. A questão da integração de sites de busca disponibilizou um RM de 3,73 totalizando 66.6% de concordância quando se une os resultados de “Concordo” com “Concordo totalmente”; e foi das ferramentas em análise nesta integração a que mais trouxe discordância, com índice de 33,3%.

O **Gráfico 6** apresenta a visão dos professores em relação ao grau de concordância sobre a integração de algumas ferramentas que as TICs disponibilizam para o processo ensino-aprendizagem em química.

**Gráfico 6 - Ferramentas que podem ser Integradas no Processo**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Pode ser observado que as TICs, segundo a visão de 97% dos professores poderiam ser integradas às aulas experimentais de química, em seguida os vídeos educativos com 90% e em terceiro lugar os softwares com 83%. Tal fato justifica-se pela dificuldade da realização de aulas experimentais nas escolas públicas, pelo alto custo dos materiais e produtos químicos necessários para uma aula prática. Alguns professores, durante a entrevista, relataram ainda o desejo de encontrar mais softwares em lojas especializadas, mas segundo os mesmos, é difícil e quando encontram é de custo elevado. A questão das ferramentas que envolvem a Internet está relacionada na última colocação,

com apenas 50% e é provável que este índice baixo esteja relacionado ao fato de que nem todas as escolas possuem acesso a Internet.

Nas questões relativas ao grau de concordância, com relação à utilização das TICs no processo de ensino-aprendizagem de química corresponde a Categoria “B”. As opções de 1 a 5 significam: 1 “Não Utilizo”, 2 “Utilizo Pouco”, 3 “Utilizo Regularmente”, 4 “Utilizo Muito” e 5 corresponde ao grau máximo de concordância, ou seja, “Utilizo Totalmente”.

Usando a mesma técnica expressa na **Tabela 4**, foi elaborada a **Tabela 5**, que apresenta o RM de todas as questões referentes à Categoria “B”.

**Tabela 5 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “B”**

<b>Categoria “B”</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>RM</b>
10. Na ministração de suas aulas de química em sua escola, acontece a utilização das TICs para que o processo de ensino-aprendizagem química seja ético, dinâmico e contextualizado?	7	15	6	2	0	2,1
11. Utiliza em suas aulas de química, sites de busca?	27	2	0	1	0	1,16
12. Utiliza em suas aulas de química, sites específicos de química?	28	1	0	1	0	1,13
13. Utiliza em suas aulas de química, softwares educativos?	11	18	0	1	0	1,7
14. Utiliza em suas aulas de química, vídeos educativos?	18	10	0	1	0	1,4
15. Utiliza em suas aulas de química, experimentos virtuais?	28	2	0	0	0	1,06
16. Utiliza em suas aulas de química, materiais retirados da Internet?	18	5	2	5	0	1,8

Concordam  $\Leftrightarrow$  RM > 3

Indiferente  $\Leftrightarrow$  RM = 3

Discordam  $\Leftrightarrow$  RM < 3

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

A Questão 10 da Tabela 5 atende o aspecto teórico levantado por COLINVAUX (2000) quando se refere à vinculação das aulas aos conceitos do dia a dia do alunado.

Com o objetivo de complementar as respostas obtidas por meio das questões 2, 3, 4, 5, 6 e 7, foram formuladas questões abertas constantes no Questionário 3 – Entrevista Gravada.

No **Quadro 8** são apresentadas as respostas de todos os professores para a Questão 4.

Quadro 8 - Respostas para a Questão 4.

Questão 4: Quais as vantagens e desvantagens de utilizar as TICs no Ensino de Química, no ensino médio?	
Professor	Resposta
1	Hoje na era do computador e especificamente da informática, eu acredito que a Internet tem várias vantagens que ajudam o professor a diversificar o Ensino de Química, como por exemplo: jogos, trilhas, materiais com exercícios prontos, e principalmente softwares que nos ajudam com aulas experimentais. Aliás, essa, no meu ponto de vista é uma das principais vantagens, porque a maioria das escolas públicas não tem laboratório de Química. A única desvantagem que eu consigo imaginar é se o professor de Química se acostumar e se adaptar somente a utilizar os recursos do computador. Acho que as aulas ficariam uma mesmice. Hoje, o professor tem que diversificar pra ensinar Química, os alunos só progridem se tiver algo de seu interesse nas aulas em geral.
2	Uma das vantagens é que a maioria dos jovens hoje gosta de computador. Talvez isto até ajudasse a melhorar o interesse deles pela disciplina. Com relação a desvantagem, existe a seguinte questão: Será que os jovens utilizariam o computador para aprender Química, ou fariam do computador um meio para chegarem a outros interesses? O professor precisa estar muito atento a essas questões, senão fica difícil controlar para qual sentido está caminhando as suas aulas.
3	Uma vantagem é que o ensino pode se tornar mais atraente para o aluno. O aluno pode começar a gostar e se envolver com a disciplina, começar a pesquisar, descobrir assuntos interessantes, que tenham a ver com a sua realidade e assim se envolver com o mundo científico. Como desvantagem existe o fato de muitos alunos acharem que os professores estão enrolando, não querendo lecionar. Aí é complicado!
4	Existem vantagens e desvantagens, mas te falar quais são elas, eu não sei.
5	Uma vantagem principal é que como os alunos gostam de computador, poderíamos tornar o ensino de Química mais dinâmico, no sentido de conseguir envolver os conteúdos com a utilização das TICs. Como desvantagem eu vejo uma questão principal; apesar dos alunos gostarem de computador, muitos acham que o professor está enrolando para não dar aula, quando se utiliza a sala de informática.
6	Como vantagem, posso citar o fato dos alunos gostarem de usar imagem virtual. Acho que é porque a imagem tem um significado importante no nosso contexto diário. Além disso, existe a questão de que o mundo hoje exige que quem não sabe usar computador aprenda, senão é difícil entrar no mercado de trabalho. Se o professor usa o computador e faz o aluno usar, ele colabora também para a questão profissional. Como desvantagem, eu não sei se todos os professores estariam preparados para usar o computador. Acho que os alunos sabem mais que os professores determinados assuntos.
7	Dependendo da forma como se trabalha um determinado conteúdo, podem surgir vantagens. Como por exemplo, o aluno entender como acontecem as ligações químicas, a forma como os átomos se unem. Uma coisa é explicar com o auxílio do quadro, a outra é o aluno poder enxergar, nem que seja forma virtual, esse conteúdo. Eu acho isso muito significativo!
8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22 e 23	Questões não respondidas por falta de conhecimento.
12	Eu só vejo vantagens, mas não sei te dizer quais. Desvantagem não tem nenhuma.
18	Com certeza, muitas são as vantagens em utilizar as TICs para o Ensino de Química. Hoje os alunos estão gostando de utilizar os computadores e é como se nos estivéssemos unindo o útil ao agradável. Acredito que precisamos aproveitar as tecnologias, para que eles sejam mais motivados à aprendizagem, além de se tornarem conhecedores de atualidades científicas. Poderão então ver a importância da Química para a sociedade em geral. Por meio da Internet existe a possibilidade de uma investigação mais rápida e dinâmica. A única desvantagem é que alguns professores não sabem, nem conhecem sobre como utilizar as TICs para ensinar Química.
20	Acho que existem várias vantagens, mas a que eu considero muito importante, é que utilizando as TICs para ensinar Química, nós estamos valorizando o que os alunos gostam

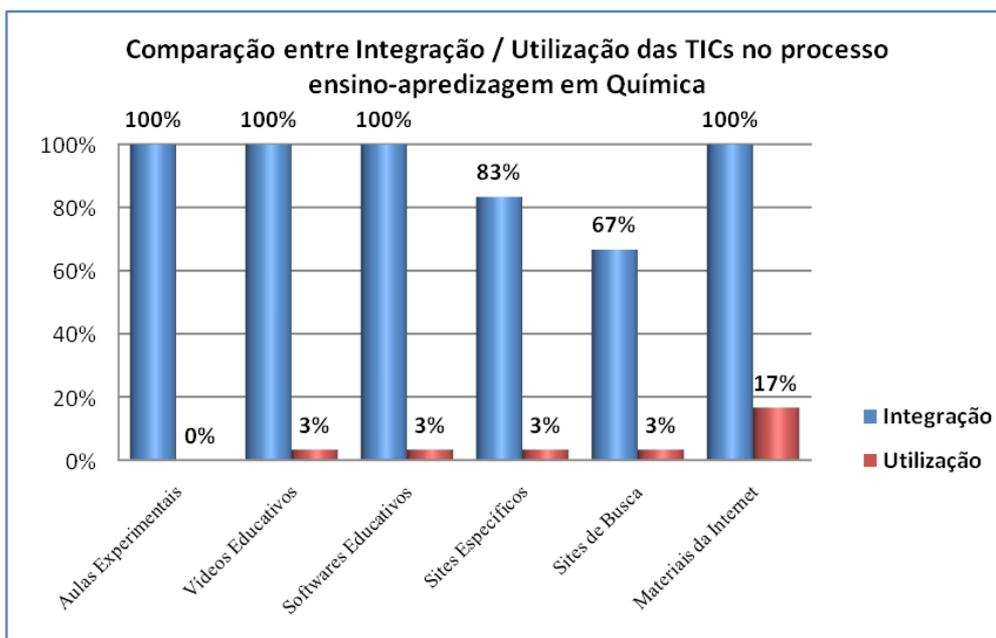
	e por isso, acho que eles se interessariam mais. Uma das desvantagens é a dos alunos gostarem e nem todos os professores utilizarem, por não terem conhecimento o suficiente para conseguir ensinar usando as TICs.
24	Vantagens: o interesse dos alunos pelos conteúdos da disciplina pode aumentar, a motivação conseqüente aumenta e as notas melhoram. Desvantagens: não existem muitos materiais tecnológicos acessíveis ao professor, conseqüentemente diminui a vantagem do próprio professor utilizar as TICs e ao mesmo tempo nem todos estão preparados para saber usar de forma adequada.
25	Vantagem: O aluno pode conhecer mais sobre a Química. A Internet tem muitas informações que precisam ser divulgadas, pois, os alunos hoje querem novidades, diversificação, inovação. A escola precisa promover essa situação de um aluno trocar informações com outros alunos envolvidos em locais diferentes. Acho que isso colaboraria para que o trabalho em equipe acontecesse. Os alunos aprenderiam a receber opiniões, receber sugestões, muitos trabalhos poderiam ser enviados pela Internet e o professor não precisaria carregar um monte de papéis pelos corredores da escola. Desvantagem: No momento não me lembro de nenhuma. Acho que não existem desvantagens!
26	Acho que existem muitas vantagens e desvantagens, mas citar elas é um pouco complicado. Eu sei que hoje tudo envolve de certa forma as TICs, mas pra ensinar Química, acho que deve ser diferente. Não sei!
27	A vantagem principal é que por meio dos <i>softwares</i> de Química, o aluno tem a possibilidade de ver no virtual as situações macroscópicas e microscópicas. Como por exemplo, o átomo, as moléculas, as reações químicas, a forma como ocorre a atração entre os elétrons, isso ele jamais poderá ver em um laboratório de Química. A desvantagem é o professor nem sempre saber usar a tecnologia correta para ensinar determinado conteúdo.
28	Eu não conheço muito sobre as TICs no Ensino de Química, sei que tem vantagens e desvantagens, mas quais são é difícil responder.
29	Sei que tem muitas vantagens e desvantagens, mas pra falar a verdade eu não sei citar quais são elas.
30	Vantagem: O aluno pode visualizar, nem que seja na tela, determinados conteúdos que ele somente vê na teoria. Desvantagem: existem poucos <i>softwares</i> na escola e até para comprar um, é difícil. A quantidade de materiais tecnológicos relacionados ao Ensino de Química é pequena.

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

Um aspecto a ser destacado é que os professores entrevistados têm plena convicção das vantagens da utilização das novas tecnologias no ensino, particularmente em relação a experiências virtuais. No entanto, 46,6% apontaram que existem vantagens e desvantagens, embora não saibam expressar quais seriam as desvantagens, o que de certa forma indica a falta de informação com relação às TICs. Essa visão leva ao seguinte questionamento: se não existem desvantagens em integrar as TICs no Ensino de Química no ensino médio, porque não utilizá-las com o propósito de promover a melhoria do processo de ensino-aprendizagem?

O **Gráfico 7** apresenta dados sobre as questões 2, 3, 4, 5, 6, e 7 da Categoria “A” que envolvem a integração de algumas ferramentas e as questões 11, 12,13,14,15 e 16 da Categoria “B” que envolvem a utilização destas mesmas ferramentas.

**Gráfico 7 - Integração/Utilização das TICs no Processo de Ensino-aprendizagem em Química**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Observa-se que os professores entrevistados expressam uma concordância significativa com RM 4,16 em relação à integração das TICs na melhoria do processo ensino-aprendizagem em química, mas quando as questões estão relacionadas com a utilização das TICs, o índice de concordância é de RM 2,1, diminuindo consideravelmente, indicando que o problema investigativo desta pesquisa é uma realidade em nossas escolas públicas.

Nas questões relativas ao grau de concordância com relação à utilização de equipamentos tecnológicos, correspondente a Categoria “C”, as opções de 1 a 5 significam: 1 “Não Utilizo”, 2 “Utilizo Pouco”, 3 “Utilizo Regularmente”, 4 “Utilizo Muito” e 5 corresponde ao grau máximo de concordância, ou seja, “Utilizo Totalmente”.

A **Tabela 6** foi elaborada com a mesma técnica para o cálculo do RM na **Tabela 4**, e os dados apresentados são importantes para a compreensão e interpretação dos resultados obtidos nesta pesquisa.

**Tabela 6 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “C”**

<b>Categoria “C”</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>RM</b>
17. Especificamente na preparação e na execução de suas aulas de química, acontece a utilização do computador?	0	2	4	22	2	3,8
18. Especificamente na preparação e na execução de suas aulas de química, acontece a utilização da televisão?	0	16	6	8	0	2,73
19. Especificamente na preparação e na execução de suas aulas de química, acontece a utilização do rádio?	30	0	0	0	0	1

Concordam  $\Leftrightarrow$  RM > 3

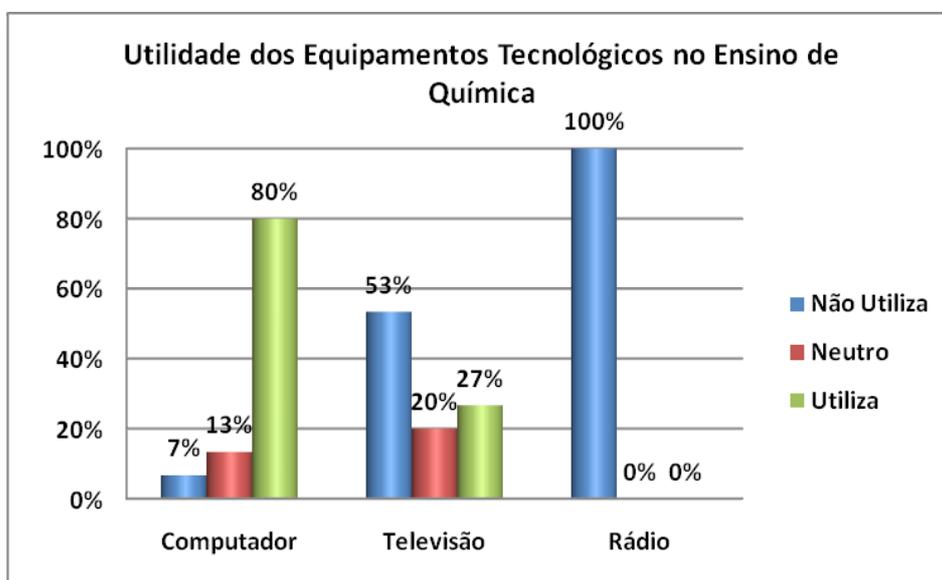
Indiferente  $\Leftrightarrow$  RM = 3

Discordam  $\Leftrightarrow$  RM < 3

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

Para um melhor entendimento da **Tabela 6**, os dados foram apresentados através do **Gráfico 8**. É possível verificar que dos equipamentos tecnológicos analisados, o rádio não é utilizado por nenhum professor, enquanto que a televisão é utilizada por 53% e o computador por 80% dos entrevistados, o que se justifica pela enorme quantidade de informações e recursos que a Internet disponibiliza por intermédio do computador.

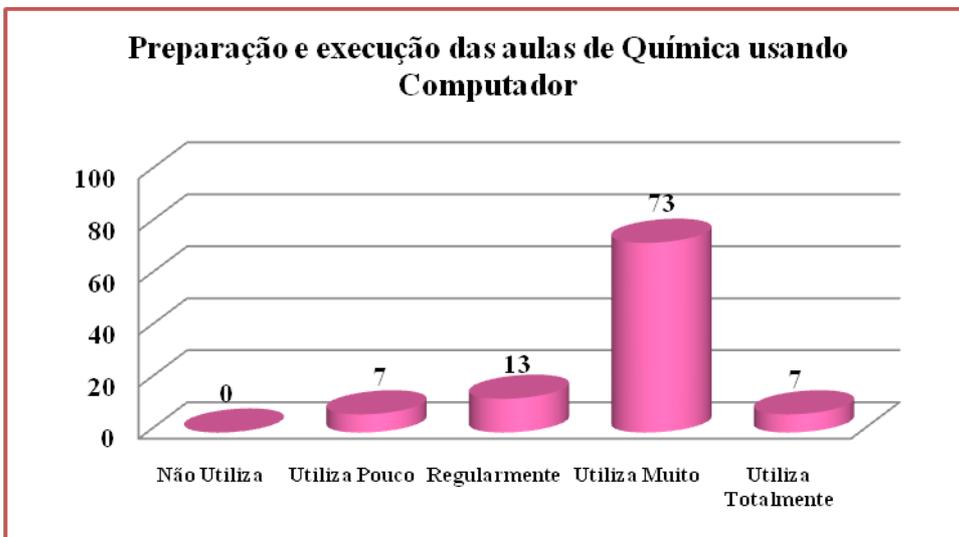
**Gráfico 8 - Utilização dos Equipamentos Tecnológicos**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Como o computador é o equipamento tecnológico mais utilizado pelos professores e pela relevância da informação, esses dados são apresentados no **Gráfico 9**.

**Gráfico 9 - Uso do Computador para Preparar e Executar Aulas de Química**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Na análise do **Gráfico 9**, adicionando-se as categorias “Utiliza Muito” e “Utiliza Totalmente”, o grau de concordância é de 80%, ou seja, os professores afirmam que o computador é o equipamento mais utilizado nas escolas analisadas para ensinar química.

Nas questões relativas ao grau de concordância, com relação à integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem de química, correspondente a Categoria “D” as opções de 1 a 5 significam: 1 “Muito Difícil”, 2 “Difícil”, 3 “Normal”, 4 “Fácil” e 5 corresponde ao grau máximo de concordância, ou seja, “Muito Fácil”.

Foi elaborada a **Tabela 7** com a mesma técnica para o cálculo do RM utilizada na Tabela 4.

**Tabela 7 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “D”**

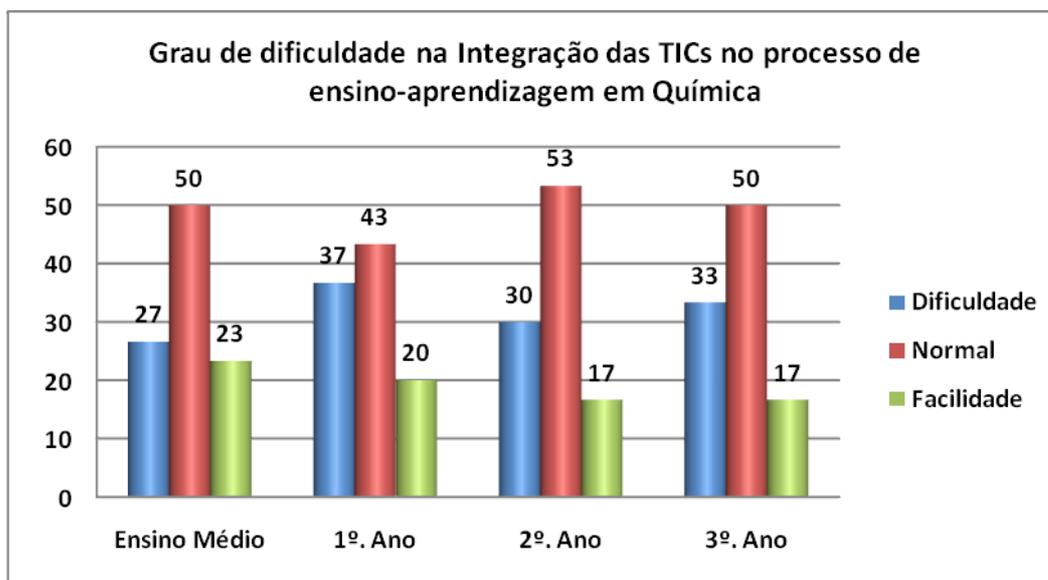
Categoria “D”	1	2	3	4	5	RM
20. A respeito da integração das TICs no ensino de química, ao processo de ensino-aprendizagem no ensino médio, você diria que é...	0	8	15	5	2	3,03
21. A respeito da integração das TICs no ensino de química, ao processo de ensino-aprendizagem no 1º Ano do ensino médio, você diria que é...	7	4	13	5	1	2,63
22. A respeito da integração das TICs no ensino de química, ao processo de ensino-aprendizagem no 2º Ano do ensino médio, você diria que é...	4	5	16	4	1	2,4
23. A respeito da integração das TICs no ensino de química, ao processo de ensino-aprendizagem no 3º Ano do ensino médio, você diria que é...	2	8	15	5	0	2,76

Concordam  $\Leftrightarrow$  RM > 3Indiferente  $\Leftrightarrow$  RM = 3Discordam  $\Leftrightarrow$  RM < 3

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

Os resultados obtidos, condensados na Tabela 7, são apresentados através do **Gráfico 10** para uma melhor visualização. Foram adicionadas a categoria “Muito difícil” e “Difícil” para se obter a atribuição de “dificuldade” e adicionadas as categorias “Muito fácil” e “Fácil” para se obter a atribuição de “facilidade”.

**Gráfico 10 - Grau de Dificuldade em Relação a Integrar as TICs no Ensino de Química.**



Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Através do **Gráfico 10**, fica evidente que os professores têm convicção que integrar as TICs no ensino de química no ensino médio é desejável. O gráfico demonstra, ainda, que o grau de dificuldade em selecionar e preparar aulas de química usando TICs é um fato importante a ser levado em consideração.

Nas questões relativas ao grau de concordância, com relação à integração das TICs ao processo de ensino-aprendizagem de química, correspondente a Categoria “E” as opções de 1 a 5 significam: 1 “Sem Necessidade”, 2 “Pouco Necessário”, 3 “Razoavelmente Necessário”, 4 “Muito Necessário” e 5 corresponde ao grau máximo de concordância, ou seja, “Super Necessário”.

Utilizando-se a mesma técnica expressa na **Tabela 4**, elaborou-se a **Tabela 8** que apresenta o RM de todas as questões referentes a Categoria “E”.

**Tabela 8 - Questões, Número de Respostas e Valor de Ranking Médio da Categoria “E”**

<b>Categoria “E”</b>	1	2	3	4	5	RM
24. Em seu ponto de vista, integrar as TICs ao ensino de química seria...	0	2	3	6	19	4,4
25. Em seu ponto de vista, o professor de química precisa conhecer e aplicar as TICs para que o processo ensino aprendizagem alcance seus objetivos?	4	5	5	4	12	3,5
26. Em seu ponto de vista, uma formação continuada envolvendo TICs ao ensino de química, seria...	0	0	0	1	12	2,13
27. Em seu ponto de vista, um curso de especialização envolvendo TICs ao ensino de química, seria...	1	2	1	8	18	4,33

Concordam  $\Leftrightarrow$  RM > 3Indiferente  $\Leftrightarrow$  RM = 3Discordam  $\Leftrightarrow$  RM < 3

Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010

Dos professores entrevistados 57% não responderam a “Questão 26” pertencente ao questionário 2 e a “Questão 14” do questionário 1 por não ter conhecimento sobre o que é uma formação continuada, daí um RM de 2,13. Aqui é importante frisar que dos 13 professores que responderam, e que, portanto, presume-se que sabem o que é uma formação continuada, 12 afirmam ser “Super necessário” e 1 afirma que é “Muito necessário”. Para realmente conhecer as percepções dos professores, elaborou-se um questão para tornar mais claro o que se perguntava na entrevista, que foi nomeada como Questão 8: A integração das TICs para ensinar química traz a necessidade de uma atualização constante, tipo cursos, oficinas ou palestras que possibilitem ao professor novos métodos, metodologias e estratégias de ensino? Por quê?

O **Quadro 9** apresenta as respostas de todos os professores a essa questão.

**Quadro 9 - Respostas para a Questão 5.**

Questão 5: A Integração as TICs para ensinar Química traz a necessidade de uma atualização constante, tipo cursos, oficinas ou palestras que possibilite ao professor novos métodos, metodologias e estratégias de ensino? Por quê?	
Professor	Resposta
1	Acho que seria interessante essa troca de idéias. Conhecer e socializar os conhecimentos adquiridos e produzidos na escola.
2	Acredito que atualmente seja qual for o ramo do conhecimento é importante se atualizar por isso. Acho que seria interessante, para que existisse também troca de idéias e informações entre os professores.
3	Acho que é muito simples trabalhar com a informática, eu não vejo necessidade de fazer cursos sobre isso.
4	Com certeza! É importante que possamos fazer cursos que proporcionem essa inovação, porque os alunos em geral têm muitas dificuldades para entender essa disciplina.

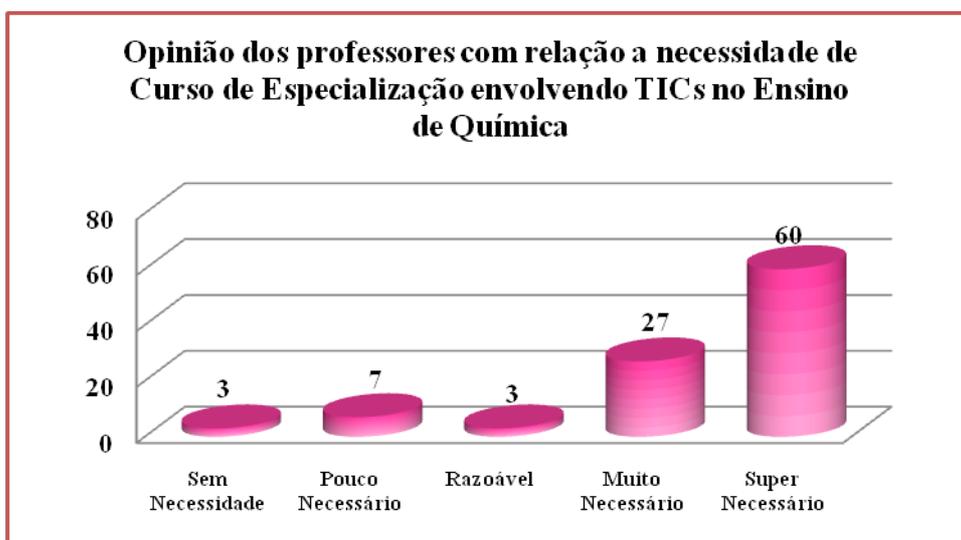
5	Com certeza! Trabalhar novos conhecimentos seria super necessário.
6	Acho que uma reciclagem seria interessante, mas constantemente seria algo desnecessário, porque usar os programas, de forma geral não é difícil.
7	Seria interessante e eu acho que também necessário aprender novas técnicas de ensino, porque as notas têm sido muito baixas e talvez assim melhorasse o rendimento.
8	A questão de cursos e palestras envolvendo essa integração talvez ajudasse nas notas, porque os alunos têm em geral um rendimento baixo nessa disciplina. Envolver algo que eles gostam, talvez colaborasse para que eles aprendessem realmente.
9	Eu discordo! Por que um curso muitas vezes pode atrapalhar o professor concluir o conteúdo programático.
10	Talvez colaborasse para melhorar as notas, porque a maioria não consegue entender e tem dificuldades. Mas porque não sabe matemática, não tem base.
11	Acho que seria necessário. O mundo vive se atualizando. O professor precisa ter novas estratégias para ensinar. A juventude atual exige que isso seja realidade, senão as aulas serão enfadonhas e sem sentido para eles.
12	O problema é fazer cursos em que horário? Se for no horário de trabalhar prejudica terminar o conteúdo programático e se for em outro horário eu tenho aula em outra escola. É meio complicada essa situação!
13	Integrar as TICs as aulas de Química, acho interessante. Mas fazer cursos para usar os programas não seria sem significado?
14	Eu acho que não existe necessidade de fazer curso, por que não temos horário para isso.
15	Eu acredito que para o professor fazer cursos e ouvir palestras seria significativo. Todo conhecimento é interessante, mas ajudar os alunos é complexo isso! Por que na verdade a maioria tem dificuldades de entender, interpretar um problema e calcular. Português e matemática eles não tem base. A dificuldade dos meus alunos são estas e não a parte da Química.
16	Criar novas estratégias e metodologias de ensino integrando as TICs seria significativo, mas, eu não sei se o horário contribuiria para isso.
17	TICs no ensino de química? Com certeza eu preciso aprender mais sobre isso!
18	Eu acho que o tempo é tão corrido para os professores que não daria para fazer cursos ou ouvir palestras. Qual seria o horário? Se for no horário de trabalho eu não vou conseguir ensinar todo o conteúdo.
19	Com certeza! Precisamos sempre estar criando novas formas de ensinar, sejam metodologias, métodos ou estratégias, porque só assim poderemos atrair nossos alunos para interesse maior relacionado à ciência.
20	Sim. Acho que o professor precisa se manter atualizado para que os objetivos do processo de ensino-aprendizagem possam ser alcançados.
21	O professor precisa sim aprender a despertar o desejo do aluno em aprender sua disciplina. Com novas estratégias de ensino, isso é mais fácil.
22	O problema em tudo isso é: Em que horário? Eu dou aulas em outras escolas? E aí?
23	Acho que essa integração das TICs para ensinar Química exige sim uma atualização. As tecnologias evoluem e além disso, meu curso de graduação não me preparou para essa integração.
24	Acho que o professor tem que viver a estudar, porque tudo se atualiza. Mas, eu não me acho responsável pelas dificuldades que meus alunos apresentam; eles não têm base, não sabem calcular, a maioria das vezes compreendem a Química, mas, erram a matemática. O que eu posso fazer?
25	Isso é importante! Mas em que horário?
26	Se atualizar é interessante. Mas qual seria o horário?
27	Conhecimento atualizado é bom! Trocar idéias é significativo! Mas em que horário?
28	O problema é em que horário? Eu vou ter que pagar?
29	A vida é uma constante renovação. As pessoas precisam se atualizar em suas áreas de conhecimento, senão repetirão sucessivamente o que executam. Com relação a ensinar Química por meio das TICs, eu pessoalmente, não acho tão difícil. Mas, de repente ouvindo uma palestra, fazendo um curso eu aprendo algo novo que possa servir para mim e meus alunos. Seria interessante!.
30	Acho que não precisamos fazer cursos ou ouvir palestras para usar os programas e o computador para ensinar, isso é normal.

Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

Por meio do **Quadro 9**, pode-se verificar que em torno de 50% dos professores, abordam outras questões que interferem no processo como: horário, necessidade de ensinar todo o conteúdo e a discordância em participar devido a integração entre TICs e o ensino de química ser difícil. É importante repetir o que Demo (2001) afirma: “Quando a instituição se torna a principal ferramenta de trabalho, o ensino perde sua função de incrementar a aprendizagem, acabando por gerar uma reprodução da informação”.

Para uma melhor compreensão da necessidade do professor de química ser atualizado e colaborar nessa integração, foi elaborada a questão 27. Tem-se como fundamental o que afirma GARCIA (2004) sobre a carreira do professor em relação a três exigências: o desejo, o retorno positivo e a formação continuada. As respostas, para melhor visualização são apresentadas através do **Gráfico 11**.

**Gráfico 11 - Opinião dos Professores em Relação a Necessidade de um Curso de Especialização para Integrar as TICs no Ensino de Química.**



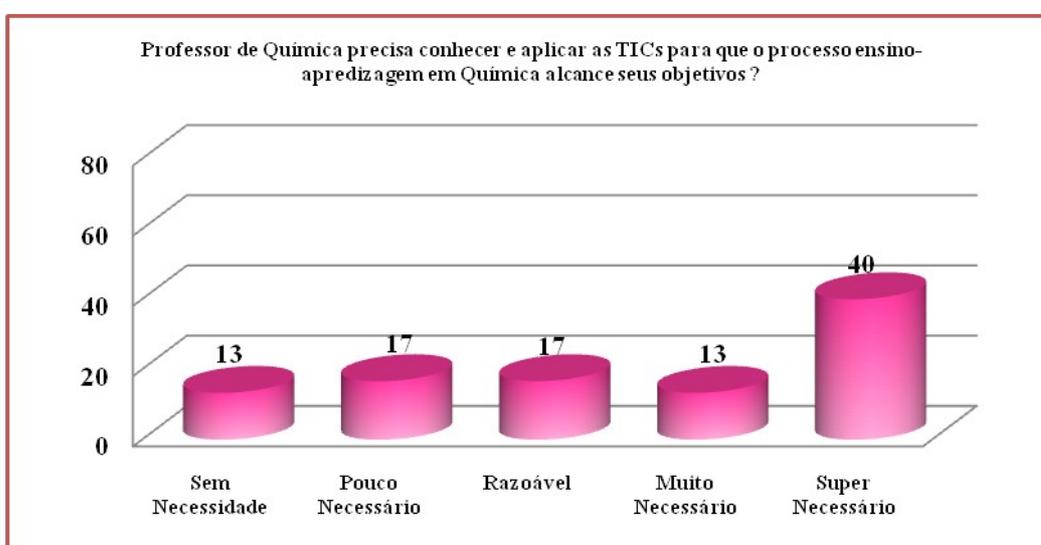
Fonte: Pesquisa de Campo (SANTIAGO, 2010)

O **Gráfico 11** expressa as concepções dos professores entrevistados com relação a necessidade de um curso de especialização integrando TICs ao ensino de química. Ao adicionarmos a quantidade de respostas, “muito necessário” e “super necessário” um valor de 87% dos professores entrevistados identificam esta necessidade, enquanto que apenas 10% discordam, o que aponta significativamente para a necessidade de cursos de formação continuada.

Complementando essa abordagem, a questão 25 do questionário II, visa verificar se o professor de alguma forma se sente responsável por essa integração das TICs no ensino de química e se ele entende que isso possibilitará alcançar os objetivos do processo de ensino-aprendizagem em química.

As respostas da questão 25 são apresentadas através do **Gráfico 12** para uma melhor visualização e análise.

**Gráfico 12 - Opinião dos Professores sobre a Necessidade de Conhecer e Aplicar as TICs para que os Objetivos do Processo de Ensino-aprendizagem em Química sejam Alcançados.**

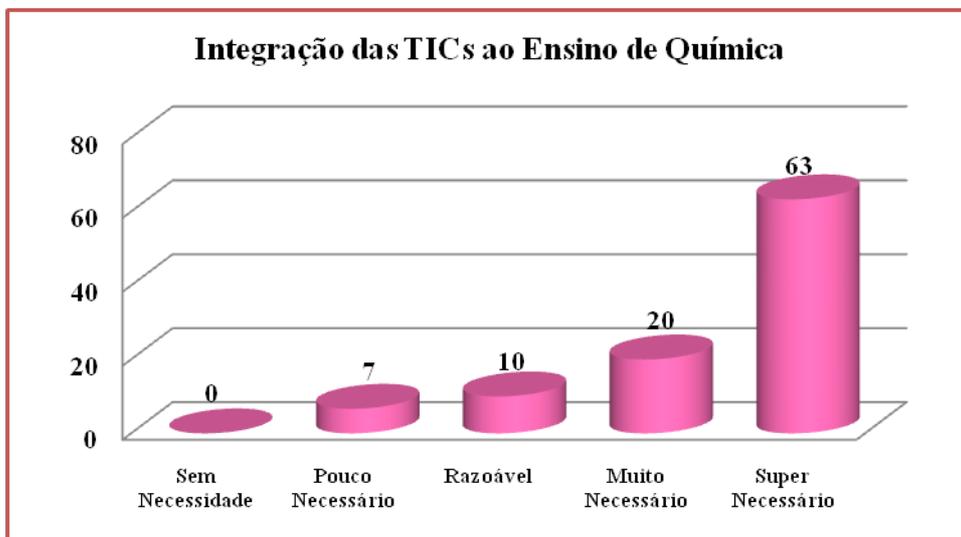


Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010.

Conforme pode ser verificado na Tabela 8, os professores de química expressam um RM 3,5 para a pergunta 25, correspondendo a um grau de concordância ao adicionarmos as categorias “Muito necessário” com a categoria “Super necessário” em torno de 53% e um grau de discordância, adicionando-se a categoria “Sem necessidade” com “Pouco necessário” em 30%.

Buscando-se uma melhor compreensão com relação aos dados, finaliza-se com a questão 24 do questionário II, onde procurou-se as opiniões dos professores sobre a necessidade da “Integração das TICs ao Ensino de Química”. As respostas são apresentadas através do **Gráfico 13** para melhor visualização e análise.

Gráfico 13 - Opinião sobre a Necessidade da Integração das TICs no Processo de Ensino-aprendizagem em Química no Ensino Médio.



Fonte: Pesquisa de Campo, SANTIAGO 2010.

O RM 4,4 é apresentado na **Tabela 8**, onde o grau de concordância máxima com relação à necessidade corresponde a 63% nas opiniões dos professores entrevistados. Ao adicionarmos as categorias “Muito necessário” com “Super necessário” temos um grau de concordância de 83%. O resultado é uma indicação para que a proposta desta dissertação seja considerada, analisada e aplicada. Com isso estaremos contribuindo para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em química nas escolas públicas de Manaus.

## Capítulo 4

# Proposta de Intervenção

O acesso, a utilização e o domínio das novas tecnologias de informação e de comunicação constituem parâmetros essenciais para quem tem a responsabilidade de ensinar” (Santos)

#### 4. Proposta de Intervenção

O número elevado de reprovações nas disciplinas da área de ciências exatas, particularmente em química no ensino médio, indica um alto grau de dificuldade desses alunos em aprender conceitos científicos. Vários fatores podem estar na raiz do problema: a falta de capacidade que os alunos apresentam em interpretar a leitura seja de problemas ou de textos e de uma base matemática sólida, estão entre os problemas que mais interferem na aprendizagem de química, pois a maioria dos alunos não consegue compreender o enunciado dos problemas e têm dificuldades em desencadear uma solução lógica pela pouca compreensão de como usar o cálculo matemático.

No processo interno de motivação do aluno, é difícil aceitar como relevante para o seu dia a dia ou para a sua vida futura, a necessidade da inclusão do componente curricular de Química, sem ter convicção de que estuda algo relevante e que não se perderá ao longo de sua vida por não ter uma utilidade prática. Essa relação nem sempre é trivial de se fazer e nem sempre existirá para a profissão escolhida. Necessita de um planejamento minucioso que atenda os objetivos que se deseja alcançar.

Com o notável avanço da tecnologia eletrônica nos últimos anos e as inovações num tempo cada vez menor, o ato de ministrar aulas como se fazia no final do século XX está fadado ao insucesso. Como esperar que um aluno que ao chegar a sua casa, dispõe de computador, internet e muitos outros equipamentos eletrônicos modernos, mesmo aqueles de famílias menos favorecidas, se motive com aulas sem o uso dessa mesma tecnologia que faz parte do seu dia a dia? É evidente que os professores, de qualquer área, necessitam urgentemente modificar metodologias e estratégias de ensino, destacando o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam a sua aula.

Precisamos “de uma educação para a decisão, para a responsabilidade social e política. Uma educação que possibilitasse ao homem a discussão corajosa de sua problemática. Educação que o colocasse em diálogo constante com o outro. Que o identificasse com métodos e processos científicos” (FREIRE, 1996). Esta educação não se faz usando metodologias que explorem a memorização e que valorizem o cálculo, mas com procedimentos que desenvolvam as capacidades de reflexão, de investigação e de ação empreendedora.

Inseridos na Amazônica, compreende-se que é necessário envolver o ensino de química com a realidade de nossos alunos, destacando as riquezas da floresta e as substâncias que podem ser extraídas das plantas, além da conservação de recursos naturais e muitas outras temáticas que essa região ambiental nos proporciona.

#### **4.1. Caracterização do Curso**

Grande área do conhecimento: Educação

Linha de Investigação: Ensino de Química

Carga Horária: 360h

Modalidade: Ensino Presencial ou a Distância

Público-Alvo: Profissionais com Graduação em Química e Áreas Afins.

#### **4.2. Justificativa**

A proposta deste curso de especialização, “Integrando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) ao Ensino de Química”, possibilitará aos professores que lecionam o componente curricular Química, uma visão ampliada em relação a diversos tópicos como criação de estratégias e metodologias, ferramentas tecnológicas, equipamentos tecnológicos, acesso a periódicos científicos, elaboração de artigos científicos, publicações em congressos e eventos científicos, além da identificação e participação em grupos de pesquisa que constituem um diferencial no processo de ensino-aprendizagem nesta Ciência.

A ênfase em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) justifica-se pela necessidade de uma resignificação no processo de ensino-aprendizagem em Química, conduzindo o professor a um novo olhar sobre sua prática pedagógica, além de conhecer um leque de oportunidades de diversificação do ensino, a partir de informações atualizadas sobre: Epistemologia da Química, História da Química, criação de vídeos, softwares educativos, blogs, sites de Química, periódicos científicos, artigos científicos, trabalhos publicados em eventos e revistas *qualis*. Com relação à aprendizagem professores e alunos envolvidos com as TICs, terão disponibilidade de uma gama de informações com o objetivo de alavancar a construção do conhecimento químico.

Este curso visa também contribuir para que o professor com seus alunos participem na elaboração e construção de recursos que maximizem o ensino, como a construção de vídeos educativos, confecção de aulas experimentais virtuais, criação de blogs, confecção de sites, elaboração de projetos de pesquisa, além de oportunizar um intercâmbio entre professores e alunos em nível regional, nacional e internacional.

### 4.3. Objetivos:

#### 4.3.1. Objetivo Geral

Proporcionar uma formação continuada aos profissionais graduados em Química e áreas afins, quanto a Integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino de Química.

#### 4.3.2. Objetivos Específicos

- ✓ Capacitar professores do ensino médio de Química no uso adequado de novas tecnologias de informação e comunicação;
- ✓ Criar um ambiente de ensino-aprendizagem interdisciplinar mais criativo e inovador conectado à realidade vivenciada pelo aluno da atualidade;
- ✓ Associar as novas tecnologias da informação e comunicação com o ensino interdisciplinar de forma contextualizada.
- ✓ Proporcionar alternativas metodológicas a partir da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).
- ✓ Motivar os professores de Química para participação em grupos de pesquisa regional, nacional ou internacional.

### 4.4. Disciplinas

#### 4.4.1. Quadro de Disciplinas e Cargas Horárias

Ord	Disciplina	Cr	CH
1	As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Impacto na Construção do Conhecimento.	2	30

2	As Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e no Ensino da Química.	4	60
3	Novas Tecnologias Aplicadas a Metodologia do Trabalho Científico.	2	30
4	Contextualização e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino de Química.	4	60
5	A Didática e as TICs: construção e utilização de recursos virtuais no Ensino de Química.	4	60
6	Perspectivas e Tendências atuais no Ensino de Química a partir das TICs.	2	30
7	Organização do Trabalho Pedagógico.	2	30
8	Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).	4	60
<b>Totais</b>		<b>24</b>	<b>360</b>

#### 4.4.2. Ementas e Bibliografia

##### ✓ **As Tecnologias de Informação e Comunicação e o Impacto na Construção do Conhecimento.**

**Ementa:** A evolução das TICs. A Informação. Caracterização e crítica do fenômeno “Sociedade da Informação” nas suas dimensões sociais, políticas e econômicas. Discussão do impacto das novas Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) na atividade humana: reorganização do pensamento e emergência/consolidação de coletivos pensantes. Abordagem sobre informar e construir conhecimento. Diferenciação entre informar e construir conhecimento.

##### **Metodologia**

Leitura e fichamento de artigo científico.

Produção de pesquisa entre professores de Química, visando conhecer suas concepções sobre informação e conhecimento.

Palestras com especialistas na área.

##### **Bibliografia**

BARBOSA, C. A. P.; SERRANO, C. A. **O Blog como Ferramenta para Construção do Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa.** In: *12º Congresso de Educação a Distância (ABED)*. Florianópolis/SC, 18 a 22 Set. 2005. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/011tcc3.pdf>> Acesso em: 07. Março.2010.

BARTOLOMÉ. **Nuevas Tecnologias em el sala: guia de supervivência.** 3 ed. Barcelona: GRAÓ, 2001

\_\_\_\_\_, A. R. **Multimedia para educar.** 1ed. Barcelona: EDEBÉ, 2002

BRASIL – SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Tecnologias da Informação e Comunicação.** Brasília: MEC/SEF. 1998.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. e SCOTT, P. **Construindo conhecimento científico na sala de aula.** *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 31-40, 1999.  
GOMES, M.J.; LOPES, A.M. **Blogues escolares: quando, como e porquê?** In: BRITO, C.; TORRES, J.; DUARTE, J. (Orgs.). *Weblogs na educação, 3 experiências, 3 testemunhos.* Setúbal: Centro de Competência CRIE, 2007.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

LEÃO, M. B. C.; BARTOLOMÉ, A. R. **Multiambiente de Aprendizagem: a integração da sala de aula com os laboratórios experimentais e de multimeios.** *Revista de Tecnologia Educacional.* 2003. Nº 159

MINGUET, P. A.; **A construção do conhecimento na Educação**, cap. 5 e 6, Porto Alegre: Artmed, 1998.

### ✓ **As Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação e no Ensino da Química<sup>11</sup>**

**Ementa:** Abordagem histórica das TICs na Educação e no Ensino de Química. Contribuições das ferramentas tecnológicas para o Ensino de Química. Contribuições das Informações para o processo de ensino-aprendizagem em Química. Ensino/aprendizagem da Química através de tecnologias variadas: possibilidades e limites. Exploração prática de softwares em atividades químicas voltadas para o ensino.

#### **Metodologia**

Leitura de artigos científicos. (fontes primárias e secundárias)

Estudos dirigidos e seminários coletivos.

Elaboração e confecção de trabalhos em grupos.

Palestras com convidados especialistas na área.

#### **Bibliografia**

BELLONI, M. L. A. **Integração das tecnologias de informação e comunicação aos processos educacionais.** In: *Tecnologias educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas.* Rio de Janeiro: Quartet, 2ª Ed. 2003.

---

11. O conteúdo de Química deve ser de acordo com as séries que os professores irão ministrar.

BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; **O computador no ensino de Química: Impressões versus Realidade.** Ensaio, Belo Horizonte, n. 2, v. 10, jul 2008.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica.** 3 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino de Química?** Canoas: ULBRA, 2004.

GABINI, W. S. & DINIZ, R. E. da S.; **A informática como estratégia didática no ensino de Química.** Associação Brasileira de Pesquisa em Educação de Ciências, ATAS do V ENPEC, n.5, 2005.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados.** Ijuí : Unijuí, 2008.

LIGUORI, L. M.; “As Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no Campo dos Velhos Problemas e Desafios Educacionais”. In: Litwin, Edith. Tecnologia educacional: política, histórias e propostas. – Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MELLO, I. C. **O ensino de química em ambientes virtuais.** Cuiabá: EdUFMT, 294p. 2009.

TEDESCO, J. C. Introdução – **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** In: \_\_\_\_\_ (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** São Paulo:Cortez, 2004, p. 9-13.

PEREIRA, D. M. M. C.; FIALHO, N. N.; MATOS, E. L. M.; **WebQuest: Uma Ferramenta Criativa e Motivadora na Prática Educativa.** Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho. 2009.

#### ✓ **Novas Tecnologias Aplicadas a Metodologia do Trabalho Científico**

**Ementa:** Pressupostos da pesquisa. Fichamentos. Utilização das novas tecnologias da informação na pesquisa. Elaboração de relatórios. Estrutura e organização do trabalho científico.

#### **Metodologia**

Contribuições das TICs para a pesquisa em Química.

Debates sobre as TICs os tipos de metodologias que proporcionam ao Ensino de Química.

Aulas expositivas.

Seminários em grupos.

#### **Bibliografia**

BEJARANO, N. R. R. e CARVALHO, A. M. P. **Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos.** Ciência e Educação V. 9, nº 1, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP – Bauru, São Paulo: Escrituras, p.01-15, 2003.

BIELSCHOWSKY, C.E.; PRATA, L. C.; **Portal Educacional do Professor do Brasil** Revista de Educación, 352. Mayo-agosto 2010, pp.

CARDOSO, S.P. e COLINVAUX, D.; **Explorando a motivação para estudar química.** *Química Nova*, v. 23, p. 401-404, 2000.

CASTELLS, M. **A Galáxia da Internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade.** Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

FRADE, Rodrigo Itaboray; Paulo Cezar S. Ventura; MARTINS, N. M. J. (2007). **Análise de parâmetros de qualidade de webquests, em português, disponíveis para o ensino de ciências.** In: VI ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, Florianópolis: Revista ABRAPEC.

RICARDO, E. C. **Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades.** In: *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

SCHNETZLER, R. P.; **A pesquisa no Ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola.** *Química Nova na Escola*. n.20, p.49-54, 2004.

✓ **Contextualização e Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no Ensino de Química.**

**Ementa:** A introdução das TICs no contexto educacional. Contribuições das TICs para a contextualização no Ensino de Química. As ferramentas tecnológicas e suas contribuições para a contextualização no Ensino de Química: rádio, televisão, impressos e suas ampliações (hipertextos), Internet e suas ferramentas (Chat, fórum, e-mail, blog, comunidades virtuais, etc).

### **Metodologia**

Pesquisa através das TICs sobre a temática em questão.

Demonstrativo das ferramentas que contribuem para a contextualização no Ensino de Química.

Elaboração e explanação de uma aula, com utilização das TICs no Ensino de Química, de forma contextualizada.

### **Bibliografia**

ALVES, F. E. A.; **Imagem como Linguagem Pedagógica.** Revista de Educação CEAP, Salvador: Ano XI, n.41, p.67-79, agosto, 2003.

BENITE, A. M. C.; Benite, C. R. M.. **O computador no Ensino de Química: impressão x realidade.** Ensaio, Belo Horizonte, n.2, v.10, jul.2008. Disponível em <[HTTP\www.fac.ufmg.br/ensaio/v10](http://www.fac.ufmg.br/ensaio/v10)> . Acessado em 11/11/2009.

BALOGH, Anna Maria. **O discurso ficcional na TV: sedução e sonhos em doses homeopáticas.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

COELHO, L. C. A. ; VIDAL, E. M. **Metodologia da problematização: critérios para análise de WebQuest.** In: XIII Semana Universitária da Universidade Estadual do Ceará, 2008, Fortaleza. Fortaleza : UECE. 2008.

- COSTA, C. *Educação, Imagem e Mídias*. São Paulo: Cortez Editora, 2005.
- DUARTE, R. *Cinema e Educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- SANCHO, Juana Maria; HERNANDEZ, Fernando. *Tecnologias para transformar a Educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FERRAZ, M. **Professores despreparados**. Ciência Hoje. Vol. 42, nº 252, 2008.
- FIORI, E. M. **Aprender a dizer sua palavra**. In: FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, p. 21.
- FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?**. Revista Investigações em Ensino de Ciências, UFRGS, v. 08, n. 02, 2003.
- FREIRE, Paulo. **Educação como Prática de Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.
- GOMES, C. J. **Contributo para uma melhor compreensão do uso da WebQuest no contexto de uma estratégia de formação de professores**. In A. A. CARVALHO (org.), Actas do Encontro sobre WebQuest. Braga: Edições CIED. 2006.
- KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. SP: Papirus, 2003.
- LÉVY, P. *Cibercultura*. 3ª ed. São Paulo: Ed. 34, 2003. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Maria Aparecida. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2000.
- VALENTE, José Armando; PRADO, Maria Elisabette B. Brito; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini (Orgs.). *Educação a Distância via Internet*. São Paulo: Avercamp, 2003.
- ✓ **A Didática e as TICs: construção e utilização de recursos virtuais no Ensino de Química.**

**Ementa:** O papel da Didática em diferentes tendências pedagógicas. Planejamento como instrumento da ação educativa. Os objetivos educacionais. Os conteúdos. Procedimentos de ensino. Técnicas de ensino e recursos pedagógicos. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem. Projeto Pedagógico: Plano de Currículo. Plano de Ensino. O Papel do Professor. Compreender o ensino na escola. O papel das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no Ensino de Química. Análise crítica da utilização das tecnologias digitais no Ensino de Química. Estudo do processo de produção de filmes e vídeos (captura, edição, publicação) e potencialização, com recursos simplificados, de sua produção no Ensino de Química. Construção e utilização de blogs e sites relacionados ao Ensino de Química. Construção de vídeos experimentais virtuais.

### **Metodologia**

Aulas expositivas.

Discussão em grupos.

Produção de materiais didáticos: vídeos experimentais.

### **Bibliografia**

ARROIO A.; GIORDAN, M.; **O Vídeo Educativo: Aspectos da Organização do Ensino**. Educação em Química e Multimídia. Química Nova na Escola. V.4, 2006.

BARRO, M. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. **Blogs: aplicação na Educação em Química**. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 30, nov. 2008.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P.; ALEXANDRE, D.; **Desenvolvimento, Avaliação e Metodologia de Utilização para uma WebQuest na área de Ciências da Natureza**. In A. A. CARVALHO (org.), Actas do Encontro sobre WebQuest. Braga: Edições CIEd, 2006, pp. 148-172.

CASTRO, J. I.; TAVARES, J. M. R. S.; **Webquest: um instrumento didático inovador**. Espinho Encontro Nacional de Visualização Científica, ENVC, 2005.

MENEZES, A. P. S.; **História da Física aliada às Tecnologias de Informação e de Comunicação: Organizador Prévio como uma Estratégia facilitadora da Aprendizagem Significativa de Física na Educação Básica**. 204f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, 2009.

MORAIS, Carla; PAIVA João Carlos. (2006). **WebQuests associadas a manuais escolares**. In A. A. CARVALHO (org.), Actas do Encontro sobre WebQuest. Braga: Edições CIEd, pp.182-186.

SILVA, Elen Gomes Leite Santiago (2008). **Uso de Recursos da internet para o Ensino de Matemática. Webquest uma experiência com alunos do ensino médio**. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

RIBEIRO, A.A. e GRECA, I.M. **Simulações computacionais e ferramentas de modelização em Educação Química: uma revisão de literatura publicada**. *Química Nova*, v. 26, p. 542-549, 2003.

### ✓ **Perspectivas e Tendências atuais no Ensino de Química a partir das TICs**

**Ementa:** Tendências nos avanços das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino de Química. Investigação do potencial formativo das Tecnologias de Informação e Comunicação. Apresentação e discussão do processo de inserção da tecnologia nas escolas e o estudo dos recursos tecnológicos atuais de informação e comunicação que podem trazer uma nova dimensão para a prática pedagógica e para a construção do conhecimento químico.

### **Metodologia**

Aulas expositivas

Leitura e Fichamentos

Busca na Internet de temas atuais e suas perspectivas para o Ensino de Química.

Seminários e debates sobre as perspectivas e tendências atuais no Ensino de Química a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

### **Bibliografia**

CAZORLA, Irene M. **Educação Estatística Aplicada à Educação**. Módulo de Estatística Aplicada a Educação. Faculdade Jorge Amado, Salvador: 2004.

COUTO, M. E. S.; **A televisão na sala de aula**. Revista de Ciências Humanas, Viçosa, v.1, n.2, p.125-130, jul. 2001.

ESQUEMBRE, F. **Computers in physics education**. *Computer Physics Communications*, v. 147, p. 13-18, 2002.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 27ª edição, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GIL-PÉREZ, D.; **Algumas tendências inovadoras espontâneas: aportes e limitaciones**. In: GIL, P. D. e GUZMÁN, M. O. Enseñanza de las ciencias y la matemática tendencias e inovaciones. Revista Iberoamericana de Educación, 1993. Disponível em: [http://www.campus\\_oei.org](http://www.campus_oei.org) . Acesso em 2 de abr. 2003.

KAKU, M. **Visões do futuro: como a ciência revolucionará o século XXI**. Trad. Maria Luiza Borges. Rio de Janeiro: Rocco. 2001.

MALTEMPI, M.V. **Novas tecnologias e construção de conhecimento: reflexões e perspectivas**. In: Congresso Ibero-americano de Educação Matemática - CIBEM, V. Porto, Portugal, 2005.

MORAES, A.C. **A escola vista pelo cinema: uma proposta de pesquisa**. In: Setton, M. da G.J. (Org.). *A cultura da mídia na escola: ensaios sobre cinema e educação*. São Paulo: Annablume, 2004.

MORAIS, Regis (organizador), **Sala de Aula: Que espaço é esse?** Campinas: Papyrus. 1988.

NAPOLITANO, N. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2006.

### ✓ **Organização do Trabalho Pedagógico.**

**Ementa:** Natureza e especificidade do trabalho pedagógico em diferentes níveis e contextos de formação. Relações entre o trabalho pedagógico de instituições educacionais/cursos/disciplinas/atividades e a forma como a sociedade organiza o trabalho, de modo geral. O trabalho como princípio educativo. Categorias da organização do trabalho pedagógico. A centralidade da avaliação na organização do trabalho pedagógico. Modalidades e procedimentos de avaliação. A organização do trabalho pedagógico em séries e em ciclos, na educação básica. A organização do trabalho pedagógico na educação superior. O trabalho com projetos. Repercussão das políticas públicas de educação na organização do trabalho pedagógico e na formação de profissionais da educação.

## **Metodologia**

Aulas expositivas

Leitura e Fichamentos

Busca na Internet de temas atuais de Organização Pedagógica.

Seminários e debates sobre Organização Pedagógica a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

## **Bibliografia**

ALVES, F.C. **Diário - um contributo para o desenvolvimento profissional dos professores e estudo dos seus dilemas.** <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium29/30.pdf>. Acesso em 09/07/07.

BONALS, J. **O trabalho em pequenos grupos na sala de aula.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

BOURDIEU, P. e CHAMPAGNE, P. **Os excluídos do interior.** In NOGUEIRA, Maria Alice e CATANI, Afrânio (orgs.) Escritos de educação. Petrópolis: Vozes, 1998.

DALBEN, A. I. L. de F. **Conselhos de classe e avaliação.** Campinas, SP: Papirus, 2004.

ESTEBAN, M. T. **Avaliação e heterogeneidade: um diálogo possível?** Texto apresentado durante reunião da ANPED.

\_\_\_\_\_. **Diferença e desigualdade: desafios à avaliação comprometida com a aprendizagem.** Texto apresentado durante o XIII ENDIPE, 2006.

FERNANDES, C. O. **A escolaridade em ciclos: práticas que conformam a escola dentro de uma nova lógica - a transição para a escola do século XXI.** Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003.

FONSECA, E. M. **Barreiras à inovação educacional: as dificuldades em utilizar a auto-avaliação como expressão de inovação.** FE/UnB, dissertação de mestrado, 2007.

FRANCO, C. (org.). **Avaliação, ciclos e promoção na educação.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREITAS, H. C. L. de. **O trabalho como princípio articulador na prática de ensino e nos estágios.** Campinas, SP: Papirus, 1996.

FREITAS, L. C. **Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática.** Campinas, SP: Papirus, 1995.

\_\_\_\_\_. A internalização da exclusão. **Educação e sociedade.** Campinas, v. 23, n. 80, set./2002, p. 301-327.

\_\_\_\_\_. **Ciclos, seriação e avaliação.** São Paulo: Moderna, 2003.

HADJI, C. **Avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos.** Porto Editora, 1994.

KRUG, A. R. F. (org.). **Ciclos em revista: a construção de uma outra escola possível**. Rio de Janeiro: Wak, 2007.

LUIS, S. M. B. **Escrevendo a avaliação: a escrita de diários como exercício reflexivo**. FAE/UFMG, tese de doutorado, 2007.

MAINARDES, J. **Reinterpretando os ciclos de aprendizagem**. São Paulo: Cortez, 2007.

PERRENOUD, Ph. **Ofício de aluno e sentido do trabalho escolar**. Porto: Porto editora, 1995.

PISTRAK, M. M. **Fundamentos da escola do trabalho**. S. Paulo: Editora Expressão Popular Ltda, 2000.

RIOS, T. A. **A dimensão ética da avaliação. Proposições**. v. 9, n. 27, nov. 1998.

SACRISTAN, G. J. **A educação que ainda é possível: ensaios sobre uma cultura para a educação**. Porto Alegre: ArtMed, 2007.

\_\_\_\_\_. **O aluno como invenção**. Porto Alegre: ArtMed, 2005.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. SP: Cortez, 1991.

VILLAS BOAS, B. M.de F.(org.). **Avaliação: políticas e práticas**. Campinas, SP: Papyrus, 2002.

\_\_\_\_\_. **Portfólio avaliação e trabalho pedagógico**. Campinas, SP: Papyrus, 2004.

\_\_\_\_\_. **Avaliação formativa e formação de professores: ainda um desafio. Linhas críticas**. UnB/FE, v.12, n. 22, p. 75-90, jan./jun. 2006.

ZABALZA, M. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: ArtMed, 2004.

#### ✓ **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).**

**Ementa:** Subsidiar propostas de ensino a partir de referências teóricas abordadas no decorrer do curso. Explicar estratégias e metodologias que as TICs proporcionam para ensinar Química. Confeccionar recursos audiovisuais e aplicar com alunos, propondo um artigo científico, feita a partir da sala de aula.

#### **Metodologia**

Pesquisas em livros, periódicos científicos e dissertações.

Leitura e Fichamentos.

Elaboração de artigo científico.

#### **Bibliografia**

Periódicos Científicos *Qualis* na área.

## Capítulo 5

### Considerações Finais

“Conhecimentos não apenas evoluem muito rapidamente, mas, sobretudo, comandam a transformação de outras esferas da vida coletiva” (Lévy)

## 5. Considerações Finais

A partir da década de 70, no século XX, o uso do computador estendeu-se as escolas e com a chegada dos computadores pessoais a inserção nos lares foi imediata, vindo a tornar-se um aparelho eletrônico do cotidiano das pessoas.

Essa realidade foi rapidamente assimilada pelos teóricos da educação que perceberam que a escola não podia desprezar essa tendência. A necessidade da adaptação da sala de aula às novas tecnologias foi resumida nos artigos sobre os assuntos tratados nesta pesquisa. A produção científica, embora vasta, não contribuiu efetivamente para mudanças de comportamentos em sala de aula, ficando o professor, muitas vezes à margem dessa sociedade virtual. Esse distanciamento existente entre os professores e a tecnologia acontece porque muitos, nasceram em outra época, sem computador, internet, projetores multimídias, redes sociais e alguns até sem televisão.

O governo do Amazonas percebendo essa relação distancial tem providenciado redes de computadores, internet e projetores de multimídia na tentativa de aproximar o aluno cibernético atual da sala de aula e do professor. Entretanto, essa aproximação não tem tido o sucesso esperado e esta pesquisa procurou não somente buscar entender este problema, mas também apresentar soluções que em conjunto com outras propostas, minimizem esse problema regional.

Compreende-se que, o valor de qualquer tecnologia para o Ensino de Química, não está em si mesma, mas depende da utilização que dela pode-se fazer. O que consegue-se produzir como conhecimento científico poderá ser mediado pelas ferramentas e recursos tecnológicos, que utiliza-se, mas o conteúdo, ou melhor dizendo a essência, a fragrância desta produção depende do caminho que percorre-se na estrada da vida, de nosso olhar sobre a importância da Química na vida de nossos alunos, de nossas habilidades e competências, de nossa responsabilidade social enquanto profissional, tudo está imerso no sentido da complexidade que nos professores conseguimos expressar quimicamente, vivendo e caracterizando nossas atitudes e palavras e demonstrando o sentido dos conteúdos de Química para a vida social de nossos alunos.

Apartir do estado da arte, leitura de artigos científicos, participação em eventos científicos e dos resultados obtidos nesta pesquisa, conseguiu-se compreender a importância e a necessidade desta pesquisa para a realidade que se vivencia no contexto

amazônico, especificamente em Manaus, tendo em vista que, existem poucas publicações, envolvendo a integração das TICs no Ensino de Química, existe uma grande lacuna a ser preenchida por meio de publicações referentes a trabalho que nós professores poderemos produzir, apartir em sala de aula.

Ao se buscar estabelecer uma investigação sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e o Ensino de Química no momento atual, constatou-se que os professores que lecionam a disciplina “Química” nas escolas públicas, apresentam uma visão limitada com relação a já estivesse modificada. No entanto, não é o que parece estar ocorrendo, de acordo com os próprios documentos oficiais atuais - os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Envolvidos no contexto educativo, não podemos esquecer que a coerência na integração das TICs ao Ensino de Química e fundamental, tendo em vista que não podemos permitir que o aluno, apenas, “use por usar” essas ferramentas tecnológicas, como fazer cartazes para “enfeitar” os espaços da escola, utilizar jogos somente para “brincadeiras” em sala de aula, acessar apenas a internet sem ter um objetivo específico, digitar através dos sites de busca aquilo de que necessite, fazendo cópias de trabalhos solicitados de forma mais sofisticada. Essas ferramentas tecnológicas devem ser usados para o aluno pesquisar, interagir, adquirir informações, de forma a colaborar na construção de um processo dinâmico e contextualizado, e não apenas para fazer cópias de informações, sem nenhuma significação no seu saber.

Estabelecendo uma investigação sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e o Ensino de Química, constatou-se que os professores que lecionam a disciplina “Química” nas escolas públicas, apresentam uma visão limitada com relação a essa temática.

Compreende-se que conteúdos de química não precisam ser explanados, mas novas formas de ensinar e aprender necessitam ser debatidas, construídas, socializadas. O trabalho em equipe, a construção do conhecimento científico, a construção de vídeos experimentais, a criação de projetos com temática regionais, a utilização das TICs com esses objetivos, alavancará subsídios que conduzirão os alunos a compreensão do porque estudar essa ciência na escola e sua essência na construção de uma sociedade melhor.

As questões que nortearam esta pesquisa têm as seguintes respostas: os professores da rede estadual de ensino público não receberam instruções específicas sobre a utilização das TICs no ensino de química na graduação, nem em cursos de formação

continuada; as ferramentas tecnológicas mais utilizadas são aquelas que não necessitam da Internet na escola, descrever as vantagens e desvantagens desse processo ainda e uma dificuldade para a maioria deles, pela falta de informação e conhecimento; a análise estatística realizada através de questionários que usaram a escala Likert, através de uma abordagem quali-quantitativa, possibilitou a associação de dados e a compreensão da existência desta necessidade.

Um fato positivo é que existe a compreensão por parte dos professores da necessidade de integrar as TICs nas suas aulas, haja vista que 83% concorda que integrar as TICs ao processo ensino-aprendizagem em química contribuiria para a melhoria deste, 83% concorda ser necessário esta integração, 93% afirma que melhoraria a percepção do aluno com respeito a importância da disciplina para a sociedade. Mas o que pode ser visto com um contra senso é que apenas 17% dos entrevistados utilizam algumas ferramentas das TICs para ensinar química. Por meio da entrevista verifica-se que faltam informações e conhecimentos com relação a essa integração.

Somente por meio do estudo e do conhecimento os paradigmas existentes poderão ser rompidos e para que isto aconteça, propõe-se um curso de especialização como instrumento que induza o professor primeiramente a uma reflexão de suas práticas e assim, efetivamente a existência de novas concepções sobre como, porque, de que forma, onde, a partir do que, envolvido em sua realidade poderia “Integrar o Ensino de Química as TICs”.

A outra questão abordada teoricamente e que reflete também a necessidade de cursos de atualização para os professores é a contextualização do que se leva para discussão com os alunos. Essa contextualização que pode ser facilitada pelas novas Tecnologias da Informação e Comunicação não é automática e requer preparação do professor. Nos cursos de Química, seja de nível médio ou superior, o potencial da Amazônica deve ser valorizado, trazendo nesse contexto, as experiências da população local.

A proposta de um curso de especialização apresentada nesta pesquisa reflete o estado da arte atual e, como as TICs sofrem mudanças velozes, novos cursos de atualização deverão acompanhar as tendências, sem deixar de lado a questão da contextualização, fundamental para aproximar o aluno da escola.

## Capítulo 6

### Referências

“Meus filhos terão computadores, sim, mas antes terão livros. Sem livros, sem leitura, os nossos filhos serão incapazes de escrever inclusive a sua própria história”  
(Bill Gates)

## 7. Referências

ALEIXO, A. A.; LEÃO M. B. C.; SOUZA F. N. *FlexQuest: potencializando a WebQuest no Ensino de Química*. Revista Faced. Salvador, n.14, p.119-133, jul./dez. 2008.

ASSMANN, H. *A metamorfose do aprender na sociedade da informação*. Ciência da Informação, Brasília, vol.29, no. 2, p. 7-15, 2000.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G.; BARBOSA, A. F. *Inclusão das Tecnologias de Informação através de Projetos*. Congresso Anual de Tecnologia da Informação - CATI, São Paulo - SP. Anais do Congresso Anual de Tecnologia da Informação, v. 1. p. 1-13, 2004.

BAPTISTA, J. de A.; DA SILVA, R. R.; GAUCHE, R.; MACHADO, P. F. L.; DOS SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. *Formação de Professores de Química na Universidade de Brasília: Construção de uma Proposta de Inovação Curricular*. Química Nova na Escola, vol. 31, nº 2, maio, 2009.

BEJARANO, N. R. R. & CARVALHO, A. M. P. *Tornando-se professor de Ciências: crenças e conflitos*. Ciência e Educação V. 9, nº 1, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP – Bauru, São Paulo: Escrituras, p.01-15, 2003.

BENITE, A. M. C.; Benite, C. R. M. *O computador no Ensino de Química: impressão x realidade*. Ensaio, Belo Horizonte, nº 2, v.10, jul.2008. Disponível em <<http://www.fac.ufmg.br/ensaio/v10>> . Acessado em 11/11/2009.

BIELSCHOWSKY, C.E.; PRATA, L. C. *Portal Educacional do Professor do Brasil*. Revista de Educación, 352. mayo-agosto, 2010.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B.; COUTINHO, C. P. *Podcast uma Ferramenta Tecnológica para auxílio ao Ensino de Deficientes Visuais*. In VIII LUSOCOM: Comunicação, Espaço Global e Lusofonia. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. p.2114-2126, 2009.

CARDOSO, S. P. e COLINVAUX, D. *Explorando a motivação para estudar química*. Química Nova, v. 23, p. 401-404, 2000.

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências: unindo pesquisa e a prática*. São Paulo, Thomson, 2004.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professores de Ciências*. 7ª ed.,

nº 26. São Paulo, Cortez, 2003.

CASTELLS, M. *A Galáxia da Internet. Reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2003.

CHALITA, G. *Educação: a solução está no afeto*. 6ª. ed. São Paulo, Gente, 2001.

CHAUCHARD, P. *El cérebro y la mano creadora*. Madri, Narcea. 1972.

CHIAPINOTTO, D. *Linguagem, educação e TICs*. *Conjectura*, v. 15, nº 2, maio/ago, 2010.

COUTINHO, M. *Novas tecnologias, velhas práticas?* *Revista Aurora*. Núcleo de Mídia e Política da pós-graduação da PUC/SP.

<http://www.ibope.com.br/calandraWeb/servlet/CalandraRedirect?temp=5&proj=PortalIBOP> . Acesso em novembro 2009

DA SILVA, R. E. V. *Informática na Educação e o Ensino de Ciências Naturais: Contribuições para a Educação Ambiental no Contexto Amazônico*. 158f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, 2009.

DANTE, H. M. *Sociedade, educação, tecnologia e os usos das TICs nos processos educativos*. Trabalho Necessário. Ano2. nº 2, 2004.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI J.A.; PERNAMBUCO M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo, Cortez, 2002.

DEMO, P. *Educar Pela Pesquisa*. 4ª ed. São Paulo, Autores Associados, 2009.

DUTRA, T. N. A.; CARVALHO, A.V. *O profissional da informação e as habilidades exigidas pelo mercado de trabalho emergente* R. Eletr. Bibliotecon. Ci. Inf., Florianópolis, nº 22, 2º sem. 2006

FOFONCA, E. *A Prática Comunicacional dos Blogs: Contribuições da Comunicação para a Educação Contemporânea*. ANIMUS - Revista Interamericana de Comunicação Midiática. vol.16 n.2, 2009 .[http://w3.ufsm.br/animus/animus\\_2009-2\\_art02.html](http://w3.ufsm.br/animus/animus_2009-2_art02.html). Acesso em Agosto de 2010.

FRANCISCO JUNIOR W. E.; PETERNELE, W. S.; YAMASHITA M. *A Formação de Professores de Química no Estado de Rondônia: Necessidades e Apontamentos*. Química Nova na Escola Vol. 31 nº 2, Maio, 2009.

FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 19ª ed. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

GARCIA, P. B. *Profissão desejo. Nós da Escola: educação multirio*. Rio de Janeiro, ano 2 nº18, 2004.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 1994

GIORDAN, M. *Educação em Química e Multimídia*. Química Nova na Escola. nº 6, 1997.

GUTIÉRREZ, F. *Dimensão pedagógica das novas tecnologias da comunicação e informação*. In: PORTO, Tania M. E. (Org.). *Redes em construção: meios de comunicação e práticas educativas*. Araraquara: JM Editora, p. 33-40, 2003.

HUNTER, B. **Learning in the Virtual Community Depends upon Changes in Local Communities**. In K. A. RENNINGER & W. SHUMAR (EDS.), *Building Virtual Communities. Learning and Change in Cyberspace*, p. 96-126, New York, Cambridge University Press, 2002.

INÁCIO FILHO, G. *A monografia na universidade*. 7ª ed. Campinas, Papirus, 2004.

KALHIL, J. B. *Estratégia Pedagógica para el desarrollo de habilidades investigativas en la Disciplina Física de Ciências Técnicas*. Tese de Doutorado em Ciências Pedagógicas. Universidade de Havana, Havana, Cuba, 2003.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP, Papirus, 2003.

KENSKI, V. M. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP, Papirus, 2004.

KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Campinas, SP, Papirus, 2007.

LABURÚ, C.E.; ARRUDA, S. de L.; NARDI, R. *Pluralismo metodológico para o ensino de ciências*. Ciência e Educação. V.9, nº 2 Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP – Bauru, São Paulo, Escrituras, p.247- 260, 2003.

LAGO, S. R. *Educação Hoje - Uma Reflexão para Pais e Educadores*. jun-jul, 2004.

LEITE. et al. *Tecnologia Educacional: Mitos e Possibilidades na Sociedade Tecnológica*. Revista Tecnologia Educacional. ano XXVII, n. 148. Jan/Fev/Mar, p.38-41. 2000.

LÉVY, P.; AUTHIER, M. *As árvores do conhecimento*. São Paulo. Ed. Escuta, 192 p. 1995.

MACHADO, J. R. C. *A formação de professores de química na UFPA: A história de um curso de graduação e sua evolução curricular*. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 118p. Universidade Federal do Pará, 2004.

MAIA, M. C.; MEIRELLES, F. S. *Proceedings of the 3rd ACORN-REDECOM Conference Mexico City Set 04-05rd*, 10p, 2009.

MALHOTRA, N. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. Porto Alegre, Bookman, 2001.

MARANDINO, M.; *Transposição ou Recontextualização? Sobre a produção de Saberes na Educação em Museus de Ciências*. Revista Brasileira de Educação, nº 26, maio/jun/jul/ago. 2004.

MARCOLLA, V. *A inserção das tecnologias de informação e comunicação no espaço de formação docente na UFPEL*. Pelotas, UFPEL/Faculdade de Educação, 2004.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. São Paulo, Atlas, 2001.

MENDES, M. R. M. *Pesquisa Colaborativa e Comunidades de Aprendizagem: Possíveis Caminhos para a Formação Continuada*. Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências. Universidade de Brasília, 168p, 2007.

MENEZES, A. P. S. *História da Física aliada às Tecnologias de Informação e de Comunicação: Organizador Prévio como uma Estratégia facilitadora da Aprendizagem Significativa de Física na Educação Básica*. 204f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, 2009.

MIRANDA, G. L. *Limites e possibilidades das TIC na educação*. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, pp. 41-50, 2007. <<http://sisifo.fpce.ul.pt>>. Acesso em 15/jul/2010

MORAES, A. P. de. *Ensino à distância via internet: uma opção para melhoria de qualidade do ensino superior*. 2006, 145 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

MORAN, J.M. et al. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 6ª ed. Campinas, Papirus, 2000.

NERY, B. K; MALDANER, O. A. *Ações Interativo-Reflexivas na Formação Continuada de Professores: O Projeto Folhas*. *Química Nova na Escola* - vol. 31, nº 2, maio, 2009.

NÓVOA, A. *Professor se forma na escola*. *Revista Nova Escola*, São Paulo, Entrevista concedida a Paola Gentile, nº 142, maio, 2001.

PÁDUA, E. M. M. *Metodologia da Pesquisa*. 7ª ed. Campinas, Papirus, 2000.

PEREIRA, W. C. *Educação de professores na era da globalização subsídios para uma proposta humanística*. Rio de Janeiro, Nau, 2000.

PERRENOUD, P. *As dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre, Artes Médicas, 2000.

PORTO, T. M. E. *As tecnologias e a formação docente na escola*. FaE/UFPel, 2003.

PORTO, T. M. E. *As tecnologias de comunicação e informação na escola; relações possíveis.. relações construídas*. *Revista Brasileira de Educação* v. 11 nº 31, jan./abr. 2006.

RABBI, M. A.; NETO, D. M. C. *Utilização de tecnologias de informação e Comunicação - TICs no ensino de ciências em espaços não formais*. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2009 – Formação Continuada de Professores em Serviço: Educação de Qualidade para uma Sociedade da Aprendizagem Vitória, ES. <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/> . Acesso em Set. 2010

REBELO, I. S.; MARTINS I. P.; PEDROSA M. A. *Formação Contínua de Professores para uma Orientação CTS do Ensino de Química: Um estudo de caso*. *Química nova na escola*, v27, p.30-33, 2008.

RETONDO, C. G. DA SILVA G.M. *Ressignificando a Formação de Professores de Química para a Educação Especial e Inclusiva: Uma História de Parcerias*. Química Nova na Escola, vol.30, nº 4, 2008.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social: Métodos e Técnicas*. São Paulo, Atlas, 2007.

ROCHA, S. S. D. *O uso do Computador na Educação: a Informática Educativa*. Revista Espaço Acadêmico, Ano VIII, nº 85, mensal-junho, 2008.

ROCHA, M. M. V.; ARAÚJO, E. A. *Educação Continuada de Profissionais da Informação: Perfil da Ação de Bibliotecários de Instituições de Ensino Superior privado no Município de João Pessoa- PB*. Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação, Nova Série, São Paulo, v.3, nº 2, p.89-99, jul-dez. 2007.

ROSA, P. R. da S. *O que é ser professor? Premissas para a definição de um domínio da matéria na área do Ensino de Ciências*. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, Departamento de Física da UFSC. v.16, nº 2, p. 195-207, agosto, 1999.

SANTANA, R. J. *A importância da formação continuada de professores para a prática da tutoria de química no CESAD/UFS*. Anais do II Seminário Educação, Comunicação, Inclusão e Interculturalidade. p.966-977, 2009.

SANTOS, A. M. P. *Ensino a Distância para Professores - Um Caso Real de Sucesso no Âmbito do Programa Prof2000*, Disponível em <[www.abed.org.br/publica/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&inford=162&sid=106](http://www.abed.org.br/publica/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?UserActiveTemplate=4abed&inford=162&sid=106)>. Acesso em 07 jul. 2004.

SILVA, E.L.; SIQUEIRA, M.P.; RODRIGUES, M.A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: construindo parcerias com a Educação Básica*. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ). Curitiba/PR. UFPR, 21 a 24 de julho de 2008.

SIMONDON, G. *Du mode d'existence des objects techniques*. Paris, Aubier-Montaigne, 1969.

SKINNER, B. F. *Tecnologia do ensino*. São Paulo: Herder, EDUSP, 1972.  
TÁLAMO, M. F. G. M. *A pesquisa: recepção da informação e produção do conhecimento*. DataGamaZero, Revista de Ciência da Informação, v.5, nº 2, 2004. Disponível em: <[http://datagraazero.org.br/ab04/Art\\_01.htm](http://datagraazero.org.br/ab04/Art_01.htm)>. Acesso em 13 de Agosto de 2010.

TARAPANOFF, K. *Informação, conhecimento e inteligência em corporações: relações e complementaridade*. In. TARAPANOFF, K. (org.). *Inteligência, informação e conhecimento em corporações*. Brasília, IBICT, UNESCO, p. 19-35, 2006.

TEPEDINO, S. A. S. *A autoformação do professor para uso de Tecnologias digitais na educação*. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, p.104, 2004.

TRESCA, R. P.; DE ROSE JR, D. *Estudo comparativo da motivação intrínseca em escolares praticantes e não praticantes de dança*. Dissertação de mestrado, Universidade Católica de Brasília, DF. Disponível em:

<<http://www.ucb.br/mestradoef/rbcm/downloads/a1v8n1.pdf>>. Acesso em: 10 set. de 2009.

TREVISAN, P. F. F. *Ensino de Ciências para surdos através de Software Educacional*. 118f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, UEA, Manaus, 2008.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P.L.O. *A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites*. Unirevista, v. 1, nº 2, abril, 2006.

TRIVELATO, S. L. F. *Um programa de ciências para formação continuada*. In CARVALHO, A. M. P. de. (Coord.). *Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo*. São Paulo. Thomsom, p.63-85, 2003.

**Anexo 1**

Parecer nº 056/2010 – Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Estado do Amazonas