

## TIC: uma investigação através dos documentos oficiais na Formação de Professores de Química

## ICT: an investigation through official documents in the Training of Chemistry Teachers

*Jussany Maria de Barros Moreira(1); Dulcinéia Estér Pagani Gianotto(2);  
Carlos Alberto de Oliveira Magalhães Júnior(3)*

1 Universidade Estadual de Maringá/UEM, Brasil. E-mail: jussanymoreira@gmail.com

2 Universidade Estadual de Maringá/UEM, Brasil. E-mail: depgianoto@uem.br

3 Universidade Estadual de Maringá/UEM, Brasil. E-mail: juniormagalhaes@hotmail.com

**Revista Brasileira de Ensino Superior**, Passo Fundo, vol. 4, n. 1, p. 57-77, Jan.-Mar. 2018 - ISSN 2447-3944

[Recebido: Novembro 18, 2017; Aceito: Abril 16, 2018]

DOI: <https://doi.org/10.18256/2447-3944.2018.v4i1.2341>

### Endereço correspondente / Correspondence address

Dra. Jussany Maria de Barros Moreira  
Rua Artibano Sutille, n. 551, casa. Bairro São Francisco  
Cep: 85504-790 - Pato Branco, PR, Brasil

Sistema de Avaliação: *Double Blind Review*  
Editora responsável: Verônica Paludo Brassan

Como citar este artigo / How to cite item: [clique aqui!/click here!](#)

## Resumo

Neste artigo propusemos fazer uma breve reflexão sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na educação, discutindo suas possibilidades, importância e necessidade na Sociedade da Informação (SI). Por meio da análise documental buscamos investigar na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996), nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2002), nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Química (DCNQ, 2002) e Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2015), como as TIC passaram a fazer parte do currículo de formação de professores de química. Para tanto, realizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), que se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, baseando-se na interpretação de textos referente aos documentos oficiais analisados. Por meio da ATD identificamos como categorias de análise os Recursos; o Desenvolvimento Científico e Tecnológico; e Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Observamos que na primeira categoria a utilização das TIC aparece como uma metodologia diferente, uma estratégia, um recurso pedagógico de apoio didático. Na segunda categoria as TIC passam a ser citadas não apenas como um recurso didático, mas para ajudar na compreensão dos avanços científicos e tecnológicos que emana das rápidas mudanças tecnológicas e repercute no desenvolvimento da aprendizagem. Por último, utilização das TIC aproxima-se de uma proposta CTS. Consideramos que as TIC são recomendadas nos documentos oficiais para serem utilizadas na formação de professores de Química. Contudo, defendemos a ideia que elas precisam ser incorporadas na prática diária dos professores.

**Palavras-chave:** Recursos. Tecnologias de Informação e Comunicação. Mediação. Processo de Ensino e Aprendizagem.

## Abstract

In this article we proposed to make a brief reflection on Information and Communication Technologies (ICT) in education, discussing its possibilities, importance and necessity in the Information Society (SI). Over a documental analysis we seek to investigate in the Law of Guidelines and Bases of National Education (Leis de Diretrizes e Bases – LDB in portuguese, 1996), National Curricular Guidelines (Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN, 2002), National Curricular Guidelines of Chemistry (Diretrizes Curriculares Nacionais de Química - DCNQ, 2002) and National Curricular Guidelines (DCN, 2015), how ICTs have become part of the chemistry teacher education curriculum. Thus, we perform the Discursive Textual Analysis (DTA), which is characterized as a qualitative research, based on the interpretation of texts referring to official documents analyzed. Through the ATD we identified as categories of analysis the Resources; Scientific and Technological Development; and Science, Technology and Society (CTS). We observed that in the first category the use of ICT appears as a different methodology, a strategy, a pedagogical resource of didactic support. In the second category, ICTs are mentioned not only as a didactic resource, but also to help in understanding the scientific and technological advances emanating from quick technological changes and impacts on the development of learning. Finally, ICT use is close to a CTS proposal. We consider that ICTs are recommended in official documents to be used in the education of chemistry teachers. However, we support the idea that they need to be incorporated into teachers' daily practice.

**Keywords:** Resources. Information and Communication Technologies. Mediation. Teaching and Learning Process.

## 1 Introdução

Este artigo tem como objetivo examinar junto aos documentos oficiais como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) vêm sendo sugeridas para a formação de professores, notadamente os professores de Química. Buscamos também resgatar alguns conceitos de tecnologia e Tecnologias de Informação e Comunicação, bem como entender como as TIC podem ser incorporadas na formação de professores. Para fazermos essa conceitualização recorreremos aos autores “Coll e Monereo (2010), Kenski (2012) e Leite (2015)” que vem se dedicando ao assunto, aos quais compartilhamos de suas ideias.

De acordo com Kenski (2012), a tecnologia pode ser definida como “um conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento, de um determinado tipo de atividade” (KENSKI, 2012, p. 24). Para Leite (2015) o conceito de tecnologia pode estar relacionado com

A produção de aparatos materiais ou intelectuais suscetíveis de oferecerem soluções a problemas práticos de nossa vida cotidiana, relacionando as tecnologias ao tempo em que elas surgem. As tecnologias variam, mudam, se transformam, se ampliam, de acordo com o momento histórico em que vivemos (LEITE, 2015, p. 21).

O autor complementa, destacando a evolução das tecnologias ao longo de nossas vidas de acordo com a ampliação da força física, por exemplo, através do uso da enxada; com a substituição da força física por meio de uma evolução tecnológica; através da ampliação da capacidade intelectual que auxiliou na evolução das tecnologias em nosso convívio com os primeiros recursos tecnológicos e a substituição da capacidade intelectual destacando a inteligência artificial.

Coll e Monereo (2010) ressaltam sobre o fenômeno da internet e seu impacto na vida das pessoas, destacando o surgimento da Sociedade da Informação (SI) que se ampara no desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) durante a segunda metade do século XX, conforme destacamos a seguir:

Uma nova forma de organização econômica, social, política e cultural, identificada como Sociedade da Informação (SI), que comporta novas maneiras de trabalhar, de comunicar-se, de relacionar-se, de aprender, de pensar e, em suma, de viver (COLL; MONEREO, 2010, p. 15).

Em todas as diferentes fases do desenvolvimento as TIC têm se apresentado como “instrumentos para pensar, aprender, conhecer, representar e transmitir para outras

peças e para outras gerações os conhecimentos adquiridos” (COLL; MONEREO, 2010, p. 17). Os autores afirmam que as TIC repousam sobre o princípio de utilizar sistemas de signos para representar uma determinada informação e transmiti-la.

Neste contexto, foram surgindo gradativamente novas formas sociais de comunicação, as “sociedades virtuais” que de acordo com Coll e Monereo (2010, p. 16) são “corporações virtuais, bibliotecas virtuais, aulas virtuais, etc., e as práticas a elas relacionadas, como por exemplo, o comércio eletrônico, tele-educação e o ensino a distância”.

A seguir vamos discorrer sobre a incorporação das TIC na Educação, que segundo Leite (2015), oferece possibilidades para melhorar a qualidade do ambiente de aprendizagem. Através do uso das tecnologias é possível fazer com que os alunos se envolvam no processo de construção do conhecimento, desde que o professor haja como orientador, propiciando o desenvolvimento das relações cognitivas, pois

A mesma revolução tecnológica que foi responsável pela forte necessidade de aprender melhor oferece também os meios para adotar ações eficazes. As tecnologias de informação, desde a televisão até os ultrabooks e todas as suas combinações (Smartphone, Tablets, etc.), abrem oportunidades sem precedentes para a ação a fim de melhorar a qualidade do ambiente de aprendizagem (LEITE, 2015, p. 33).

O autor complementa que para as TIC trazerem transformações no processo educativo, elas precisam ser compreendidas e incorporadas pedagogicamente na didática do professor. Sua utilização é hoje tão necessária quanto foram o quadro e o giz em tempos passados, mas não é o fato de utilizar as tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem que permitem ao aluno aprender melhor e sim o “como” utilizamos esses meios para promover a construção da aprendizagem. Leite (2015, p. 33), afirma que “as TIC na educação não é uma questão de tecnologia sem atitude, de pontos de vistas sobre a educação e a aprendizagem. As TIC na educação não são ferramentas neutras, são uma questão de didática”.

Bruno Silva Leite, em seu livro “As Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente” propõe que as tecnologias devem ser incorporadas na educação partir de três pilares: Adição, Estratégias e Realidade. Esses três pilares foram propostos por Leão (2011, apud LEITE, 2015) e são fundamentais para qualquer discussão sobre a introdução das TIC no ensino, aos quais citamos a seguir:

- No que se refere à adição, as tecnologias estão para serem incorporadas ao processo de ensino e aprendizagem e não como substitutos a outros recursos já existentes (quadro, livros,

laboratórios, vídeos, etc.) e sim como um recurso que nos permita adicionar novos formatos à informação a qual desejamos que seja convertida em conhecimento por parte do aluno.

- Outro aspecto importante é a utilização de estratégias, pois a utilização das TIC no ensino deve vir acompanhada de uma profunda discussão e análise das estratégias metodológicas, que possam ajudar na construção de uma aprendizagem significativa para o aluno.

- Em relação à realidade (e ao contexto), é importante que o professor esteja preparado, pois a realidade da escola que estamos pode mudar e se essas mudanças ocorrem, o professor deve estar preparado. Nosso papel de docente contemporâneo implica estarmos capacitados para ensinar em ambientes com os mais diversos recursos didáticos (LEÃO, 2011, apud LEITE, 2015, p. 24-25).

Percebe-se que baseados nos três pilares (adição, realidade e estratégia) para uso das TIC no ensino, o professor deve entender que: “nem tudo que é tecnologicamente viável e pertinente em termos educacionais é realizável em todos os contextos educacionais” (LEITE, 2015, p. 28).

O autor complementa afirmando que podemos dispor de diversos recursos tecnológicos, mas nem sempre será possível aplicá-los em todas as situações. Não é o fato de utilizá-los nos processos de ensino e aprendizagem que permite uma melhor aprendizagem e sim como utilizamos esses meios e como promovemos a construção destes processos.

Estudos realizados em diversos países nas duas últimas décadas demonstram que houve avanços significativos, quanto à incorporação das TIC na educação. Contudo, esses estudos também indicam que sua incorporação nas escolas e nas salas de aula ainda é limitada. Conforme relatam os autores Coll e Monereo (2010),

A capacidade efetiva dessas tecnologias para transformar as dinâmicas de trabalho, em escolas e processos de ensino e aprendizagem nas salas de aula, geralmente fica muito abaixo do potencial transformador e inovador que normalmente lhes é atribuído (COLL; MONEREO, 2010, p. 66).

Tal verificação não deve diminuir nossas expectativas depositadas nas TIC para inovar e transformar o processo de ensino e a aprendizagem. O fato é de que a implantação ou não das TIC na educação, depende do contexto ao qual estão inseridas e serão utilizadas. São, portanto, os contextos de uso que acabam determinando o impacto nas práticas educacionais e sua capacidade para transformar o ensino e melhorar a aprendizagem.

Incorporar as TIC na educação é um grande desafio para toda a comunidade escolar, pois segundo Leite (2015, p. 34), “vivemos na Escola do século 19, com professores do século 20 e alunos do século 21”. Diante deste cenário, entendemos que é extremamente necessário uma mudança no sistema educacional, um novo perfil é exigido dos professores em suas práticas pedagógicas diante dos alunos do século 21. Assumir essa nova postura não é fácil, exige do professor capacitação para mudar sua prática pedagógica e, principalmente, que esteja convencido da necessidade de mudar.

Salienta-se que os professores precisam se adequar aos objetivos estabelecidos na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB, Lei nº 9394, art. 43, Inc. III), os quais estabelecem que a formação de professores na educação superior tem por finalidade “incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura e, desse modo desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive” (BRASIL, 1996, p. 20).

Nesse sentido, acreditamos em uma orientação construtivista para a formação docente, para a qual, de acordo com Carvalho (2011), o professor deve: conhecer a matéria a ser ensinada; saber avaliar e preparar atividades; utilizar a pesquisa e a inovação. Leite (2015) destaca que

A atividade docente vai muito além do ato de ministrar aulas, deve ocupar-se, entre outros, de facilitar uma comunicação adequada, saber valorizar as contribuições dos alunos (reformulando-as adequadamente) fazer com que o aluno compreenda a importância das tarefas e a interessar-se por ela, orientar, avaliar (LEITE, 2015, p. 30).

Nesta perspectiva, o autor complementa que podemos inserir a capacitação e utilização das tecnologias na prática docente, pois a formação dos professores tanto inicial quanto continuada deve incluir métodos para se adquirir formação em novos domínios, para os quais não se possui, ressaltando que um trabalho de mudança didática pode propiciar aos docentes a ampliarem seus recursos e modificarem sua prática pedagógica.

De acordo com Coll e Monereo (2010, p. 129-133) na SI o papel mais importante do “professor em ambientes virtuais é o de mediador, entendido como alguém que proporciona auxílios educacionais ajustados à atividade construtiva do aluno, utilizando as TIC para fazer isso”. Portanto, cabe ao professor mediador “desafiar, estimular, ajudar os alunos na construção de uma relação com o objeto de aprendizagem” (PIMENTA; ANASTASIOU, 2005, p. 215).

Percebemos então que os professores devem aprender a dominar e a valorizar uma nova cultura da aprendizagem, que de acordo com Coll e Monereo (2010) podem ser caracterizadas a partir de três traços básicos:

I - capacidade para organizar e atribuir significado e sentido a informação para construir o conhecimento;

II - a aprendizagem e a formação permanente ao longo da vida estão situadas no centro da vida das pessoas, gerando possibilidades educacionais, além das formais, desenvolvendo capacidade de gestão do aprendizado, do conhecimento e da formação;

III - os estudantes devem aprender a construir seu ponto de vista bem fundamentado, lidando com a relatividade das teorias e com a incerteza do conhecimento.

Incorporar as tecnologias na educação exige mudanças na postura dos professores e principalmente que eles estejam dispostos a aprender, que aceitem os desafios impostos pela sociedade da informação e que busquem se aperfeiçoar. Contudo, Brito e Purificação (2008, p. 25), destacam que os professores podem: “repelir as tecnologias e tentar ficar fora do processo; apropriar-se da técnica e transformar a vida em uma corrida atrás do novo, ou apropriar-se dos processos, desenvolvendo habilidades que permitam o controle das tecnologias e de seus efeitos”.

Sabemos que não existe um modelo único para utilizar as tecnologias na educação, compete a cada professor dentro de sua práxis descobrir a melhor forma de utilizá-las. Ademais, “os problemas existentes na relação entre educação e tecnologia vão muito além das especificidades das tecnologias e da vontade dos professores em utilizá-las adequadamente em situações de aprendizagem” (LEITE, 2015, p. 31).

Percebe-se que mesmo quando são oferecidos cursos de capacitação aos professores, muitas vezes estes se apresentam distantes das suas práticas pedagógicas e de suas condições de trabalho. De acordo com Leite (2015), ao se falar de tecnologia e de Recursos Didáticos Digitais (RDD), muitos professores alegam que não dispõem de tempo para inteirar-se de novas tecnologias e novas metodologias, visto que gastam tempo excessivo no preparo de suas aulas. O autor destaca que é um grande desafio propor o uso das TIC nos cursos de formação inicial e continuada no ensino, tendo em vista que ainda há professores que não sabem manusear alguns recursos considerados obsoletos.

Destacamos que a pressão imposta ao professor, devido a sua carga horária, a quantidade exagerada de alunos por sala, a falta de formação adequada e de políticas públicas que lhe fornecem o suporte necessário para atuar na sala de aula, também contribui para ausência de mudança em sua prática pedagógica. Uma vez que, ao desconsiderar essas limitações e dificuldades, isso pode levar ao uso incorreto das ferramentas tecnológicas, transformando “uma aula que tem se apresentado agradável sem a utilização das ferramentas tecnológicas, para uma aula desmotivadora, nada produtiva, em detrimento da falta de compreensão e adequação da tecnologia utilizada” (LEITE, 2015, p. 32). Portanto, formar professores para utilização das TIC, é

Formar o julgamento, o senso crítico, o pensamento hipotético e dedutivo, as faculdades de observação e de pesquisa, a imaginação, a capacidade de memorizar e classificar, a leitura e a análise de textos e imagens, a representação de redes, de procedimentos e de estratégias de comunicação (LEITE, 2015, p. 32).

Precisamos pensar numa formação de professores capazes de primeiramente, desenvolver essas características junto aos docentes em formação, para que então esta perspectiva de ensino se difunda e se concretize da sala de aula. Portanto, é necessário desenvolver essas habilidades nos professores para que estes possam atuar na SI. Contudo, ressaltamos que a tecnologia é capaz de auxiliar o professor, a ensinar melhor e com qualidade, mas não o substitui, nem reduz o esforço necessário na sala de aula.

## 2 Abordagem Metodológica

Por meio da abordagem metodológica buscamos descrever os caminhos percorridos para alcançar os objetivos propostos neste artigo, tendo como objetivo geral investigar por intermédio dos documentos oficiais como as TIC passaram a fazer parte do currículo da formação de professores. Para isso realizamos uma análise documental junto às recomendações legais para utilização das TIC na Formação de Professores.

Elencamos como objetivos específicos examinar nos documentos oficiais: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB); Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), como as TIC vêm sendo sugeridas para a formação de professores, notadamente os professores de Química. A fim de atingir os objetivos propostos buscamos responder as seguintes questões: os documentos oficiais contemplam as TIC no Ensino de Química? De que forma?

Para responder essas questões, optamos pela pesquisa qualitativa, baseando-nos na interpretação de textos referente aos documentos analisados. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011, p. 11) “a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação”.

Os dados foram constituídos a partir da pesquisa documental, que visa o tratamento e análise de informações constantes em documentos “sob formas de discursos pronunciados em diferentes mensagens, orais, imagens, gestos” (SEVERINO, 2007, p. 121). Posteriormente, fizemos a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2011), por se tratar de uma metodologia de análise de natureza qualitativa, cuja finalidade está na produção de novas compreensões sobre fenômenos e discursos. “Insere-se entre os extremos da análise de conteúdo tradicional e a análise de discurso, representando um movimento interpretativo de caráter hermenêutico” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 7).

A ATD é um método descritivo argumentativo de análise, que pode ser compreendida “como um processo auto-organizado de construção de novos significados em relação a determinados objetos de estudos” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 45). A análise inicia-se a partir da desconstrução e a unitarização do corpus, que consiste num processo de desmontagem ou desintegração dos textos. Dessa desconstrução emergem as unidades de significado ou de sentido, que irão compor as categorias que serão estruturadas posteriormente. Nesse processo existe um contato direto com o material de análise, envolvimento essencial e necessário para que possam surgir novas compreensões.

O segundo momento da análise consiste na categorização das unidades anteriormente construídas que carregam sentidos similares. As categorias, por sua vez, oportunizarão a construção dos metatextos, que correspondem às descrições e interpretações dos fenômenos e de onde se espera que surjam as novas compreensões, representando um modo de teorização sobre os fenômenos investigados. Portanto

Todo o processo de análise textual volta-se à produção do metatexto. A partir da unitarização e categorização constrói-se a estrutura básica do metatexto. Uma vez construídas as categorias estabelecem-se as pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 33).

Segundo os autores, esses metatextos devem ser submetidos recursivamente às críticas e reformulações para que se atinjam produções cada vez melhores, pois “a produção textual é mais que um exercício de expor algo já dominado, é uma oportunidade de aprender” (MORAES; GALIAZZI, p. 34). Sendo assim, é importante destacar que “[...] todo dado torna-se informação a partir de uma teoria, [...] nada é realmente dado, mas tudo é construído” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 17). Na sistematização do corpus deste trabalho, identificamos os documentos de acordo com a descrição abaixo.

Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, 1996) - D<sub>1</sub>; Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2002) - D<sub>2</sub>; Diretrizes Curriculares Nacionais de Química (DCNQ, 2002) - D<sub>3</sub>; Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN, 2015) - D<sub>4</sub>. Os textos retirados dos documentos foram denominados de T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, ...T<sub>n</sub>. Portanto, os fragmentos de texto são nomeados como: T<sub>1</sub>D<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>D<sub>2</sub>... T<sub>n</sub>D<sub>n</sub>.

### 3 Resultados e Discussões

Iniciamos destacando que o método analítico utilizado (ATD) foi de suma importância para o estabelecimento das categorias e que a escolha dos documentos deve-se devido a sua importância dentro do contexto educacional. Apresentamos na Tabela 1 as categorias e a quantidade de citações que se refere a utilização das TIC na formação de professores encontradas nos documentos analisados, posteriormente faremos a discussão de cada uma das categorias apresentadas.

**Tabela 1.** Utilização das TIC nos documentos oficiais.

<b>Categorias</b>	<b>Nº de citações</b>	<b>Documentos</b>
Recursos	17	LDB/1996, DCNQ/2002, DCN/2002, DCN/2015.
Desenvolvimento Científico e Tecnológico	12	DCNQ/2002, DCN/2002, DCN/2015.
CTS	4	LDB/1996, DCNQ/2002, DCN/2015

**Fonte:** Autoria Própria.

Quando analisamos os documentos oficiais (LDB/1996, DCNQ/2002, DCN/2002, DCN/2015) é possível identificar três categorias, às quais classificamos como: Categoria 1 - Recursos; Categoria 2 - Desenvolvimento Científico e Tecnológico e; Categoria 3 - Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A seguir discutiremos cada uma das categorias descritas na Tabela 1.

#### 3.1 Recursos

Antes de iniciarmos a discussão desta categoria, fizemos uma breve revisão sobre o Recurso Didático apoiando-nos nas ideias de Leite (2015, p. 239) ao qual classifica Recursos Didáticos como “um conjunto de dispositivos (materiais) utilizados concomitantemente ou não, que auxiliam o processo de aprendizagem e que podem ser: naturais, pedagógicos, tecnológicos, culturais, etc”.

De acordo com o autor, um material didático é um instrumento de trabalho de sala de aula que serve para informar, motivar e sintetizar conhecimentos. E o recurso didático é todo material utilizado como auxílio ao processo de ensino e aprendizagem. Portanto, ao utilizarmos os recursos didáticos devemos adotar uma nova postura perante os alunos, pois sua utilização permite:

Motivar e despertar o interesse dos participantes, favorecer o desenvolvimento da capacidade de observação, aproximar o usuário da realidade, visualizar ou concretizar os conteúdos da aprendizagem, oferecer informações e dados e ilustrar noções mais abstratas (LEITE, 2015, p. 239).

Nesse sentido, o autor complementa citando o Recurso Didático Digital (RDD) que “são todos os objetos de aprendizagem produzidos com o uso das tecnologias digitais, que auxiliam no processo de aprendizado do indivíduo” (LEITE, 2015, p. 239). Sua utilização necessita de propostas pedagógicas nas quais estejam inseridos os RDD, pois eles podem ser usados em diferentes contextos e em diferentes ambientes de ensino e aprendizagem apoiados nas TIC.

Nesta categoria – **Recursos**, percebemos que as TIC são apresentadas como: metodologia, estratégias, recursos pedagógicos e apoio didático. Nela observamos dezessete unidades de significados que recorrem ao uso das TIC como recursos didáticos. Entre elas destacamos o texto a seguir, ao qual relata que a prática do professor pode ser enriquecida com a utilização das tecnologias.

*D<sub>2</sub>T<sub>3</sub>: A presença da prática profissional na formação do professor, que não prescinde da observação e ação direta, poderá ser enriquecida com tecnologias da informação, incluídos o computador e o vídeo, narrativas orais e escritas de professores, produções de alunos, situações simuladoras e estudo de casos.*

Percebemos a partir das DCN/2002 que o computador, que era considerado apenas como mais um equipamento, como a televisão e o rádio, passou a ser visto de maneira diferente, depois que foi inserido na prática escolar. A autora acrescenta que

Com a internet, a interatividade entre computadores, o acesso irrestrito a bancos de dados localizados em qualquer lugar do mundo e a possibilidade de comunicação entre os usuários transformam, ainda que de forma sutil, a maneira como professores e todo o pessoal das escolas passaram a perceber os usos dessas máquinas e a integrá-los nos processos de ensino (KENSKI, 2012, p. 91).

Portanto, mesmo que de forma incipiente os computadores começaram a ser utilizados nas escolas e o ambiente escolar tem sofrido algumas transformações nos últimos anos, conforme vão se inserindo os RDD. Contudo, a autora chama a atenção, indicando que as propostas curriculares não vêm se beneficiando dessa inserção, pois “mesmo nas escolas pedagogicamente mais avançadas, raras eram as tentativas de interação e de realização de propostas interdisciplinares que envolvessem as atividades de informática realizadas no colégio” (KENSKI, 2012, p. 91).

A utilização mais frequente das TIC por professores e alunos está relacionada principalmente com a busca e processamento da informação. De acordo com os autores a seguir,

Os usos relacionados com a comunicação e com a colaboração são praticamente inexistentes. Poderíamos dizer que as TIC são utilizadas basicamente, quando o são, como tecnologias da informação, muito mais do que como tecnologias da comunicação (COLL; MONEREO, 2010, p. 73).

Os autores relatam que estudos no âmbito Nacional e Internacional apontam para a limitação da utilização das TIC por alunos e professores e sua inabilidade para impulsionar e promover processos de inovação e melhora nas práticas educacionais. Contudo os documentos oficiais indicam que devemos utilizar as TIC no desenvolvimento das nossas práticas pedagógicas, conforme podemos observar a seguir:

*D<sub>4</sub>T<sub>3</sub>: Ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores (as) e estudante.*

Sendo que, nos documentos oficiais analisados para a formação de professores, incluídos na categoria recursos, encontramos apenas uma citação relacionada diretamente ao uso das TIC na formação de professores de química.

*D<sub>3</sub>T<sub>13</sub>: Possuir conhecimentos básicos do uso de computadores e sua aplicação em ensino de Química.*

Estudos indicam que a utilização das TIC não transformam de forma automática as práticas educacionais, contudo, podem abrir novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem. Portanto, exercer a função docente, vai muito além de apenas saber utilizar os RDD, de acordo com o fragmento de texto a seguir:

*D<sub>4</sub>T<sub>1</sub>: No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional.*

Nesse sentido, concordamos com as ideias de Leite (2015) quando propõe que as TIC na educação devem ser introduzidas a partir dos três pilares: adição, estratégias e realidade. A partir da adição as tecnologias são incorporadas no processo de ensino aprendizagem não como substituto aos recursos já existentes, mas um recurso com um novo formato possibilitando que a informação chegue até o aluno. Quanto às estratégias, estas devem ser amplamente discutidas, para que possam possibilitar uma

melhor aprendizagem para o aluno. E por último à realidade, ou seja, o contexto, em que a escola está inserida pode ser de natureza diversa e cabe ao professor saber ensinar em realidades diversas e com recursos didáticos diferenciados.

Reconhecemos que o acesso à tecnologia não é garantia que ocorra a aprendizagem, sendo necessário à criação de novos ambientes de aprendizagem e de novas dinâmicas sociais a partir do uso das TIC.

Precisamos saber incorporar os RDD no ensino e aprendizagem, porque apenas o uso das tecnologias por si só não representa transformação pedagógica, se for usada apenas como suporte tecnológico para ilustrar a aula, tornando-se necessário que ela seja utilizada como mediação da aprendizagem para que processo ensino e aprendizagem se efetivem.

Consideramos que a utilização das TIC apenas como um recurso, embora se apresente como algo a mais, não é suficiente para que ocorra um avanço na aprendizagem.

### 3.2 Desenvolvimento Científico e Tecnológico

O desenvolvimento científico e tecnológico pressupõe mudanças e novas concepções de mundo. Desse mundo, em mudanças e transformações constantes, surge uma nova forma de organização econômica, social, política e cultural que, de acordo com Coll e Monereo (2010), é caracterizada como a Sociedade da Informação (SI), na qual temos que aprender a adequar nossa prática pedagógica, pois as inovações e as informações são processadas de maneira rápida e contínua. Estar fora dessa nova realidade social da SI, é estar “alijado das decisões e do movimento global da economia, das finanças, das políticas, das informações e interações com todo o mundo” (KENSKI, 2012, p. 64).

Então, diante da SI precisamos ter uma prática pedagógica condizente com uma formação reflexiva e consciente de professores, que responda aos anseios desta sociedade atual. Visto que, o uso das TIC no ensino de ciências tem um potencial catalisador capaz de motivar professores e alunos pelo aprender, tornando a aprendizagem mais prazerosa e significativa.

A categoria Desenvolvimento Científico e Tecnológico apresenta doze unidades de significado que recorrem ao uso das TIC não apenas como um recurso didático, mas para compreender os avanços científicos e tecnológicos que emana das rápidas mudanças tecnológicas e repercute no desenvolvimento da aprendizagem, como podemos averiguar na unidade abaixo:

*D<sub>4</sub>T<sub>5</sub>: Relacionar a linguagem dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento da aprendizagem.*

Ao inserir as TIC na Educação devemos compreender que elas devem ser orientadas no sentido de proporcionar aos indivíduos o acompanhamento do desenvolvimento científico e tecnológico.

De e acordo os documentos analisados, percebemos que a educação deixa de ser vista apenas como um instrumento para promover o desenvolvimento, a socialização e a enculturação das pessoas. A educação e a formação permeada por inovações e tecnologias, passam a ser uma prioridade estratégica para as políticas de desenvolvimento, de acordo com a unidade de significado abaixo:

*D<sub>4</sub>T<sub>1</sub>: No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional.*

O desenvolvimento científico e tecnológico vem acompanhado por um protagonismo igualmente crescente das TIC nos processos educacionais e formativos. Contudo, sentimos a necessidade de uma formação sólida e consistente que dê suporte aos professores diante da SI permeada pelas tecnologias. Sendo assim o professor deve ter acesso à formação continuada, que é um processo educativo “dirigido à revisão e à renovação de conhecimentos, atitudes e habilidades previamente adquiridas, determinado pela necessidade de atualizar os conhecimentos como consequência das mudanças e avanços da tecnologia e das ciências” (IMBERNÓN, 1994, p. 17).

Percebemos que tanto nas DCNQ/2002 quanto nas DCN/2015, preserva-se a necessidade do professor estar atualizado para compreender os avanços científicos e tecnológicos, conforme verificamos a seguir:

*D<sub>3</sub>T<sub>6</sub>: Acompanhar e compreender os avanços científico-tecnológicos e educacionais.*

*D<sub>4</sub>T<sub>10</sub>: A necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia.*

Portanto, a formação de professores “deve ser contínua e permanente, muito além da graduação específica, mesmo em nível superior, em processos institucionalizados e de continua avaliação, nas mais variadas formas de pesquisa e de investigação” (LEITE, 2015, p. 30). O autor destaca que quando são ofertados cursos de formação continuada, os docentes buscam se aperfeiçoar, porém, muitos não se sentem familiarizados em utilizar as TIC com seus alunos, pois, “eles têm, em alguns casos, o domínio das ferramentas tecnológicas, porém o uso aplicado na formação construção do conhecimento de seus alunos é falível” (LEITE, 2015, p. 30).

Portanto, percebemos que ainda existem professores que pensam no seu papel como o de apenas passar o conteúdo, explicar bem a matéria. Diante disto, observa-se que muitos professores continuam utilizando as mesmas estratégias ditas tradicionais e pouco motivadoras para os alunos de acordo com o texto:

*D<sub>3</sub>T<sub>3</sub>: É consenso entre professores, associações científicas e classistas, dirigentes de políticas educacionais e mesmo no geral da população instruída que, diante da velocidade com que as inovações científicas e tecnológicas vêm sendo produzidas e necessariamente absorvidas, o atual paradigma de ensino – em todos os níveis, mas sobretudo no ensino superior – é inviável e ineficaz.*

Leite (2015) chama a atenção para o desejo existente entre os professores de práticas eficientes em sua atividade de ensino, visto que a evolução das TIC já oferece recursos pedagógicos que podem contribuir para despertar o interesse e engajar os estudantes na aprendizagem de conceitos científicos. Nesse sentido, Coll e Monereo (2010) propõem duas concepções para o processo de ensino e aprendizagem mediado pelas TIC, visando o perfil, condições e competências para o professor em ambientes virtuais. Na primeira concepção do processo de ensino e aprendizagem virtual centrada na dimensão tecnológica e a segunda concepção é centrada na construção do conhecimento.

O emprego das tecnologias na educação é hoje tão necessário quanto foram o quadro e o giz em tempos passados, mas não é o fato de utilizar ferramentas das TIC nos processos de ensino e aprendizagem que permitem ao aluno aprender melhor e sim como utilizamos esses meios e como promovemos a construção desses processos (LEITE, 2015). O autor complementa que implantação de uma infraestrutura adequada nas instituições de ensino, permanece sendo um grande desafio para o uso das tecnologias na educação.

Portanto, torna-se necessário aos docentes se adequarem as rápidas mudanças advindas da SI, por meio das descobertas científicas e inovações tecnológicas. Tanto quanto, de políticas públicas efetivas que propiciem formação e infraestrutura adequadas para que os mesmos possam atuar com qualidade nas suas respectivas redes de ensino.

Entendemos que um novo perfil é exigido dos professores em suas práticas pedagógicas diante dos alunos do século 21. Portanto, uma das unidades de significados retirada das DCNQ/2002 diz que o professor deve:

*D<sub>3</sub>T<sub>5</sub>: Ter interesse no auto-aperfeiçoamento contínuo, curiosidade e capacidade para estudos extra-curriculares individuais ou em grupo, espírito investigativo, criatividade e iniciativa na busca de soluções para questões individuais e coletivas relacionadas com o ensino de Química, bem como para acompanhar as rápidas mudanças tecnológicas oferecidas pela interdisciplinaridade, como forma de garantir a qualidade do ensino de Química.*

Para que o professor possa garantir a qualidade no ensino de Química, ele deve buscar se aperfeiçoar sempre. De acordo com Pimenta e Anastasiou (2005), as transformações das práticas docentes só se concretizam a partir do momento em o professor passa a ter consciência sobre sua prática pedagógica e inicie uma reflexão sobre a mesma, conforme o fragmento de texto a seguir:

*D<sub>4</sub>T<sub>3</sub>: Ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos (das) professores(as) e estudantes.*

Contudo, para que o professor possa utilizar as TIC de maneira a promover a construção do conhecimento é preciso “criar sempre oportunidades de aperfeiçoamento e a formação continuada é uma necessidade intrínseca a prática pedagógica, sempre mais complexa e de nível crescente de exigência de conhecimentos da qual a formação inicial não pode dar conta” (MALDANER, 2003, p. 110). Então, o professor de química deve:

*D<sub>3</sub>T<sub>7</sub>: Saber identificar e fazer busca nas fontes de informações relevantes para a Química, inclusive as disponíveis nas modalidades eletrônica e remota, que possibilitem a contínua atualização técnica, científica, humanística e pedagógica.*

Nesse sentido, Coll e Monereo (2010) propõem que os professores precisam adquirir novas competências diante da SI. Entre elas, destacamos: a capacidade para valorizar e utilizar as TIC na educação; procurar gerenciar, armazenar e apresentar informações; favorecer a revisão dos conteúdos curriculares a partir das mudanças e avanços na SI; propiciar ao aluno sua autoaprendizagem através da elaboração de propostas de conteúdos de aprendizagem e tarefas que promovam uma atividade construtivista; promover o uso das ferramentas tecnológicas dirigidas a orientação do aluno, a fim de que ele se aproprie do conteúdo, passando de oradores a consultores e guias, ajudando-os a progredir na gestão da própria aprendizagem.

### **3.3 Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**

Na terceira categoria – CTS, encontramos apenas quatro unidades de significados que se refere à utilização das TIC na formação de professores envolvendo a ciência e tecnologia numa relação mais abrangente, relacionando o entendimento do homem e do meio em que vive. Podemos considerar que a Ciência e a Tecnologia têm sido reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, a partir da década de 1950 (KRASILCHIK, 2000). Santos e Mortimer (2002) destacam que,

Com o agravamento dos problemas ambientais pós-guerra, a tomada de consciência de muitos intelectuais com relação às questões éticas, a qualidade de vida da sociedade industrializada, a necessidade da participação popular nas decisões públicas, estas cada vez mais sob o controle de uma elite que detém o conhecimento científico e, sobretudo, o medo e a frustração decorrentes dos excessos tecnológicos, propiciaram as condições para o surgimento da proposta de ensino CTS (WAKS, 1990, apud SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 3).

Os autores Santos e Schnetzler (2000), Auler e Bazzo (2001) entre outros, corroboram afirmando que o movimento CTS surge nos anos 60 e 70 do século passado, com a intenção de romper com o modelo linear de desenvolvimento. Bazzo, Van Lisingen, Pereira (2003, p. 119), complementam esclarecendo que “os estudos CTS surgiram como uma reação acadêmica contra a tradicional concepção essencialista e triunfalista da ciência e da tecnologia, subjacente aos modelos clássicos de gestão pública”.

Destacamos que a educação CTS tem por objetivo “desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para a tomada de decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 4).

Para Auler (2007), a proposta a partir do enfoque CTS tem uma relação estreita com a Pedagogia de Paulo Freire, autor brasileiro que defendeu o ensino crítico, considerando que leitura ultrapassa o apenas decodificar letras, mas abrange a leitura da realidade. Sendo assim, as propostas CTS consideram a articulação com o contexto educacional, a formação de indivíduos capazes de ler, entender e agir nos acontecimentos que cercam suas vidas, de acordo com a unidade de significado:

*$D_4T_6$ : Articulação com o contexto educacional, em suas dimensões sociais, culturais, econômicas e tecnológicas.*

Portanto, ao trabalhar uma proposta CTS na formação de professores no ensino de química busca-se construir uma postura mais crítica diante da ciência e a tecnologia, de acordo com fragmento de texto a seguir, obtido a partir das diretrizes curriculares nacionais de química.

*$D_3T_{12}$ : Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da Química na sociedade.*

Então, percebemos que devemos proporcionar aos acadêmicos uma formação mais consistente, envolvendo os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais e políticos. Para que

isso ocorra é necessário que o professor assuma uma postura crítica para o seu ensinar e em relação a ele, ao qual acreditam – Isabel Alarcão (1996), Donald Schön (2000), Maldaner (2003), entre outros – que a principal estratégia de formação profissional de professores, é a sua inclusão na prática investigativa e na reflexão sobre a ação.

## 4 Considerações

Em conformidade com os documentos analisados, LDB/1996, DCN/2002, DCNQ/2002 e DCN/2015, consideramos que as TIC passam a ser citadas para fazerem parte do currículo de formação de professores a partir da LDB/1996, sendo gradativamente implementadas por meio das DCN. Ressaltamos que na primeira categoria analisada encontramos dezessete unidades de significado que citam a utilização das TIC como uma metodologia diferente, uma estratégia, um recurso pedagógico de apoio didático, ou seja, sua utilização se resume apenas como recursos didáticos.

Em seguida, na categoria Desenvolvimento Científico e Tecnológico, as TIC passam a ser citadas não apenas como um recurso didático, mas para ajudar na compreensão dos avanços científicos e tecnológicos que emana das rápidas mudanças tecnológicas e repercute no desenvolvimento da aprendizagem. Destacamos que tanto nas DCNQ/2002 quanto nas DCN/2015, preserva-se a necessidade do professor estar atualizado para compreender os avanços científicos e tecnológicos.

E por último, em apenas quatro fragmentos de texto, as recomendações para utilização das TIC passam a ser mais abrangentes, envolvendo a ciência e tecnologia, relacionando o entendimento do homem e do meio em que vive que, em nossa concepção encaminha-se para uma proposta CTS. Ao qual busca na formação de professores no ensino de química, construir uma postura mais crítica diante da ciência e tecnologia, procurando proporcionar uma formação mais consistente, envolvendo os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais e políticos, perpassando os conteúdos científicos contemplados no currículo.

A partir da análise documental podemos concluir que as TIC são recomendadas nos documentos oficiais para serem utilizadas na formação de professores, porém, aparecem poucas citações referindo-se a sua utilização diretamente no Ensino de Química. De acordo com a análise textual discursiva feita por nós e com os estudos existentes na literatura, percebemos que existe uma grande lacuna entre o que é recomendado através dos documentos oficiais e o que realmente é praticado no interior da sala de aula.

Nesse sentido, concordamos com os autores Coll e Monereo (2010) e Leite (2015), quando propõem que os professores precisam adquirir novas competências diante da SI. Competências estas que devem estar voltadas a valorização das TIC na educação, a autoaprendizagem do aluno, através da elaboração de propostas de conteúdos de

aprendizagem e tarefas que promovam uma atividade construtivista, cabendo ao professor ser o mediador do processo de ensino e aprendizagem.

Assumir essa nova postura, não é fácil, exige do professor capacitação para mudar sua prática, e principalmente, que esteja convencido da necessidade de mudar. No entanto, a prática pedagógica docente não deve se limitar somente à implantação momentânea, mas, sim, ser incorporada efetivamente no seu trabalho cotidiano e na sua formação continuada através de políticas públicas eficientes e continuadas.

## Referências

- ALARCÃO, I. O papel do supervisor no desenvolvimento do professor reflexivo. In: ALARCÃO, I. (Org). *Formação reflexiva estratégias de Supervisão*. Porto: Porto, 1996.
- AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 120 nov/2007.
- AULER, D.; BAZZO, W.A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. *Revista Ciência e Educação*, v. 7, n. 1, 2001, p. 1-13.
- BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L.T.V. *Introdução aos estudos CTS(Ciência, Tecnologia e Sociedade)*. Madrid: OEI, 2003.
- BRASIL, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.394, de 20/12/1996.
- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002a. Diretrizes curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Ministério de Educação e do Desporto. Brasília, DF, 2002a.
- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002b. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília, DF, 2002b.
- BRASIL. Resolução CNE/CES 8, de 11 de março de 2002c. Estabelece as Diretrizes Curriculares para cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília, DF, 2002c.
- BRASIL. Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de nível superior e para a formação continuada. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Brasília, DF, 2015.
- BRITO, G. S.; PURIFICAÇÃO, I. *Educação e novas tecnologias um re-pensar*. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2008.
- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- COLL, C; MONEREO, C. *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IMBERNÓN, F. *La Formación y el desarrollo profesional del profesorado: Hacia una nueva cultura profesional*. Barcelona: Graó, 1994.
- KENSKI, V. M. *Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação*. Ed. 8ª. – Campinas, SP: Papirus, 2012.
- KRASILCHIK. M. *Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências*. São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- LEITE, B. S. *Tecnologias no Ensino de Química: teoria e prática na formação docente*. Curitiba: Appris, 2015.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de química: professor / pesquisador*. 2 ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. *Análise Textual Discursiva*. 2 ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. das G. C. *Docência no Ensino Superior*. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 2 ed. Ijuí. Unijuí. 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. São Paulo: Artmed, 2000.

SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.