

TICs no Ensino de Química: Um Recorte do “Estado da Arte”

Aline Locatelli¹

Alana Neto Zoch²

Marco Antonio Sandini Trentin³

Resumo

Neste trabalho, apresenta-se uma análise de resumos e artigos completos, procurando identificar aqueles relacionados com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino de química, apresentados nas Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ) e Encontros de Debates Sobre o Ensino de Química (EDEQ) no período de 2009 a 2014. Verificou-se, por meio das publicações no desenho do “Estado da Arte”, a emergência de quatro principais categorias conforme os seguintes aspectos: experimentação (9%), propostas para o ensino de Química (54%), pesquisa exploratória (15%) e formação de professores (14%). Os resultados foram apresentados a partir das categorias elencadas, onde se buscou, por meio da análise de conteúdo, apresentar como está sendo feita a disseminação das pesquisas envolvendo TICs no ensino de Química nesses dois eventos brasileiros. Ficou evidenciada a predominância de trabalhos utilizando objetos de aprendizagem no ensino de química, além de uma quantidade pequena de trabalhos com abordagem experimental.

Palavras-chave: TICs, Ensino de Química, Estado da arte.

1. Introdução

A sociedade está passando por transformações e adaptações oriundas das mudanças das práticas sociais surgidas com as tecnologias da informação e

¹ Profa. Dra. da área de química do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – RS.

² Profa. Dra. da área de química do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – RS

³ Prof. Dr. da área de informática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo – RS

comunicação (TICs) e, com isso, a educação também vem mudando (COLL, 2010). Nesse cenário, novas abordagens, modelos de aprendizagem, ferramentas didáticas, espaços de aprendizagem, e objetivos educacionais se configuram refletindo essas mudanças (NEVES, 2014).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) envolvem um conjunto de recursos tecnológicos que propiciam agilidade no processo de comunicação, transmissão e distribuição de informações, notícias e conhecimentos. As TICs permitem agrupar, disseminar e compartilhar informações, como, por exemplo, sites da Web. (MENDES, 2008). Com a popularização da internet, o uso das TICs em diversos campos foi potencializado, e na educação não foi diferente.

Os recursos da Internet, os diferentes dispositivos digitais e os softwares educacionais oferecem novas possibilidades, propiciando aos professores a oportunidade de novas formas de ensinar, rompendo velhos paradigmas, e aos alunos melhores condições para construir seu conhecimento. Assim, um novo modelo de aprendizagem é possível, centrado no aluno, no qual ele passa a ter um papel mais ativo e autônomo no seu aprendizado.

A química se caracteriza com uma ciência experimental apresentando conteúdos abstratos e de difícil compreensão e visualização por parte dos alunos. Sendo assim, diversos pesquisadores afirmam que o processo de aprendizagem pode ser mais significativo com a utilização de TICs, como por exemplo, aplicação de softwares educacionais (SANTOS, WARTHA, FILHO, 2010), jogos educativos (TAVARES, SOUZA, CORREIA, 2013), aulas que utilizem recursos audiovisuais (MOURA, AIRES, 2012), laboratórios virtuais para execução de atividades experimentais (VIEIRA, ROSANE e RODRIGUES, 2009) entre outras ferramentas que possam envolver problemas temáticos, e dessa forma torná-la mais atrativa, além de atender as propostas ditadas para a nova educação, como LDB, PCN e PCN+.

Considerando os avanços verificados na área de ensino de química no Brasil ao longo dos anos, julga-se adequado realizar esta pesquisa, onde se busca descrever,

analisar e discutir as tendências temáticas e teórico-metodológicas relativas aos trabalhos selecionados na RASBQ e ao EDEQ, na área de ensino, especialmente relacionados com as TICs. O destaque dado a esta área se justifica por envolver temáticas que tendem a oferecer subsídios importantes aos processos de ensino-aprendizagem em química, acompanhando o desenvolvimento tecnológico atual e a ampliação do uso desses recursos nas mais diferentes áreas. Neste sentido, analisou-se trabalhos apresentados nesses dois eventos brasileiros, no período de 2009 a 2014, buscando conhecer como está acontecendo a disseminação das pesquisas envolvendo TICs no ensino de química, abordando aspectos tanto quantitativos quanto qualitativos sobre o que está sendo produzido na área em nosso país e, a partir deste estudo, identificar tendências da pesquisa nesta área do conhecimento.

2. Embasamento Teórico

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), reconhecem o uso da informática na educação como uma ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas (BRASIL, 2002). Dessa forma, este documento incentiva o uso das TICs no Ensino Médio como um recurso para dinamizar e potencializar o processo ensino e aprendizagem, contribuindo para a sua consolidação.

A presença de computadores e outros dispositivos digitais no cotidiano das pessoas é uma realidade. Mesmos as pessoas em idade escolar que não possuem acesso em casa, muito provavelmente o possuem através da escola. Já a partir de meados dos anos 90, verificou-se no Brasil o crescente uso de TICs e também a presença cada vez maior de laboratórios de informática no ambiente educacional. O desafio mais premente é fazer uso efetivo e proveitoso das TICs no ambiente escolar.

O ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, na maioria das escolas, tem se tornado tedioso, baseado quase que exclusivamente em aulas teóricas. O uso de

experimentos reais ou virtuais pode contribuir para amenizar essa situação, pois é uma das formas de despertar a curiosidade, estimular o debate científico e aprimorar o senso crítico dos alunos. Vários pesquisadores tratam da importância das TIC no ensino, entre eles pode-se citar Martinho e Pombo (2009). De acordo com estes autores o uso das TICs motiva os educandos, criando assim um ambiente de trabalho onde os alunos demonstram melhor empenho e responsabilidade, melhorando assim a compreensão, o aprendizado e o resultado nas avaliações.

As TICs na educação são um aspecto particular de um fenômeno muito mais amplo, relacionado com o papel dessas tecnologias na sociedade atual. Em todo o planeta existe uma expectativa no que diz respeito às TICs na educação. No Brasil, isso não é diferente. Existem ações, das diferentes esferas de governo, voltadas a promoção do acesso às TICs nas instituições de ensino públicas. São exemplos as ações: Um Computador por Aluno (PROUCA), Mídias na Educação e Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO).

É consenso entre a maioria dos pesquisadores da área de informática educativa e áreas correlatas da educação sobre o potencial das TICs para o ensino e à aprendizagem. Se bem empregadas, utilizando-se de softwares ou ferramentas previamente avaliadas, em especial na questão da qualidade e contributo pedagógico, bem como uma boa metodologia também previamente elaborada, muitos serão os benefícios, tais como: o acesso a materiais educacionais (softwares e conteúdos) de qualidade; a utilização de práticas didáticas atraentes e diferenciadas levando a uma aprendizagem mais significativa e duradoura; a escola torna-se mais atraente ao aluno da “geração digital”; a oportunidade ao aluno de leituras e/ou práticas através das TICs fora do horário escolar; o favorecimento do pensamento computacional, dentre tantas outras.

3. Metodologia do Trabalho

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa do tipo “estado da arte”, ou “estado do conhecimento”, que, de acordo com Ferreira (2002), é definida como sendo de estilo bibliográfico e que possui como escopo principal caracterizar e discutir a produção acadêmica em uma determinada área de conhecimento. Conforme a autora, as pesquisas nesta modalidade:

[...] definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. (2002, p. 258).

A metodologia utilizada fundamenta-se na análise de conteúdo (BARDIN, 2011), que é um método de tratamento e análise de dados qualitativos em que se procura encontrar convergências e incidências de palavras e frases. A análise de conteúdo segundo a autora é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p. 48).

Para a análise dos trabalhos foi verificado nos títulos, palavras-chave ou resumo a presença de expressões e palavras relacionadas com as TICs. Nos artigos da RASBQ, primeiramente foi dado ênfase aos resumos para fazer o levantamento dos dados e quando estes não continham todas as informações, realizou-se uma investigação do trabalho completo. Para o EDEQ a seguinte situação se apresentou: 2009, não apresenta os artigos on line; 2010, apresenta apenas os títulos e a classificação no evento (dentre elas TIC's, a qual foi utilizada para o levantamento); 2011, os artigos não estavam disponíveis no período de levantamento (mar-abri 2015); 2012-2014 todos os títulos e download para acesso ao trabalho completo estavam disponíveis.

Os trabalhos incluídos nos critérios citados anteriormente foram avaliados na íntegra e separados por categorias, as quais foram emergindo a partir da análise de conteúdo, para identificação do número de publicações em cada categoria (conforme Tabela 1). Também se passou a descrever resumidamente os trabalhos que pareciam apresentar maior destaque.

4. Discussão dos Resultados

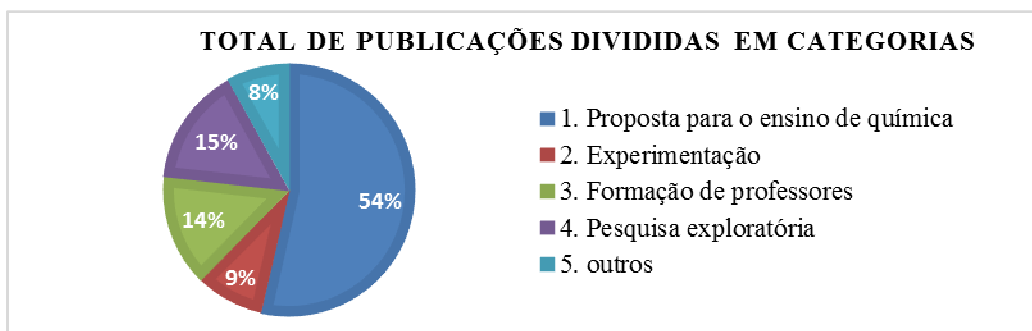
Foram analisados 27 resumos da RASBQ e 98 artigos do EDEQ. A classificação dos trabalhos para a análise realizou-se segundo as categorias que se encontram listadas na tabela 1.

Tabela 1 - Total de trabalhos, divididos em categorias, publicados na RASBQ e no EDEQ de 2009 a 2014.

Categorias	Número de publicações analisadas	
	RASBQ	EDEQ
Propostas para o ensino de Química	12	55
Experimentação	4	7
Formação de professores	4	14
Pesquisa exploratória	5	14
Outros	2	8
Total	27	98

Com base nos dados da Tabela 1, confeccionou-se o Gráfico 1, que apresenta um panorama da classificação dos trabalhos nas categorias de análise em relação às publicações analisadas. Nele, é possível verificar as áreas que exibem maior quantidade de trabalhos no período de 2009 a 2014.

Gráfico 1 – Total de publicações por categoria elencada.



A seguir estão apresentadas algumas pesquisas que foram desenvolvidas em cada categoria definida neste trabalho, com o intuito de indicar como e com qual objetivo alguns destes autores fizeram uso de TICs no ensino de química.

4.1 Propostas para o Ensino de Química

A influência das tecnologias digitais nas escolas tem proporcionado mudanças no ensino, uma vez que quando utilizados na disciplina de química, por exemplo, podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, mesmo com assuntos que os alunos consideram difíceis de ser compreendidos. Conforme Macedo e colaboradores

O ensino de disciplinas da área de ciências da natureza, na maioria das escolas, tem se tornado tedioso, baseado simplesmente em aulas teóricas. O uso de experimentos reais ou virtuais pode contribuir para amenizar essa situação, pois é uma das formas de despertar a curiosidade, estimular o debate científico e aprimorar o senso crítico dos alunos. (2013, p. 22)

Neste sentido, destaca-se o trabalho de Neto, Bezerra e Nascimento (2009) que desenvolveram objetos de aprendizagem visando apresentar os conteúdos de forma clara para auxiliar as práticas pedagógicas do professor. Segundo os autores, esses objetos aliados aos conceitos químicos incorporam o aspecto lúdico como elemento motivador e facilitador para a construção de competências e habilidades.

Chama-se a atenção, também, para o trabalho de Silva et al (2013) que descreveram uma proposição didática, utilizando a ludicidade associada às TICs com o objetivo de trabalhar a tabela periódica de forma contextualizada. Os resultados da

pesquisa em questão apontam que esta abordagem diferenciada foi uma boa estratégia de ensino, uma vez que permitiu os alunos relacionarem a química ao cotidiano.

4.2 Experimentação

Tendo em vista que a química é uma ciência experimental, a prática laboratorial aliada a teoria colabora para o aprendizado dos alunos, uma vez que proporciona a visualização dos fenômenos. Entretanto, nem sempre é possível realizar experimentos, pois muitas escolas não possuem laboratório, reagentes, vidrarias e equipamentos necessário para execução das atividades experimentais.

Neste sentido, destaca-se o trabalho de Gonçalves e colaboradores (2014) que utilizaram o portal interativo “eAluno”⁴ para discutir experimentos virtuais objetivando a integração e a apropriação do conhecimento necessário para a formação cidadã. Esta investigação buscou, brevemente, o estudo do processo de mediação de uma aula sobre preparo de soluções eletrolíticas e não-eletrolíticas aplicada em uma disciplina de química no 2º ano do Ensino Médio. A atividade experimental foi gravada em vídeo apresentando inicialmente o material utilizado e posteriormente relatando as etapas e finalizando com questionamentos que visavam à discussão dos aspectos representacionais, fenomenológicos e teóricos do conhecimento químico.

Destaca-se, também, o trabalho de Bicca et al (2013) no qual os pesquisadores buscaram proporcionar um melhor aprendizado para os alunos a partir da contextualização e integração dos conteúdos teóricos desenvolvidos em sala de aula, com a prática real dos experimentos e o uso integrado da tecnologia. Concluiu-se que o processo de ensino-aprendizagem por meio das TICs contribuiu significativamente na melhoria da qualidade do ensino.

⁴ Consiste em um portal interativo “eAluno” (<http://lpequiufg.wix.com/ealuno>) que tem como características básicas a disponibilização de recursos, com linguagem interativa, contribuindo para o ensino de química através de acesso por meio de computador ou celular (smartphone).

4.3 Formação de Professores

Segundo Sciotti (2010), as TICs fazem parte do mundo dos alunos, das suas referências, de seu imaginário e de sua linguagem. Hoje, percebe-se que a tecnologia cativou os alunos, mas ainda não cativou o professor, que acaba tendo dificuldade de lidar com elas. Os professores não vêm sendo preparados de forma adequada para dar conta de alterações surgidas com as TICs, pois ainda têm como referência a transmissão de informações. Isso traz um desafio para todo o sistema de ensino.

Neste sentido, a formação dos professores, tanto inicial quanto continuada, tem sido um tema bastante debatido na atualidade, na busca de uma proposta de ensino que dê conta de uma formação que prepare o professor e que possa aprender sempre com novas realidades, estas que possuem os meios tecnológicos aliados e presentes nas relações das pessoas.

Nesta categoria, selecionou-se o trabalho de Medeiros e Galiazzi (2014) no qual é apresentando uma proposta de formação acadêmico-profissional, sendo o PIBID-Ciências predominantemente na modalidade a distância, pautando seu processo formativo pela problematização das questões habituais da sala de aula com ênfase na pesquisa na escola.

4.4 Pesquisa Exploratória

A pesquisa exploratória, exposta aqui, teve duas modalidades: pesquisa bibliográfica e análise de discurso dos entrevistados, registrando-se que ambas somaram 19% dos artigos publicados. Nesta categoria, selecionou-se o trabalho de Soares e Barin (2014) no qual foi realizado uma pesquisa em periódicos nacionais sobre a TICs no ensino de química no período de 2003-2013. A pesquisa em questão demonstrou certa necessidade de reestruturação dos currículos nos cursos de licenciatura no que se refere à formação de professores para o uso das tecnologias em sala de aula, tendo em vista

que, por mais que o uso de tecnologias esteja presente no contexto dos alunos, os professores ainda carecem de capacitações e informações a respeito das TICs. Assim, o professor que até então era o único detentor do saber, agora, com o auxílio das TICs também passa a atuar como um mediador, facilitador, incentivador e animador no processo de aprendizagem.

5. Conclusões

Nos estudos realizados para a elaboração deste artigo, foi possível observar e caracterizar os atuais resumos e artigos completos, relacionados a TICs na área de Ensino em Química, apresentados em dois eventos brasileiros, a RASBQ e o EDEQ.

Diante dos resultados obtidos, observa-se um número expressivo de trabalhos na categoria que envolve propostas para o ensino de química, totalizando 54%, os quais abarcam os mais diversos conteúdos/conceitos, tendo maior abordagem os trabalhos envolvendo objetos de aprendizagem.

Entretanto, por mais que a utilização de TICs possa ser uma alternativa a experimentação constatou-se, haver uma quantidade pequena de trabalhos envolvendo atividades experimentais, as quais totalizaram somente 9% dos trabalhos aqui analisados.

Outra categoria que merece atenção é a formação de professores, que apresentou um total de 14% dos trabalhos analisados. Verificaram-se algumas propostas interessantes, com o intuito de inserção das TICs em sala de aula via processo de formação inicial ou continuada de professores.

Espera-se que esta produção, por meio de conclusões importantes que foram extraídas do estudo realizado, possa ampliar a divulgação das pesquisas que caracterizam a utilização de TICs no ensino de química.

6. Referências Bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70 Ltda/Almedina Brasil, 2011. 279 p.

BICCA, N. R.; et al. O uso da experimentação associada à tecnologia como agente motivador do ensino e aprendizagem de química. In: Encontro E Debates no Ensino de Química, 33 (XXXIII EDEQ), 2013, Ijuí Atas... , Rio Grande do Sul, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 13 abril. 2015.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual**: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porta Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA, N. S. de A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. Revista Educação e Sociedade, São Paulo, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

GONÇALVES, L. P. S. et al. As TIC's como ferramenta de mediação pedagógica para a experimentação no ensino de química. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 37 (XXXVII RASBQ), 2014, Natal. Atas... Natal, 2014.

MACEDO, J. A.; PEDROSO, L. S.; VOELZKE, M. R.; ARAÚJO, M. S. T. Levantamento das abordagens e tendências dos trabalhos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação apresentados no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 31, n. 1, p. 167-197, abr. 2014.

MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das ciências naturais – um estudo de caso. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009.

MEDEIROS, A. L. S.; GALIAZZI, M. C. A Formação do Professor Pesquisador de Educação em Ciências no PIBID à distância. In: Encontro E Debates no Ensino de Química, 34 (XXXIV EDEQ), 2014, Santa Cruz do Sul. Atas... , Rio Grande do Sul, 2014.

MENDES, A. TIC – Muita gente está comentando, mas você sabe o que é? Revista Abril, s.n. imasters, artigo de nº8278, 2008. Disponível em: <http://imasters.com.br/artigo/8278>. Acesso em: 11 mar. 2015.

MOURA, J. AIRES. J.; Recursos Audiovisuais no Ensino de Química. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 16 (XVI ENEQ), 2012, Salvador. Atas... Bahia, 2012.

NETO, H. M.; BEZARRA, R. M.; NASCIMENTO, F. M. S. Objetos de aprendizagem como facilitadores na construção do conhecimento da química no ensino médio. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 32 (XXXII RASBQ), 2009, Fortaleza. Atas... Ceará, 2009.

NEVES, N. P. Currículo e Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação. Revista Brasileira de Informática na Educação, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 47-57, dez. 2014.

SANTOS, D.O.; WARTHA, E. J.; FILHO, J. C. S. Softwares educativos livres para o ensino de química: análise e categorização. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15 (XV ENEQ), 2010, Brasília. Atas... Brasília, 2010.

SCIOTTI, L. M. Currículos em Ambientes Virtuais. Boletim Técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 36, n. 2, p. 89-93, maio/ago. 2010.

SILVA, D. et al. Uma proposta diferenciada para o ensino de Tabela Periódica. In: Encontro E Debates no Ensino de Química, 33 (XXXIII EDEQ), 2013, Ijuí Atas... , Rio Grande do Sul, 2013.

SOARES, A. B.; BARIN, C. S. TIC no Ensino de Química: análise em periódicos nacionais nos últimos dez anos. In: Encontro E Debates no Ensino de Química, 34 (XXXIV EDEQ), 2014, Santa Cruz do Sul. Atas... , Rio Grande do Sul, 2014.

TAVARES, R. SOUZA, R. O. L.; CORREIA, A. O. Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química. Revista GEINTEC, São Cristóvão, Vol. 3, n. 5, p.155-167, 2013.

VIERA, E.; MEIRELLES, R. M. S.; RODRIGUES, D. C. G. A. O Uso de Tecnologias no Ensino De Química: A Experiência do Laboratório Virtual Química Fácil. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8 (VIII ENPEC), 2011, Campinas. Atas... São Paulo, 2011.

Recebido em Abril 2015

Aprovado em Junho 2015