

Limites e Possibilidades do uso de TIC no Ensino de Química

Limits and Possibilities of the use of ICT in the Chemistry Teaching

Isabela Torres Oliveira

Universidade Federal de Sergipe
isabelatorresoliveira@gmail.com

Edson José Wartha

Universidade Federal de Sergipe
ejwartha@gmail.com

Resumo

O estudo que apresentamos tem por finalidade identificar as possibilidades e as limitações existentes na utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no cenário do Ensino de Química. Através de uma pesquisa bibliográfica, em artigos publicados de 2009 a 2019, podemos identificar que o maior obstáculo para a utilização das tecnologias no ensino superior é a falta de formação adequada dos docentes, falta de infraestrutura nas escolas e de incentivos ao uso destas tecnologias. Por outro lado, diante do desafio imposto pela pandemia, todas estas limitações tiveram que ser superadas para se tornarem a principal possibilidade de ensino disponível aos estudantes e professores.

Palavras chave: educação básica, ensino de química, tecnologia de informação e comunicação

Abstract

The study that just starts aims to identify the possibilities and the limitations on the use of Information and Communication Technologies (ICT) in the scenario of Chemistry Teaching. Through a bibliographic search, in articles published from 2009 to 2019, we can identify that the biggest obstacle to the use of technologies in higher education is the lack of adequate training for teachers, lack of infrastructure in schools and incentives for the use of these technologies. On the other hand, in the face of the challenge imposed by the pandemic, all these limitations had to be overcome to become the main possibility of teaching available to students and teachers.

Key words: basic education, chemistry teaching, information and communication technology

Introdução

As transformações ocorridas com o avanço do Coronavírus, causador da doença denominada COVID-19, provocaram diversas mudanças atingindo várias áreas da sociedade, seja ela econômica, social e até mesmo a área educacional. Na educação, o isolamento social e a suspensão das atividades presenciais de ensino tornou necessária a adoção do ensino remoto, como medida de distanciamento social, desafiando assim a escola e toda a comunidade escolar a se adaptar ao novo contexto social. Por outro lado, há algumas décadas o desenvolvimento tecnológico e seu uso na sala de aula vem sendo discutida por diferentes segmentos na área educacional.

Esse movimento denominado de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), digitais e não-digitais, vem se consolidando nos últimos tempos e agora, com o distanciamento social, tem se tornado o principal meio de continuidade no processo de ensino e aprendizagem. Leite e Ribeiro (2012) nos colocam que as TIC podem auxiliar tanto os professores, como os alunos, desde que os sistemas de educação apresentem estruturas adequadas para a sua utilização e que os professores recebam apoio durante este processo.

Desde o século passado, nos anos 1970, as tecnologias vêm sendo inserida na educação brasileira em instituições como as Universidades e o Ministério da Educação (MEC) (ESTEVÃO; PASSOS, 2015). Para a formação dos professores, desde 2002, as universidades vêm incluindo nos currículos dos cursos de licenciatura o uso dos meios tecnológicos por meio da resolução CNE/CP n. 1/2002 das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002).

TIC podem ser utilizados no processo de ensino e aprendizagem que não necessariamente necessite de uma sala de aula. Senso assim, os professores devem estar preparados e dispostos a usar esse novo meio de ensino, pois muitos dos jovens atuais utilizam de todas as formas a tecnologia, seja no celular, em computadores ou em *tablets*. De certa forma eles interagem muito bem com esses meios acessando redes sociais, realizando pesquisas, jogando, usando aplicativos, entre outros. Conforme Tavares, Souza e Correia (2013), o professor não precisa ser especialista em informática, contanto que tenha um possível conhecimento na área para saber tirar proveito dos *softwares* que serão utilizados para facilitar o ensino e aprendizagem dos alunos.

De acordo com uma pesquisa realizada durante a pandemia sobre o uso de TIC no ensino remoto, os alunos, no decorrer das atividades, tiveram uma participação considerável quando envolvendo uso das tecnologias digitais lúdicos, concluindo também a necessidade a habilitação dos professores quanto ao uso das TIC (JACOBS *et al*, 2020).

Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) no Ensino de Química

Com todos esses avanços é notável o aumento de *softwares* voltados para o Ensino de Química, muitos deles gratuitos e podem ser instalados em computadores, *smartphones* sem que haja, necessariamente, *internet* durante a utilização, precisando apenas para instalá-los (KLEIN; SANTOS; SOUZA, 2018).

Klein, Santos e Souza (2018) em sua pesquisa sobre a utilização de aplicativos para o Ensino de Química, na qual foi realizada em trabalhos científicos publicados nos eventos ENEQ e EDEQ entre os anos de 2010 a 2017, puderam verificar um aumento de trabalhos com a aplicação de aplicativos para o Ensino de Química, concluindo assim que os professores estão buscando inovações e melhorias tanto no ensino como na aprendizagem por meio da tecnologia.

Tavares, Souza e Correia, afirmam que:

Apesar de que a química é uma ciência relativamente experimental, mostra-

se também um lado visual. Muitas das teorias utilizadas para explicar as reações químicas e a reatividade das substâncias na escala sub-atômica necessitam de um modelo, como por exemplo, orbitais atômicos, orbitais moleculares, ressonância magnética nuclear, espectroscopia eletrônica. Outrora, para que a tecnologia seja a favor da química e o aprendizado seja efetivado com sucesso, tem-se que agir com objetividade, pois não adianta introduzir a tecnologia se não se tem um planejamento (2013, p. 159-160).

Sendo assim, a tecnologia além de ser utilizada como auxílio na aprendizagem dos alunos de determinados conteúdos, nas escolas que não tem laboratórios físicos é uma alternativa, pois é possível utilizar laboratórios virtuais e simulações por meio de *softwares* e a partir destes discutir com os alunos o que está sendo observado, estimulando o pensamento crítico. As aulas de Química também podem se tornar mais dinâmicas e atraentes, pois por ser uma ciência abstrata muitos dos estudantes a rejeitam por sentir dificuldade na compreensão e não conseguir relacionar os conteúdos com o seu cotidiano.

Moreno e Heidelmann (2017) realizaram uma pesquisa sobre a utilização de aplicativos nas aulas de Química, tendo como público alvo professores de ensino médio. Foram analisados alguns aplicativos como: simuladores, ambientes virtuais de aprendizado, criação de apresentações, edição de fórmulas química e moléculas, chegando a conclusão que as TIC podem servir como auxílio na elaboração de aulas, facilitando assim este processo como também no auxílio no processo de ensino e aprendizagem contanto que os professores estejam dispostos a vencerem a resistência sobre esses meios e possuam o domínio sobre.

Este trabalho foi produzido a partir de uma pesquisa bibliográfica de artigos publicados em revistas e periódicos, realizada e apresentada durante o curso de graduação em Química Licenciatura pela presente autora antes da pandemia, no qual o objetivo foi identificar possíveis limites e possibilidades ao serem utilizadas as TIC no Ensino de Química na Educação Básica. Com base nas atuais condições de ensino e a partir destes dados obtidos, o presente trabalho busca instigar reflexões em consonância com os limites e possibilidades encontrados, sobretudo, como a escola, os alunos e os professores vêm encarando essa era digital no processo de ensino e aprendizagem, bem como apontar possíveis soluções para superar os limites encontrados e assim auxiliar os professores durante a escolha de TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Metodologia

Em referência à pesquisa, foi considerando o período entre os anos de 2009 e 2019 (dez anos) de artigos publicados em revistas e periódicos que abordavam o uso de TIC no Ensino de Química na Educação Básica. Esta foi realizada utilizando a função “pesquisa avançada” do Google Acadêmico que permite filtrar informações, facilitando encontrar as publicações de interesse. Depois de preenchidos os filtros foram encontrados 533 *links* relacionados ao tema.

Foram utilizados os critérios para análise da pesquisa propostos por Lima e Miotto (2007), que são: “Tecnologia de Informação e Comunicação” como parâmetro temático; o parâmetro linguístico foi a língua portuguesa; o parâmetro cronológico foi correspondente às publicações entre 2009 e 2019 e por fim as principais fontes que foram os artigos científicos publicados em revistas científicas e periódicos.

Em sequência foram escolhidos os critérios que definem a técnica de investigação segundo Salvador (1986, *apud* LIMA; MIOTTO, 2007), incluindo alguns tipos de leituras das quais foram utilizadas: a leitura de reconhecimento do material realizada por meio do Google

Acadêmico; a leitura exploratória por onde foram confirmadas a existência do conteúdo desejado por meio dos títulos, resumos e metodologias; a leitura seletiva onde foram selecionados os artigos com TIC de fácil acesso, baixo custo e maior flexibilidade.

Foi realizada também a leitura reflexiva, pois é através dela que se compreende a escrita dos autores podendo assim analisar suas afirmações e justificativas, e a leitura interpretativa na qual é possível relacionar os fatos presentes nos textos com o problema proposto (SALVADOR, 1986, *apud* LIMA; MIOTO, 2007).

Após concluído todos os critérios para as análises, foram encontrados 28 artigos dos 533 *links*, abordando no total 14 (catorze) TIC, são elas: *gamification*, tecnomídias, *m-learning*, *smartphones*, *tablets*, *web*, laboratórios virtuais, hiperímias, *webquest*, *flexquest*, redes sociais, HQs, *softwares* e vídeos.

Porém, nesse trabalho serão discutidos os limites e as possibilidades das TIC: *smartphones* e *tablets*, redes sociais e vídeos, por serem de fácil acesso tanto aos estudantes como aos professores. Para a seleção destas TIC já analisadas, foi feito um levantamento de alguns dos trabalhos publicados durante a pandemia identificando quais foram as TIC mais utilizadas no ensino de Química (JACOBS, *et al*, 2020; LEAL, *et al*, 2020; PEREIRA, *et al*, 2020; OSTER, *et al*, 2021).

Resultados e discussões

A partir das informações identificadas e analisadas serão apresentados a seguir os possíveis limites e possibilidades para a utilização das TIC, como também os que não estavam explícitos nos artigos, mas que após a leitura reflexiva puderam ser identificados.

Os *softwares* podem ser utilizados na aprendizagem móvel, podendo ser instalados em *smartphones* ou *tablets* e manipulados em sala de aula ou em outros ambientes. Como exemplo se tem a construção e aplicação de um *software* sobre os materiais de laboratório chamado *StudyLab*, cujo o objetivo é auxiliar no processo de aprendizagem dos alunos sobre os materiais básicos de laboratório (SILVA, P.; SILVA, T.; SILVA, G., 2015). O aplicativo está disponível para dispositivos *Android*, *IOS*, *Windows Phone* e *Firefox*; é gratuito, porém para execução é necessário *internet* e que seja 2G, 3G ou 4G ou Wi-Fi, limitando assim o seu uso.

Uma pesquisa foi realizada com quatro professores de Química da educação básica no qual após a utilização do aplicativo com as turmas que lecionavam, os professores puderam tecer suas opiniões sobre o aplicativo e uma avaliação. Para metade dos professores que participaram da pesquisa, o aplicativo foi uma importante ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem do aluno referente ao conteúdo e todos disseram que recomendariam a utilização do *software* devido a sua eficácia, podendo ser utilizado até mesmo nas escolas sem laboratório de química para que os alunos pudessem se familiarizar com os materiais e compreender a sua importância (SILVA, P.; SILVA, T.; SILVA, G., 2015).

As redes sociais são contribuições da *web 2.0* que além de permitir interações com outras pessoas, atividades voltadas para a educação e o processo de ensino-aprendizagem também podem ser trabalhadas. Ou seja, as redes sociais também podem ser utilizadas para tais finalidades, pois se voltado para o ensino o professor pode, por exemplo, divulgar projetos realizados pelos estudantes. Caso administrado pelos estudantes, os mesmos podem apresentar atividades realizadas, produzir postagens sobre conteúdos que achem relevantes,

entre outros (RAUPP; EICHLER, 2012).

Foi desenvolvida uma pesquisa para a verificação da aplicação da rede social *Facebook* no ensino de Química, em que Raupp e Eichler (2012) analisaram algumas páginas e comunidades na rede relacionadas à Química, constatando que as páginas estavam voltadas ao compartilhamento de informações e conhecimento e não para a didática das ciências, porém os autores veem as redes sociais como uma possibilidade a ser utilizada no ensino de química com os alunos.

Quanto à utilização do *Instagram* como ferramenta no processo de aprendizagem em Química, uma pesquisa aponta de forma positiva. A pesquisa foi realizada com estudantes de uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola de rede pública, onde foi proposta a criação de uma página no *Instagram* administrada pelos próprios estudantes e solicitado que os mesmos criassem memes sobre os temas propostos voltados para a Química; cada semana tinha um tema e as postagens ocorriam diariamente (PEREIRA; JÚNIOR; SILVA, 2019). Após três bimestres e análises realizadas pelos autores por meio de questionários, foi notável a participação ativa dos estudantes, uma maior compreensão do conteúdo, pois a média de notas da turma obteve um considerável aumento, assim como também houve uma maior frequência dos alunos durante as aulas (PEREIRA; JÚNIOR; SILVA, 2019). A escola na qual se realizou a pesquisa tinha disponível o acesso à *internet* e os estudantes possuíam aparelhos móveis, o que de certa forma facilitou a realização da pesquisa.

Os vídeos podem ser utilizados pelo professor em sala de aula para demonstrar alguma atividade ou experimento, ou ser produzidos pelos próprios estudantes como estratégia para o processo de aprendizagem. Segundo Pires e Rezzadori, “na produção do vídeo os alunos são ativos durante o processo de construção do conhecimento, enquanto ao assistir o vídeo são meramente passivos.” (2019, p. 97). Sendo assim Pires e Rezzadori, em sua pesquisa sobre a produção de vídeo aula experimental aborda a elaboração de vídeos experimentais pelos alunos do ensino médio de um colégio público (2019).

As autoras relatam o grande interesse demonstrados pelos alunos e entusiasmos para realizar a atividade, algo que não acontecia nas aulas anteriores. Após elaboração dos vídeos, por meio da análise dos mesmos, foi possível verificar o domínio dos alunos referente ao tema escolhido, a compreensão do conteúdo e um maior envolvimento (PIRES; REZZADORI, 2019).

Conforme Benite *et al.* (2015) as TIC podem auxiliar o professor no ensino de Química por serem benéficas tanto ao professor como o aluno e ao relacionar os fenômenos ao cotidiano dos alunos por meio da tecnologia, houve contribuição com o desenvolvimento dentro e fora da sala de aula dos estudantes.

Considerações finais

A partir da pesquisa realizada foi possível concluir que algumas Tecnologias de Informação e Comunicação estão presentes na vida de estudantes, bem como nas aulas de Química servindo como ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, as TIC citadas no texto podem ser utilizadas como opção durante o ensino remoto.

Alguns dos professores de Química ao utilizarem as TIC em sala de aula, mesmo em alguns momentos sendo desafiador, se sentem satisfeitos com os resultados obtidos pelos alunos. As ferramentas além de conseguir relacionar a Química com o cotidiano dos alunos, possibilitam a estes uma maior interação, maior participação, engajamento, dedicação; é uma

alternativa para fazer com que os alunos participem ativamente das atividades.

Por outro lado, ao realizar as análises, foi possível concluir que ainda existem limites para a utilização das tecnologias voltadas para o ensino de Química, limites que na maioria das vezes se concentra no professor. Dentre eles estão a falta de domínio da tecnologia, o não letramento tecnológico, a falta de incentivos, ausência de uma metodologia voltada para a utilização das TIC e escolas que não dispõem de um currículo com o emprego da tecnologia.

Incentivos devem ocorrer ainda na formação inicial do professor para que o mesmo se sinta confiante e preparado, e na ausência desta preparação, a formação continuada pode ser uma das soluções. Há a necessidade da valorização da profissão por parte da sociedade e investimentos do Estado nas escolas de rede pública para dar o suporte a utilização das TIC, uma vez que existem documentos que regem a implementação do uso das tecnologias como ferramenta capaz de auxiliar durante a formação do aluno como cidadão.

Assim, com base neste estudo recomenda-se que no curso de formação inicial de professores de Química as disciplinas ofertadas voltadas para o uso das tecnologias não só permita o letramento digital como também a alfabetização tecnológica ao futuro professor. Pois, é por meio desta que o mesmo ao chegar à sala de aula saberá como e quais recursos devem utilizar para auxiliá-lo no processo de ensino e na aprendizagem dos seus alunos, realizando assim interações do tipo professor-aluno, aluno-aluno, como também tornar estes alunos atuantes na sociedade.

Que na conjuntura atual o Estado possa fornecer capacitações necessárias para aqueles professores já formados e os recursos necessários para que estes não sintam dificuldades e possam executá-las, como também permitir uma maior acessibilidade às tecnologias por partes dos estudantes, que hoje, mais do que nunca, necessitam delas para sua formação como cidadãos.

Agradecimentos e apoios

Agradeço ao apoio e orientação do Professor Doutor Edson José Wartha.

Apoio do CNPq na condição de bolsista PIBIC.

Referências

BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**, Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, Resolução CNE/CP n. 1, de 18 de fevereiro de 2002. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.

ESTEVÃO, Renildo Barbosa; PASSOS, Guiomar Oliveira. O Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) no Contexto da Descentralização da Política Educacional Brasileira. **HOLOS**, RioGrande do Norte, v. 1, p. 199-213, 2015.

JACOBS, Amanda Krauskopf, et al. Meninas nas ciências: Uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) nas atividades de ensino remoto. **Brazilian Journal of Development**, 2020, 6.9: 71896-71900.

KLEIN, Vanessa; DOS SANTOS, Cassiano Vasconcelos; SOUZA, Darliana Mello. Aplicativos educacionais para o ensino de química: Incidência e análise em trabalhos científicos. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, 2018, 7.1.

- LEAL, Geovane de Melo, et al. As TIC no ensino de química e suas contribuições na visão dos alunos. **Brazilian Journal of Development**, 2020, 6.1: 3733-3741.
- LEITE, Werlayne Stuart Soares; RIBEIRO, Carlos Augusto do Nascimento. A inclusão das TIC na educação brasileira: problemas e desafios. **Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación**, v. 5, n. 10, p. 173-187, 2012.
- LIMA, Telma Cristiane Sasso de; MIOTO, Regina Célia Tamaso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, n. SPE, p. 37-45, 2007.
- MORENO, Esteban Lopez; HEIDELMANN, Stephany Petronilho. Recursos instrucionais inovadores para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, 2017, 39.1: 12-18.
- OSTER, Vanessa Viebrantz, et al. O uso da tecnologia da informação e comunicação como ferramenta para facilitar a construção do conhecimento de química. **Brazilian Journal of Development**, 2021, 7.2: 12926-12933.
- RAUPP, Daniele; EICHLER, Marcelo Leandro. A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, 2012, 10.1.
- PEREIRA, Jocimario Alves; DA SILVA JUNIOR, Jairo Ferreira; DA SILVA, Everton Vieira. Instagram como Ferramenta de Aprendizagem Colaborativa Aplicada ao Ensino de Química. **Revista Debates em Ensino de Química**, 2019, 5.1: 119-131.
- PEREIRA, Linney Chrissie Konno Piton, et al. Termoquímica na perspectiva CTSA para o ensino de química por meio das TIC. **Revista Insignare Scientia-RIS**, 2020, 3.5: 328-349.
- PIRES, Raissa Cristina; REZZADORI, Cristiane Beatriz Dal Bosco. Uma experiência de produção de videoaula experimental em aulas de Química. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, 2019, 3.1: 92-108.
- SILVA, Patrícia Fernandes; SILVA, Thiago Pereira da; SILVA, Gilberlândio Nunes da. StudyLab: Construção e Avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da Educação Básica. **Revista Tecnologias na Educação**, 2015, 13.7: 1-10.
- TAVARES, Ricarte; SOUZA, Rodolpho Ornitz Oliveira; CORREIA, Alayne de Oliveira. Um estudo sobre a “TIC” e o ensino da química. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 5, p. 155-167, 2013.