

O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química

The Use of Information and Communication Technologies as an Educational Tool Allied to Chemistry Teaching

ISSN 2177-8110
DOI: [10.18264/eadf.v9i1.809](https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1.809)

Thais Petizero Dionízio^{1*}
Felipe Pereira da Silva¹
Dillyane Petizero Dionízio²
Denis de Moraes Carvalho³

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Athos da Silveira Ramos, 149 – CT, bloco A, 5º andar - Cidade Universitária. Rio de Janeiro, RJ.

*thais_dionizio@yahoo.com.br

² COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Av. Horácio Macedo, 2030, Bloco G - Cidade Universitária. Rio de Janeiro, RJ.

³ Universidade Iguazu. Av. Abílio Augusto Távora, 2134. Dom Rodrigo, Nova Iguazu, RJ

Resumo

O ensino por meio de tecnologias da informação e comunicação tem sido um campo ainda pouco explorado por professores, mas já abundante em recursos metodológicos de diversos níveis e áreas da Química. Baseando-se nisto, este artigo faz um levantamento bibliográfico dos mais variados materiais que podem ser utilizados no ensino de Química e que se encontram facilmente disponíveis na internet. Na pesquisa realizada, aplicativos como laboratório virtual, jogos e calculadora química foram encontrados de maneira gratuita e facilmente acessíveis. Entretanto, para essas ferramentas serem utilizadas em favor da aprendizagem é necessário atingir objetivos pedagógicos através de planejamento e eficiente método de ensino -aprendizagem aplicável ao público-alvo. Havendo reflexão, organização e ressignificação da prática pedagógica pelo professor, pode-se utilizar esses recursos em diferentes modalidades de ensino (presencial ou a distância) e nos mais variados níveis (fundamental, médio ou superior), podendo possuir cunho experimental, teórico e/ou lúdico. Portanto, a tecnologia ajuda a difundir informação, trazendo uma diversidade de assuntos por meio dos mais modernos aparatos utilizados para a sua transmissão.

Palavras-chave: Ensino de Química. Tecnologia da informação e comunicação. Ferramenta educacional.



Recebido 01/ 04/ 2019
Aceito 12/ 11/ 2019
Publicado 27/ 12/ 2019

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: DIONÍZIO, T.P.; SILVA, F.P.Da; DIONÍZIO.D. P.; CARVALHO.D.M. O Uso de Tecnologias da Informação e Comunicação como Ferramenta Educacional Aliada ao Ensino de Química. EaD em Foco, V9, e804. 2019. doi: <https://doi.org/10.18264/eadf.v9i1809>

The Use of Information and Communication Technologies as an Educational Tool Allied to Chemistry Teaching

Abstract

Teaching through information and communication technologies has been a field still little explored by teachers, but already abundant in methodological resources of various levels and areas of chemistry. Based on this, this article is a bibliographical research of the most varied materials that can be used in chemistry teaching and which are easily available on the internet. In the research, applications such as virtual lab, games and chemical calculator were found free of charge and easily accessible. However, for these tools to be used in favor of learning, it is necessary to achieve pedagogical objectives through planning and an efficient teaching-learning method applicable to the target audience. Having reflection, organization and resignification of the pedagogical practice by the teacher, these resources can be used in different teaching modalities (presential or distance learning) and in the most varied levels (elementary, middle or higher), and may have an experimental, theoretical and/or playful. Therefore, technology helps to disseminate information, bringing a diversity of subjects through the most modern apparatus used for its transmission.

Keywords: *Chemistry teaching. Information and communication technology. Educational tool.*

1. Introdução

Atualmente, grande parte dos profissionais do ensino de Química ainda preza uma metodologia de ensino tradicional, trazendo uma abordagem de conteúdo descontextualizada e fragmentada, não possibilitando ao discente, portanto, uma aprendizagem significativa e contribuindo para uma visão equivocada do papel da Química no cotidiano. Dessa maneira, o ensino tem sido pautado em memorização de nomes, fórmulas e cálculos totalmente desvinculados do dia a dia e da realidade em que os alunos se encontram, o que acaba afastando-os de um ensino prazeroso e significativo. Essa realidade é vista tanto no ensino presencial quanto na educação a distância, tanto no ensino médio quanto no superior, e requer atenção dos profissionais de educação.

De acordo com Silva (2013), essa tendência pedagógica de ensino traz o aluno como agente passivo no processo de aprendizagem, o que cria defasagem de conceitos didáticos e científicos que deveriam ser abordados na educação básica e compromete a formação cidadã do aluno concernente aos conhecimentos químicos. Não oponente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino defendem a necessidade de contextualizar os conteúdos de ensino na realidade vivenciada pelo aluno, com o objetivo de atribuir sentido e contribuir para sua aprendizagem (BRASIL, 1999).

Além disso, na educação básica, temos um público adolescente, e é bastante oportuno pesquisar a motivação desses estudantes para tentar mudar a realidade de tanto preconceito com a disciplina. A análise desse aspecto deve ser feita mediante investigação e busca de estratégias e recursos didáticos para ensino de Química, considerando a necessidade de o educador possuir alternativas diferentes da tradicional que viabilizem a aprendizagem dos educandos.

Muitos professores, visando tornar o ensino dos conceitos científicos mais claro e acessível, estão utilizando diversas ferramentas pedagógicas em sala de aula. O intuito é promover aumento na qualidade do ensino, tornando a sala de aula um local agradável e atraente para os discentes por meio de músicas, figuras, modelos, jogos educacionais e experimentação investigativa (FERREIRA et al., 2010). No entanto, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm se apresentado como uma técnica de ensino que pode ser aliada à Química na busca de posicionar o discente como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, pois proporcionam comunicação e/ou automação por meio da reunião, distribuição e compartilhamento de informações. Essas novas tecnologias permitem aplicabilidades pedagógicas inovadoras que podem contribuir para resultados diferenciados, bem como fortalecem a justiça social pela democratização do acesso ao ensino, permitindo, pelo processo da comunicação tecnológica, que os usuários se apropriem de informações.

As TIC correspondem às tecnologias que interferem e são mediadoras dos processos de informação e comunicação dos seres. Também são definidas como um conjunto de recursos tecnológicos que se integram para promover processos automáticos e de fluidez de mensagens em negócios, pesquisas científicas e acadêmicas e na prática pedagógica. Para tal utilizam-se hardwares de computadores, redes, telemóveis, bem como todo *software* necessário à realização.

O uso dessa ferramenta vinculado a metodologias e postulados que a tornem ativa no processo de aquisição de conhecimento, no ensino presencial ou a distância, possibilita uma aula mais dinâmica, interativa, atrativa e contextualizada com a realidade dos estudantes. Com a tecnologia ao seu alcance e uma metodologia pedagógica necessária, pode-se obter maior atenção dos alunos, tornando seu uso mais consciente e coerente com o conhecimento escolar. Essas ferramentas pedagógicas também podem ser utilizadas em quaisquer níveis de ensino.

O ritmo de avanço em que se encontram as inovações tecnológicas assimiladas tão rapidamente pelos estudantes exige que a educação apresse sua renovação, estimulando o interesse do aluno pela aprendizagem e não tomando a tecnologia apenas como um instrumento, como os celulares que se utilizam em sala de aula para fins não educacionais. É necessário acreditar que essa ferramenta possa ser utilizada como tecnologia social, capaz de envolver os alunos e propiciar uma novidade em relação aos processos de aprendizagem e formas de interação.

A ação de se comunicar está presente desde os tempos mais remotos e, hoje em dia, além de comunicação pessoal, faz-se uso da virtual. Isso é possível devido aos grandes avanços tecnológicos. Trocar informações, registrar fatos por meio de fotos, expor opiniões e sensações foram ações cruciais para a evolução das formas de comunicação. As novas alternativas tecnológicas foram surgindo e aliando-se ao ensino e podem facilitar a educação pela inclusão digital.

É um grande desafio construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos alunos. Em sua grande maioria, os discentes encontram dificuldade durante o processo de aprendizado de Química, pois não conseguem estabelecer uma relação do conteúdo trabalhado em sala de aula e contextualizá-lo com fenômenos ocorridos em seu cotidiano. Essa precariedade de relação dos conteúdos gera uma distância em que há desinteresse e desmotivação em compreender um assunto, que acaba se tornando insignificante (KRASILCHIK, 2000).

A contextualização no ensino de Química é um fator relevante ao processo de ensino-aprendizagem, surgindo como condição que desperta a motivação do aluno e o induz a construir o próprio conhecimento de maneira crítica e ativa. De acordo com Pozo e Crespo (2009), a educação busca fomentar o desenvolvimento de capacidades autônomas nos estudantes, não apenas no âmbito científico, mas em todos os outros. Com base nisso, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema por meio de um levantamento de TIC que possam ser utilizadas como ferramenta didática no processo de ensino-aprendizagem de Química, buscando metodologias mais interativas, lúdicas e atraentes para

os discentes, além, é claro, de estreitar a relação entre essa disciplina e o cotidiano, buscando contextualização e aprendizagem significativa.

1.1. O Uso das Tecnologias da Informação e Comunicação

Com o avanço das tecnologias e sua abrangência entre os indivíduos, as TIC estão possibilitando diversas maneiras de interação mundialmente e os jovens, em especial, têm dedicado boa parte do seu tempo em comunicação através principalmente de redes sociais. Portanto, é proveitoso que o professor faça da tecnologia sua aliada em sala de aula, utilizando-a como ferramenta educacional no processo de ensino-aprendizagem, despertando os alunos para os assuntos abordados na disciplina.

Segundo o IBGE, o Brasil tem 116 milhões de pessoas conectadas à internet, de acordo com os dados de pesquisa realizada em 2016. Na Figura 1 é possível observar que, dentre os diversos fins, quase 95% dos brasileiros com 10 anos ou mais de idade que acessaram a internet o fizeram para enviar ou receber mensagens de texto, voz ou imagens por aplicativos diferentes de e-mail, em todas as regiões do país. Assistir a vídeos, programas, séries e filmes foi a motivação que obteve o segundo maior contingente, seguido por conversar por chamada de voz ou vídeo e enviar ou receber e-mail. Isso prova como as pessoas estão bem conectadas e em uso constante dessas novas tecnologias.

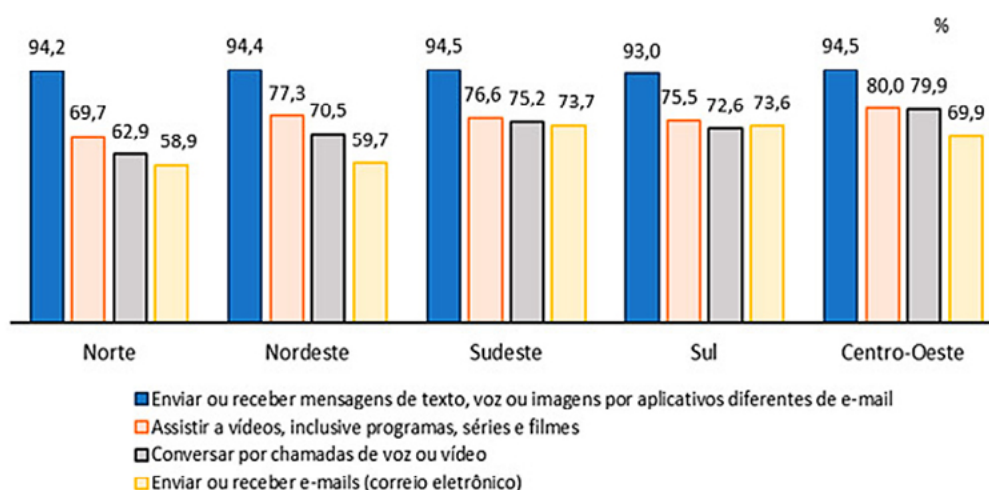


Figura 1: Percentual de pessoas que acessaram a internet, segundo a finalidade de acesso.

Fonte: Agência IBGE Notícias (2018).

Segundo a Figura 2, o equipamento mais usado para acessar a internet no domicílio foi o celular (97,2%), presente em 46,7 milhões de domicílios, sendo o único meio utilizado para esse fim em 38,6% das residências com acesso. Em seguida, temos o computador, que ficou em segundo lugar e foi o único meio de acesso em apenas 2,3% das residências com internet, embora presente em mais da metade (57,8%) desses domicílios. Enquanto isso, o tablet ficou na terceira posição (17,8%).

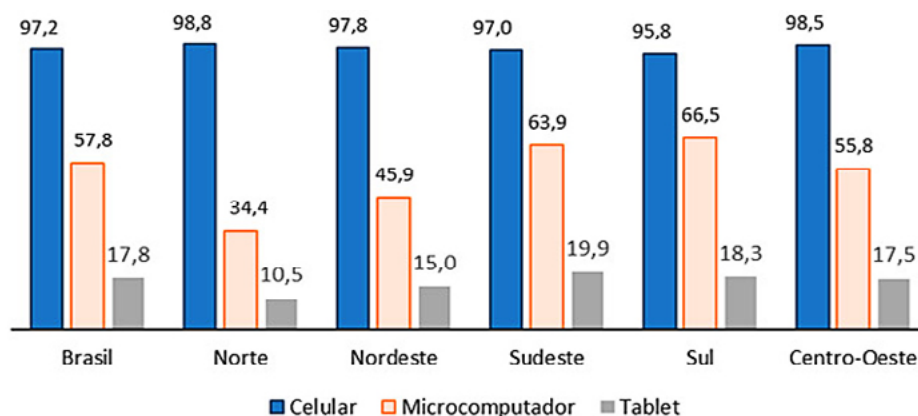


Figura 2: Percentual de domicílios com acesso à internet, segundo o equipamento utilizado.

Fonte: Agência IBGE Notícias (2018).

A Figura 3 mostra que os indivíduos cuja faixa etária está entre 14 a 39 anos são os que mais utilizam a internet, segundo pesquisa realizada pelo IBGE entre 2016 e 2017. Isso indica que a maioria da população tem acesso à internet e que essa maioria utiliza celular para realizar os acessos à rede. Os adolescentes e os adultos jovens são os que mais fazem o uso da internet. Logo, pode-se considerar que grande parte dos estudantes possui um celular e por meio dele acessam a internet, seja para redes sociais, jogos, vídeos, bate-papo etc. Portanto, o celular que os jovens tanto levam para a escola pode ser um grande aliado ao processo educacional, se usado para fins pedagógicos.

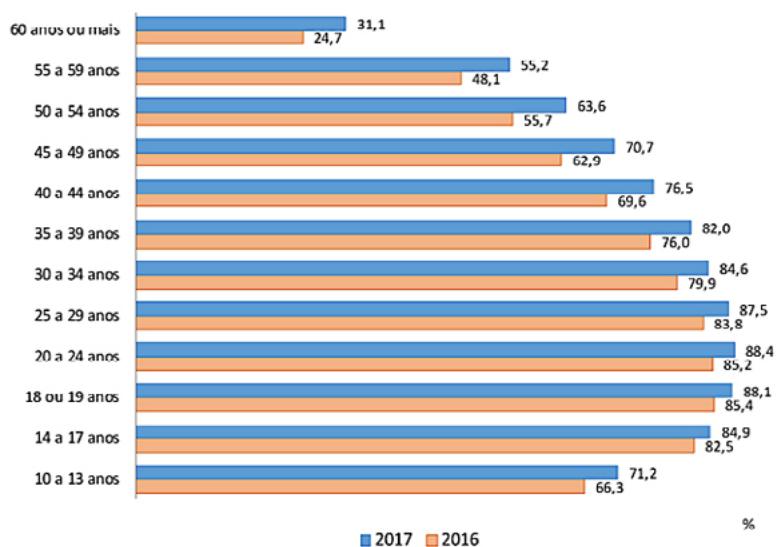


Figura 3: Percentual de pessoas que utilizaram internet, segundo os grupos de idade.

Fonte: Agência IBGE Notícias (2018).

1.2. O Uso das TIC pelos Professores

Devido ao desenvolvimento de novas ferramentas tecnológicas e à sujeição dos alunos à sua utilização no âmbito educacional, como projetores, computadores com *softwares* e aplicativos educacionais etc., o professor carece de qualificação, atualizando seus conhecimentos de comunicação e informação. A escola por sua vez não deve isentar-se dessa inserção no mundo digital; pelo contrário, deve investir e apoiar os seus profissionais de educação.

A escola tem se tornado um ambiente inovador e de debate de novos ideais no que se refere a conhecimento e comunicação; portanto é papel da instituição refletir e proporcionar agentes tecnológicos em prol da melhoria educacional. Assim sendo, a instituição deve refletir sobre uma maneira de trabalhar o saber com as tecnologias disponíveis e envolventes. Mas, segundo Melo (2007), para propiciar a utilização dessas fontes tecnológicas é necessário que o professor tenha conhecimento na área de informática, pois a tecnologia está em constante aperfeiçoamento.

Segundo Serra (2009), as escolas dificilmente irão exigir tal formação tecnológica de seus professores, contudo os educadores que não se adequarem nem buscarem domínio dessa área terão suas fontes de informações científicas cada vez mais carentes de conteúdo. Portanto, ter um conhecimento razoável para saber utilizar um *software* ou uma TIC que ajude a promover a aquisição de conhecimento em suas aulas é interessante para os alunos e para renovação das metodologias de ensino.

A existência de TIC na conjuntura educacional desafia o docente a reexaminar e expandir seu conhecimento em prol de encarar novas situações, fomentando questões que estão além de uma simples organização ou mudança de hábito em sala de aula. Envolve muitas vezes o espaço, a carga de trabalho, a relação professor-aluno, as emoções etc. Segundo Mussolini (2004), o professor

deve refletir sobre aspectos como a escolha do conteúdo e dos *softwares* adequados à atividade que irá desenvolver na aula, a disposição dos alunos frente a essa nova situação e à maneira de utilizar tal *software* (MUSSOLINI, 2004, p. 13).

Muitos profissionais da área de educação acreditam que, para utilizar as TIC, devem ser altamente qualificados, o que acaba gerando insegurança e medo. Mas o professor que de fato queira tirar vantagem dessa ferramenta tecnológica terá que enfrentar os desafios e sair de sua zona de conforto, só assim melhorará sua autoestima e confiança, tornando-se um orientador de atividades, levando os estudantes a questionar, investigar, argumentar e interagir com os diferentes conteúdos didáticos (MARIN; PENTEADO, 2011).

1.3. O Ensino de Química com o Uso de TIC

A Química é uma ciência experimental, o que requer atividades práticas experimentais para que seus fenômenos sejam bem entendidos. Em sala de aula é ensinada a parte teórica; entretanto, sem algo prático o aluno nem sempre consegue relacionar o que aprendeu com o seu dia a dia. Visto que a maior parte das instituições não possui infraestrutura nem verbas para montar um laboratório, é necessário que o professor lance mão de outras metodologias de ensino. Muitos realizam experiências com materiais alternativos ou levam jogos didáticos, o que já tem se mostrado muito impactante e atrativo (DIONÍZIO et al., 2014; DIONÍZIO, 2018; PEREIRA et al., 2018), mas utilizar algo tecnológico, como os próprios celulares dos quais eles não se separam, seria algo surpreendente, inovador e muito estimulante para os jovens.

Apesar de a Química ter seu lado experimental, possui também um lado microscópico, que muitas vezes não é bem compreendido pelos alunos por não poderem visualizar, tornando-se algo abstrato. Muitos princípios utilizados para esclarecer fatos como reações químicas ou até mesmo uma representação visual de orbitais atômicos, ressonância magnética nuclear ou espectroscopias necessitam de um modelo que pode ser facilitado com *softwares*, ou seja, tecnologias podem ser usadas a favor das explicações químicas.

Para utilizar as TIC como aliadas no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que o professor faça planejamento e diagnóstico da turma. Conhecer as necessidades do público-alvo é fundamental para obter êxito no emprego da atividade e alcançar o objetivo principal, promover conhecimento. Saber do que a turma mais gosta, o que lhe chama mais a atenção, se gostam de assistir a vídeos ou se preferem

jogos, por exemplo. Também é essencial focar no conteúdo que está sendo trabalhado em sala no momento atual buscando sempre contextualização dos assuntos e uma aprendizagem significativa. Segundo Lima e Moita (2011),

a Química que nos circunda tem seus fundamentos negligenciados ao ser ensinada na escola, porquanto, não raras vezes, é trabalhada superficialmente, desconsiderando-se toda a sua abrangência. Porém, se sua implantação for planejada, pode propiciar um conjunto de práticas preestabelecidas que têm o propósito de contribuir para que os alunos se apropriem de conteúdos sociais e culturais de maneira crítica e construtiva (LIMA; MOITA, 2011, p. 133-134).

Segundo Tavares et al. (2013), a TIC pode aliar-se ao ensino de Química pelas diversas facetas que nela existem. Com a tecnologia de um *smartphone*, como o Play Store, um aluno pode baixar diversos aplicativos de Química que auxiliem seu estudo em sala de aula, através de um planejamento pedagógico feito e mediado pelo profissional da educação. Pelo computador com acesso à internet, também é possível pesquisar páginas e programas que possuam finalidades didáticas que facilitem o aprendizado de determinado conteúdo. Videoaulas, jogos digitais, livros digitais, plataformas de ensino, blogs etc. são alguns exemplos de materiais de apoio que as TIC podem fornecer.

Desse modo, muito mais do que inclusão digital, o uso de TIC nas escolas possibilitará grande oportunidade na vida dos seus alunos, promovendo inovação no processo de ensino-aprendizagem e agregando valores tecnológicos à sua vida estudantil.

2. Metodologia

A fim de encontrar TIC que possam ser utilizadas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem, que já tenham ou não atividade relatada para o ensino de Química, realizou-se um levantamento bibliográfico com o tema "TIC como ferramenta para o ensino-aprendizagem" e "TIC aplicadas ao ensino de Química", almejando encontrar na literatura pesquisadores que tenham comprovado a eficiência dessa ferramenta na área da educação em Química. Buscou-se por relatos de experiência de professores que já tenham feito uso das TIC no ensino de Química para então divulgar plataformas e/ou aplicativos que possam ser utilizados nas aulas e sejam de fácil compreensão e aquisição pelos alunos.

A consulta à literatura foi realizada por meio da internet e foram selecionados alguns referenciais para análise e apresentação de seus resultados, compreendendo como as TIC foram ou podem ser utilizadas, servindo de apoio e fonte de consulta para professores da área de Química. Estão listados aplicativos que servem de suporte ao aluno na sala de aula e onde o professor pode encontrá-los.

3. Resultados e Discussão

Há uma gama de TIC que podem ser aliadas ao ensino durante as aulas de Química, tanto aplicativos como plataformas. O Moodle, por exemplo, é um *software* livre de apoio à aprendizagem que serve para gerir/iniciar um curso *online*; sua sigla significa Modular Object Oriented Distance LEarning. Esse sistema é também conhecido como AVA (ambiente virtual de aprendizagem) e oferece aos professores condição de instituir e administrar cursos e disciplinas a distância, por meio de atividades que exigem ação do aluno, como responder, discutir etc. ou recursos didáticos, como materiais para consulta, estruturados a partir de um plano de ensino. O sistema pode ser utilizado em diversas plataformas que sejam capazes de executar a linguagem php, como Unix, Linux e Windows, por exemplo (CLARO, 2008).

Souza e Ferreira (2016) utilizaram o AVA em uma disciplina de Química analítica na Universidade Federal do Espírito Santo. Durante o semestre de aula estavam disponíveis na plataforma para os alunos videoaulas, lista de exercícios com resposta, vídeos, fóruns, artigos e materiais de apoio, mostrando como podem ser múltiplas as maneiras de transmitir informação e comunicar-se, compartilhando conhecimentos entre professor e aluno e entre alunos. Uma avaliação positiva foi feita pelos pesquisadores, que observaram uma média de 171 acessos por aluno durante o curso, corroborando a ideia de que as TIC podem ser grandes aliadas ao ensino, possuindo muitas opções e um grande potencial.

Santos (2018) relata o uso do AVA como ferramenta didática utilizada numa turma de curso técnico na modalidade EJA. Inicialmente foi feita uma pesquisa social via questionário que os alunos responderam para conhecer a realidade de acesso à internet da turma. Dentre os alunos que responderam ao questionário, constatou-se que todos eles tinham acesso à internet de pelo menos um dispositivo em suas residências e/ou no trabalho. Diante da aceitação da turma quanto à proposta de atividade e a constatação de que os alunos possuíam conhecimentos básicos para o uso da plataforma e navegação, elaborou-se a Sala Virtual de Química na plataforma Moodle, disponibilizando diferentes recursos midiáticos, desenvolvendo atividades didáticas e acompanhando o desempenho dos alunos. O período de ambientação na plataforma durou 30 dias; de forma gradativa, os alunos foram conhecendo e adaptando-se às funcionalidades do sistema. Em suma, embora houvesse algumas dificuldades de acesso e navegação na plataforma, a atividade favoreceu o processo de aprendizagem dos discentes e atuou como ferramenta de apoio presencial.

Existem muitas interfaces de comunicação e de conteúdo a serem utilizadas de modo pedagógico no Moodle e possuem diversas formas de utilização, que se adequam ao plano de ensino-aprendizagem adotado. Essas ferramentas permitem deixar o curso mais dinâmico e tornam o ambiente mais interessante (LEÃO, 2015). Segue a lista de algumas interfaces disponíveis e a funcionalidade de cada uma delas (LEITE, 2006).

- **Fórum:** interface que fornece espaço onde os usuários podem visualizar o que os outros fazem, podem discutir temas relativos ao conteúdo, com ou sem mediação. Serve como miniblog, em que o usuário possui um tópico para criação de sua própria página individual; como *wiki*, que permite construir textos em grupo; como mural, permitindo que os alunos exponham os trabalhos desenvolvidos; como espaço de reflexão coletiva ou discussão de texto; como estudo de caso; como construção de trabalhos ou projetos etc.
- **Chat:** interface que permite comunicação escrita em tempo real entre mediadores e alunos. É um espaço muito útil para sanar dúvidas ou bater papo com algum outro usuário ou professor da disciplina. A sessão de chat pode ser marcada com ambos os agentes utilizadores, com horário de início e fim definidos; seus registros ficam disponíveis para posterior consulta.
- **Escolha ou enquete:** interface que dá oportunidade ao usuário de escolher uma única opção dentre uma lista definida pelo professor/mediador a partir de um questionamento. São muito utilizadas em coletas de opinião, inscrições em determinada atividade, identificação de conhecimento prévio sobre tema específico, entre outras, não permitindo respostas abertas/discursivas por parte do aluno.
- **Glossário:** é uma interface colaborativa, ou seja, todos podem inserir itens. Permite, portanto, que os participantes das atividades criem dicionários de termos relacionados com a disciplina; bases de dados documentais ou de arquivos; e galerias de imagens ou *links* que podem ser facilmente pesquisados.
- **Diário:** interface que permite que o participante produza textos de reflexão ou síntese de aprendizagem orientados por um tutor/professor. O aluno toma nota de suas reflexões, aperfeiçoando continuamente. A ferramenta é individual e é possível a visualização por outros usuários. O professor pode adicionar comentários de *feedback* e deixar suas considerações a cada anotação no diário.

- **Questionário:** esta interface permite elaborar questões com diferentes formatos de resposta (V ou F, escolha múltipla, valores, resposta curta etc.); é também possível escolher perguntas de forma aleatória, realizar a correção automática de respostas e exportar os dados para planilha Excel. É muito utilizado como exercício de fixação de conteúdos trabalhados ou para avaliação breve. Permite ainda autorização de resposta do mesmo questionário várias vezes, caso o aluno deseje, aplicando ou não penalidades por tentativas de resposta. Também é possível permitir ou não o acesso dos alunos às respostas corretas.
- **Tarefa:** é uma interface que permite ao professor ler, avaliar e comentar as produções dos alunos, deixando seu *feedback*. As notas ficam à disposição para conhecimento do estudante e o professor tem a opção de transferir os resultados para planilha Excel.
- **Wiki:** é uma interface que permite confeccionar um texto em conjunto com os outros integrantes, em que todos podem editar e dar suas contribuições. Favorece a aprendizagem em grupo, pois deve ser realizado em parcerias, e não individualmente. Essa tarefa exige descrição concisa e clara da proposta de trabalho, podendo ser utilizada, por exemplo, para a escrita de um artigo científico.
- **Lição:** interface que possibilita apresentar conteúdo em um modo atraente e flexível, que prenda a atenção do aluno. Seu conteúdo é disposto em determinado número de páginas, onde há sempre questões e uma série de possíveis respostas. Dependendo da resposta, passa para a próxima página ou é levado de volta a uma página anterior. As lições podem compor os processos de avaliação.

A plataforma Moodle não vem sendo aplicada apenas como ambiente de suporte ao ensino a distância, tem também apoiado cursos presenciais que oferecem material de estudo ou até mesmo ofertam algumas disciplinas *online*. O Moodle é um sistema que possui uma das maiores bases de usuários mundialmente, tendo 25 mil instalações, mais de 360 mil cursos e mais de 4 milhões de alunos em 155 países; é a base educacional utilizada em diversas universidades. O sistema é muito potente e suporta milhares de estudantes em uma única instalação (SABBATINI, 2007).

Há também aplicativos já criados e disponíveis que podem ser utilizados para auxiliar no ensino de Química. Gandra et al. (2018), por exemplo, criaram um aplicativo (Figura 4) que pode ser utilizado pelos docentes durante as aulas para auxiliar no ensino de soluções químicas. Os alunos podem baixar o aplicativo facilmente no *smartphone* pelo "Play Store" e utilizar na resolução de problemas. Esse *software* foi desenvolvido pelo diagrama Modelo de Modelagem e possui cinco telas ao todo, dentre elas uma calculadora de soluções, uma de massa molecular e outra de diluição. Com o auxílio desse aplicativo a aprendizagem é facilitada e uma utilidade é dada aos aparelhos celulares de que os alunos não conseguem se desvincular.



Figura 4: Tela principal do aplicativo CalcQuimica.

Fonte: Gandra et al. (2018).

Uma pesquisa na loja virtual para Android, disponível em *smartphones*, foi realizada por Oliveira et al. (2016), encontrando mais de 130 aplicativos. Fez-se então uma seleção utilizando critérios como gratuidade, nível de satisfação, idioma etc., indicando nove *softwares* com conteúdos relacionados a Química

Orgânica: Quim Test, Química Orgânica I, Moléculas, Book, Substâncias Químicas, Física&Química, Hidrocarbonetos, Funções Orgânicas, Nomenclatura. Todos eles podem ser utilizados gratuitamente por qualquer usuário e também auxiliam as aulas de Química, facilitando a aprendizagem dos conteúdos.

Alguns professores possuem o hábito de levar jogos para a sala de aula e ensinam Química por meio da ludicidade, o que contribui e sempre faz muito sucesso entre os alunos (DIONÍZIO et al., 2014; SOUZA, 2014; MATIAS et al., 2017). Entretanto, já é possível encontrar uma variedade deles na internet. Por exemplo, o professor Pierre Mothé Esteves, do Instituto de Química da UFRJ, desenvolveu um baralho químico e o disponibilizou por meio de um *site* (Figura 5), com o intuito de disseminar e democratizar o aprendizado de Química de maneira lúdica e divertida (acessível em: www.jogos.iq.ufrj.br). No *site* os internautas têm várias opções de jogos que remetem aos mais clássicos de um baralho comum: paciência periódica, jogo da memória, buraco, sueca e black jack/21. Ao selecionar o nome do jogo as regras são dispostas para utilização gratuita de qualquer um que queira jogar.



Figura 5: Tela inicial do site Jogos Educativos, do IQ-UFRJ.

Fonte: www.jogos.iq.ufrj.br.

A Universidade de São Paulo disponibiliza dois jogos *online* educativos, um de Química básica, que versa sobre Educação Ambiental (Jogos de Química Ambiental), e outro sobre efeito estufa; o primeiro é um pré-requisito para o segundo. Qualquer pessoa pode acessar e iniciar a jogada, disponível em <http://www.usp.br/qambiental/jogosRegras.html>. O jogo de Química básica (Figura 6) é composto por nove desafios e três blocos de perguntas relacionadas à Química básica, podendo ser aplicado aos alunos do 1º ano do Ensino Médio; à medida que se acertam as perguntas o jogador vai avançando. Ao final da partida o sistema gera uma senha que pode ser utilizada no jogo sobre o efeito estufa.

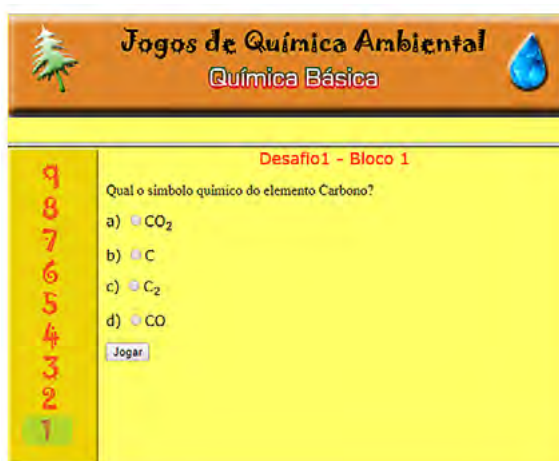


Figura 6: Tela inicial do Jogo de Química básica disponível no site da USP.

Fonte: <http://www.usp.br/qambiental/jogoqbasica.htm>.

Ferreira (2016) apresenta sugestões de aplicativos sobre jogos digitais, como o *Xenubi* (quiz sobre assuntos relacionados à tabela periódica), 2048 Chemistry (o desafio do jogo é organizar pares de elementos de mesmo número atômico, e assim formar o elemento químico consecutivo na tabela periódica), Aprender Química e jogo da forca (os estudantes tentam descobrir a palavra antes de completar a forca), dentre outros. Todos estão disponíveis no Play Store e são facilmente utilizáveis.

Lima e Moita (2011) trabalharam com o jogo digital Adivinhas da Tabela Periódica (Figura 7), acessível em: <http://nautilus.fis.uc.pt/cec/jogosqui/adivinhas/index.html>, com alunos do 3º ano do ensino médio e, baseados numa pesquisa realizada com os alunos, puderam verificar que 67% deles afirmam que por meio dos jogos eles aprenderam mais do que com os exercícios escritos; 11% consideraram que os exercícios escritos é que contribuem melhor para o ensino; 11% disseram que os dois instrumentos metodológicos auxiliam o aprendizado; e os outros 11% afirmaram que uma ferramenta completa a outra.



Figura 7: Tela inicial do Jogo Adivinhas da tabela periódica.

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

Como muitas instituições não possuem um laboratório de Química para realização de atividades experimentais, o uso de um laboratório didático virtual pode amparar essa ausência e suprir as necessidades

que um aluno pode ter de visualizar um experimento ou associar um fenômeno químico com algo do seu cotidiano. A iniciativa é da Universidade de São Paulo, que possui simuladores educacionais de Química e Física disponíveis no site do LabVirt (<http://www.labvirt.fe.usp.br/>). Na Figura 8 pode-se observar um simulador de sistemas heterogêneos, onde o aluno deve interagir sugerindo um processo de separação de mistura; com isso ele relembra o conteúdo abordado em sala de aula.



Figura 8: Exemplo de simulador do LabVirt.

Fonte: Lima e Moita (2011).

A videoaula também é uma estratégia promissora e muito utilizada para disponibilizar conteúdos didáticos aos participantes de um curso. Pesquisa aponta que o consumo de vídeos *online* no Brasil cresceu 135% entre os anos de 2014 e 2018: se em 2014 os brasileiros empregavam 8,1 horas semanais assistindo a vídeos na internet, agora em 2018 já gastam em torno de 19 horas semanais (IBGE, 2018). Essa pesquisa foi realizada com pessoas cujas idades variavam entre 14 e 55 anos e pertenciam às mais diversas classes sociais e regiões do país; isso comprova como as pessoas já estão habituadas a essa rotina de assistir a vídeos na internet. Uma pesquisa rápida com a expressão “videoaula de Química” no site do Youtube apresentou centenas de vídeos que podem ser utilizados como apoio às aulas, uma vez que podem ser visualizadas aulas teóricas, aulas práticas e resolução de exercícios dos mais diversos níveis, entre outros.

Silva et al. (2012) aplicaram uma sequência didática em turmas de 1º ano do ensino médio de duas escolas da rede pública de ensino na qual incluíram o uso e a discussão de vídeos sobre o tema “vidros” de forma histórica e contextualizada. Os alunos foram avaliados posteriormente por meio de questionários, o que permitiu concluir que o uso de vídeos representou um bom recurso didático a ser utilizado em sala de aula, promovendo uma aprendizagem significativa do tema abordado.

4. Considerações finais

A evolução do número de TIC em conjunto com o grande número de pessoas que possuem acesso à internet, seja por meio de um computador pessoal, de um celular ou até mesmo da sala de informática da escola, tem fortalecido a inclusão digital e ampliado a quantidade de recursos metodológicos possíveis ao ensino de Química, facilitando a aprendizagem e fortalecendo as ações pedagógicas. O potencial desses dispositivos traz muitas vantagens se utilizado de maneira planejada e bem pensada.

A aplicabilidade de diversas TIC disponíveis tem tido sucesso e tem sido bem recebidas pelos alunos, já que são amantes das tecnologias. Aplicativos de jogos, tabela periódica, calculadoras químicas, desenhos de moléculas diversas têm auxiliado as aulas, tornando-as mais atrativas e, conseqüentemente, mais significativas. O uso desses aplicativos aliados ao ensino de Química tem trazido mais descontração,

interação, diversão, interesse e inovação para as aulas de Química, garantindo um aprendizado mais contextualizado e efetivo.

É forte a tendência de que a interatividade e a mobilidade vão se tornando abrangentes e é interessante ao professor se adequar a essas mudanças e procurar atualizar-se, buscando práticas pedagógicas digitais. Está na hora de reconhecer e ressignificar esses dispositivos móveis, aliando-os aos inúmeros aplicativos da área de Educação Química que vêm sendo criados em prol da melhoria da qualidade educacional. Essa ferramenta veio à tona como forma de garantir essa vantagem e tem sido uma estratégia de engajamento digital. Além de serem consideradas divertidas e interativas, as TIC ajudam a estimular os indivíduos a mudanças comportamentais, à ampliação de suas habilidades e à inovação.

Referências

- AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. PNAD Contínua TIC 2016: 94,2% das pessoas que utilizaram a Internet o fizeram para trocar mensagens. **Estatísticas Sociais**, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/20073-pnad-continua-tic-2016-94-2-das-pessoas-que-utilizaram-a-internet-o-fizeram-para-trocar-mensagens>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. PNAD Contínua TIC 2017: internet chega a três em cada quatro domicílios do país. **Estatísticas Sociais**, 2018. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/23445-pnad-continua-tic-2017-internet-chega-a-tres-em-cada-quatro-domicilios-do-pais>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- BRASIL. MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.
- CLARO, M. **O que é Moodle?**. Moodle Livre, 2008. Disponível em: <<https://www.moodlelivre.com.br/tutoriais-e-dicas/974-o-que-e-moodle>>. Acesso em: 03 jan. 2019.
- DIONÍZIO, T. P. Uno da Química: conhecendo os elementos químicos por meio de um jogo de cartas. **Educação Pública**, v. 18, p. 1-6, 2018. Disponível em: <<https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/18/14/ldquo-uno-da-quimica-rdquo-conhecendo-os-elementos-qumicos-por-meio-de-um-jogo-de-cartas>>. Acesso em: 15 dez. 2018.
- DIONÍZIO, T. P.; NASCIMENTO, R. S.; MONTEIRO, C. V. O.; CASTRO, D. L. O jogo 'A Caminho da Sustentabilidade': uma proposta de atividade lúdica desenvolvida pelo PIBID IFRJ - Campus Nilópolis. In: 54º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2014, Natal. **Anais...** 2014.
- FERREIRA, T. V. **Investigação sobre o uso dos dispositivos móveis por professores de Química nas escolas públicas de Foz do Iguaçu (PR): realidades e desafios**. 86 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto Latino-Americano de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu, 2016.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. Ensino experimental de Química: uma abordagem investigativa contextualizada. **Química Nova na Escola**, v. 32, n. 2, p. 101-106, 2010.
- GANDRA, L. P.; SILVA, G. R.; PEREIRA, G. P.; SANTOS, G. H. Desafios docentes na produção de tecnologias educacionais: aplicativo em Android para ensino de soluções químicas. **Revista Cognosis**, v. 3, p. 11-24, 2018.
- KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

- LEÃO, J. A. As ferramentas de interação do ambiente virtual de aprendizagem: instrumentos que viabilizam as inter-relações entre professores e alunos. **Gestão Universitária**, 2015. Disponível em: <<http://gestaouniversitaria.com.br/artigos/as-ferramentas-de-interacao-do-ambiente-virtual-de-aprendizagem-instrumentos-que-viabilizam-as-inter-relacoes-entre-professores-e-alunos>>. Acesso em: 03 jan. 2019.
- LEITE, T. M. O ambiente virtual de aprendizagem Moodle na prática docente: conteúdos pedagógicos. **Laboratório de Educação a Distância - Unifesp**, 2006. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/ava/textomoodlevirtual.pdf>. Acesso: 03 jan. 2019.
- LIMA, E. R. P. O.; MOITA, F. M. G. S. C. **A tecnologia e o ensino de Química: jogos digitais como interface metodológica**. Campina Grande: Ed. UEPB, 2011. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6p-dyn/06>>. Acesso em: 29 jan. 2019.
- MARIN, D.; PENTEADO, M. G. Professores que utilizam tecnologia de informação e comunicação para ensinar Cálculo. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 527-546, 2011.
- MATIAS, F. S.; NASCIMENTO, F. T.; SALES, L. L. M. Jogos lúdicos como ferramenta no ensino de Química: teoria versus prática. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, n. 2, suplementar, p. 452-464, 2017.
- MUSSOLINI, A. F. **Reflexões de futuros professores de Matemática sobre uma prática educativa utilizando planilhas eletrônicas**. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2004.
- OLIVEIRA, F. C.; SOUTO, D. L. P.; CARVALHO, J. W. P. Seleção e análise de aplicativos com potencial para o ensino de Química Orgânica. **Tecnologias na Educação**, n. 8, v. 17, Dez. 2016.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. Aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. In: _____. **Mudando as atitudes dos alunos perante a ciência**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. p. 32.
- SABBATINI, R. M. E. **Ambiente de ensino e aprendizagem via internet: a plataforma Moodle**. Instituto EduMed, 2007. Disponível em: <<http://www.ead.edumed.org.br/file.php/1/PlataformaMoodle.pdf>>. Acesso em: 03 jan. 2019.
- SANTOS, D. P. O uso de TIC no ensino de Química: redefinindo práticas educativas na Educação de Jovens e Adultos no curso técnico de Secretaria Escolar do IFG - Campus Anápolis. **Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias**, Universidade Federal de São Carlos, 2018. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/download/540/65/>>. Acesso em 28 ago. 2019.
- SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G. BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de Química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. **Química Nova na Escola**, v. 34, p. 189-200, 2012.
- SILVA, P. F.; SILVA, T. P.; SILVA, G. N. StudyLab: Construção e avaliação de um aplicativo para auxiliar o Ensino de Química por professores da educação básica. **Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 13, p. 1-11, 2013.
- SOUZA, A. C. L.; CASTRO, D. L.; CARDOSO, S. P. **Jogando e aprendendo Química com o PIBID do IFRJ**. São Paulo: Nelpa, 2014.
- SOUZA, D. S.; DIONÍZIO, T. P.; SILVA, F. P.; MOURA, F. D. Educação Ambiental como tema gerador de propostas didáticas para o Ensino Fundamental 1º ciclo. 58º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 2018, São Luís. **Anais...** 58º CBQ, 2018.

SOUZA, T. G.; FERREIRA, R. Q. Considerações gerais sobre o uso do ambiente virtual de aprendizagem no ensino de Química Analítica. **Rev. Virtual Quim.**, v. 8(3), p. 992-1003, 2016.

TAVARES, R.; SOUZA, R. O. O.; CORREIA, A. O. Um estudo sobre a "TIC" e o ensino da Química. **Revista Geintec**, v. 3, n. 5, p. 155-167, 2013.