

CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM APLICATIVO PARA O CONTEÚDO DE SOLUÇÕES EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA CIDADE DE SÃO RAIMUNDO NONATO - PI

Tamires Pereira Passos¹

Géssica Baldoino dos Santos Soares²

Isac Ribeiro Antunes³

Thiago Pereira da Silva⁴

Andreia Melo de Andrade⁵

RESUMO

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's), em aulas de Química pode auxiliar de forma significativa a prática docente, contribuindo para construção do conhecimento dos alunos. O uso de aplicativos educacionais em aulas de Química proporciona um ensino mais dinâmico, interativo e facilitador, despertando nos estudantes motivação e maior interação entre eles e o professor, contribuindo para o desenvolvimento de uma aula mais produtiva e participativa. Neste sentido, essa pesquisa teve por objetivo construir e avaliar o uso de um aplicativo para o conteúdo de soluções em duas turmas de 2º ano do ensino médio, em uma escola pública da cidade de São Raimundo Nonato – PI, como também relatar experiências vivenciadas no contexto PIBID, no período de aulas remotas. A pesquisa é de natureza qualitativa, baseada em um relato de experiência. Ela foi desenvolvida com duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, com um total de 44 estudantes matriculados, em uma escola pública do município de São Raimundo Nonato-PI. Foi aplicado um questionário para cada aluno, com 5 perguntas objetivas. Os resultados mostraram que o aplicativo pode ser um recurso pedagógico para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Química, possibilitando aos alunos construir seu conhecimento de forma interativa e atrativa. O desenvolvimento do aplicativo com o intuito de colaborar no Ensino de Química se mostrou como uma alternativa dinâmica e facilitadora do processo de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Química; TDIC's, Recurso Pedagógico, Smartphone, Aplicativo.

¹ Estudante de graduação, Licenciatura em Química, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Serra da Capivara, tamirespp2001@gmail.com;

² Estudante de graduação, Licenciatura em Química, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Campus Serra da Capivara, gessicabaldoino@hotmail.com;

³ Licenciado em Química, Supervisor do Subprojeto Química - UNIVASF, campus Serra da Capivara, isacribeiroantunes@gmail.com;

⁴ Professor da área de Ensino de Química do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Serra da Capivara, profthiagopereira.silva@gmail.com;

⁵ Professora orientadora da área de Ensino de Química do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Serra da Capivara, andreiamelodeandrade@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Química ainda é considerado por muitos como enfadonho e abstrato, devido ao uso de fórmulas matemáticas, modelos e símbolos. Além disso, percebe-se que muitos alunos do ensino médio, não conseguem estabelecer relações entre os conceitos químicos aprendidos em sala de aula com o seu cotidiano. Para aproximar os estudantes e principalmente essa geração, que está emersa na tecnologia, uma possibilidade é o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC's), pois possibilitam atividades alternativas para o ensino e a aprendizagem de conteúdos químicos, ajudando a romper com o modelo tradicional de ensino, que ainda se faz presente na prática de muitos professores durante suas aulas de Química. Corroborando com a potencialidade das TDIC's, Leite (2016, p. 1) destaca que as TDIC's levam a “ruptura de métodos e metodologias tradicionais de ensino, que por sua vez, estão “cristalizados” com o tempo”.

Nesse contexto pode-se afirmar que a inserção de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, como a internet, dispositivos digitais e softwares educacionais pode propiciar um ensino mais dinâmico e contextualizado, colocando o aluno como protagonista da sua aprendizagem. É importante que as estratégias educacionais sejam condizentes com as demandas da nossa sociedade, focalizando no contexto do aluno contemporâneo. (LEITE, 2017). Em contrapartida, o aluno passa a ter um papel mais ativo e autônomo no seu processo de aprendizagem e os professores têm a oportunidade de desenvolver novas formas de ensinar, rompendo velhos padrões de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA NETO, 2018).

Entre as TDIC's, os dispositivos móveis merecem destaque, como smartphones e tablets, estes aparelhos proporcionam mobilidade, além de dispor de uma interface agradável e de fácil utilização, o que contribui para seu uso, como estratégia didático pedagógica, ajudando no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, eles promovem maior interação entre os alunos e professores, possibilitando intensificar o processo de colaboração e cooperação (NICHELE; SCHLEMMER, 2014; TELES; MIRANDA, 2019).

Diante do exposto, é notória a importância de incorporar novas estratégias na práxis docente, tendo sempre como finalidade a aprendizagem do estudante. Em relação ao ensino de conteúdo de soluções, temática desse estudo, na transposição didática do

professor nem sempre é trabalhada de forma contextualizada, explicitando a relação desse conteúdo com o que está presente no nosso cotidiano, como por exemplo: sucos, refrigerantes, ar atmosférico, dentre outros, que são empregados nas mais diversas finalidades. Para a compreensão e interpretação dos conhecimentos envoltos do conteúdo de soluções requer o uso de algumas fórmulas, símbolos e modelos, o que muitas vezes dificulta sua assimilação com questões do cotidiano, levando a desmotivação dos alunos. Nesse sentido, o uso das TDIC's pode ajudar na compreensão e contextualização dos conteúdos de soluções, tornando-os mais leves, compreensíveis, e relacionando-os com o cotidiano, além de ajudar a inovar as estratégias pedagógicas dos professores (ARAÚJO; BIANCHINI, 2018; REZENDE, 2017).

Diante do exposto, essa pesquisa teve como objetivo construir e avaliar o uso de um aplicativo para o conteúdo de soluções, em duas turmas de 2º ano do ensino médio, em uma escola pública da cidade de São Raimundo Nonato – PI, como também relatar experiências vivenciadas no contexto PIBID no período de aulas remotas.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, visto que houve uma preocupação em compreender um fenômeno social, levando em consideração as perspectivas declaradas pelos sujeitos participantes da pesquisa (FIRESTONE, 1987 *apud* MOREIRA, 2009).

O estudo também pode ser definido como uma pesquisa do tipo relato de experiência, já que foram feitas reflexões a partir dos dados coletados, objetivando expor aspectos positivos e as dificuldades na inserção de novos recursos didáticos na prática docente, de modo específico com a atual conjuntura do ensino, a partir das experiências vivenciadas no PIBID. Daltro e Faria (2019) discorre que um relato de experiência é uma narrativa que circunscreve experiência, lugar de fala e seu tempo histórico, tudo isso articulado a um robusto arcabouço teórico, legitimador da experiência enquanto fenômeno científico.

O aplicativo foi criado através do site “Fábrica de Aplicativos”, onde o conteúdo explorado foi o estudo de soluções. Foi dividido em 4 abas principais, intituladas de: resumo, soluções, soluções coloidais e quem somos. Buscou-se utilizar diversas formas para a abordagem do conteúdo no aplicativo, como pequenos textos, álbum de fotos,

podcast e infográfico, tornando o mesmo mais atrativo e com uma linguagem mais facilitadora.

A pesquisa foi desenvolvida com 44 estudantes, de duas turmas de 2º ano do Ensino Médio, em uma escola pública da cidade de São Raimundo Nonato-PI. Foi aplicado um questionário com 5 perguntas objetivas, disponibilizado por meio de um link, que dava acesso a um formulário, produzido por intermédio do google forms, também foi aplicado presencialmente aos alunos, que estavam participando das aulas no formato híbrido.

REFERENCIAL TEÓRICO

O uso das TDIC's no Ensino de Química

No que se refere a educação e ao atual contexto social e tecnológico que a sociedade está inserida, permeada por diversos aparatos tecnológicos, torna-se fundamental que o professor busque conhecimentos e desenvolva estratégias que possibilitem uma maior interação e facilite a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, a utilização das TDIC's pode se configurar uma excelente estratégia de ensino para ser trabalhada em sala de aula (MOSSI; VINHOLI E CHAGAS, 2017).

A sociedade mudou, e novas demandas sociais, políticas, econômica e educacionais emergiram. O ensino meramente tradicional não contempla a diversidade escolar, além de não proporcionar uma aprendizagem contextualizada e significativa. Com o ensino de Química não é diferente, pois métodos tradicionais além de serem conteudistas, não concatenam os conteúdos de Química abordados em sala de aula com aspectos do cotidiano, e as práxis pedagógicas de alguns professores ainda estão enraizadas em modelo de ensino mecanicista. Contudo, a pandemia ocasionada pela COVID 19, que trouxe impactos imensuráveis para sociedade, ajudou com que uma parcela da população brasileira pudesse entender o valor da educação. Além do supracitado, foi preciso que as escolas e todos os membros que a compõe, se reorganizassem para um ensino diferente, o remoto. Criando, adaptando recursos e estratégias para levar o conhecimento até os estudantes, mas não foi trivial, principalmente no que se refere em proporcionar uma aprendizagem significativa nesse novo modelo de ensino.

Corroborando com as ideias expostas acima sobre o uso das TIC's, Faraum Junior e Cirino (2016), argumentam que o educador deve repensar sua práxis pedagógica no que se refere ao uso das TIC's no ensino de química, de modo que tais ferramentas envolva os estudantes de forma contundente e profunda, podendo assim elucidar os conhecimentos trabalhados em sala de aula no formato digital. Dessa forma, o professor estaria contribuindo para a aprendizagem dos alunos, além de reforçar a função social da educação, ou seja, deixando de ser apenas um ensino por transmissão, mas um ensino comprometido com a aprendizagem e a vida dos alunos. Como já explicitado anteriormente, com a pandemia o uso das TDIC's tornou-se indispensáveis, sendo um elo de comunicação entre o professor e o aluno, objetivando os conhecimentos a serem alcançados.

Reforçando os argumentos anteriores, Valença *et al.* (2021) ressaltam que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino médio, enfatizam o uso das TDIC's no processo de ensino e aprendizagem, sugerindo formas de incorporá-las ao currículo escolar, para auxiliar e contextualizar os conhecimentos científicos e desenvolver as habilidades investigativas e estimular o desenvolvimento argumentativo dos estudantes. Diante do exposto, é perceptível o quão o uso das TDIC's no ensino tem sido necessário, pois ajuda a dinamizar, motivar, facilitar os conhecimentos que são trabalhados em aula, além de articulá-los com o uso das tecnologias.

O uso de aplicativos como recurso pedagógico no Ensino de Química

O Ensino de Química é visto pelos alunos como abstrato e enfadonho, devido ao seu grande número de fórmulas matemáticas, modelos e símbolos. Com o acesso a recursos tecnológicos, como smartphones, algo comum na atualidade, principalmente para jovens, o que acaba tornando presente o uso desses aparelhos nas escolas e salas de aula, pode ter aumentando o desinteresse e dificuldades na compreensão dos conceitos Químicos. O uso desse aparelho de forma inadequada durante as aulas, pode fazer com que os alunos se distraiam e percam a atenção para os conteúdos que o professor está abordando durante as aulas. O que pode levar aos seguintes questionamentos: Como usar as tecnologias a favor do ensino? De que forma as tecnologias podem auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Química? Quais estratégias baseadas nas TDIC's o

professor pode utilizar para tornar o ensino de conteúdos Químicos mais atrativos e contextualizado?

Fundamentando as perguntas elencadas acima, Fernandes (2017) reforça que a utilização dos smartphones pode ser a favor do professor, pois é uma estratégia didática promissora que torna a aula mais atrativa e divertida, despertando no aluno a busca por assuntos pertinentes, de forma a contribuir com a temática da aula e com a aprendizagem do conteúdo. Os jovens estão emersos as tecnologias, então não dá para impedir que os alunos estejam conectados, a tecnologia está em constante desenvolvimento, tudo está conectado e em completa evolução tecnológica.

Reconhecendo e complementando as afirmativas de Fernandes (2017), Viera et al. (2019) enfatizam que a utilização de smartphones transformou a maneira de acesso às informações, comunicações e compartilhamentos, encurtando distâncias sem se preocupar com o espaço tempo em que os indivíduos se encontram, o que torna a aprendizagem mais significativa e participativa. Seu uso na educação promove a facilidade na interação entre os alunos e entre o professor, colocando o aluno como centro do processo de ensino. Portanto, as mudanças tecnológicas, sociais, econômicas e culturais refletem na abordagem em sala de aula, e o uso de aplicativos educacionais faz parte desse processo. A utilização de aplicativos já faz parte do cotidiano dos alunos, adaptá-los como estratégia de ensino, permite uma maior interação e participação dos mesmos no seu próprio processo de ensino e aprendizagem.

Em face do exposto, reforçamos que o uso de smartphones em aulas de Química colabora para a motivação dos alunos, aprendizagem dos conteúdos e auxilia o professor, quando usado adequadamente, como estratégia pedagógica, visando a aprendizagem do estudante. Uma alternativa para o uso dos smartphones durante as aulas, são os aplicativos voltados para fins educacionais, que podem ser utilizados como um recurso didático prático, acessível e interativo, contribuindo de maneira significativa com o ensino e aprendizagem dos estudantes.

O uso de aplicativos na educação não se deve apenas a sua atratividade, apresentada em seus layouts, mas deve ocorrer principalmente por serem recursos que fazem parte do cotidiano dos estudantes (PEREIRA; LEITE, 2020). É importante ressaltar que a mobilidade e a interatividade dos aplicativos, permite que o professor

explora algumas situações que correlacione a Química com o cotidiano, contextualizando, melhorando assim a compreensão e interpretação dos conceitos Químicos, além de promover uma formação mais crítica e cidadã (SILVA et al., 2018; VALLETTA, 2014).

Para utilização desses recursos de forma eficaz e adequada, é importante que os docentes estudem e se familiarizem, inserindo aos poucos em suas aulas, como estratégias didático pedagógicas. Uma dessas possibilidades são os aplicativos educacionais, como o proposto nessa pesquisa, pois podem contribuir para compreensão dos conteúdos, além de torná-los mais leves e divertidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente os alunos foram convidados a responder “Qual a contribuição do aplicativo “Soluções e Aspectos Coloidais” para sua aprendizagem sobre o conteúdo de soluções?”. As respostas foram categorizadas como: excelente, bom, médio e ruim. Sendo que 75% dos alunos atribuíram como bom, 16,7% como excelente e 8,3% como médio. Percebe-se inicialmente, que os resultados expostos acima vão de encontro com os argumentos de Silva *et al.* (2019), fomentando que ao utilizar os aplicativos como ferramenta educacional, contribui para que os conteúdos sejam mais compreensíveis, além de permitir a construção de modelos visuais. No desenvolvimento do aplicativo, proposto nesse estudo, buscou-se introduzir imagens ilustrativas com aspectos microscópicos, como também de situações do cotidiano dos alunos, a fim de que pudessem estabelecer conexões e reconhecer os fenômenos químicos em seu cotidiano, tendo assim uma aprendizagem mais efetiva.

Em seguida os alunos foram convidados a responderem “Qual abordagem você achou mais interessante?” As respostas foram categorizadas como: podcasts, infográfico, álbum de fotos e todos. Sendo que 41,7% afirmaram que foi o álbum de fotos, 33% todos, 16,7% o podcast e 8,3% o infográfico. É importante enfatizar que buscou-se inserir várias outras ferramentas dentro do próprio aplicativo, para torná-lo ainda mais dinâmico e facilitador. O que vai ao encontro do pensamento de Arroio e Giordan (2006), discorrendo que ao utilizar uma linguagem audiovisual é possível dizer muito mais do que captamos, e encontra dentro de nós uma repercussão em imagens básicas, centrais, simbólicas, com as quais nos identificamos, ou que se relacionam conosco de alguma forma. Tendo em vista que buscou-se estabelecer relações com o cotidiano dos alunos nas diferentes abordagens realizadas.

Em seguida os alunos foram questionados “Você considera que essa ferramenta e sua abordagem como o uso de podcasts e infográficos através de uma linguagem mais dinâmica, torna o conteúdo menos abstrato e facilita a compreensão?”. As opções de respostas foram categorizadas em: concordo, concordo parcialmente e discordo. 66,7% afirmaram que concordam e 33,3% concordaram parcialmente. Observa-se que as respostas foram positivas, reforçando a importância de atribuir esses recursos como estratégia de ensino. O podcast ajuda na socialização do conhecimento e modifica a rotina enfadonha da sala de aula, enquanto o infográfico proporciona ao professor uma maior autonomia de produzir seu material de acordo com a necessidade, e para os estudantes ajuda na assimilação dos conceitos estudados através de imagens, textos, etc. O que consequentemente contribui para a melhoria da aprendizagem dos conteúdos científicos, tornando assim mais compreensíveis e diversificando as diferentes abordagens.

Em seguida foram questionados “Você já tinha tido a oportunidade de utilizar uma ferramenta como essa para ajudar na sua aprendizagem?”. As opções de respostas foram categorizadas em: sim e não. 83,35% afirmaram que não e 16,7% que sim. É perceptível que a ocultação de ferramentas como essa, como recurso ou estratégia educacional, pode ser reflexo de um ensino baseado por transmissão-recepção, ou seja, uma transmissão de conhecimento por via de mão única, modelo esse discutido por Machado e Moura (1995), o que acaba reforçando que estes podem assumir em sua prática, o ensino tradicional.

E por fim foram questionados “Você acha que essa ferramenta deveria ser mais utilizada pelos professores?”. As opções de respostas foram categorizadas em: sim ou não. 100% dos alunos afirmaram que sim, o que reforça a importância da inovação das estratégias didáticas, possibilitando um ensino e aprendizagem mais dinâmico, divertido e contextualizado.

Apesar das respostas mostrarem-se positivas, não foi possível ter a participação de todos os alunos, impossibilitando uma compreensão mais profunda do aplicativo no processo de ensino e aprendizagem. A turma em que foi aplicada a proposta contava com o total de 44 alunos matriculados, e apenas 12 responderam. Isso é reflexo das diversas limitações que o ensino remoto apresenta, tendo em vista que se trata de uma escola pública, em que grande parte dos estudantes são de classe baixa, e não possuem um smartphone ou outro dispositivo para acesso. Além disso a grande maioria são alunos da

zona rural, o que dificulta o acesso à internet, entre várias outras limitações que implicam a falta de acessibilidade ao ensino remoto.

O uso de estratégias como a que foi proposta nessa pesquisa, são fundamentais, principalmente no atual contexto, visto que é preciso de alguma forma manter a comunicação e levar o conhecimento, e atualmente isso se dá principalmente através das tecnologias. Mas, é preciso refletir também que ao mesmo tempo que as tecnologias aproximam, elas também excluem, deixando cada vez mais evidente as diferenças sociais, que se alastram diante do atual cenário político.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise das respostas dos questionários, percebe-se que a utilização de recursos pedagógicos voltado para as TDIC's, como por exemplo o uso de aplicativos educacionais, contribui para tornar as aulas de Química mais dinâmicas e interativas, o que motiva os alunos a interagirem mais sobre o conteúdo estudado, tendo, portanto, autonomia em seu processo de ensino e aprendizagem.

Observa-se que todos os alunos acham que essa é uma ferramenta que deveria ser incluída nas aulas de Química, reforçando que o uso adequado das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem auxiliam na compreensão do conteúdo, já que podem ser abordadas por diferentes estratégias no aplicativo. Além de dinamizar o acesso aos conteúdos, ao passo que torna a aprendizagem mais divertida e atrativa, visto que as tecnologias estão presentes na vida de muitos alunos.

É importante salientar que pesquisas na área das TDIC's, especialmente no uso de aplicativos educacionais são necessárias, para desenvolver um Ensino de Química, em que o professor possa promover a um ensino contextualizado e interativo, permitindo que o aluno seja o centro do processo de ensino e aprendizagem. Quando utilizadas adequadamente, contribuem para desmistificar a ideia de que a Química é uma ciência que trabalha apenas com fórmulas, símbolos e modelos, rompendo com o ensino meramente conteudista. Com estratégias como essa o aluno se sente mais motivado a participar e a compreender processos Químicos do seu cotidiano, relacionando-os com os conceitos abordados em aula.

Todavia, é importante que se possa refletir sobre os próprios limites sociais e econômicos de alcance das tecnologias, entender que nem todos e todas tem acesso a elas. Uma sala de aula é diversa socialmente, culturalmente e economicamente. É preciso lutar

para que as pessoas, independente da sua classe sociais, tenham oportunidade ao conhecimento, que ele seja um dia democrático. As tecnologias elas aproximam a medida em que todas as pessoas possam ter acesso a elas. Nesse contexto, a proposta exposta nessa pesquisa trouxe resultados que refletem a importância e o impacto do uso das TDIC's no ensino de Química, mas também proporcionou um olhar mais humanizado e atento para aqueles que não tem acesso a esses recursos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ediel dos Anjos; BIANCHINI, Ângelo Rodrigo. O uso do WhatsApp como um recurso pedagógico para o desenvolvimento do sujeito autônomo. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade**, v. 4, n. esp, p. 243-254, 2018.

ARROIO, Agnaldo; GIORDAN, Marcelo. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 24, p.8-11, 2006.

FARAUM JUNIOR, David Pereira; CIRINO, Marcelo Maia. A utilização das TIC no ensino de química durante a formação inicial. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 2, p. 102-113, 2016.

FERNANDES, João Carlos Lopes. O uso de recursos midiáticos através de smartphones no apoio educacional. **Revista ENIAC Pesquisa**, v. 7, n. 1, 3-15, 2017.

LEITE, Bruno Silva. Aplicativos para dispositivos móveis no ensino de astroquímica. **Revista Interdisciplinar em Cultura e Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 150-170, 2017.

LEITE, Bruno Silva. (2016). Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. **Renote**, 14 (2), 1-10.

MACHADO, Adréa Horta; MOURA, André Luis Alves. Concepções sobre o papel da linguagem no processo de elaboração conceitual em Química. **Química nova na escola**. n°2, 1995.

MOREIRA, Marco. A. **Pesquisa em ensino: Métodos qualitativos e quantitativos. Subsídios metodológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências**. 1°ed. Porto Alegre. Brasil, 2009.

MOSSI, Caroline Silverio; VINHOLI JÚNIOR, Airton José; CHAGAS, Edvanio. **O uso das TDICs como recurso para o ensino de conceitos eletroquímicos**. XI Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências-XI ENPEQ, SC - 3 a 6 de julho de 2017.

NICHELE, Aline Grunewald; SCHLEMMER, Eliane. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, n. 2 p. 1-9, 2014.

OLIVEIRA NETO, A. A. **Professor, posso usar o celular?** Um estudo sobre mobilidade e redes sociais no processo de ensino e aprendizagem escolar. Jataí, 2018. 164f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Goiás, 2018.

SILVA, Patrícia Abadia da; LIMA, Cacilda Alves Miranda de; SILVA, Cláudio Pereira da; ALBUQUERQUE, Orlando Albuquerque. **Principais aplicativos para smartphones no ensino de química: uma revisão bibliográfica.** CIET:EnPED:2018 – Educação e Tecnologias: Aprendizagem e construção do conhecimento. v. 4, n. 1, 1 – 11 (2018).

PEREIRA, Jocimario Alves; LEITE, Bruno Silva. Um produto educacional para auxiliar na aprendizagem de fórmulas, equações e modelos matemáticos aplicados na química: o caso do aplicativo FoQ1 Química. **Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, v. 4, n. 2, p. 4-22, 2020.

REZENDE, Daniela Vilarinho. **Uso criativo das tecnologias da informação e comunicação na educação superior: atuação de professores e percepção de estudantes.** 2017. xxii, 238 f., il. Tese (Doutorado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

TELES, Lúcio França; MIRANDA, Tereza Cristina Rodrigues. A comunicação instantânea por dispositivos móveis como suporte pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 15, n. 1, p. 8-26, 2019.

VALENÇA, Beatriz Arruda; WEBER, Caroline; KRUPCZAK, Carla; AIRES, Joanez Aparecida. Uma análise de vídeos para o ensino de Química. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciências**, v. 20, n. 2, p. 245-266, 2021.

VALLETTA, D. **Gui@ de aplicativos para educação básica: uma investigação associada ao uso de tablets.** In: XVII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Fortaleza: Editora da Universidade Federal do Ceará, v.1.p. 2537-2548, 2014.