



## Classifique o Composto: Um Aplicativo para Auxiliar no Ensino-Aprendizagem de Funções Inorgânicas

### *Classify the Compound: An Application to Assist in the Teaching-Learning of Inorganic Functions*

Gabrielle R. T. M. Ramos,<sup>a</sup> Cherrine K. Pires,<sup>a,\*</sup> Janaina S. G. Gomes,<sup>b</sup> Gilberto D. Zanetti,<sup>c</sup> Rita C. A. Martins<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, Instituto Multidisciplinar de Química, CEP 27930-560, Macaé-RJ, Brasil

<sup>b</sup> Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, Instituto Politécnico, CEP 27930-560, Macaé-RJ, Brasil

<sup>c</sup> Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, Instituto de Ciências Farmacêuticas, CEP 27930-560, Macaé-RJ, Brasil

\*E-mail: [ckpires@gmail.com](mailto:ckpires@gmail.com)

Submissão: 30 de Agosto de 2024

Aceite: 9 de Novembro de 2024

Publicado online: 29 de Novembro de 2024

The use of technological applications in teaching is an innovation and is a challenge for teachers who wish to use this approach in the classroom, creating their own application. This work uses a game for smartphones and tablets as a Chemistry teaching methodology to help build knowledge. The “Classify the Compound” application was adapted from a board game and implemented using a free, simple and intuitive online platform, MIT App Inventor, which allows you to create games even without having knowledge of computer programming. The application was evaluated by students from a public high school, after using it in class. The application served as a facilitating and alternative instrument in the teaching-learning process, contributing to the construction of learning in a more dynamic, attractive and participatory way. The results were categorized and quantified, demonstrating the importance of applying this technology in teaching Chemistry, allowing the construction of knowledge.

**Keywords:** Chemistry teaching-learning; smartphone/tablet application; digital technology.

### 1. Introdução

O processo de ensino-aprendizagem é uma atividade muito complexa. Necessita que o professor seja pesquisador e que acompanhe as mudanças que ocorrem no mundo e na sociedade, a fim de trazer aos educandos um saber significativo. É imprescindível que a ação pedagógica, na contemporaneidade, possibilite aos alunos o uso das tecnologias, tornando o processo de ensino aprendizagem mais prazeroso, tanto para quem aprende quanto para quem ensina.<sup>1,2</sup> Nesse contexto, no ensino de disciplinas da área de Ciências e suas Tecnologias, como a Química, é essencial que os professores contextualizem os conteúdos, utilizando ferramentas cujo objetivo seja o de facilitar a aprendizagem dos alunos. Sem uma contextualização adequada os conteúdos tornam-se distantes, assépticos e difíceis, não motivando e não despertando o interesse dos alunos.<sup>3</sup>

Dessa maneira, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tem permitido aos sujeitos, formas cada vez mais dinâmicas e atrativas de comunicação e interação social, com o acesso a aplicativos educacionais disponibilizados através de dispositivos móveis, conhecidos por *Apps*.<sup>4</sup> Com isso, o professor possibilita aos alunos maior motivação, desenvolvendo suas habilidades e competências e, tal contexto, deve ser desenvolvido a partir da compreensão de conceitos, métodos e linguagens próprias, sempre relacionados ao desenvolvimento tecnológico e aos aspectos da vida do homem em sociedade. Em uma sociedade cada vez mais tecnológica, é essencial que os currículos escolares contemplem habilidades e competências voltadas ao uso das novas tecnologias, uma vez que a escola deve superar os desafios impostos pela sociedade<sup>5</sup>. Desta forma, a criação de aplicativos tecnológicos lúdicos para *smartphone* que possam atender as necessidades educacionais dos estudantes é muito importante para o estímulo da aprendizagem em química.

O uso de aplicativos tecnológicos no ensino representa uma inovação, ao mesmo tempo, um desafio para os professores que desejam adotar essa abordagem em sala de aula e criar seus próprios aplicativos. Algumas plataformas de uso gratuito estão disponíveis como a Aurasma<sup>6</sup>, WeChat official accounts (WOA)<sup>7</sup> e MIT App Inventor<sup>8</sup>. Esta é uma plataforma que capacita pessoas, de forma lógica e intuitiva, a projetarem e construírem aplicativos funcionais para dispositivos móveis, como *smartphones* e *tablets*. programação de computadores, dessa forma, o MIT App Inventor possibilita professores de diversas áreas a desenvolverem suas próprias ferramentas de ensino.

Este trabalho tem como objetivo a apresentação e o desenvolvimento de um jogo para smartphones e tablets visando o processo de ensino-aprendizagem de Química. O aplicativo é uma adaptação de um dos jogos de mesa que foram criados pelo projeto. Além disso, este estudo aborda também o uso desse aplicativo enquanto metodologia para o ensino de Química em uma escola pública, a fim de identificar a importância desta ferramenta, determinar a sua eficácia e o grau de satisfação dos alunos em relação à tecnologia apresentada. O aplicativo desenvolvido é gratuito e está disponível para quem quiser alterá-lo ou utilizá-lo em dispositivos Android.

A partir da inserção de novas tecnologias, como computadores, celulares, tablets e outros dispositivos, os professores enfrentam a necessidade de atualização constante. Tais tecnologias constituem ferramentas poderosas que ampliam as facilidades de comunicação e oportunizam a construção de conhecimentos mais significativos para os educandos.<sup>9</sup> Assim, quando o professor associa o uso de aplicativos à educação, seu objetivo é direcionado para motivar os alunos a aprenderem.

Nesse contexto, aplicativos tecnológicos lúdicos na disciplina de Química podem auxiliar o educando na construção do conhecimento científico. Os alunos chegam à escola com conhecimentos tecnológicos e cabe ao professor integrar esta nova configuração educacional às salas de aula, promovendo propostas educativas inovadoras, em que o conhecimento não esteja apenas centrado no professor e nem em um determinado espaço privilegiado, mas em um sistema cooperativo de informações. Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, auxiliando na construção do conhecimento.<sup>9</sup>

Então, ao trazer a tecnologia para as salas de aula, buscando que aprendizagem seja significativa, é necessário que alunos e professores estejam atuantes favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.<sup>10</sup> Assim, essas novas práticas educativas, como o uso de aplicativos e outras tecnologias, exigem socialização, mediação e organização para a efetivação do processo de construção de conhecimento, onde exige uma prática dialógica contínua entre educador e educando.<sup>11</sup>

Cabe ao professor à tarefa social de desenvolver propostas em sala de aula que promovam os conhecimentos científicos de forma motivadora e significativa. Nesse sentido, é preciso que o processo de ensino e aprendizagem não esteja apenas voltado para as metodologias tradicionais que apenas se preocupam com a mera transmissão de conhecimentos, pois uma educação para o século XXI deve ser pensada para os estudantes deste século. Sobre essa perspectiva, o ensino deve considerar o estudante como parte essencial do processo de construção do conhecimento.<sup>5</sup>

É importante promover o desenvolvimento dos alunos de maneira lúdica na prática escolar, oferecendo diversão e entretenimento no momento do estudo.<sup>12</sup> A ludicidade é uma necessidade interior, possibilitando não apenas a

construção de conhecimentos, mas também o ajustamento afetivo emocional dos sujeitos, independentemente da faixa etária.<sup>13</sup> Assim, o professor trabalha para o desenvolvimento dos alunos, estimulando-os a serem questionadores.<sup>14</sup>

Dentro desta perspectiva, este trabalho teve como objetivo a aplicação, caracterização e sinalização da importância de um aplicativo tecnológico lúdico no desenvolvimento educacional, social e humano dos alunos no ensino médio

## 2. Experimental

### 2.1. O processo de elaboração do aplicativo

O aplicativo (App) é uma adaptação de um jogo de mesa denominado “Adivinhe Qual Composto!” elaborado durante o projeto de extensão “Química Lúdica em sala de aula”. Este jogo aborda conteúdos sobre funções inorgânicas e orgânicas, sendo composto por dois tabuleiros e 36 cartas, igualmente divididas entre compostos orgânicos e inorgânicos (18 de cada). Um jogador deve distribuir as cartas entre os participantes sem permitir que o adversário veja a carta que tirou, pois, esse composto deverá ser adivinhado pelo adversário. Para auxiliar na identificação do composto, são realizadas perguntas objetivas que poderão ser respondidas com as palavras “sim” ou “não”. Ganha o jogo quem adivinhar corretamente a carta retirada por seu oponente, caso fale errado o jogador perde a partida. No entanto, para adequar o jogo ao aplicativo, restringiu-se o conteúdo apenas às funções inorgânicas.

A plataforma utilizada para elaborar o aplicativo é o MIT App Inventor. Esse software web gratuito permite aos usuários desenvolverem aplicativos para o sistema operacional Android de forma simples e intuitiva sem a necessidade de conhecimentos em linguagem de programação escrita. A programação é realizada em blocos que funcionam como peças de quebra-cabeça. Os blocos devem ser arrastados e encaixados um no outro formando a sequência de passos que o programa deve realizar.<sup>8</sup> A programação em blocos proporciona um ambiente mais agradável e prático para iniciantes e viabiliza o desenvolvimento de aplicativos mesmo para quem não é da área de computação.

A construção do aplicativo foi realizada em duas fases: a primeira a construção das telas e a segunda a programação. A tela inicial do jogo (capa) possui dois botões, o primeiro denominado “INICIAR” direciona o jogador a uma tela com as regras do jogo. Já o segundo denominado “Sobre esse APP” direciona o jogador para a tela 3, onde há um informativo sobre o jogo. Nesta mesma tela tem a opção de clicar no botão “Início” que redireciona para a tela 1, onde o jogador precisa selecionar o botão “INICIAR”, ler as regras do jogo e clicar no botão “Vamos Jogar!” na tela 2. Esse botão vai direcioná-lo à tela 4, onde aparecerá a mensagem: “Classifique o Composto” (Figura 1).

Para iniciar o jogo, o participante deve realizar o *download* do aplicativo. Ao clicar no botão “Iniciar o Jogo” o jogador será direcionado à tela 5, onde aparecerá a primeira carta com o composto inorgânico e quatro alternativas: “ácido, base, sal e óxido”. Ao selecionar uma opção aparecerá uma das seguintes mensagens: “acertou” ou “errou e será direcionado automaticamente para próxima tela contendo nova carta, o jogo é finalizado na décima carta. Na última tela do aplicativo, é exibida a mensagem “VOCÊ ACERTOU”, acompanhada pela quantidade de acertos. Essa tela possui um botão denominado “Tentar Novamente” e direciona o jogador para tela 5, onde terá a possibilidade de jogar novamente. Esse aplicativo é composto por um total de 15 telas.

Após a criação e implementação do designer foi feita a programação em blocos das telas. As imagens e as legendas não precisam ser programadas em blocos para aparecerem, mas na primeira tela foi programado os dois botões “INICIAR” e “Sobre esse App” usando as componentes em blocos prontas no *Screen 1* e o componente de texto indicando as próximas telas a serem abertas. Na segunda tela foi programado o botão “Vamos Jogar!” usando as componentes em blocos prontas no *Screen 2* e o componente texto indicando a próxima tela a ser aberta. Na terceira tela foi programado o botão “Início” usando os componentes em blocos prontas no *Screen 3* e o componente texto indicando a tela a ser aberta.

Na quarta tela, foi programado o botão “Iniciar o Jogo” usando os componentes em blocos prontas no *Screen 4* e o componente texto indicando a tela a ser aberta. Na quinta tela foi programado as quatro alternativas, a mensagem “acertou” e “errou”, a somatória dos pontos e a mudança da página, usando os componentes em blocos variáveis, matemática, texto, as prontas em *Screen 5* e em legendas. As próximas telas, até a décima quarta tela, foram programadas de forma análoga a tela 5. A décima quinta tela foi programada o botão “Tentar Novamente” usando as componentes em blocos prontas no *Screen 15*, a componente texto indicando a tela a ser aberta, o ajuste da somatória em legendas, as componentes prontas e as variáveis Figura 1.

## 2.2. Aplicação na escola

A aplicação de “Classifique o Composto!” ocorreu para uma turma de ensino médio, em um colégio público no município de Macaé/RJ, no turno da manhã e teve durante uma aula de química. Iniciou-se com a apresentação aos alunos feito pelo professor de Química da turma e em seguida ocorreu a explicação das orientações para baixar o aplicativo. Vale ressaltar que a turma, em questão, já tinha conhecimento prévio sobre o assunto “funções químicas”.

Foi sugerido duas opções para obtenção do *link* para *download* do aplicativo: a primeira foi baixar um aplicativo de leitor de *QR-code* e a segunda foi de enviar o *link* para

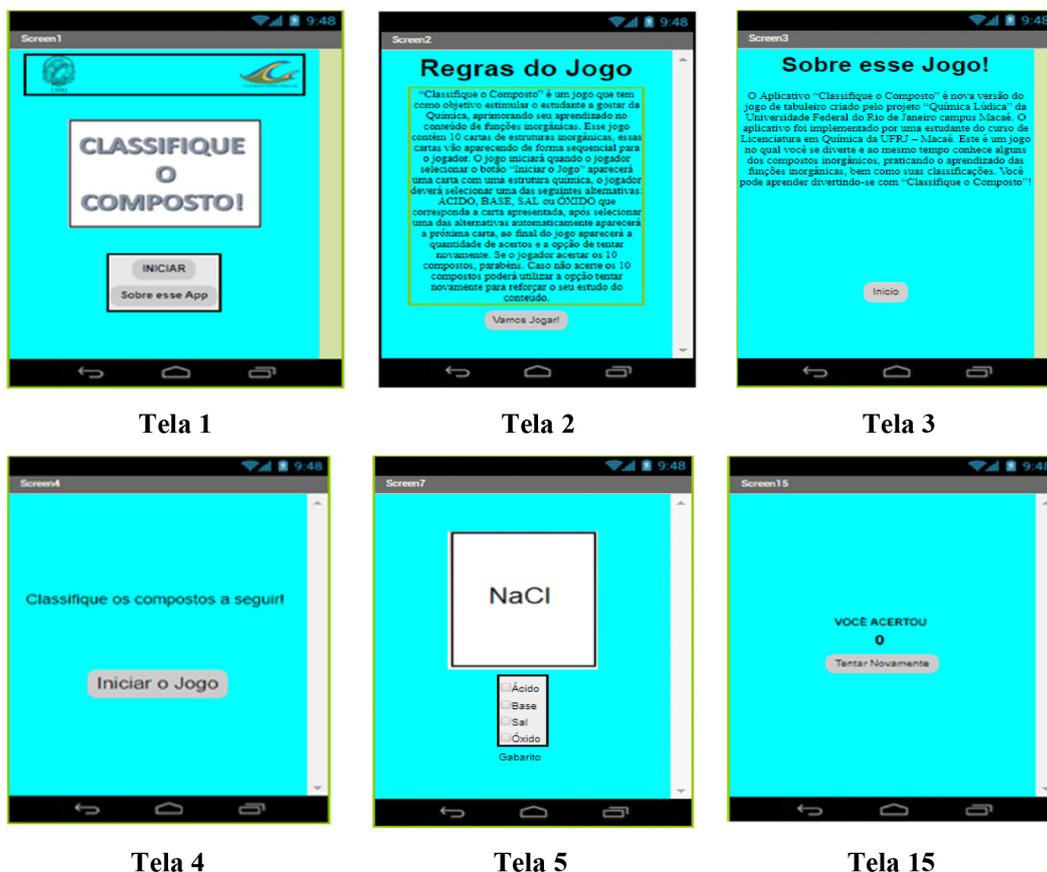


Figura 1. Demonstrativo resumido do conjunto de telas do jogo “Classifique o Composto”

o *e-mail* da turma. A escolha pela segunda opção foi unânime para obter o *link* e baixar o aplicativo. Assim, um aluno informou o *e-mail* da turma e em seguida foi encaminhado o *link* para que eles realizassem o *download* do aplicativo. Também, foi informado a importância de autorizar em cada celular a permissão para *download* de fontes desconhecidas para obter o aplicativo. As regras do jogo e as orientações para baixar o aplicativo foram dadas e explicadas detalhadamente. Após esse procedimento, os alunos foram conseguindo baixar o aplicativo e começaram a jogar (Figura 2).



**Figura 2.** Registro do aluno utilizando o aplicativo do jogo “Classifique o Composto!”

Após a utilização do aplicativo foi distribuído o questionário referente a importância do mesmo, no processo de ensino-aprendizagem. O questionário foi constituído de oito (08) questões, sendo elas objetivas e discursivas, com o objetivo de conhecer a opinião dos alunos sobre o conteúdo e praticidade do aplicativo utilizado. As perguntas faziam referência ao ensino de química, a importância do aplicativo, a forma como foi trabalhada e aplicada a metodologia. No total, dezenove (19) alunos participaram da atividade, dentre eles quatorze (14) eram do sexo masculino e cinco (05) do sexo feminino, com idade entre quinze (15) e dezessete (17) anos.

### 3. Resultados e Discussão

O uso do aplicativo no colégio teve a participação de todos os alunos, mostrando-se ansiosos e curiosos para obter o *link* e iniciar o *download* do jogo. Os alunos respondiam as perguntas do jogo e comemoravam a cada acerto. Eles tinham visto o conteúdo somente em aulas práticas e no final do ano anterior e, assim, apresentaram dificuldades. Mas, também, demonstraram muita vontade em participar e vencer suas limitações por não lembrarem muito do conteúdo.

De modo geral, os alunos participaram e gostaram da atividade, apresentando um resultado positivo que foi deles participarem efetivamente do jogo, demonstrando entusiasmo. Esse fato pode ser evidenciado pela dedicação e empenho que exibiram no decorrer da aplicação lúdica.

A primeira questão do questionário avaliativo foi sobre a opinião dos alunos frente à importância do estudo da

Química, e as opções foram: “desnecessário”, “necessário, porém difícil”, “importante, porém trabalhado de forma inadequada” ou “importante para sua formação”. Mediante a análise dos dados, pode-se constatar que a maioria dos alunos, 68%, considera que o ensino de Química é importante para a formação escolar e 32% considera o ensino de Química necessário, porém difícil. Esse resultado corrobora com estudo de outros autores os quais apontam que os discentes possuem consciência da importância da química em sua vida escolar<sup>13,14</sup>.

Na segunda questão, os alunos responderam se a forma como é trabalhada o ensino de Química lhes agrada, as opções foram: “nunca”, “às vezes”, “quase sempre” ou “sempre”. De acordo com a análise dos dados, os alunos em sua maioria, 68%, agradam “quase sempre” com o modo que é trabalhado o ensino de Química, 26% agrada “às vezes” e 6% informou agrada “sempre”. Conforme alguns autores<sup>15,16</sup>, o excesso de aulas teóricas, onde o professor usa de artifícios tradicionais de ensino contribui para esta insatisfação dos discentes. Os alunos não estão totalmente insatisfeitos, mas esperam por algo a mais. Uma sugestão para a otimização do processo ensino-aprendizagem tem sido é a inclusão de alternativas tecnológicas em sala de aula. Quando os professores utilizam atividades lúdicas neste processo estão propondo diversão como construção do conhecimento, rompendo a formalidade existente entre os discentes e docentes, socializando-os e instigando o desenvolvimento do aprendizado.<sup>14,15</sup>

Na terceira questão, os alunos responderam sobre a importância do uso das tecnologias da informação no ensino de química, as opções foram: “nunca”, “às vezes”, “quase sempre” ou “sempre”. A maioria dos alunos (58%) considerou importante “sempre” usar as tecnologias no ensino de química, 37% dos alunos consideram ser “quase sempre” importante o uso das tecnologias no ensino de química e apenas 5% dos alunos respondeu “às vezes” é importante o uso da tecnologia no ensino de química. Esse resultado confirma que os alunos entendem como importante o uso das tecnologias em sala de aula, fato comprovado pela excelente aceitação dos alunos frente à aplicação do jogo e o grande entusiasmo na participação. A importância da trazer a tecnologia para o processo ensino-aprendizagem é referendada em outras experiências nas quais os alunos mostram-se satisfeitos com as atividades propostas contemplando o conteúdo teoricamente ministrados em aula.<sup>13,14,15</sup>

Na quarta questão, os alunos responderam se os conceitos estudados em química estão relacionados com acontecimentos do cotidiano e as opções foram “nunca”, “às vezes”, “quase sempre” ou “sempre”. A maioria dos alunos (53%) afirmou que os conceitos químicos “às vezes” estão relacionados com o cotidiano. Outra parcela de alunos (26%) respondeu que “sempre” os conteúdos são relacionados ao cotidiano. 12% dos alunos responderam “quase sempre” e 9% informou que “nunca” os conceitos químicos estão relacionados com acontecimentos do cotidiano. Os resultados obtidos podem

ser justificados pela falta de exemplos práticos na sala de aula, pela falta de uso de novas alternativas no ensino de química, bem como pela dificuldade de compreensão teórica da disciplina em questão.<sup>12,14,16</sup>

Na quinta questão, os alunos responderam sobre a importância da utilização do aplicativo proposto neste trabalho e as opções foram “distrair um pouco”, “tornar a aula mais atrativa”, “proporcionar uma revisão do conteúdo” ou “auxiliar na compreensão do conteúdo”. A maioria dos alunos (63%) respondeu que a aplicação do jogo serviu para “proporcionar uma revisão do conteúdo”. Enquanto 21% dos alunos disse que serviu para “auxiliar na compreensão do conteúdo”. 11% dos alunos respondeu “tornar a aula mais atrativa” e 5%, assinalou a opção “distrair um pouco”. As respostas obtidas nesta questão inferem a importância da aplicabilidade de tecnologias alternativas para a melhor compreensão dos conteúdos no processo ensino-aprendizagem.<sup>14,16</sup> Ressalta-se que tanto o visual como o lúdico proporcionam uma maior interatividade com os conteúdos de forma mais prazível e menos convencional.

Na sexta questão, os alunos responderam sobre a execução do aplicativo proposto para compreensão do conteúdo e as opções foram “insuficiente”, “regular”, “bom”, “ótimo” ou “excelente”. A maioria dos alunos (53%) qualificou como “bom” a execução do aplicativo para a compreensão do conteúdo abordado. 16% dos alunos respondeu “ótimo”, 26% dos alunos considerou como “excelente” e 5% dos alunos considerou regular a execução do aplicativo para a compreensão do conteúdo. Esta questão, em especial, traz uma importância singular para a otimização do aplicativo o tornando mais atrativo no processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, o resultado indica que o mesmo é de fácil instalação e execução, informando de imediato se a resposta está certa ou errada. Contudo, o fato deste aplicativo não apresentar de imediato a resposta correta, frustra a expectativa do aluno. Assim, para torna-lo mais atrativo pode-se modificar, por exemplo, indicando a resposta correta após a terceira tentativa de resolução da questão proposta.

Na sétima questão, os alunos responderam sobre ter dificuldade no decorrer da utilização do aplicativo lúdico e as opções foram: “não” ou “sim, qual dificuldade?”, justificando a resposta. A maioria dos alunos (94%), respondeu “não” ter encontrado dificuldade no decorrer do jogo. Apenas 6% dos alunos respondeu ter dificuldade no conteúdo envolvido. A justificativa apontada pelos alunos para esta questão foi o fato dos mesmos lembrarem a classificação de cada função química.

Na oitava questão foi solicitado que os alunos apontassem sugestões com livre associação de palavras, tendo um caráter menos estruturado, permitindo assim obter concepções mais espontâneas das representações dos alunos. As sugestões sugeridas foram “deixar a opção de ver a resposta”, “o aplicativo poderia ter, também, adaptações para estudo em grupo”, “deixar a opção de verificar quais as questões que errou”, “implementar mais “ramos” da química no App”,

“apresentar as respostas corretas ao final do teste”, “colocar outras moléculas”, “colocar um gabarito no final”, “conciliar algumas questões discursivas, acentuar o erro demonstrando de forma prática a correção com exemplos. Assim é que, fica a proposta de modificar parcialmente o aplicativo, implementando mais compostos químicos, incentivando a inovação tecnológica na prática dos professores para que se possa desenvolver mecanismos que estimulem e despertem nos alunos o interesse pelo estudo de química.

## 4. Conclusões

Nesse trabalho foi apresentada a criação, implementação de um aplicativo para facilitar o processo de ensino-aprendizagem de Química. O aplicativo para *smartphones* e *tablets* foi baseado em um jogo de tabuleiro e implementado por meio de uma plataforma simples e gratuita. Foi possível perceber que o uso do aplicativo pode ser um instrumento facilitador, usando-o como alternativa estimuladora ao ensino de química contribuindo na construção do aprendizado tornando mais dinâmico, atrativo e participativo. É possível concluir que a tecnologia aplicada, por meio de um aplicativo lúdico, permite a construção de conhecimentos e de aprendizagem de conceitos mais significativos para os alunos, por trazerem a eles o prazer em aprender.

## Referências Bibliográficas

1. Pessoa, I. A., Oliveira, J. C., Souza, T. P.; O instagram como recurso pedagógico no ensino de química: um relato de experiência. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação* 2024, 10, 05. <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13900>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.
2. Melo, A. A. S. & Pianezzer, G.A.; Utilização de tecnologias digitais para o ensino de Química durante a pandemia do COVID-19. *Revista observatorio de la economia latinoamericana* 2024, 22, 10. <https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/7347>. Acesso em: 10 de outubro de 2024.
3. Rocha, F. B. S. de; Rocha, D. P.; Monção, N.; Neto, R. P. B.; Costa, J. G. C.; Farias, K. M.; Lima, B. V.; Santana, A. M.; Abaquim - Um Jogo Educativo para Auxílio na Aprendizagem de Distribuição Eletrônica Química. In: *Congresso Brasileiro de Informática na Educação* 2017. <https://doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.907>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.
4. Menezes, S. V.; Roza, J. C.; Genius Math: Uma Aplicação Mobile para Auxiliar a Aprendizagem da Matemática na Pré-escola. In: *Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, 2016. Moura, J. N.; Santos, M. B. H.; Alves, M.C.F.; Ferreira, K. R. M.; O uso de jogos didáticos para o ensino de química: recursos lúdicos para garantir um melhor desenvolvimento do aprendizado. *Revista Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB* 2011. <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/1681>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.

5. Faraum Junior, D. P.; Cirino, M. M. A.; Utilização de Tecnologias no Ensino de Química: um olhar para a formação inicial. In: *Encontro Nacional de Ensino de Química* 2016. <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1992-1.pdf>. Acesso em: 11 de outubro de 2024.
6. Carvalho, A. A. A. (Org.); Apps para dispositivos móveis: manual para professores, formadores e bibliotecários. Porto: Republica Portuguesa 2015. Disponível em: [http://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/Recursos/Estudos/apps\\_dispositivos\\_moveis2016.pdf](http://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/Recursos/Estudos/apps_dispositivos_moveis2016.pdf). Acesso em: 10 de outubro de 2024.
7. Xie, Y.; Chen, Y.; Ryder, L. H.; Effects of using mobile-based virtual reality on Chinese L2 students' oral proficiency. *Computer Assisted Language Learning* 2021, 34, 3. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09588221.2019.1604551>. Acesso em: 13 de outubro de 2024.
8. Pokress, S. C.; Veiga, J. J. D.; MIT App Inventor Enabling personal mobile computing. *arXiv* 2013, 2. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1310.2830>. Acesso em: 14 de outubro de 2024.
9. Bottentuit Junior, J. B.; Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação. Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola de Comunicação. *Laboratório de Pesquisa em Tecnologias da Informação e da Comunicação, LATEC/UFR*, 2012, 6, 1. [https://www.academia.edu/1250993/Do\\_Computador\\_ao\\_Tablet\\_Vantagens\\_Pedag%C3%B3gicas\\_na\\_Utiliza%C3%A7%C3%A3o\\_de\\_Dispositivos\\_M%C3%B3veis\\_na\\_Educa%C3%A7%C3%A3o\\_From\\_Computer\\_to\\_Tablet\\_Advantages\\_in\\_the\\_Pedagogical\\_Use\\_of\\_Mobile\\_Devices\\_in\\_Education](https://www.academia.edu/1250993/Do_Computador_ao_Tablet_Vantagens_Pedag%C3%B3gicas_na_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_de_Dispositivos_M%C3%B3veis_na_Educa%C3%A7%C3%A3o_From_Computer_to_Tablet_Advantages_in_the_Pedagogical_Use_of_Mobile_Devices_in_Education). Acesso em: 16 de outubro de 2024.
10. Pereira, B. T.; O uso das tecnologias da informação e comunicação na prática pedagógica da escola. *Revista Pedagógica O dia a dia da educação*, Paraná: Secretaria da Educação, 2012. <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1381-8.pdf>. Acesso em: 16 de outubro de 2024.
11. Moura, J. N.; Santos, M. B. H.; Alves, M.C.F.; Ferreira, K. R. M.; O uso de jogos didáticos para o ensino de química: recursos lúdicos para garantir um melhor desenvolvimento do aprendizado. *Revista Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB*, 2011. [http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Poster\\_368.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enect/2012/Poster_368.pdf). Acesso em: 20 de outubro de 2024.
12. Santana, K. C.; Pereira, C. P.; Fernandes, A. L. B.; Santos, A. J. O. S.; Macedos, R. S.; Blinds Basic Education: jogo digital inclusivo para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem das pessoas com deficiência visual. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), *Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, 2017. <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/viewFile/7616/5412>. Acesso em: 21 de outubro de 2024.
13. Bertoldo, J. V.; Ruschel, M. A. de M.; Jogo, brinquedo e brincadeira - uma revisão conceitual. *Revista Online do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação e Imaginário Social da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM*, 2003. [http://www.hani.com.br/img/uploads/artigos/08092011\\_11032090.pdf](http://www.hani.com.br/img/uploads/artigos/08092011_11032090.pdf). Acesso em: 21 de outubro de 2024.
14. Souzam J. A.; Ibiapina, B. R.; Contextualização no ensino de química e suas influências para a formação da cidadania. *IFES Ciências* 2023, 9, 1. <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1510>. Acessado em: 27 de outubro de 2024.
15. Martins, F. P.; Almeida, R. V.; Hebert, M. H.; Passinato, C. B.; Discutindo Propostas Alternativas ao Ensino de “Funções Inorgânicas” por meio de ferramentas digitais. *Revista de Educação, Ciências e Matemática* 2018, 8, 3. <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4709>. Acesso em: 25 de outubro de 2024.
16. Soares, M.; Jogos para o ensino de química: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Libris, 2018. [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/12-resenhas.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/12-resenhas.pdf). Acesso em: 25 de outubro de 2024.