

QUIZ MOLECULAR: APLICATIVO LÚDICO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

MOLECULAR QUIZ: DIDACTIC MOBILE APP FOR ORGANIC CHEMISTRY TEACHING

DOI: <http://dx.doi.org/10.23926/RPD.2526-2149.2020.v5.n1.p172-192.id550>

Ezequiel Santos Silva

Licenciando em Química
pelo Instituto Federal de
Goiás (IFG)

quyelboy@gmail.com

Luiz Fernando Batista

Loja

Doutor em Engenharia
Elétrica (UFU)

Professor do Instituto
Federal de Goiás (IFG)

luiz.loja@ifg.edu.br

Diego Arantes

Teixeira Pires

doutorado em Química
(UnB)

Professor do Instituto
Federal de Goiás (IFG)

diego.pires.88@gmail.com

Resumo: Atualmente, existe uma preocupação em relação ao processo de ensino-aprendizagem de alguns conceitos científicos, como os conceitos iniciais de Química Orgânica, vistos no terceiro ano do Ensino Médio. Uma das alternativas para solucionar esse problema tem sido construir e apontar materiais didáticos para incrementar a metodologia das aulas ministradas pelos professores de Ciências. Alguns desses materiais, que podem contribuir com o êxito no processo de ensino-aprendizagem são os softwares lúdicos educacionais. Neste trabalho, apresentamos um aplicativo didático que foi desenvolvido, denominado Quiz Molecular, para dispositivos móveis, abordando o conteúdo de funções orgânicas. Além disso, relatou-se a aplicação, avaliação e validação do jogo com alunos de uma escola estadual de Ensino Médio e licenciandos em Química de uma instituição federal de ensino, utilizando-se questionários com perguntas objetivas e discursivas, em uma pesquisa qualitativa. Notou-se que o jogo proposto agradou aos alunos de Ensino Médio e aos futuros professores, demonstrando que pode ser uma boa alternativa para dinamizar as aulas de Química Orgânica.

Palavras-chave: Tecnologias no Ensino; Ensino de Química; Química Orgânica.

Abstract: Currently, there is a concern about the teaching-learning process of some scientific concepts, such as the initial concepts of Organic Chemistry, seen in the third year of high school. One of the alternatives to solve this problem has been to build and to point teaching materials to increase the methodology of the classes. Some of these materials, which can contribute to the success of the teaching-learning process, are educational software. In this work, an educational app for mobile devices was developed, named Molecular Quiz, and it addressed the content of organic functions. It is also reported its application and validation with high school and graduation students. For these analysis, it was used questionnaires with objective and discursive questions. It was noted that the proposed game pleased students and future teachers, demonstrating that it can be a good alternative to dynamize Organic Chemistry classes. In addition, the app has been validated as an educational game.

Keywords: Educational Technologies; Chemistry teaching; Organic chemistry.



1 INTRODUÇÃO

O estudo da Química é fundamental para a formação dos estudantes, pois é um ramo da ciência que estuda a matéria, suas propriedades, constituição, transformações e a energia envolvida em processos, estando presente em diversas atividades que realizamos cotidianamente, como cozinhar, cuidar dos cabelos, tomar banho ou escovar os dentes, por exemplo. Entretanto, diversas pesquisas mostram que, ao longo do processo educacional, os alunos manifestam dificuldades de aprendizagem de conceitos químicos (SANTOS e MICHEL, 2009; MACENO e GUIMARÃES, 2013; OLIMPIO e GOMES, 2014).

Sabe-se que a disciplina de Química é um tanto difícil para os alunos, e com isso, algumas das ferramentas que tem sido utilizada para um melhor entendimento na matéria são os experimentos e jogos didáticos, entre outras alternativas. Entre essas ferramentas uma que merece destaque no processo de ensino-aprendizagem são os jogos educacionais. Esses jogos podem auxiliar a despertar o interesse do aluno pela disciplina, e com isso, estimular o professor a buscar maneiras que ajude o aluno nesse processo, desafiando e motivando ambos. Os jogos, para os alunos, têm como função construir novas formas de pensamento, desenvolver e enriquecer sua personalidade, e para o professor, o jogo pode levar à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (CUNHA, 2012).

Atualmente existem vários tipos de jogos educacionais e o professor precisa identificar qual é o mais adequado para ser trabalhado em sala de aula, reconhecendo a importância da sua utilização correta para que o jogo auxilie no aprendizado do aluno, pois a depender do jogo, ele pode ter a oportunidade de aprimorar seus conhecimentos, desenvolver a inteligência, enriquecer a linguagem oral e escrita, o que contribui para a participação ativa, criativa e crítica no processo de aprendizagem (ALMEIDA; SOARES; MESQUITA 2003).

Um jogo educacional é definido pelo equilíbrio existente entre duas funções: (1) a função lúdica, aquela que propicia diversão e prazer, e (2) a função educativa, relacionada ao uso dos jogos com a finalidade de ensinar algo ao jogador (SOARES, 2004). O equilíbrio entre essas duas funções faz com que o jogo educacional cumpra seu objetivo em sala de aula. Um jogo apenas com a função lúdica pode virar lazer, e um jogo apenas com a função educativa pode virar um material didático. Assim, de acordo com Cunha (2012), o professor deve controlar as atividades propostas por um jogo educacional, e desta forma, o jogo ganha legitimidade como instrumento que pode promover a aprendizagem. Além disso, o jogo pode tornar as atividades sérias e comprometidas com o processo de ensino-aprendizagem.



Outra vantagem da utilização de jogos didáticos no aprendizado é que os jogos e as brincadeiras podem melhorar o humor do aluno em sala de aula, facilitar a comunicação e estimular os alunos a defenderem seus pontos de vista (FIALHO, 2013). O jogo pode fornecer meio para que o aluno estimule seu raciocínio, o pensar e a cognição, podendo proporcionar a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor, permitindo que ocorra a facilitação do conteúdo mediado (LIMA, 2012).

Os jogos educacionais podem ser caracterizados como um recurso didático-educativo e pode ser utilizado em diversas ocasiões em sala de aula. Assim, esse instrumento pode ser usado em apresentação e desenvolvimento de um conteúdo, na demonstração de aspectos relevantes de determinada disciplina, na avaliação de aprendizagem, ou ainda, na revisão ou síntese de conceitos importantes (CUNHA, 2012). Os jogos, geralmente, são determinados pelos desafios, que exigem conhecimentos prévios, raciocínio lógico e habilidade para conseguir avançar. A intenção de um jogo em si, é divertir e prender a atenção do jogador. No caso dos jogos educacionais, a intenção é a mesma, e ainda correlacionar determinado conteúdo, sem tornar o conteúdo maçante e/ou complicado, fazendo assim o aluno ter um maior interesse pelo que é aprendido.

O grande desafio dos jogos educativos é ensinar os alunos sem perder foco do conteúdo, e não deixar de ser algo prazeroso para o aluno, permitindo que ele desenvolva habilidades na área, além de poder estimular o trabalho em equipe. Essa dificuldade é o principal desafio para o professor na hora de criar e/ou utilizar algum jogo educacional. Os jogos são bem mais que uma simples ferramenta para gerar prazer ao jogador, tendo a liberdade para facilitar o aprendizado, quebrando essa cultura que a Química é algo cansativo e complicado, e oferecendo ao aluno a oportunidade de se voluntariar a jogar para aprender o conteúdo de uma forma mais dinâmica, interativa, divertida e prazerosa, tendo como base Cunha (2012).

Os jogos educacionais podem mostrar que essas ferramentas de ensino e a educação podem caminhar juntas, e proporcionar uma nova forma de aprendizagem. Entretanto, o aluno deve estar consciente que o jogo o auxiliará no aprendizado e conhecimento, e não apenas para seu prazer, e que tanto o professor, como o aluno, poderá aprender com a nova ferramenta.

Um segundo ponto importante é a liberdade de escolha do aluno, se ele vai ou não participar do jogo. Essa liberdade ajuda na aceitação da nova ferramenta, pois se o jogo for imposto, a ferramenta de aprendizado pode não apresentar um resultado satisfatório (como aprender algo de forma mais dinâmica e divertida).



Vale ressaltar que existe uma diferença entre jogos educacionais e jogos didáticos. Quando um jogo é utilizado antes ou durante a mediação de um novo conteúdo, denomina-se como educacional. Quando o jogo é utilizado após a mediação do novo conteúdo, geralmente para fixação do conteúdo, chama-se de didático (REZENDE, 2017).

Além disso, segundo Simões Neto e colaboradores (2016), existem sete critérios para validar um jogo como sendo educacional/didático: (1) interação entre os jogadores (O jogo apresenta potencialidade de cooperação e/ou competição entre os participantes?); (2) dimensão de aprendizagem (O jogo visa a aprendizagem? O jogo pode ser utilizado para testar conhecimentos construídos? O jogo direciona a memorização de dados ou fatos de maneira adequada?); (3) jogabilidade (A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão necessária?); (4) aplicação (O jogo permite variações na aplicação?); (5) desafio (O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?); (6) limitação de espaço e tempo (O jogo apresenta limitação de espaço adequado para a sala de aula? O jogo pode ser aplicado em tempo adequado para as aulas?) e (7) criatividade (O jogo considera situações em que a criatividade seja considerada?).

Para que os jogos facilitem o processo de aprendizagem, essas ferramentas de ensino devem ser utilizadas com responsabilidade em sala de aula, não devem ser utilizados apenas para preencher horários vazios ou passatempo, devendo estar vinculado a algum conteúdo (LEITE, 2015). Quando o aluno joga, ele pode aprender sem notar, o que pode induzir e estimular a curiosidade, além de facilitar a busca por novos conhecimentos, mesmo de forma implícita, em uma situação de aprendizado agradável. Nesse sentido, surge a ideia da Aprendizagem Tangencial, inicialmente proposta por Portnow (LEITE, 2015). A aprendizagem tangencial trabalha a ideia de que uma pessoa assimila melhor as informações quando essas informações são de seu interesse (LEITE, 2015). Assim, o aprendizado pode estar diretamente relacionado com o interesse, ou seja, quanto maior o interesse, melhor pode ser a assimilação de determinado assunto. Com isso, quando os jogos despertam o interesse dos alunos, eles podem facilitar o aprendizado. Pode-se perceber um aprendizado tangencial quando um jogo é interativo, dinâmico e divertido, que consegue provocar um envolvimento do usuário, ou seja, quando desperta seu interesse (LEITE, 2015).

Nessa perspectiva, alguns autores relatam certos obstáculos para o ensino de Química Orgânica no Ensino Médio, e com isso, propuseram jogos didáticos para tentar sanar tais dificuldades (ANJOS; GUIMARÃES, 2017; SCHOLL; EICHLER, 2018; SILVA et al., 2018). Essas atividades lúdicas se mostraram ferramentas alternativas para tornar as aulas de Química



Orgânica mais dinâmicas e interessantes, o que poderia facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Finalmente, o presente trabalho apresenta o objetivo de apresentar um jogo didático, no formato de aplicativo, voltado para dispositivos móveis, para abordar funções orgânicas. Almejou-se também relatar a aplicação do novo jogo com alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior, assim como validar como um jogo didático.

2 METODOLOGIA

2.1. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Geralmente, o ensino de funções orgânicas em química no terceiro ano do Ensino Médio é cansativo e engessado em regras (ROQUE; SILVA, 2008). Dessa forma, o jogo desenvolvido neste trabalho foi criado para auxiliar o aluno a entender melhor esse conteúdo.

Para definir qual tecnologia seria utilizada, notou-se que os alunos dispendiam muito tempo com os celulares no ambiente escolar (LEITE, 2015). Por esse motivo, optou-se por desenvolver um aplicativo para dispositivos móveis, como celulares e *tablets*.

O jogo recebeu o nome de Quiz Molecular e, tendo como referência o trabalho de Rodrigues e Silva (2010), esse foi criado utilizando o framework de desenvolvimento de jogos Unity3D que utiliza a linguagem de programação C#. Para editar as imagens utilizou-se o programa Adobe Illustrator.

Com o objetivo de construir um jogo mais dinâmico foram implementados efeitos sonoros, música de fundo, efeitos de partículas, movimento de cenas. O programa Adobe Illustrator foi utilizado, conforme Rodrigues e Silva (2010), para o design e a criação de imagens vetoriais em 2D.

O principal objetivo deste jogo é fazer com que os usuários identifiquem os grupos funcionais nas fórmulas moleculares, dos principais fármacos comercializados no Brasil, segundo a Agência Brasileira de Vigilâncias Sanitária. Os 21 fármacos escolhidos foram: Losartana Potássica, Cloridrato de Metformina, Orfenadrina, Sofosbuvir, Levotiroxina Sódica, Dipirona Sódica, Paracetamol, Nimesulida, Hidroclorotiazida, Ibuprofeno, Colecalciferol, Rivaroxabana, Pantoprazol, Citrato de Sildenafil, Empagliflozina, Cefalexina, Dapagliflozina, Diclofenaco, Canagliflozina, Levofloxacino e Carisoprodol. Além da fórmula estrutural de cada fármaco, o jogo traz também o nome e a aplicação de cada medicamento. Tais compostos foram escolhidos por estarem na lista dos fármacos mais comercializados no Brasil. Com isso,



almejou-se trazer uma contextualização, mostrando que a Química da sala de aula também pode estar presente na casa dos alunos, mostrando uma aplicabilidade e funcionalidade de tal ciência.

O jogo e as regras estão detalhados nos resultados e discussão. Além disso, o Quiz Molecular está disponível na *Play Store*, para download, de forma gratuita em celulares com sistema Android.

2.2. APLICAÇÃO E TESTE DO JOGO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Utilizou-se uma metodologia qualitativa nesse trabalho, em que se predomina uma coleta de dados descritiva e que a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Realizou-se a forma de estudo de caso com três fases: fase exploratória, coleta de dados e análise de dados (LUDKE; ANDRÉ, 1986). A coleta de dados foi realizada com observação e aplicação de questionário, sendo alunos do Ensino Médio e Ensino Superior como o público envolvido na pesquisa.

Inicialmente, para realizar aplicação e teste com o aplicativo desenvolvido, foram escolhidos 27 alunos do terceiro ano do Ensino Médio, de uma escola pública do município de Luziânia, Goiás. O grupo de alunos estava cursando o segundo bimestre, e estavam tendo os contatos iniciais com a Química Orgânica. Todos os alunos participaram de forma voluntária e a atividade ocorreu no horário regular de aula. Explicou-se aos alunos que seria apresentado um jogo didático, e eles seriam convidados a fazer uma avaliação ao final da atividade. Foi encaminhado um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para os alunos maiores de idade, e para os responsáveis pelos alunos menores de idade. Para este grupo de alunos, foram ministradas duas aulas, de 50 minutos cada, envolvendo conceitos de Química Orgânica (funções orgânicas) na qual foi abordado e revisado os conhecimentos de hidrocarbonetos e das principais funções orgânicas: alcanos, alcenos, alcinos, álcool, éter, éster, cetona e ácidos carboxílicos.

Na terceira aula, de 60 min, foi realizada a aplicação e o teste do jogo com os alunos. Nos primeiros 20 minutos, foram revisadas as principais funções orgânicas. Em seguida, os alunos foram convidados a baixar o jogo Quiz Molecular junto a *Play Store*, da Google, em seus celulares. Vale ressaltar que a escola disponibiliza Wi-Fi com *internet* para alunos e funcionários. Em seguida, o professor explicou o jogo aos alunos e apresentou as regras, abrindo espaço para dúvidas e questionamentos. Em continuidade, os alunos foram convidados a jogar, respondendo as vinte e uma perguntas disponíveis no jogo, sendo uma pergunta para cada medicamento selecionado. Por fim, disponibilizou-se aos alunos um questionário, para ser



respondido de forma individual e de forma anônima, sendo voluntário o preenchimento desse formulário. Almejou-se, com o questionário, relatar um teste do aplicativo com uma turma do ensino médio e de validar a atividade como didática, conforme os critérios de Simões Neto e colaboradores (2016). As perguntas do questionário são apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questionário aplicado aos alunos do Ensino Médio para avaliar o jogo Quiz Molecular

Questionário

Questão 1: Em sua opinião, jogos lúdicos são importantes dentro da sala de aula? Justifique.

Questão 2: O jogo pode ajudar na compreensão do conteúdo de Química Orgânica?

a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.

Questão 3: O aplicativo é interativo?

a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.

Questão 4: O jogo é dinâmico?

a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.

Questão 5: Em sua opinião, o jogo pode melhorar em algum aspecto? Qual?

Questão 6: Em sua opinião, utilizar aplicativos na educação pode auxiliar o ensino? Justifique

Questão 7: Como você avalia a contextualização do aplicativo com o cotidiano?

a) Ruim. b) Regular. c) Boa. d) Ótimo.

Questão 8: A jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão necessária?

a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.

Questão 9: O jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?

a) Sim, bastante. b) Sim, um pouco. c) Não muito. d) Nem um pouco.

Questão 10: Você gostou do jogo? Justifique

Questão 11: 3. As regras são claras e de fácil entendimento?

Sim Não

Questão 12: Você já teve contato com outros jogos educacionais ao do ensino médio? Em quais disciplinas?

Sim Não

Fonte: próprios autores.

Aplicação e Teste do Jogo com Licenciandos em Química

O jogo também foi submetido e testado com alunos do curso de Licenciatura em Química. Um total de 7 alunos participaram da atividade, de forma voluntária, em uma instituição federal de ensino, no município de Luziânia, Goiás. Encaminhou-se um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) para todos os alunos. Nesta etapa, os alunos foram reunidos em um período regular de aula, durante uma disciplina do quinto semestre do curso, e foi explicado o jogo e as regras. Abriu-se espaço para eventuais dúvidas e esclarecimentos. Em seguida, os alunos foram instruídos a baixar o jogo na *Play Store* da Google. Em continuidade,

disponibilizou-se 25 minutos para os alunos jogarem, com as 21 perguntas presentes. Por fim, os alunos foram convidados a responder um questionário de forma voluntária. O questionário aplicado foi o mesmo utilizado com os alunos do Ensino Médio apresentado no Quadro 1, acrescido de mais duas perguntas, apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Questionário aplicado aos alunos do Ensino Superior para avaliar o jogo Quiz Molecular

Questionário
<p>Questão 13: Você acha o jogo adequado para ser utilizado em sala de aula? Justifique. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>Questão 14: Como professor ou futuro professor, você utilizaria este jogo em suas aulas? Justifique. <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p>

Fonte: próprios autores.

3 RESULTADOS

3.1. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

A primeira tela do jogo Quiz Molecular é apresentada na Figura 1. O botão com a interrogação leva a uma tela que mostra a equipe que montou o jogo. O botão com o bloco de anotação leva a outra tela que informa as regras do jogo e o botão verde inicia o jogo.

Figura 1 - Tela inicial do jogo Quiz Molecular. O botão com a interrogação indica os autores do desenvolvimento do jogo, o botão com o bloco de anotação indica as regras do jogo e o botão verde inicia o jogo

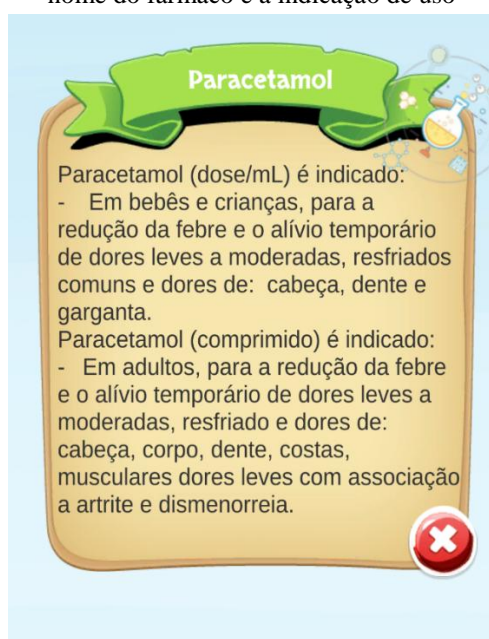


Fonte: próprios autores

O jogo Quiz Molecular correlaciona a estrutura dos principais fármacos comercializados no Brasil com seus respectivos grupos funcionais. Inicialmente, deve-se selecionar o tema e o botão verde para jogar. Em seguida, aparecerá o nome do fármaco e a sua indicação de uso. Essas informações são apresentadas pelo sistema de acordo com a Figura 2. Nesta etapa, após

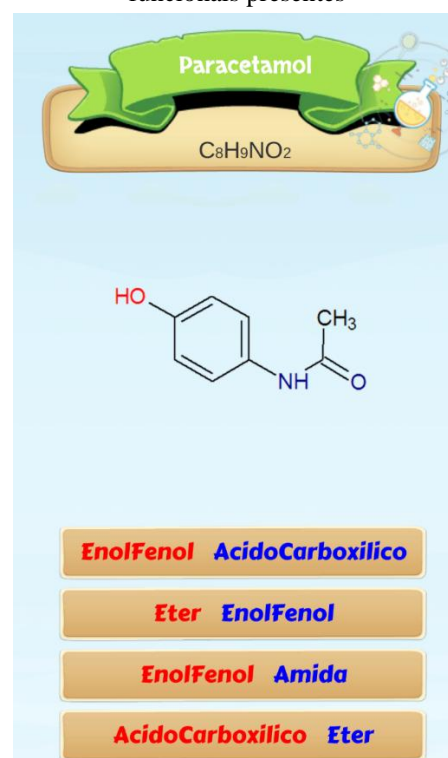
ler as indicações do medicamento, o jogador deve selecionar o “X” para aparecer a fórmula estrutural do fármaco. A próxima tela será composta pela fórmula estrutural do medicamento com alguns grupos funcionais destacado em cores diferentes e quatro opções para indicar os respectivos grupos funcionais na estrutura. A tela da fórmula é ilustrada pela Figura 3. O jogador deverá escolher qual a opção correta que indica os grupos funcionais presentes na fórmula estrutural, com suas respectivas cores. O jogador deverá responder um total de 21 perguntas. Ao final, o estudante receberá a quantidade de acerto ao longo do jogo e ganhará uma, duas ou três estrelas pelo desempenho. A tela de desempenho é mostrada pela Figura 4.

Figura 2 - Tela do jogo Quiz Molecular que indica o nome do fármaco e a indicação de uso



Fonte: próprios autores

Figura 3 - Tela do jogo Quiz Molecular com a fórmula estrutural do fármaco e os respectivos grupos funcionais presentes



Fonte: próprios autores

Figura 4:

Figura 4 - Tela final do jogo Quiz Molecular. É indicado o número de acertos do jogador e também uma quantidade de estrelas, que é relativa ao desempenho, podendo ser uma, duas ou três estrelas



Fonte: próprios autores.

O jogo tenta trazer uma contextualização e aplicação da Química Orgânica no cotidiano dos alunos. Contextualizar um conteúdo é relacionar o conhecimento entre o aluno e o objeto, e a contextualização busca um significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem com sentido e relevância para o dia a dia (LAMBACH; MARQUES, 2014). E nesse sentido, o jogo apresentado pode trazer uma contextualização para as aulas. Além disso, a contextualização pode ajudar a despertar o interesse do aluno pelo tema, o que favoreceria uma aprendizagem tangencial (LEITE, 2015).

Uma proposta de aula dinâmica com um diferencial, com novas tecnologias em sala de aula, por exemplo, pode mudar a concepção dos alunos sobre o processo de ensino-aprendizagem. A sala de aula pode ser um local divertido e prazeroso, e não precisa de muito para isso. Jogos didáticos e novas tecnologias são alternativas para dinamizar as aulas (LEITE, 2015).

3.2. APLICAÇÃO E TESTE DO JOGO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

As respostas para a primeira questão são individuais e pessoais, e se perguntou sobre a importância das atividades lúdicas para a sala de aula. Dentre as principais respostas obtidas pelos alunos, destacam-se: “Sim, acho importante sair de um ensino formal” (Aluno 1), “Sim, para melhor o desempenho de aprendizagem” (Aluno 2), “Sim, por ser algo mais dinâmico e interessante” (Aluno 3), “Sim, por conta da absorção de novas informações” (Aluno 4). Nenhum aluno respondeu “não”. Ainda que a utilização de jogos seja parte de uma educação formal, nota-se que os alunos reconhecem a importância de uma nova metodologia em sala de aula, algo que vai além do quadro branco e o pincel, e que pode trazer inúmeros benefícios para



o ensino, como indica Cunha (2012), ainda que a utilização de jogos seja parte de uma educação formal.

Observando a segunda pergunta do questionário (O jogo pode ajudar na compreensão do conteúdo de Química Orgânica?), dos 27 alunos que participaram da atividade, 16 (59,3 %) afirmaram que o jogo pode auxiliar bastante na compreensão da Química orgânica, 8 (29,6 %) que pode ajudar um pouco, 3 (11,1 %) afirmaram que não ajudaria muito e nenhum aluno respondeu que não ajudaria nem um pouco. Nota-se que a maioria dos alunos entendem que o jogo Quiz Molecular pode auxiliar na compreensão do conteúdo de Química Orgânica. Além disso, segundo Simões Neto e colaboradores (2016), a dimensão de aprendizagem é um dos critérios utilizados para validar o jogo como didático, e nesse sentido, a maioria dos alunos entendeu que o jogo poderia ajudar bastante na compreensão do conteúdo abordado.

Utilizar jogos didáticos com a finalidade pedagógica pode auxiliar na compreensão do conteúdo, tornando o ensino mais prazeroso e divertido. Prazer e diversão não alteram a dificuldade em se aprender Química com todas as suas nuances. Tais aspectos podem despertar o estudante para a compreensão de que, apesar das regras, teorias, postulados e modelos teóricos ou matemáticos, há sentido nos conteúdos de Química como disciplina. Os jogos têm o potencial de despertar no aluno o interesse pela matéria, podendo motivar e desafiar os alunos (CUNHA, 2012). Para o aluno, uma das funções do jogo didático é na construção de novas formas de pensamentos e no enriquecimento de sua personalidade.

Para a terceira pergunta do questionário (o aplicativo é interativo?), 20 alunos (74,1 %) responderam que o jogo é bastante interativo, 4 (14,8 %) responderam que o jogo é um pouco interativo, 3 (11,1 %) responderam que o jogo não é muito interativo e nenhum aluno respondeu que o jogo não seria interativo. Com o aplicativo, os alunos podem aprimorar seus conhecimentos, desenvolver noções de lógica e enriquecer a linguagem Química. Ademais, conforme o jogo vai sendo utilizado em sala de aula, o entendimento e a percepção dos alunos podem ir se ampliando com o tempo, em que a cada fase que se acerta, fixa a atenção do aluno em querer apresentar bons resultados e, conseqüentemente, a interação entre o aluno e o aplicativo acontece. Além disso, a implementação de novas tecnologias em sala de aula pode melhorar a interação entre os alunos, fator que também pode ser importante para o ensino e para validar o jogo como didático (SIMÕES NETO et. al., 2016)

Para a quarta pergunta do questionário (o jogo é dinâmico?), 18 alunos (66,7%) afirmaram que o jogo é bastante dinâmico, 7 (25,9%) que o jogo seria um pouco dinâmico, 1 (3,7%) que não seria muito dinâmico, nenhum aluno afirmou que o jogo não seria nada



dinâmico e 1 aluno não respondeu a questão. Nota-se que a maioria dos alunos achou o jogo dinâmico, fator que pode ser de extrema importância para despertar o interesse dos alunos pelo assunto abordado. Nessa perspectiva o interesse dos alunos pela aula pode favorecer o processo de ensino-aprendizagem, e nessa ideia, o jogo Quiz Molecular pode ser uma ferramenta que auxilie nas aulas. Além disso, uma aprendizagem tangencial pode ser favorecida com o interesse do aluno pela atividade (LEITE, 2015).

Para a quinta pergunta do questionário, em que se perguntava da possibilidade de melhorar em algum aspecto, destacam-se: “Sim, tendo mais matérias e conteúdo” (Aluno 1), “Sim, expandindo o conteúdo” (Aluno 2), “Sim, na interação e no diálogo entre outros indivíduos” (Aluno 3) e “Não, na minha opinião está bom” (Aluno 4). Nota-se que as principais sugestões de melhoria referem-se em ampliar os conteúdos abordados no jogo, fato que está sendo estudado para as próximas atualizações dessa ferramenta. Considerando os comentários dos alunos, percebe-se que a iniciativa de implementar jogos didático-educacionais pode ser ampliada para as demais áreas da Química e para as outras disciplinas, pois recebem uma considerável aceitação por parte dos alunos.

As respostas para a sexta pergunta do questionário, sobre a possibilidade de os jogos auxiliarem no ensino, os alunos poderiam marcar entre as opções sim ou não, e justificar. Todos os alunos que participaram do questionário marcaram sim. Dentre as principais justificativas apresentadas pelos alunos, destacam-se: “Porque é um meio fácil de compreensão do assunto” (Aluno 1), “Sim, pois melhora o desempenho do aluno na escola” (Aluno 2) e “Sim, porque os aparelhos eletrônicos estão presentes no cotidiano” (Aluno 3). Considerando esses três comentários, percebe-se que o uso das tecnologias no dia a dia está cada vez mais presente e os discentes entendem que podem utilizar isso a favor da educação. Além disso, todos os alunos reconheceram que os jogos podem trazer benefícios ao ensino, auxiliando na mediação de determinado conteúdo, como também é afirmado por Cunha (2012) e Soares (2004).

Para a sétima pergunta do questionário (como você avalia a contextualização do aplicativo com o cotidiano?), um aluno (3,7%) respondeu que a contextualização do aplicativo seria ótima, 19 (70,4%) avaliaram como boa, 7 (25,9%) avaliaram como regular e nenhum aluno avaliou como ruim. Observou-se que a maioria dos alunos apresentou uma boa avaliação para a contextualização observada no aplicativo. A contextualização pode ser de extrema importância para o ensino, trazendo um sentido e uma justificativa do motivo em aprender Química. Com isso, o aluno pode ter mais interesse por essa ciência, conseguindo notar onde a Química pode ser encontrada ou aplicada fora da sala de aula (LAMBACH; MARQUES, 2014).



O jogo, desenvolvido neste trabalho, tem como uma de suas características prender a atenção do jogador, gerar prazer, diversão e adquirir conhecimentos em Química Orgânica. Um problema enfrentado em sala de aula é a falta de interesse dos alunos por não conseguir assimilar o conteúdo com o uso no dia a dia, nesse caso, grande parte dos alunos que participaram da pesquisa notaram que o jogo pode auxiliá-los a recuperar o interesse no conteúdo.

Para a oitava pergunta (a jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão necessária?), 12 alunos (44,4%) afirmaram que o jogo apresenta uma jogabilidade bastante simples, 15 (55,6%) alunos afirmaram que a jogabilidade seria um pouco simples e nenhum aluno afirmou que a jogabilidade não seria muito simples ou nem um pouco simples. Um jogo didático deve apresentar uma boa e simples jogabilidade, permitindo uma boa fluidez, conforme um dos critérios para validar um jogo com sendo didático (SIMÕES NETO et. al., 2016). Jogos com uma complexa jogabilidade pode desestimular a participação dos alunos, o que pode gerar uma perda de interesse pela atividade, e conseqüentemente, diminuir uma aprendizagem tangencial (LEITE, 2015). Além disso, uma complexa jogabilidade pode fazer o aluno não entender o jogo por completo e não alcançar os objetivos inicialmente traçados pelo professor. Além disso, um dos objetivos no desenvolvimento do jogo seria uma jogabilidade simples, e nesse sentido, tal almejo foi alcançado também.

Para a nona pergunta (o jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?), 14 alunos (51,9%) afirmaram que o jogo apresenta bastante poder de desafio e engajamento dos jogadores, 12 (44,4%) afirmaram pouco poder de desafio e engajamento, 1 aluno (3,7%) respondeu que o novo não apresenta muito poder de desafio e engajamento e nenhum aluno afirmou que o jogo não apresentou nenhum poder de desafio e engajamento. Um dos critérios para validar um jogo como didático é o poder de desafiar e engajar o jogador (SIMÕES NETO et. al., 2016), e nesse sentido, o Quiz Molecular conseguiu cumprir esse critério.

As respostas para a décima pergunta do questionário indagou se os alunos gostaram do jogo. Notou-se que a maioria dos alunos gostou do jogo, e as principais respostas obtidas foram: “Sim, achei interessante para facilitar o aprendizado” (Aluno 1), “Sim, é bom e ajuda na aprendizagem” (Aluno 2), “Sim, é um jogo interativo e não chama muito atenção do público em geral, porque é preciso uma aula antes” (Aluno 3). Os demais 24 alunos seguiram os mesmos ideais dos alunos 1 e 2. Nota-se que as principais justificativas para o aluno ter jogado do jogo foi o fato de poder auxiliar na aprendizagem, fato que vai ao encontro com o apresentado por



Almeida (2003). As metodologias que podem auxiliar no aprendizado do aluno são valorizadas pelos próprios discentes, fato que pode ser explorado pelo professor em prol do ensino.

As respostas para a décima primeira pergunta apresentaram as opções entre sim ou não. Todos os 27 alunos que participaram do questionário consideraram que o jogo tem regras claras e de fácil entendimento. Ter uma compreensão clara das regras é um fator de extrema importância para um jogo ter um bom funcionamento em sala de aula, como destacado por Soares (2004) e Cunha (2012). E nesse sentido, o jogo proposto apresentou uma boa leitura das regras.

As respostas para a décima segunda pergunta, em que se questionou se os alunos tiveram contato com outros jogos didáticos/educacionais ao longo do Ensino Médio, os alunos poderiam marcar as opções sim ou não, e comentar em quais matérias. Dos 27 alunos, 23 (85,2%) disseram que tiveram contato com alguns aplicativos educacionais/didáticos e 4 (14,8%) disseram que não. Das respostas obtidas, destacam-se: “Sim, jogos de aprendizagem em inglês” (Aluno 1), “Inglês e Espanhol” (Aluno 2), “Duolingo, inglês” (Aluno 3). Nota-se que os alunos estão utilizando o aparelho celular para estudar principalmente outras línguas, como inglês e espanhol. Nenhum aluno indicou ter utilizado algum jogo digital para disciplinas de Ciências Exatas, como a Química. Apesar de poder trazer inúmeros benefícios para o ensino, os jogos ainda são pouco utilizados nas aulas de Ciências Exatas no Ensino Médio, algo que ainda pode ser melhorado e melhor difundido. O uso das tecnologias está cada vez mais presente no dia a dia, principalmente entre jovens e adolescentes. Portanto, utilizar a tecnologia é um meio de socialização que não depende da distância entre duas pessoas. Dessa forma, mesmo estando longe, é possível conversar, acessar informações e estudar.

Além disso, Simões Neto e colaboradores (2016) estipulam 7 critérios para validar um jogo didático: (1) interação entre os jogadores, (2) dimensão de aprendizagem, (3) jogabilidade, (4) aplicação, (5) desafio, (6) limitação de espaço e tempo e (7) criatividade. Nesse sentido, o jogo Quiz Molecular consegue atender aos sete critérios, podendo assim ser validado com um jogo didático.

3.3. SUBMISSÃO E TESTE DO JOGO COM LICENCIANDOS EM QUÍMICA

Analisando as respostas para a primeira pergunta do questionário, todos os alunos responderam que os jogos podem ser importantes dentro da sala de aula, destacando algumas respostas: “Sim. Em sala de aula, quando há conteúdos abstratos, os jogos se mostram significativos, pois aumentam o coeficiente de rendimento do aluno” (Aluno 1), “Sim. Além de ser muito interativo, o jogo traz informações que aumentam a curiosidade e tem um layout



chamativo para jovens e adolescentes” (Aluno 2) e “Sim, pois estimula e melhora a aprendizagem” (Aluno 3). As respostas desses três alunos demonstram que utilizar jogos educacionais em sala de aula é uma opção favorável, em que eles assimilaram os jogos com melhora de rendimento escolar, maior interação, despertar curiosidade e melhorar o aprendizado, fatores que também são destacados por Cunha (2012). Ademais, os alunos remanescentes apresentaram respostas similares com as respostas apresentadas.

Para a segunda pergunta do questionário (o jogo pode ajudar na compreensão do conteúdo de Química Orgânica?), dos 7 alunos que participaram da atividade, 6 (85,7%) afirmaram que o jogo pode ajudar bastante na compreensão da Química Orgânica, 1 respondeu que pode ajudar um pouco, nenhum aluno respondeu que não ajudaria muito e nenhum aluno respondeu que não ajudaria nem um pouco. Nota-se que os alunos da licenciatura em Química trazem um *feedback* positivo sobre a aprendizagem do jogador enquanto utiliza o aplicativo. Os alunos, tanto do Ensino Médio, como do Ensino Superior, reconheceram que o jogo Quiz Molecular pode auxiliar na compreensão dos conteúdos iniciais de Química Orgânica, podendo ser uma boa alternativa para ser utilizado em sala de aula. Segundo Simões Neto e colaboradores (2016), um dos critérios para se validar um jogo como sendo educacional/didático seria apresentar algum conteúdo vinculado, e nesse sentido, o Quiz Molecular atende a esse critério de validação, utilizando o conteúdo de Química Orgânica.

Para a terceira pergunta do questionário (o aplicativo é interativo?), 5 alunos (71,4%) responderam que o jogo é bastante interativo, 2 (28,6%) responderam que o jogo é um pouco interativo, nenhum aluno respondeu que o jogo não é muito interativo e nenhum aluno respondeu que o jogo não seria interativo. As respostas foram similares às dos alunos do Ensino Médio. A implementação de novas tecnologias em sala de aula pode melhorar a interação entre os alunos, fator que também pode ser importante para o ensino (LEITE, 2015). Além disso, a interação também é um dos critérios utilizados para validar um jogo como didático/educacional (SIMÕES NETO et. al., 2016), e nesse sentido, segundo avaliação tanto dos alunos do Ensino Médio, como dos alunos do Ensino Superior, o Quiz Molecular foi bem avaliado nesse quesito.

Para a quarta pergunta do questionário (o jogo é dinâmico?), 5 alunos (71,4%) afirmaram que o jogo é bastante dinâmico, 1 que o jogo seria um pouco dinâmico, 1 que não seria muito dinâmico e nenhum aluno afirmou que o jogo não seria nada dinâmico. A dinamicidade do jogo pode ser um fator determinante para despertar o interesse do aluno pela atividade. Um jogo nada dinâmico pode não interessar aos alunos, e nesse sentido, o interesse pode ser de grande importância para facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Além disso,



segundo Leite (2015) o interesse do aluno pode favorecer uma aprendizagem tangencial. Nessa perspectiva, o jogo recebeu boas avaliações, podendo ser uma boa ferramenta para dinamizar as aulas de Química e despertar o interesse dos alunos. Além disso, uma boa avaliação da dinâmica do jogo também foi observada nas respostas dos alunos do Ensino Médio.

Para a quinta pergunta do questionário, que perguntava sobre possíveis melhoras no jogo, as principais respostas obtidas foram: “Ao jogá-lo, observei que é necessário fazer algumas correções, como por exemplo, as cores de algumas estruturas não são as mesmas das alternativas” (Aluno 1), “Inserir novos temas/dinamizar com pontuação e premiação, colocar metas para passar de nível, jogar disputando com outro jogador” (Aluno 2), “Sim. As aplicações podem se estender para conteúdos introdutórios da Química e à Química inorgânica” (Aluno 3). As falhas detectadas pelo primeiro aluno foram solucionadas. Em relação aos outros dois comentários, está sendo feito uma nova organização para implementar novos temas e conteúdos. Nota-se que as observações dos alunos do Ensino Superior são semelhantes às observações realizadas pelos alunos do Ensino Médio.

As respostas para a sexta pergunta do questionário apresentaram as opções entre sim ou não, além de uma justificativa. Todos os alunos que participaram do questionário marcaram sim, afirmando que os aplicativos na educação podem auxiliar no ensino. Dentre as justificativas apresentadas pelos alunos, destacam-se: “Atualmente, a maioria dos alunos possuem aparelho celular e estão conectados durante quase todo o tempo, logo o aplicativo torna-se um meio interativo de educar” (Aluno 1), “O aluno associa o aprendizado a uma atividade prazerosa e além de aumentar o interesse, o desempenho dos alunos também é consideravelmente maior” (Aluno 2) e “Tendo uma explicação prévia em sala é consideravelmente bom para o aluno essa ferramenta em sala de aula” (Aluno 3). Considerando esses três comentários, percebe-se que utilizar as tecnologias a favor do professor em sala de aula é uma opção a ser considerada. Nota-se que os futuros professores destacam os aplicativos como um meio mais interativo para aula, constituindo-se uma atividade prazerosa e uma maneira de despertar o interesse dos alunos, fatos que podem trazer benefícios para o ensino e vão de encontro com as relações dos jogos com o ensino abordadas por alguns autores, como Cunha (2012) e Soares (2004).

Para a sétima pergunta do questionário (como você avalia a contextualização do aplicativo?), um aluno respondeu que a contextualização do aplicativo seria ótima, 5 avaliaram como boa, 1 avaliou como regular e nenhum aluno avaliou como ruim. Observou-se que a maioria dos alunos revelou uma boa avaliação para a contextualização no aplicativo. Vincular



o conteúdo com o cotidiano é um dos fatores de grande importância na educação, quando isso acontece, à ciência ganha um sentido. Tanto os alunos da licenciatura como do Ensino Médio valorizaram a contextualização de conteúdos no aplicativo. Além disso, a contextualização pode auxiliar no despertar o interesse dos alunos pelas aulas de Ciências, e nesse sentido, existe uma importância do interesse do aluno no processo de ensino-aprendizagem.

As respostas para a oitava pergunta do questionário (a jogabilidade do jogo é relativamente simples e propicia a imersão necessária?), 4 alunos (57,1%) afirmaram que o jogo apresenta uma jogabilidade bastante simples, 3 alunos (42,9%) afirmaram que a jogabilidade seria um pouco simples e nenhum aluno afirmou que a jogabilidade não seria muito simples ou nem um pouco simples. Um jogo que apresenta uma jogabilidade fácil e simples pode estimular o aluno a continuar jogando. Jogos com uma complexa jogabilidade pode desestimular a participação dos alunos, o que pode gerar uma perda de interesse pela atividade, o que pode dificultar que o objetivo da atividade seja alcançado. Além disso, segundo Simões Neto e colaboradores (2016), uma boa jogabilidade é um dos critérios para validar um jogo como didático.

Para a nona pergunta (o jogo desafia o jogador e se apresenta como uma situação que busca o engajamento dos estudantes?), 3 alunos (42,9%) afirmaram que o jogo apresenta bastante poder de desafio e engajamento dos jogadores, 4 (57,1%) afirmaram pouco poder de desafio e engajamento, nenhum aluno respondeu que o jogo não apresenta muito poder de desafio e engajamento e nenhum aluno afirmou que o jogo não apresentou nenhum poder de desafio e engajamento. Nota-se que o jogo, mesmo quando utilizado pelos alunos da licenciatura, é considerado desafiador. Para o jogo proporcionar a imersão necessária, o professor deve levar em conta a necessidade educacional de seus alunos, adequando-se a uma metodologia em que a aprendizagem do aluno seja ponto de partida. Além disso, o poder de desafio também é um dos critérios para validar um jogo didático (SIMÕES NETO et. al., 2016), e nesse sentido, o Quiz Molecular apresentou uma boa avaliação.

A décima pergunta do questionário perguntava se o aluno gostou do jogo e pediu uma justificativa para tal resposta. Dos sete alunos da licenciatura em Química que participaram do questionário, as respostas em destaque são: “Sim. O aplicativo torna o ensino de Química lúdico e interativo, logo é bastante proveitoso” (Aluno 1), “Sim, ele desafia o conhecimento que o aluno tem sobre um assunto e traz novos” (Aluno 2), “Sim, além de ser muito interativo o jogo traz informações que aumentam a curiosidade” (Aluno 3). Esses comentários reforçam a ideia que o aplicativo é uma ferramenta que pode ser utilizada em sala de aula. Além disso, os alunos



apresentaram a interatividade do jogo, poder de desafio e aumento da curiosidade como pontos positivos, fatores que são possíveis benefícios que os jogos podem trazer para o ensino, como destacados por alguns autores, como Cunha (2012) e Soares (2004).

Para a décima primeira pergunta (as regras são claras e de fácil entendimento?), todos os alunos que participaram do questionário consideraram que o jogo tem regras claras e de fácil entendimento. Segundo Cunha (2012), é de grande importância que o jogo apresente regras claras e de fácil entendimento para que o aluno consiga jogar de acordo com o planejado. A falta de entendimento das regras pode gerar o insucesso da atividade na sala de aula. E nesse sentido, o jogo Quiz Molecular foi bem avaliado.

A décima segunda pergunta do questionário indagava se os alunos tiveram contato com outros jogos educacionais ao longo do Ensino Médio. Dos sete alunos da licenciatura em Química que participaram do questionário, apenas um aluno respondeu que sim, os demais marcaram que não, ou seja, não tiveram contato com outro jogo educacional/didático em alguma matéria específica. O comentário do aluno que marcou sim, foi: “Química Analítica Quantitativa e qualitativa” (Aluno 1). Considerando esse comentário, sobre as matérias citadas, o aluno conheceu um aplicativo que o ajudou de alguma forma, os demais alunos da licenciatura desconhecem outro aplicativo didático/educacional. Além disso, as disciplinas citadas não são do Ensino Médio, como indagado na pergunta. Nota-se que os jogos são ferramentas pouco utilizadas no Ensino Médio, mesmo podendo trazer inúmeros benefícios para o ensino.

A décima terceira pergunta questionava se os alunos achavam o jogo adequado para ser utilizado em sala de aula, e havia as opções de resposta de sim ou não, além de justificar. Todos os alunos que participaram do questionário responderam sim, indicando que o jogo é adequado para ser utilizado em sala de aula. Dentre as principais respostas obtidas, destacam-se: “O jogo é útil, uma vez que o conteúdo é dado, o jogo torna-se interessante para retomar o conteúdo ou revisão” (Aluno 1), “Pode ser uma forma de atividade de fixação de conteúdo” (Aluno 2), “pode ajudar o professor de forma prática, explicar o conteúdo” (Aluno 3). Nota-se que as justificativas apontam para o uso do aplicativo como ferramenta auxiliar do professor. A educação pode possibilitar diversas práticas pedagógicas com criatividade e dedicação, e o educador pode fazer uso de recursos didáticos diversos com o intuito de ensinar e facilitar a construção do conhecimento com seus alunos. E nesse sentido, os jogos didáticos, como o Quiz Molecular, podem ser boas opções.

Para a décima quarta pergunta (Como professor ou futuro professor, você utilizaria este jogo em suas aulas?), os alunos poderiam marcar entre as opções sim ou não, e justificar a



resposta. Seis dos alunos (85,7%) que participaram do questionário responderam que sim, e um aluno marcou que não. Dentre as respostas obtidas pelos alunos que disseram sim, destacam-se: “É uma forma de ajudar os alunos a memorizarem as estruturas, é uma forma interessante de revisar para as avaliações” (Aluno 1), “Sim. O professor deve estar disposto a inovar em sala de aula, pois o ensino deve ser atrativo para o aluno” (Aluno 2) e “Sim, pois determinados assuntos da Química são mais difíceis de aprender e o jogo pode facilitar” (Aluno 3). Para o aluno que marcou não, segue a justificativa: “Em sala de aula é difícil à interação com alunos através de aparelho celular” (Aluno 4). Nota-se que a maioria pretende usar o jogo em futuras aulas de Química. Justificativas como revisão, maior atrativo e facilitar o aprendizado foram os principais pontos dos futuros professores, reconhecendo a importância que o jogo pode trazer para a sala de aula. Já o aluno quatro relata a difícil interação dos alunos com o celular em sala. É evidente que, cada vez mais, os alunos estão tendo mais contato com os celulares, e que em certos momentos, tal fato pode até atrapalhar o andamento da aula. Mas também é claro o interesse dos alunos por esses dispositivos móveis, e por que não usar tal interesse a favor do professor e do ensino?

A ideia de utilizar novos conceitos e/ou metodologia mostra que os jogos e a educação podem estar relacionados, possibilitando a criação de uma nova ferramenta de aprendizagem. Algo fundamental para a realização de uma atividade lúdica é o preparo do professor regente e o conhecimento sobre os fundamentos das atividades lúdicas, para trazer um equilíbrio entre as funções de prazer e educacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muito se discute sobre inovar em sala de aula, sobre metodologias e quais recursos são utilizados. Contudo, o uso de jogos didático/educacional é uma estratégia a ser debatida, pois pode ser um meio de auxiliar na construção de conhecimento. Além disso, contextualização pode ser fundamental nesse processo, trazendo um significado para a Química, e aproximando o conhecimento escolar com o conhecimento cotidiano. O que muitas vezes falta em sala de aula, é uma abordagem sistêmica de temas/conteúdos com foco no processo de aprendizagem e compreensão da Química como uma ciência da natureza e como tal, dotada de peculiaridades a serem abordadas com necessidade inequívoca de contextualização com o meio em que está submersa como disciplina.

A inserção de novas tecnologias no ensino não é a solução definitiva para resolver os problemas do ensino, mas permite uma mudança na postura pedagógica do professor, tornando-



o adaptado a diferentes métodos de ensino. E, nesse sentido, o jogo didático/educacional pode oferecer estímulo para o aluno e propiciar um ambiente ideal para o desenvolvimento espontâneo e criativo do conhecimento. Os jogos podem ser elementos com um alto potencial para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois permite o desenvolvimento de competências e das relações interpessoais, como a relação de cooperação e/ou competição.

Nessa perspectiva, foi possível avaliar e testar o jogo Quiz Molecular com alunos do Ensino Médio e do Ensino Superior. Notou-se que o aplicativo desenvolvido agradou ambos os grupos de alunos, mostrando ser uma alternativa viável de ser utilizado em aulas de Química Orgânica do Ensino Médio, além de poder dinamizar tais aulas, tornando-as menos monótonas e mais interessantes. É possível observar o grande envolvimento dos jovens com as novas tecnologias no dia a dia, e o Quiz Molecular pode ser uma opção para trazer essas novas tecnologias para a sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Sara; SOARES, Marlon H. F. B.; MESQUITA, Nyuara A. S. Proposta de Formação de Professores de Química por meio de uma Licenciatura Parcelada: Possibilidade de Melhoria da Prática Pedagógica versus formação aligeirada. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 3, p.136-146, 2012.

ANJOS, José Ayron Lira; GUIMARÃES, Ricardo Lima. Elaboração e validação do jogo do palito no ensino de nomenclatura de compostos orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 1, n. 1, p. 163-172, 2017.

CUNHA, Marcia Borin. Jogos no Ensino de Química: Considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Revista Química Nova na Escola**. v. 34, p. 92-98. 2012.

FIALHO, Neusa Nogueira. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2013.

LAMBACH, Marcelo; MARQUES, Carlos Alberto. Lavoisier e a influência nos Estilos de Pensamento Químico: contribuições ao ensino de química contextualizado sócio-historicamente. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 9-30, 2014.

LEITE, Bruno Silva. **Tecnologias no Ensino de Química**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2015.

LIMA, José Ossian Gadelha. Perspectivas de novas tecnologias no Ensino de Química. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 1, n. 136, p. 96-97, 2012.

LUDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACENO, Nicole Glock; GUIMARÃES, Orliney Macie. A Inovação na Área de Educação Química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 35, v. 1, p. 48-56, 2013.



OLIMPIO, Fernanda Mendes de Paiva; GOMES, Claudia. Desafios E Perspectivas No Ensino De Química: Uma Análise a Partir de Pesquisas Publicadas Sobre a Docência. **Revista Labirinto**, v. 21, n. 1, p.358-382, 2014.

REZENDE, Felipe Augusto de Mello. **Jogos no Ensino de Química: um Estudo Sobre a Presença/Ausência de Teorias de Ensino e Aprendizagem à Luz do V Epistemológico de Gowin**. 2017. 114f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

RODRIGUES, Leandro Bezerra; SILVA, Júlio César. Framework para Desenvolvimento de Jogos 3D Baseado na API O3D. **Revista Eletrônica TECCEN**, v. 3, n. 2, p. 97-110, 2010.

ROQUE, Nídia Franca; SILVA, José Luis. A Linguagem Química e o Ensino de Química Orgânica. **Química Nova**, v.31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SANTOS, Ana Paula Bernardo; MICHEL, Ricardo Cunha. Vamos Jogar uma SueQuímica? **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 179-183, 2009.

SCHOL, Felipe; EICHLER, Marcelo Leandro. Criatividade e autoria na produção de jogos sobre unções orgânicas por estudantes do Ensino Médio. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 2, n. 1, p. 45-61, 2018.

SILVA, Jandui E.; SILVA Jr, Carlos N.; OLIVEIRA, Ótom A.; CORDEIRO, Diego O. Pistas Orgânicas: um jogo para o processo de ensino e aprendizagem da química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 1, p. 25-32, 2018.

SIMÕES NETO, José Euzébio; SILVA, Rafael Branco; ALVES Cláudia Thamires da Silva; SILVA, Joseane da Conceição Soares. Elaboração e Validação de Jogos Didáticos Propostos por Estudantes do Ensino Médio. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 2, n. 2, p. 47-54, 2016.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O Lúdico em Química: Jogo e Atividades Aplicados ao Ensino de Química**. 2004. 2019f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

Recebido em: 14 de outubro de 2019.

Aprovado em: 23 de março de 2020.