

A UTILIZAÇÃO DE GAMES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ESTRATÉGIAS PARA A APRENDIZAGEM¹

THE USE OF GAMES IN BASIC EDUCATION: STRATEGIES FOR LEARNING

Cisnara Pires Amaral² e Aline Ghohe Schirmer Pigatto³

RESUMO

O artigo faz referência a um produto educacional gamificado produzido como uma estratégia para despertar o interesse por conteúdos inseridos no currículo, estimulando a curiosidade em relação ao ensino de Genética e suas diferentes abordagens; oportunizando a contextualização e o conhecimento científico. O game foi construído a partir de uma história hipotética de um caso de anemia falciforme, doença genética muito discutida em questões de vestibular e livros didáticos. Está dividido em 10 fases, onde o jogador será levado a explorar as causas da anemia falciforme, sua classificação, a mutação ocorrida, o aconselhamento genético, a Fertilização in vitro (FIV), a fecundação, os hormônios envolvidos, o desenvolvimento inicial do embrião e as diferenças entre síndromes gênicas e cromossômicas. O produto foi aplicado para as turmas de 2º e 3º ano do ensino Médio, de uma escola de ensino privado de um município da região central do Rio Grande do Sul, totalizando uma amostra de 28 discentes. Observou-se a aceitação por parte do estudante em relação a ferramenta, o engajamento durante a aplicabilidade, a compreensão em relação aos comandos, a capacidade de oportunizar interdisciplinaridade, ressignificação de conceitos e aprendizagem.

Palavras-chave: aprendizagem ativa; ferramenta didática; Genética.

ABSTRACT

The article refers to a gamified educational product produced as a strategy to arouse the interest in content inserted in the curriculum, stimulating curiosity regarding the teaching of Genetics and its different approaches; providing opportunities to contextualize and for the scientific knowledge. The game was constructed from a hypothetical history of a case of sickle cell anemia, a genetic disease much discussed in vestibular and textbooks issues. It is divided into 10 phases, where the player will be led to explore the causes of sickle cell anemia, its classification, the mutation occurred, genetic counseling, In Vitro Fertilization (IVF), the fertilization, the hormones involved, the initial development of the embryo and the differences between gene and chromosomal syndromes. The product it was applied to the 2nd and 3rd years of the High School classes, of private school in a city in the central region of the Rio Grande do Sul, totaling a sample of 28 students. It was observed the acceptance by the student in relation to the tool, the engagement during applicability, the understanding in relation to the commands, the ability to provide interdisciplinarity, resignification of concepts and learning.

Keywords: Active learning. Didactic tool; Genetics.

1 Trabalho de Conclusão de Pós-Graduação no Ensino de Biotecnologia.

2 Mestre em Tecnologia Ambiental. Professora da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus Santiago - RS. cisnara.amaral@urisantiago.br

3 Doutora em Ciências/Botânica. Professora da Universidade Franciscana (UFN) - Santa Maria - RS. alinepi@ufn.edu.br

INTRODUÇÃO

A pandemia da Covid-19 tornou clara a importância da inserção de novas estratégias pedagógicas no contexto da escola. O professor precisou ressignificar conceitos e organizar novos planejamentos que oportunizassem aos seus estudantes criatividade, protagonismo e conhecimento científico. Neste cenário a gamificação começou a ocupar um lugar de destaque, pois sua utilização mostrou-se uma oportunidade de engajamento dos estudantes, principalmente em relação a conceitos considerados mais difíceis e abstratos, como os relacionados à Biotecnologia e Genética.

O termo gamificação, tradução do inglês *gamification*, foi utilizado pela primeira vez em 2010, porém tem sido aplicado há muito tempo, podendo ser entendido como a “utilização de elementos de jogos em contextos fora de jogos, isto é, da vida real.” (MURR; FERRARI, 2020, p. 7). Ou seja, a gamificação utiliza elementos que são encontrados nos jogos com o propósito de aumentar a motivação dos indivíduos que estão envolvidos com diferentes atividades da vida real que estão realizando. No contexto escolar, propor atividades que utilizam a gamificação é, particularmente, interessante e pode ser muito benéfico, pois jogando o estudante “se deixa levar pela atitude lúdica, quando, na verdade, está em um processo de aprendizagem, motivado pelo jogo”. (MURR; FERRARI, 2020, p. 8). De modo especial, quando são estudados conceitos que requerem do estudante um maior nível de abstração para a plena compreensão.

Assim, compreendendo a importância do estudo da Genética e da Biotecnologia nos dias atuais, e suas dificuldades em relação a conceitos e vocábulos, essa proposta traz a contextualização entre conceitos abordados na mídia e livros didáticos, oportunizando a diversificação do currículo, o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas, a interdisciplinaridade, corroborando, assim, para a conquista de uma das habilidades da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que salienta aos estudantes a necessidade de exercitar a curiosidade intelectual, incluindo a investigação, análise crítica, reflexão, imaginação para investigar, elaborar, testar hipóteses, formular e resolver problemas (BRASIL, 2017).

De acordo com diferentes autores, o ensino de Genética tem sido sinalizado como uma necessidade na formação do estudante, de modo especial, no sentido de despertar a consciência e a capacidade de tomada de decisões em relação à sua própria vida. Porém, na prática, muitas vezes, esse ensino é excessivamente livresco e não evidencia o grande papel da Genética como uma ciência presente no dia-a-dia, que envolve questões éticas sobre o emprego da tecnologia originária deste conhecimento (BARNI, 2010; BUSKE, 2019; TEMP, 2014).

A Genética, enquanto subárea da Biologia, estuda a hereditariedade, a diversidade e a evolução dos organismos. A Biotecnologia, por sua vez, uma área em ascensão na sociedade, é multidisciplinar, pois engloba diversos setores da sociedade, como saúde, meio ambiente e indústria, variando em cada país, em virtude dos recursos naturais, econômicos, políticos e as empresas públicas e

privadas envolvidas nestas atividades (MALAJOVICH, 2007). Ela utiliza, de modo muito concreto os conceitos da Genética de modo aplicado e contextualizado.

Tanto os conhecimentos construídos na Genética quanto os construídos na Biotecnologia, tem sido amplamente explorados em avaliações de larga escala aplicadas para os estudantes no Brasil. Assim, a gamificação, tornou-se uma aliada do processo educativo, principalmente, relacionada a conteúdos explorados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que são de difícil contextualização, apesar de estarem constantemente na mídia. O educador, ciente deste contexto, responsável por inovar as práticas educativas, atua para modificar estruturas preestabelecidas e que não mais respondem, a contento, ao processo ensino-aprendizagem (NOGARO; CERUTTI, 2016).

Compreendendo que a utilização de novas estratégias auxiliam o processo de aprendizagem e que o acesso de informações, a seleção de conteúdos e o aprimoramento do currículo dependem, em grande parte, do docente, acreditamos que oportunizar a gamificação como estratégia para o despertar de conteúdos inseridos no currículo, seria uma ferramenta capaz de desenvolver conhecimento científico, aprendizado, ressignificação de conceitos a partir de uma prática que contemple a ludicidade, contextualização e autonomia, daí a importância de estratégias capazes de despertar o interesse e a curiosidade em relação ao ensino de Genética e suas diferentes abordagens; oportunizando a aprendizagem contextualizada.

Assim, propomos neste trabalho elucidar a seguinte situação-problema: a gamificação de atividades relacionadas aos conceitos trabalhados em Genética será capaz de auxiliar a relação dos vocábulos da disciplina e a compreensão de temas que utilizam a Biotecnologia? E como objetivo o estudo propõe descrever o planejamento, elaboração e aplicação de um game construído com o propósito de relacionar conceitos estudados em Genética e Biotecnologia de modo a torná-los melhor compreensíveis para os estudantes.

A GAMIFICAÇÃO E O CONTEXTO ESCOLAR

Conforme já comentado, a gamificação utiliza os elementos de um jogo em contextos da vida real. Na escola, utilizar a gamificação é, especialmente, significativo. Fardo (2013, p. 2) comenta que a gamificação “é um fenômeno emergente, que deriva diretamente da popularização e popularidade dos games, e de suas capacidades intrínsecas de motivar a ação, resolver problemas e potencializar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos.” O autor comenta, também, que:

gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e motivação. (FARDO, 2013, p. 2)

A gamificação não contempla simplesmente a utilização de jogos, uma vez que, ela não envolve necessariamente a participação em um jogo, mas aproveita desses os elementos que produzem os benefícios esperados. (BUSANELLO; ULBRICHT; FADEL, 2014). De acordo com Murr e Ferrari (2020, p. 8):

A gamificação usa a estética, a estrutura, a forma de raciocinar presente nos games, tendo como resultado tanto motivar ações como promover aprendizagens ou resolver problemas, utilizando as estratégias que tornam o game interessante. Estas são as mesmas usadas para resolver problemas internos ao jogo, mas em situações reais.

Essa ferramenta motiva os indivíduos para a resolução de tarefas e problemas, bem como, para a modificação de comportamentos fora do universo dos games. Para Alves, Minho e Diniz (2014) a gamificação cria espaços de aprendizagem mediados pelo desafio, pelo prazer e entretenimento. Esses espaços de aprendizagem dizem respeito aos cenários escolares e não escolares que potencializam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e motoras.

No contexto de cenários escolares, quando se faz a opção de trabalhar com a gamificação, deve-se compreender que o processo de engajamento no jogo deve ser voluntário e colaborativo para que haja a geração de competição saudável entre os estudantes que participam da atividade e a efetiva construção de conhecimentos. Da mesma forma, a utilização da gamificação requer um constante repensar as formas de avaliação que são, tradicionalmente, realizadas. Nesse processo, a avaliar deve ser um momento de observações mais frequentes e cuidadosas, várias tarefas precisam ser realizadas, para que o processo faça sentido. Não é possível gamificar quando as avaliações não são suficientes para acompanhar todo o processo. (FARDO, 2013)

Embora a gamificação tem mostrado ser um elemento bastante pertinente no contexto escolar, cabe ressaltar que o professor precisa ter alguns cuidados na sua implementação. Um deles é saber manejar o perigo da ênfase nas recompensas. Não deve-se perder de vista que a gamificação, na escola, tem um grande objetivo de promover momentos de aprendizagem para o estudantes e que esses precisam compreender esse objetivo. Para Ramos e Marques (2017) a motivação externa, ou seja, aquela que está desvinculada dos processos de aprendizagem, pode causar problemas e funcionará apenas a curto prazo.

Assim, se faz necessária a compreensão, tanto por parte do professor como por parte do estudante, qual o verdadeiro papel da gamificação para que ambos possam usufruir e obter resultados positivos e satisfatórios na sua implementação.

ATUAÇÃO DOCENTE: REPENSANDO O CURRÍCULO

Ratificamos a importância da produção de uma ferramenta didática que auxilie a contextualização entre conceitos abordados continuamente na mídia e nos livros didáticos, oportunizando a diversificação do currículo, ampliando a percepção, o conhecimento e as competências em relação ao tema Genética. Assim, a gamificação aparece como uma estratégia para auxiliar o aprendizado de

conceitos científicos relacionados a esse tema, instigando o discente para que se aproprie de conceitos e vocábulos e seja capaz de relacioná-los com o seu cotidiano.

Margarites e Esperotto (2011) salientam a importância da gamificação, observando que as interações entre professores e estudantes nos *sites* de redes sociais favorecem o surgimento de outros modos de formar-se sujeito, professor, aluno e profissional. Essa interação abre espaço para novas formas de colaboração e compartilhamento de novos domínios linguísticos.

Almeida e Valente (2012, p. 60) afirmam que “[...] as TDIC propiciam a reconfiguração da prática pedagógica, a abertura e plasticidade do currículo e o exercício da coautoria de professores e alunos”.

Fortalecem a relação da informação e sua difusão para o mundo de uma forma digital, ou seja, oportunizam ao *online* a disseminação dos conhecimentos construídos, proporcionando livre acesso às informações (NOGARO; CERUTTI, 2016).

Mediante as concepções expostas, torna-se necessário que o professor busque atualizações, ferramentas, ou crie materiais que estimulem o discente a desenvolver conhecimentos em relação a temas diversos. Sabemos que a realidade se mostra bem diferente da prática, então acabamos nos questionando em como proporcionar diferentes atividades que proporcionem conhecimento científico, integração entre conteúdos e prazer em aprender?

Esses questionamentos não são fáceis de responder, visto que o professor também precisa aprender e reaprender, necessita compreender a importância da utilização da tecnologia, como ferramenta de estímulo para aprendizagem. Muitas vezes, o medo em relação ao tecnológico afasta o docente dessa busca. Desse modo, pensamos que o apropriar-se da tecnologia se tornou estratégia indispensável no momento atual. No livro intitulado ‘Aposta no professor’ Demo (2006, p. 27) relata: “o professor necessita saber aprender bem, para fazer o aluno aprender bem”. E, para isso, um bom planejamento é fundamental. Wiggins e McTighe (2019, p. 14) em seu livro “Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio da prática do planejamento reverso, deixam claro que:

O planejamento de ensino deliberado e focado requer que nós, como professores e autores de currículo, façamos uma mudança importante em nosso pensamento sobre a natureza de nosso trabalho. A mudança envolve pensar muito sobre as aprendizagens específicas almejadas, antes de pensar sobre o que nós, como professores, vamos fazer ou oferecer nas atividades de ensino e aprendizagem.

Os autores enfatizam a importância de traçar os objetivos, delineando os principais tópicos a serem alcançados, o levantamento das evidências necessárias para alcançar os objetivos propostos e acima de tudo, a possibilidade de demonstrar as habilidades e competências necessárias para que a integração dos conceitos desejados.

Diante disso, Santos e Santos (2012, p. 10) demonstram preocupação, quando afirmam: “como educar em nosso tempo com as tecnologias digitais em rede será um dos nossos desafios [...] Precisaremos repensar os currículos em tempos de cibercultura e as novas potencialidades comunicacionais

e educacionais”. Enquanto Camargo e Daros (2018), também destacam que, independentemente da implementação de um modelo ou uma nova estratégia inovadora, toda a prática educativa deve ter caráter intencional e necessita de planejamento e sistematização.

Nessa perspectiva, o planejamento se torna imprescindível para que a atualização da gamificação demonstre sucesso. Tolomei (2017) observa que o fenômeno da gamificação tem ampliado a criação de experiências na área do ensino e que, se aplicados na área da aprendizagem podem proporcionar o aumento do engajamento e da motivação. Ainda observa que precisamos entender o que é um jogo e suas funções, para estabelecer sua funcionalidade e empregabilidade na Educação. Ratificando essa ideia, Raguze e Silva (2016) salientam a importância da gamificação como um mecanismo para o engajamento estudantil, salientando que a mera aplicação não proporcionará resultados favoráveis, que se torna necessário o conhecimento, o estudo e a compreensão do jogo para que os objetivos se tornem claramente alcançados.

Assim, reafirmamos a importância do *game* para o auxílio da aprendizagem, para que sirva de apoio para repensar as práticas educativas costumeiras, visto que a geração de alunos que temos em nossas escolas, são diferenciadas. Outro ponto a ser considerado está relacionado ao tipo de individualidade com as quais os professores convivem em uma sala de aula, precisando, estar preparados para conseguir desenvolver um planejamento que esteja adequado a todos.

Bacich, Tanzi Neto e Trevisani (2015, p. 106) demonstram a importância de adaptação docente e essa nova demanda de educandos:

Os alunos do século XXI, das chamadas geração Y ou Z aprendem por múltiplos canais de informação, utilizam várias ferramentas que dinamizam o aprendizado e querem poder instrumentalizar seu ensino com a tecnologia que já utilizam para se comunicar e se relacionar com seus amigos. É uma geração que não só ouve, mas fala, critica e constrói.

Isto posto, compreende-se que o centro de atenção já não poderá ser mais o quadro negro, fato que torna a tecnologia um apoio para a reorganização do planejamento e da prática docente. E, para definir a importância desse momento, Antunes (2009, p. 45) cita: “conhecimento e informação são palavras que se confundem e, ainda que muitos professores saibam como efetivamente transformar informação em conhecimento, não é este saber, infelizmente, de domínio comum”.

MATERIAIS E MÉTODO

O *game* GeneAlly, está relacionado a palavra “gene” e “Ally” aliado; indicando uma ferramenta didática que poderá proporcionar o conhecimento da função do gene, suas disfunções, erros ocorridos, bem como sua ligação com o estudo da Embriologia e Biotecnologia, aliando os conceitos da Genética com situações concretas da vida humana.

Foi criado no aplicativo PowerPoint versão Office 16. Esse aplicativo, criado pela Microsoft, é muito utilizado para a organização de apresentações por possuir vários recursos de fácil e prático manuseio. Ele permite, também, a criação de jogos, de modo especial, com a utilização da ferramenta *hiperlink*.

GeneAlly foi construído a partir de uma história hipotética de um caso de anemia falciforme, doença genética muito discutida em questões de vestibular e livros didáticos. Está dividido em 10 fases, nas quais o jogador é levado a explorar as causas da anemia falciforme, sua classificação, a mutação ocorrida, o aconselhamento genético, a Fertilização *in vitro* (FIV), a fecundação, os hormônios envolvidos, o desenvolvimento inicial do embrião e as diferenças entre síndromes gênicas e cromossômicas.

Ao longo do *game*, são explorados cariótipos (conjunto de cromossomos), para que o jogador compreenda a relação entre gene, cromossomo e disfunções; além da observação das trocas de bases nitrogenadas que ocasionam a mutação responsável pela anemia falciforme. Outro fato interessante, é que o jogador será convidado a explorar outra história, na qual se apresentam cariótipos, para que compreenda a diferença entre mutações gênicas e cromossômicas; além de verificar os principais sintomas que se apresentam em cada síndrome.

O jogador também é convidado a manusear todos os ícones que impulsionam o *game*, para que consiga informações relevantes sobre a patologia discutida, como se observa nas figuras 1 e 2.

Figura 1 - Apresentação do *game*.



Fonte: Acervo das autoras

Figura 2 - Apresentação inicial da história.



Fonte: Acervo das autoras

O game foi validado a partir da inclusão do mesmo em grupos de *WattsApp* do 2º e 3º ano, do ensino médio de uma escola privada, totalizando uma amostra de 54 alunos, regularmente matriculados. A regente das referidas turmas e criadora do *game* convidou os alunos a testarem o produto. Cada estudante testou o *game*, individualmente, em suas casas, pois o mesmo só pode ser manuseado no computador. Após o manuseio do *game*, os alunos responderam um formulário do *Google forms*, enviado, também, pelo *WattsApp* das turmas.

Importante salientar que, como era convite, tivemos 28 devoluções em relação ao questionário aplicado. Compreendemos que os alunos possuem, por vezes, uma certa aversão a questionários ou ainda poderíamos ressaltar que a semana na qual o *game* foi enviado para as turmas antecedia a semana de férias de julho, e os alunos já estavam menos focados nas tarefas escolares. Outro fato a considerar é a probabilidade desse *game* ser manuseado em sala de informática das escolas, tornando o currículo escolar mais dinâmico, e garantindo a participação efetiva da turma e a retomada de conteúdos.

Porém, não utilizamos a sala de informática, pois estava ocupada durante a semana; além de cumprirmos os protocolos relacionados a Pandemia do Covid-19, pois as turmas eram grandes, em relação ao número de computadores disponíveis.

A metodologia utilizada para a pesquisa, no que se refere, especificamente, à validação do *game*, foi de caráter descritivo-exploratório, pois a pesquisa exploratória tem a finalidade de proporcionar a ampliação do conhecimento sobre determinado problema (GIL, 2017). Sendo assim, o

pesquisador busca conhecer melhor o tema, fazendo um diagnóstico, obtendo e produzindo a fundamentação e ou a documentação necessária e clara sobre o mesmo (OLIVEIRA, 2011).

Em relação ao questionário encaminhado para os estudantes para a avaliação do *game*, constava de perguntas que estavam relacionadas à idade, grau de ensino, avaliação do *game* em relação a ser uma ferramenta didática, à facilidade ou dificuldade da navegação, à adaptação dos conteúdos em relação ao conhecimento pré-existente, a qualidade do *game*, sua contextualização e à capacidade de contribuir para o aprendizado; além da opinião sobre o mesmo.

Quanto à idade, os participantes possuíam entre 15 e 17 anos de idade, e somente um aluno com 18 anos de idade, concluintes do 3º ano/médio ou no 2º ano/médio. Justifica-se a escolha das turmas, pois já estudaram Genética Básica, Embriologia e Fecundação, além de estarem se preparando para o E.

Optamos por colocar o link de acesso à ferramenta, salientando que os comandos estarão todos ativos se o mesmo for manuseado no computador: https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vTspxz_pozUVBgT6Jgy92Ou1p4lq0I-s1-pUSEcjdency4JMzpiIkC5DX3zSXee-CLkJLJ2jw0xwXb/pub?start=true&loop=false&delayms=60000

Após a coleta de dados, ocorreu a sua análise e discussão.

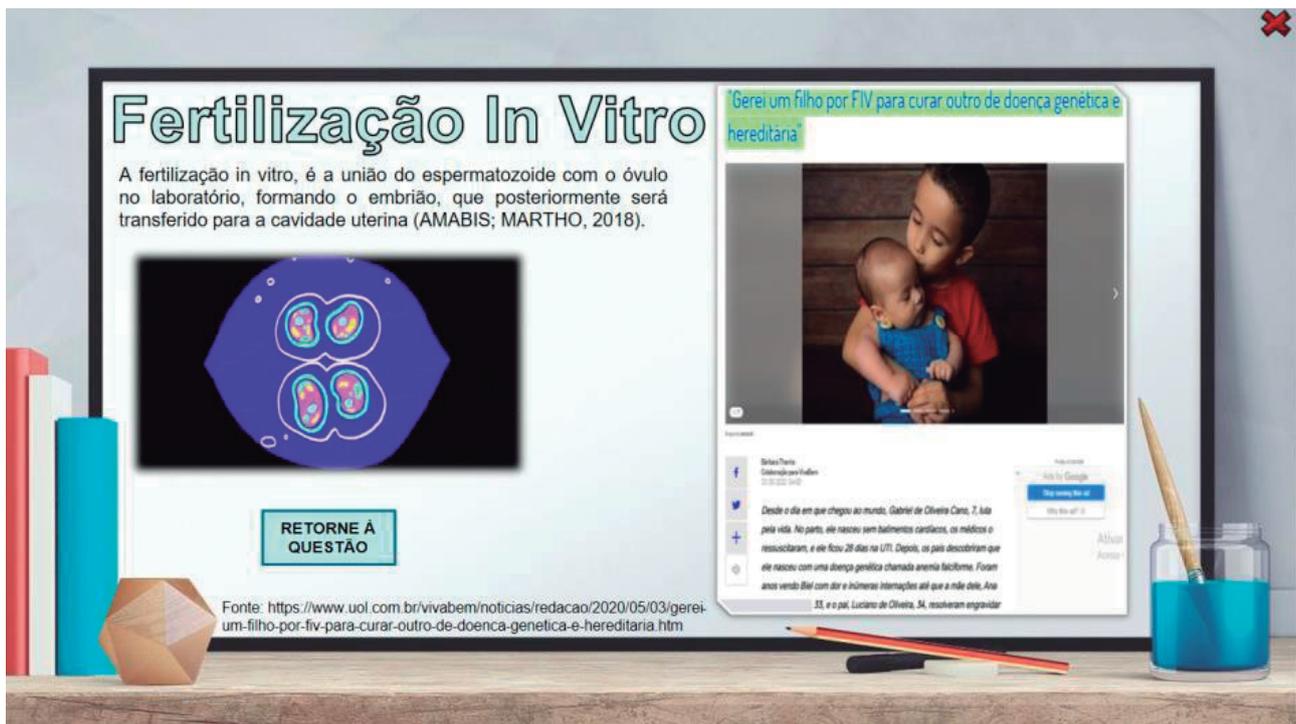
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos os resultados e a discussão em relação às respostas dos 28 discentes, referente aos seguintes questionamentos: opinião do aluno em relação ao jogo ser considerado uma ferramenta didática; as especificidades que o jogo proporcionou (auxiliar a construção do conhecimento científico, auxiliar a retomada de assuntos, promover o engajamento do estudante ou prender a atenção); a avaliação em relação à navegação no *game*; se o conteúdo está adaptado aos conhecimentos do discente; a avaliação em relação a qualidade do conteúdo e contextualização; a avaliação em relação ao jogo como facilitador de aprendizado.

Em relação à pergunta “*Para você, o jogo pode ser considerado uma ferramenta didática?*”, 87,1% dos alunos responderam que poderia ser considerado uma ferramenta didática. Para justificar a pergunta, disponibilizamos algumas afirmações em relação a esse contexto, obtendo as seguintes respostas: 51,6% assinalaram que o jogo é capaz de auxiliar a construção de conhecimentos, 35,5% que será capaz de auxiliar a retomada de conteúdos e 12,9% que será capaz de oportunizar o engajamento dos estudantes.

Percebe-se que o estudante de Ensino Médio compreende a importância de novas ferramentas didáticas para auxiliar o processo de ensino aprendizagem. Provavelmente essa geração de alunos mais engajadas em *games* encontre nessa ferramenta, a oportunidade de aprender, a possibilidade de discutir ou problematizar situações, como as observadas na figura 3, que proporciona aos estudantes a interação, discussão e contextualização com assuntos atuais.

Figura 3 - Exemplo de contextualização com reportagens atuais.



Fonte: Acervo das autoras

Nota-se a oportunidade da realização de analogias, o que, de certa forma, além de propiciar o conhecimento científico, é capaz de auxiliar o desenvolvimento da criticidade. Temos vários estudos que comprovam que *games*, poderão auxiliar o desenvolvimento de habilidades fundamentais que auxiliem o aprendizado. Nogaro e Cerutti (2016, p. 109) observam que “a aula como vida, espaço que estimule a presença, a discussão, o debate, o estudo, a pesquisa, traz o cotidiano à sala e leva a realidade extraclasse a reflexão e as propostas das Ciências”.

Nesse sentido, para que se garanta o processo de inovação, deve-se contar com novos recursos tecnológicos, nova estrutura que possibilite a interação, um novo modelo de formação docente e, principalmente a incorporação de novos saberes, sem desconsiderar o conhecimento científico clássico (CAMARGO; DAROS, 2016).

Quanto à navegação do *game*, 41,9% dos estudantes consideraram fácil, porém apresentaram algumas dificuldades em algumas fases e na compreensão de alguns comandos; 35,5% consideram fácil, pois conseguiram navegar em todas as fases do *game* e compreender todos os comandos; 16,1% consideraram a navegação no *game* difícil, pois não conseguiram compreender todos os comandos, porém conseguiram navegar até o final; e; 6,5% dos estudantes não conseguiram jogar até o final.

Em sua grande maioria, os alunos conseguiram finalizar o jogo e compreender todos os comandos, fato que poderá justificar a aceitação do *game* como uma ferramenta capaz de auxiliar a ressignificação de conceitos e vocábulos. Em relação à navegação, nota-se que o *game* está relacionado diretamente à ativação dos hiperlinks para que o aluno consiga responder às perguntas, também

teremos que considerar que alguns, podem não utilizar todos os hiperlinks e deverão retornar a fase inicial para reiniciar o jogo, o que certamente poderá fazer com que o adolescente desista do game.

Ainda temos que considerar que a adolescência é uma fase de construção de novas habilidades, principalmente em relação à criticidade. Dessa forma, acreditamos que os games poderão auxiliar o desenvolvimento de habilidades, que poderão desenvolver autonomia, novos conceitos e capacidade reflexiva. A própria capacidade de perceber os limites do contexto social e de lidar com eles diz respeito a uma condição de autonomia. A capacidade reflexiva dos jovens lhes permite debruçar-se sobre suas questões e sobre as problemáticas mais amplas do seu meio social (CORTI; SOUZA, 2012).

Em referência à adaptação do jogo e seus conhecimentos, 48,4% dos estudantes afirmaram que estudaram todos os conteúdos abordados no *game*; 41,9% estudaram a maioria dos conteúdos; e 9,7% estudaram apenas alguns conteúdos abordados no jogo. Na discussão dessa questão, devemos levar em consideração que a pandemia ocasionou várias transferências de alunos de escolas públicas para privadas, talvez pela qualidade do ensino disponibilizado, ou pelo fato das escolas privadas já estarem retornando à presencialidade.

Devemos admitir que 48,4 % é uma porcentagem baixa, pois em sua grande maioria, todos os alunos frequentam essa escola desde o Ensino Fundamental, porém acreditamos que exista dificuldade em linkar os conteúdos que já foram estudados no primeiro ano, com conteúdos estudados durante o 2º ou 3º ano.

Salienta-se que o assunto disponibilizado no *game* faz parte do currículo do ensino médio da escola onde ocorreu o levantamento de dados. Outro fato a considerar foi que nenhum dos alunos, assinalou que não estudou nenhum dos conteúdos relacionados, o que demonstra que, apesar das diferenças entre ensino público e privado, existe um padrão mínimo de conteúdos exigidos, principalmente em relação ao ENEM.

No que diz respeito à contextualização do *game*, 58,1% consideraram excelente; 25,8% muito boa; 12,9% boa e 3,2% regular. Acreditamos que a ideia de criar uma situação hipotética, em relação ao desenvolvimento de uma patologia, e as relações dessa situação, dentro do contexto genético, auxilia os discentes a perceberem situações que poderão ser vivenciadas por muitas famílias. Ao mesmo tempo que ocorre a oportunidade de discutir questões trabalhadas em sala de aula, cria-se espaços de discussões e problematizações, em relação a situações discutidas na mídia e que passam despercebidas pelos estudantes.

Aliar a Biotecnologia a esses conteúdos enfatiza a importância da inserção de conceitos atuais, oportunizando o reconhecimento das diferentes possibilidades que podem existir em relação a casos clínicos. Corroborando Zatts (2012, p. 35): “Estamos vivendo em uma era invejável em termos de ciência. Novas descobertas são anunciadas a cada dia, aos poucos, elas interferem na vida de cada um. Não há como escapar. O que há de mais fascinante é que nesse mundo da genética, que tantos julgam determinista, o que menos há são certezas”.

Assim sendo, surge a oportunidade de linkar estudos atuais com casos hipotéticos, instigando o aluno a vivenciar situações cotidianas, motivando-os a buscarem novos casos de abordagem e integração com os conteúdos apresentados e mundo científico. Minayo (2014, p. 13) confirma os desafios que se sobrepõem à tarefa de ensinar e as oportunidades de agregar conhecimento pesquisado nas academias com outras instituições:

É muito ingênuo pensar que, numa época de tão aceleradas transformações e que atingem as duas categorias fundamentais do pensamento humano, espaço e tempo, o mundo universitário e das instituições de pesquisa pudesse permanecer intocado. O paradoxo dessa situação, no entanto, vem do fato de que as mudanças aceleradoras do desenvolvimento vêm exatamente do campo da ciência e da tecnologia, cuja dinâmica movimenta o surgimento das inovações nos mercados de capital, trabalho, bens e serviços.

Torna-se imprescindível trabalhar conceitos de Genética e Biotecnologia, principalmente em tempos pandêmicos, nos quais acompanhamos na mídia uma quantidade imensa de informações sobre pesquisa em saúde e conceitos genéticos. Muitos dos quais, devem fazer parte das discussões em sala de aula. Esse processo, auxiliará o desenvolvimento da criticidade e da compreensão das diferentes tecnologias que atuam na sociedade.

Minayo (2014) observa que novos problemas eclodem na dinâmica do campo científico. Os mais graves são as investidas das empresas privadas, uma vez que a ciência e tecnologia se tornaram o fator de produção mais cobiçado, visando a “mercantilização” das atividades de pesquisa sobre temas cujas descobertas são potencialmente mais lucrativas.

Assim, é tarefa do professor propor essas discussões, pois tais temas também poderão ser a base para uma redação e o aluno precisa discorrer e compreender temas diversos e controversos.

A última pergunta do formulário de avaliação do *game* fazia menção ao fato do estudante acreditar ou não que o jogo poderia facilitar o aprendizado. Constatamos que 83,9% dos estudantes responderam que sim e, 16,1% responderam que talvez. Ainda pedíamos que escrevessem duas razões para justificar suas escolhas. Quanto a essa questão, transcrevemos alguns comentários em relação a resposta “sim”; porém não tivemos comentários que justificassem o “talvez”.

“O jogo tem questões bem elaboradas, que te fazem pensar e ir buscar o conhecimento no próprio jogo antes de você responder outra pergunta. É muito divertido a mecânica de clicar nos elementos para poder descobrir o que cada um faz e representa, assim fazendo com que o aluno entenda melhor o conteúdo”.

“O jogo tem uma linguagem bastante acessível e de fácil entendimento”.

“Prende a atenção por ser interessante e bastante completo”

“Super divertido e interativo”

“Eu particularmente tenho muitas dificuldades com me focar no conteúdo, como ler em livros ou ouvir os professores falando, uma opção mais divertida e interativa como esse jogo ajuda na compreensão e no meu entendimento”

“Como esses conteúdos são dados para o ensino médio e eu sendo um deles, um adolescente, conteúdos como esse, sendo tratados com coisas interativas prendem muito mais a atenção”
“Auxilia no estudo para provas ou até mesmo ENEM”
“parece ser uma boa opção de estudos e retomada de conteúdos”
“Achei as informações muito bem desenvolvidas e justificadas dentro do jogo, além de inserirem o conteúdo em situações reais, facilitando a visualização deste. Me fez pensar para responder as questões”.

Conforme o transcrito de alguns relatos, observa-se a importância da utilização de novas ferramentas didáticas, que proporcionem a interdisciplinaridade, a contextualização, o protagonismo, a ressignificação de conceitos, para que o estudante aprenda, exercitando a reflexão de conteúdos que podem simular situações cotidianas.

Camargos e Daros (2016, p. 28) questionam-se perante o contexto atual, utilizando a seguinte frase: “Como garantir que os alunos se apropriem do conhecimento historicamente acumulado e os relacionem com o cotidiano? Como gerar maior engajamento, motivação e responsabilidade?”

Acreditamos veemente que o papel do professor é crucial, deverá buscar a utilização de novas propostas metodológicas, relacionando conceitos. E nesse processo, poderemos contar com o auxílio dos games.

O livro “Professores e Professores” relata com muita ênfase a importância de repensar a prática docente na seguinte afirmação:

O educador não nasce pronto. Forma-se ao longo de sua própria caminhada de professor, observando em sua experiência esta ou aquela ação, este ou aquele cuidado. É por essa razão que esse acróstico serve menos como ilustração e mais como proposta de início de uma autoavaliação. Ao repensar sua prática pedagógica, espera-se que o professor pontue cada uma das letras que formam esse acróstico, descobrindo em quais está pronto e em quais é essencial evoluir. Com esta intenção, descobrirá que o acróstico é incompleto e que um verdadeiro educador agrega à sua ação ainda outros procedimentos. Mas com serenidade saberá identificá-los e incorporá-los, distanciando-se cada vez mais das rotinas de professores” (ANTUNES, 2009, p. 41).

É evidente que não existem respostas prontas, o que existem são possibilidades, busca e engajamento em prol de uma educação mais eficaz, consciente, crítica e dinâmica. Cabe ao docente se imbuir de vontade e ânimo na busca de soluções que tornem seu cotidiano mais significativo.

Em relação à situação-problema que desencadeou esse trabalho, especificadamente: A contextualização do ensino de Genética será capaz de auxiliar a relação dos vocábulos da disciplina e a compreensão de temas que utilizam a Biotecnologia? Verifica-se que a contextualização é uma das formas de auxiliar o aprendizado tornando os conteúdos curriculares mais significativos. As evidências colhidas durante a pesquisa, deixam claro a oportunidade de diversificação, a significação e o aprendizado de conhecimentos científicos discutidos constantemente, porém pouco compreendido pelo estudante.

Wiggins e McTighe (2019, p. 221), compreendem a importância de ter uma coesão entre currículo e planejamento deixando claro:

Ter ensinado bem não é ter usado um grande conjunto de técnicas ou ter dado aos alunos algumas palavras a serem devolvidas, mas ter provocado compreensão por meio de palavras, atividades, ferramentas, reflexão guiada, os esforços do aprendiz e devolutivas. Essa é uma conquista dinâmica complexa, não um conjunto de habilidades unidirecionais. Em outras palavras, esquecemos, devido ao nosso ponto cego, que o ato de ensinar - no sentido de ensino direto (falar, afirmar, informar, contar) - é apenas um aspecto desencadeador de aprendizagem.

Esse é o intuito das ferramentas digitais, proporcionar conhecimento, reflexão, esforços para o aprendiz. Então, um conceito se torna “real” em vez de abstrato apenas se ele der sentido à experiência e ao conhecimento ou fornecer novas capacidades intelectuais que abram possibilidades (WIGGINS; MCTIGHE, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação do produto elaborado deixa claro que não existem respostas prontas sobre práticas pedagógicas, o que existe é a boa vontade, busca e engajamento em propiciar ao educando novas possibilidades de discussão, desenvolvendo habilidades e atitudes que reforcem o aprendizado. Nesse cenário, se encontra a gamificação, uma das possibilidades que se apresenta bem aceita entre os adolescentes, e que poderá reforçar a compreensão de que jogos podem contextualizar, realizar links com situações vivenciadas no cotidiano.

Servem de apoio ao estudante para revisar conteúdos propostos no ENEM, de base para discussões de questões atuais que poderão estar contemplados em redações; porém ainda se faz necessário que o professor planeje e repense suas práticas, para que não corra o risco do jogo estar contemplando apenas o lúdico e nenhum conhecimento científico.

Ocorreu o engajamento durante a aplicabilidade, a compreensão em relação aos comandos, a aceitação do game como ferramenta didática capaz de auxiliar a construção de conhecimento, a capacidade de oportunizar interdisciplinaridade e ressignificar conceitos, fatores essenciais para o aprendizado.

Consequentemente, a contextualização aliada a gamificação, poderá favorecer a reflexão e o aprendizado, alinhando o currículo escolar com novas propostas metodológicas, prática imprescindível na atuação docente.

Pretende-se dar continuidade a esse trabalho realizando novas aplicações do game e buscando aperfeiçoar seu design a partir das apreciações de todos os estudantes e professores que dele fizerem uso, de modo a continuar contribuindo com o aprimoramento do processo de ensino e de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini.; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.

ALVES, Lynn Rosalina Gama; MINHO, Marcelle Rose da Silva; DINIZ, Marcelo Vera Cruz. Gamificação: diálogos com a educação. *In*. :FADEL, Luciane Maria et al. (Orgs.). **Gamificação na Educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 74-97.

ANTUNES, Celso. **Professores e professauros**: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

BACICH, Lilian; TAZI NETO, Adolfo; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

BARNI, Graziela dos Santos. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC)**. 2010. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Mestrado Profissional em Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/3tosh8y>. Acesso em: 18 fev. 2022.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional. *In*. :FADEL, Luciane Maria et al. (Orgs.). **Gamificação na Educação**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. p. 11-37.

BUSKE, Rodrigo. **O legado da educação básica para a alfabetização genética dos cidadãos**. 2019. Tese (Doutorado em Educação em Ciências - Química da vida e saúde) - Programa de pós-graduação em Educação em Ciências- Química da vida e saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuine. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CORTI, Ana Paula de Oliveira; SOUZA, Raquel. **Diálogos com o mundo juvenil: subsídios para educadores**. 2. ed. São Paulo: Ação Educativa, 2012.

DEMO, Pedro. **Aposta no Professor**. Porto Alegre: Mediação, 2006.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Renote. Novas tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 1-9, 2013. Disponível em: <https://bit.ly/36aQx59>. Acesso em: 19 fev. 2013.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

MALAJOVICH, Maria Antônia. O ensino de Biotecnologia: enfrentando desafios. *In*. : II SIMPÓSIO DE POPULARIZAÇÃO DA BIOTECNOLOGIA, 2., 2007, Ouro Preto. **Anais [...]** Ouro Preto: ANBIO, 2007.

MARGARITES, Ana Paula Freitas.; SPEROTTO, Rosária Ilgenfritz. Subjetividade em rede: novos modos de ser aluno e professor através das redes sociais na Internet. **Novas Tecnologias na Educação**, CINTED-UFRGS, v. 9, n. 1, p. 1-10, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec Editora, 2014.

MURR, Caroline Elisa; FERRARI, Gabriel. **Entendendo a gamificação: o que é, para que serve, potencialidades e desafios**. Florianópolis: UFSC : UAB, 2020. Recurso eletrônico. Disponível em: <https://sead.paginas.ufsc.br>. Acesso em: 19 fev. 2022.

NOGARO, Arnaldo; CERUTTI, Elisabete. **As TICs nos labirintos da prática educativa**. Curitiba: CRV, 2016.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **Metodologia científica: um manual para a realização de pesquisas em Administração**. Catalão, UFG, 72 p. Manual Pós-Graduação. Universidade Federal de Goiás. 2011.

RAGUZE, Tiago.; SILVA, Régio Pierre. **Gamificação aplicada a ambientes de aprendizagem**. *In*: GAMEPAD: Seminário de Games e Tecnologia. Universidade Feevale, 2016, São Leopoldo. Disponível em: <https://bit.ly/3KVBfzX>. Acesso em 20 ago 2021.

RAMOS, Vania; MARQUES, João. Dos jogos educativos à gamificação. **Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación**, n. 1, eISSN: 2386-7418, Unirioja. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/36wfVSv>. Acesso em: 18 fev. 2022.

SANTOS, Rosemary; SANTOS, Edméa Oliveira. Cibercultura: redes educativas e práticas cotidianas. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**, v. 4, n. 7, p. 159-183, 2012.

TEMP, D. S. **Genética e suas aplicações: identificando o tema em seus diferentes contextos**. 2014. Tese (Doutorado em Educação em Ciências - Química da vida e saúde) - Programa de pós-graduação em Educação em Ciências- Química da vida e saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

TOLOMEI, Bianca Vargas. A gamificação como estratégia de engajamento e motivação educacional. **EAD em foco**, v. 7, n. 2, p. 145-156, 2017.

ZATTS, Mayana. **Genética**: escolhas que nossos avós não faziam. São Paulo: Globo, 2012.

WIGGINS, Grant; McTIGHE, Jay. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2019.