



CAPÍTULO III

PERCEPÇÕES SOBRE O USO DA GAMIFICAÇÃO NO ENSINO DE GENÉTICA A PARTIR DA APLICAÇÃO DO JOGO *ESCAPE ROOM*

Leonardo Rafael Medeiros, Mestre em Ecologia (UFRN)
Lázaro Rodrigues Tavares, Mestre em Linguística Aplicada (UECE)

RESUMO

Pesquisas em torno da aprendizagem gamificada, utilizando elementos de *games* em contextos que transcendem o universo virtual, se tornaram foco nas mais diversas áreas do conhecimento. Apesar dos inúmeros estudos relacionados à temática, jogos do tipo *Escape Room*, ou jogos de fuga, em ambientes reais são muito recentes e pouca atenção tem sido dada ao seu uso no contexto educacional, especialmente no que se refere à sua aplicação como estratégia/metodologia ativa de ensino. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar as potencialidades da utilização do jogo *Escape Room* como proposta metodológica em sala de aula, analisando suas contribuições no ensino de genética a partir de uma abordagem interdisciplinar. Para tanto, realizou-se um estudo descritivo-exploratório, de natureza qualitativa, com estudantes do 2º ano do Ensino Técnico Integrado, de Nível Médio, na disciplina de biologia. Os resultados revelaram que o envolvimento dos alunos no jogo de fuga possibilitou uma maior motivação, prazer e diversão, contribuindo sobremaneira para o engajamento no processo de aprendizagem. Além disso, a atividade evidenciou que o princípio da cooperação é extremamente relevante em sala de aula, se configurando como uma eficiente estratégia de ensino ativa e um importante instrumento de avaliação formativa, possibilitando o desenvolvimento das habilidades comunicativas e metacognitivas dos estudantes. A abordagem interdisciplinar também foi positiva, tendo revelado dificuldades de aprendizagem dos discentes com conceitos básicos de matemática. Por fim, nota-se a necessidade de reflexões acerca de uma maior diversificação de estratégias didáticas e inserção de metodologias ativas por parte dos docentes, bem como recomenda-se a disseminação de jogos de fuga no ambiente educacional.

Palavras-chave: Jogos de Fuga. *Games*. Metodologias ativas. Ensino de biologia. Interdisciplinaridade.

INTRODUÇÃO

Os indivíduos vivem, na contemporaneidade, uma cultura permeada por um intenso processo de globalização e comunicação síncrona que reafirma um ambiente de convivência quase que obrigatoriamente digital, o que Levy (2010) se refere como sendo o “ciberespaço”. O autor frisa que a inserção do ser humano nesse novo espaço aponta para o surgimento de um novo tipo de cultura – a cibercultura, a qual possibilita a criação de ferramentas e estratégias didáticas próprias, como por exemplo, a gamificação.



O termo gamificação (derivado da palavra *gamification*, em inglês) foi proposto, inicialmente, pelo programador britânico Nick Pelling em 2002, o qual notou que existia um enorme potencial nos mecanismos pertencentes aos jogos virtuais no que concerne à motivação dos sujeitos em resolverem alguns de seus problemas (VIANNA et al., 2013). Segundo Coil, Ettinger e Eisen (2017), a gamificação refere-se à utilização de jogos, ou alguns de seus elementos, em outros contextos e ambientes, recentemente difundida nas mais diversas áreas do conhecimento científico, como no campo da computação (ARMELIATO, 2011), da psicologia (FORTIM, 2008), e da comunicação humana (ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2011).

Em relação à área da educação, a lógica dos *games* apresenta um grande potencial para o processo de ensino-aprendizagem (DOMÍNGUEZ et al., 2013; KAPP, 2012; LEE; DOH, 2012), permitindo agregar valor às aulas e/ou auxiliando na abordagem dos conteúdos, visto o fato de que, normalmente, os jogos são desafiadores e divertidos, proporcionando, assim, situações instigantes e prazerosas ao longo do processo educativo (COIL; ETTINGER; EISEN, 2017; CHOU, 2015). A gamificação tem sido aplicada como alternativa às abordagens tradicionais, especialmente no que se refere a “encorajar pessoas a adotarem determinados comportamentos, a familiarizarem-se com novas tecnologias, a agilizar seus processos de aprendizado ou de treinamento e a tornar mais agradáveis tarefas consideradas tediosas ou repetitivas” (VIANNA et al., 2013, p. 9).

Outro fator relevante da utilização da gamificação na área da educação é a apropriação de jogos dentro de sala como ferramenta avaliativa, seja ela diagnóstica, formativa e/ou somativa (SILVA et al., 2018). Mattar (2010) critica as escolas atuais, evidenciando que elas continuam se valendo de avaliações ultrapassadas e não incluem os recursos tecnológicos no processo avaliativo. O autor ressalta que a aprendizagem deve se integrar não somente à avaliação, mas a todo o contexto escolar, sobretudo no que diz respeito ao ensino através de ações colaborativas, as quais só são possíveis através de uma intensa motivação e envolvido por parte dos alunos, neste caso, possibilitada pelos *games*.

Dessa maneira, é inevitável a constatação de que a interação presente nos *games* não pode ser excluída da escola, uma vez que o letramento digital assumiu uma importância fundamental na sociedade através do uso das novas tecnologias e em um contexto de alunos que são “nativos digitais” (PRENSKY, 2001). Ademais, a possibilidade da conexão entre o “universo dos jovens” e a educação abre margem a uma série de possíveis propostas de ensino por meio de jogos colaborativos e multifacetados, mostrando, assim, a necessidade de uma reforma educacional.



É importante salientar que o jogo não pode ser notado como sendo somente uma atividade lúdica, mas sim como um recurso didático que favoreça à educação do aluno como um todo, oportunizando-o a participar ativamente no processo de ensino-aprendizagem em conjunto com os seus pares, sob a mediação e orientação dos professores. Nesse sentido, Silva et al. (2015) argumentam que, para romper com os paradigmas cristalizados e aproximar a escola do cotidiano do aluno, faz-se necessária a incorporação de metodologias de aprendizagem ativa nas práticas educativas.

Uma metodologia de aprendizagem ativa está baseada na premissa básica de que o aluno é o centro do processo de ensino-aprendizagem em oposição ao modelo tradicional, o qual enfatiza a figura do professor. Sob essa ótica, o discente passa a desempenhar uma maior participação no processo de construção do próprio conhecimento, desenvolvendo, assim, diversos saberes e competências, tais como: ter autonomia, saber trabalhar em equipe de forma colaborativa, bem como ter a capacidade de inovar e refletir diante de situações desafiadoras (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Portanto, torna-se urgente a inserção de experiências gamificadas dentro de sala de aula como estratégia de aprendizagem ativa que possibilite aos alunos não somente o ato de jogar, mas também proporcione motivação, envolvimento, engajamento, aumento da produtividade, resolução de exercícios, ação para alcançar objetivos específicos, desenvolvimento de habilidades e, por fim, a promoção do aprendizado (SILVA; SALES, 2017).

Na mesma perspectiva, McGonigal (2012) evidencia que os elementos que fazem parte dos *games* podem ser utilizados em ambientes que transcendem o meio virtual, como a sala de aula, lugares onde podem ser criadas narrativas e adaptações que transformem a realidade dos participantes. A autora ressalta que os jogos podem ser utilizados para solucionar problemas complexos da vida cotidiana, seja na escola ou no trabalho.

Diante da possibilidade de transposição de jogos do meio virtual para o real e da necessidade de implementação de estratégias de aprendizagem ativa, surgem como alternativa os jogos do tipo *Escape Room*, comumente conhecidos como “jogos de fuga”. *Escape Room* é um *game* que reúne uma equipe de jogadores em um ambiente fechado, os quais precisam desvendar uma série de pistas e enigmas de forma colaborativa, em um intervalo de tempo limitado, no intuito de atingir uma meta específica: a fuga. Inicialmente disponibilizado em ambientes *online* e através de jogos de tabuleiro, posteriormente passou a ser adaptado para ambientes reais em salas temáticas imersivas com um enredo envolvente, chegando no Brasil pela primeira vez em 2015 (CABRAL, 2019). Verifica-se, portanto, que os jogos de *Escape Room* se apresentam como uma estratégia promissora a ser utilizada em sala de aula,



tendo em vista seu caráter lúdico, instigante e cooperativo, sendo possível trabalhar diversos assuntos em diferentes disciplinas.

No ensino de biologia, a aprendizagem através do lúdico é alvo de inúmeros estudos, com propostas que utilizam estratégias gamificadas para se abordar temas diversos, como zoologia (SILVA, 2019), biologia molecular (VITÓRIA; SOUZA; ANDRADE, 2018), citologia (RANDI; CARVALHO, 2013) e genética (GIVANALDO et al., 2018; MARTINEZ, FUJIHARA e MARTINS, 2008). Não obstante o crescimento de pesquisas em torno do uso da gamificação no Brasil, jogos do tipo *Escape Room* na área da biologia ainda é algo novo e pouco explorado. Além disso, estudos recentes apontam para o grande potencial educacional que o *Escape Room* traz para o ensino de biologia, sobretudo por proporcionar um ambiente de imersão, colaboratividade e autoavaliação.

Dentre os assuntos da área da biologia, a genética é apontada por muitos educadores como sendo a de maior dificuldade, por abordar conteúdos abstratos e apresentar um caráter interdisciplinar (PETROVICH et al., 2014), reforçando a necessidade de se desenvolver estratégias mais atrativas e facilitadoras da aprendizagem relacionadas a essa temática. Destarte, o uso do *Escape Room* no ensino de genética pode funcionar como um importante instrumento na diversificação de abordagens metodológicas interdisciplinares pelos docentes, proporcionando, assim, novas formas de aprendizagem pelos discentes.

Diante do que foi exposto, o objetivo deste trabalho foi analisar a aplicabilidade de um jogo do tipo *Escape Room* a alunos do Ensino Médio a partir de uma abordagem interdisciplinar e suas contribuições para o ensino de genética no ambiente escolar. A partir da vivência do jogo, pretendemos discutir os diversos benefícios e potencialidades que uma estratégia ativa de ensino pode proporcionar dentro de sala de aula.

METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta uma abordagem qualitativa, de natureza aplicada e cunho descritivo-exploratório (GIL, 2008). A pesquisa foi desenvolvida durante o mês de maio de 2019 na disciplina de biologia com alunos de duas turmas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, *Campus Ipanguaçu*. As turmas escolhidas foram o 2º ano do Curso Técnico Integrado em Agroecologia, que apresentava 32 estudantes, e o 2º ano do Curso Técnico Integrado em Meio Ambiente, com 36 alunos, totalizando 68 participantes, com idades entre 15 e 20 anos.

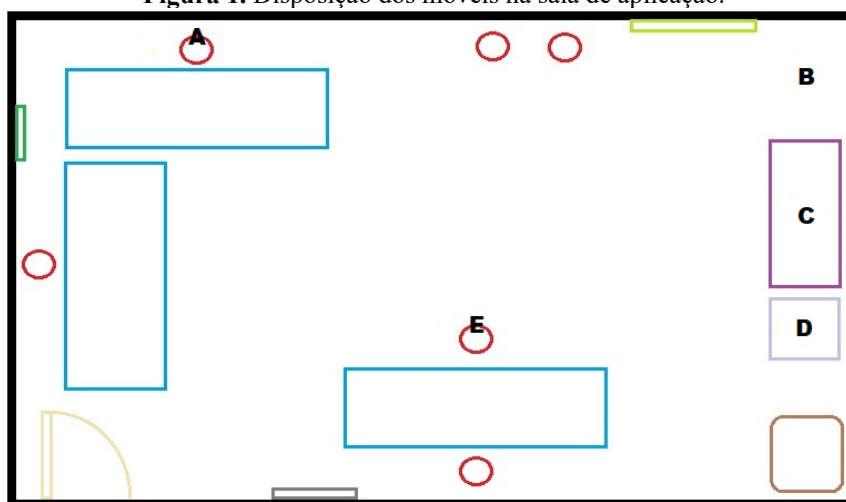


Os alunos das duas turmas foram divididos em 12 grupos, de 5 a 6 integrantes cada, os quais participaram da aplicação de um jogo do tipo *Escape Room* no turno inverso às aulas regulares. O jogo foi aplicado a cada grupo separadamente em momentos diferentes ao longo de uma semana. Os discentes foram esclarecidos de que sua participação no jogo era voluntária, bem como foi certificado de que nenhum estudante apresentava claustrofobia. A vivência se tratou de uma aula de revisão de genética, envolvendo os conteúdos de sistema ABO e fator Rh, Segunda Lei de Mendel, epistasia, herança ligada ao sexo e herança quantitativa.

CONSTRUÇÃO DO *ESCAPE ROOM* E DINÂMICA DO JOGO

O cenário para a realização da intervenção foi organizado uma semana antes da aplicação da pesquisa. O ambiente escolhido foi a sala dos professores de biologia, a qual apresentava três mesas, seis cadeiras, um armário, um armário tipo arquivo, um gaveteiro, um aparelho de ar-condicionado, um calendário de parede e um quadro (Figura 1). Todos esses elementos do cenário eram passíveis de interação, assim os participantes ficavam livres para explorar a sala. Além disso, foram introduzidos alguns itens adicionais no cenário para aumentar o enriquecimento ambiental, tais como uma camisa social, duas mochilas, uma bolsa esportiva (tipo *duffle*), uma chave de fenda automática (com base, motor e ponta), uma caixa parafusada, dentre outros. Um contador regressivo, também, foi posicionado de forma visível na sala, para que os grupos pudessem visualizar o tempo restante que detinham para concluir a atividade.

Figura 1. Disposição dos móveis na sala de aplicação.





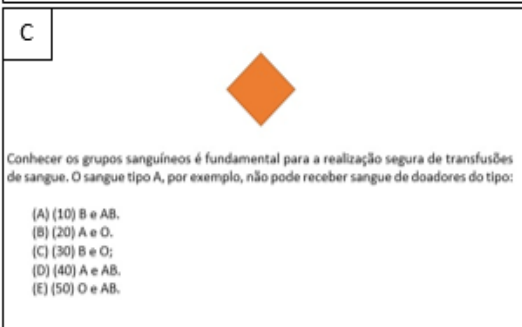
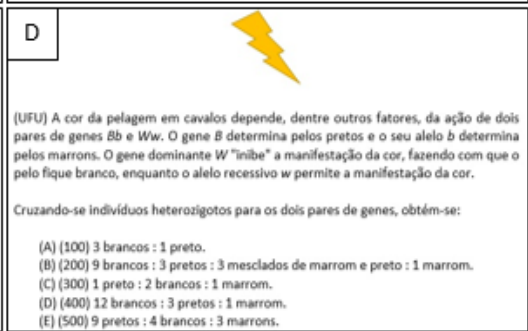
Legenda: Mesas (azul), cadeiras (vermelho), armário (roxo), armário tipo arquivo (lilás), gaveteiro (marrom), aparelho de ar-condicionado (verde claro), quadro (verde escuro) e calendário de parede (cinza). As letras indicam a localização dos itens adicionais: A) camisa social; B) bolsa esportiva; C) mochila pequena; D) caixa parafusada; E) mochila grande.

Fonte: Própria (2020).



O jogo compreendeu uma série de etapas envolvendo o deciframento de enigmas e charadas a partir da resolução de questões de genética, tanto abertas quanto de múltipla escolha. A solução desses enigmas possibilitava que os grupos progredissem no jogo, permitindo o desbloqueio de áreas e objetos inicialmente inacessíveis, conferindo certa linearidade à dinâmica do jogo. O bloqueio dessas áreas e objetos era feito por meio de cadeados de chave ou de segredo, bem como parafusos ou abraçadeiras de náilon. Os enigmas compreendiam expressões aritméticas envolvendo as quatro operações básicas da matemática, bem como potenciação e radiciação (Figura 2A, 2B). Ademais, ao longo da progressão no jogo, as perguntas de genética eram apresentadas em ordem crescente de grau de dificuldade, envolvendo questões conceituais, teóricas e com cálculos de probabilidade e proporção (Figura 2C, 2D). Assim, o jogo apresentava uma abordagem interdisciplinar, permitindo a articulação dos assuntos de genética com os conhecimentos básicos de matemática. Para auxiliar na resolução das questões, sobretudo para realizar os cálculos matemáticos, foram disponibilizados alguns materiais de escritório dispersos no ambiente, como folhas de papel, lápis, borracha e calculadora.

Figura 2. Questões de genética e enigmas aritméticos utilizados no *Escape Room*. A) Enigma 1; B) Enigma 2; C) Questão teórica com nível baixo de complexidade; D) Questão de proporção com nível maior de dificuldade.

<p>A</p> 	<p>B</p> 
<p>C</p>  <p>Conhecer os grupos sanguíneos é fundamental para a realização segura de transfusões de sangue. O sangue tipo A, por exemplo, não pode receber sangue de doadores do tipo:</p> <p>(A) (10) B e AB. (B) (20) A e O. (C) (30) B e O; (D) (40) A e AB. (E) (50) O e AB.</p>	<p>D</p>  <p>(UFU) A cor da pelagem em cavalos depende, dentre outros fatores, da ação de dois pares de genes Bb e Ww. O gene B determina pelos pretos e o seu alelo b determina pelos marrons. O gene dominante W "inibe" a manifestação da cor, fazendo com que o pelo fique branco, enquanto o alelo recessivo w permite a manifestação da cor.</p> <p>Cruzando-se indivíduos heterozigotos para os dois pares de genes, obtém-se:</p> <p>(A) (100) 3 brancos : 1 preto. (B) (200) 9 brancos : 3 pretos : 3 mesclados de marrom e preto : 1 marrom. (C) (300) 1 preto : 2 brancos : 1 marrom. (D) (400) 12 brancos : 3 pretos : 1 marrom. (E) (500) 9 pretos : 4 brancos : 3 marrons.</p>

Fonte: Própria (2020).



DESCRIÇÃO DO *ESCAPE ROOM*

1ª etapa: Contexto

De uma forma geral, o jogo apresentou seis etapas. Inicialmente, foi criado um enredo para ambientar e envolver os estudantes no jogo. A narrativa da história, inspirada na série CSI (do inglês: *Crime Scene Investigation*), envolveu a ocorrência de um homicídio, em que os participantes seriam os investigadores criminais contratados para descobrir o motivo do crime, o qual ocorreu dentro da sala. O enredo consistiu no seguinte relato: “Segundo o relatório da polícia, Carlos, cidadão sem antecedentes criminais, havia sido assassinado pelo melhor amigo, Lucas. No momento em que os investigadores entram na cena do crime, a porta é trancada repentinamente pelo lado de fora por Lucas, que os torna seus prisioneiros. Os sinais de telefone celular são cortados e os investigadores têm somente 60 minutos para procurar por pistas na sala com o intuito de conseguir encontrar uma forma de escapar, antes de uma bomba ser acionada”. Assim, é importante salientar que os alunos não estavam autorizados a utilizar o aparelho de celular.

O professor da turma permaneceu dentro da sala com o grupo de alunos apenas como observador/mediador, não participando diretamente na busca ativa pelas pistas ou na resolução das questões. Entretanto, quando era percebido que os alunos estavam levando muito tempo para concluir alguma etapa, o professor fornecia algumas dicas para guiá-los, uma vez que a atividade não tinha uma proposta competitiva entre os grupos.

2ª etapa: Exploração inicial e primeiro enigma

A segunda etapa consistiu na familiarização da cena do crime por parte dos alunos, os quais estavam livres para explorar todo o ambiente. Nessa exploração inicial, os estudantes precisavam encontrar o material de escritório necessário para resolução das questões (folhas, lápis, borracha e calculadora), o qual estava dentro do gaveteiro. Cinco questões sobre o sistema ABO e fator Rh, bem como o primeiro enigma, estavam escondidas nas áreas abertas (Figura 2A, 2C). Uma charada, uma bolsa esportiva (tipo *duffle*), a base da chave de fenda automática e uma caixa parafusada também estavam disponíveis nessa primeira etapa, porém esses itens não seriam utilizados nesta etapa, somente em um momento posterior, com o intuito de despistá-los (Figura 3).

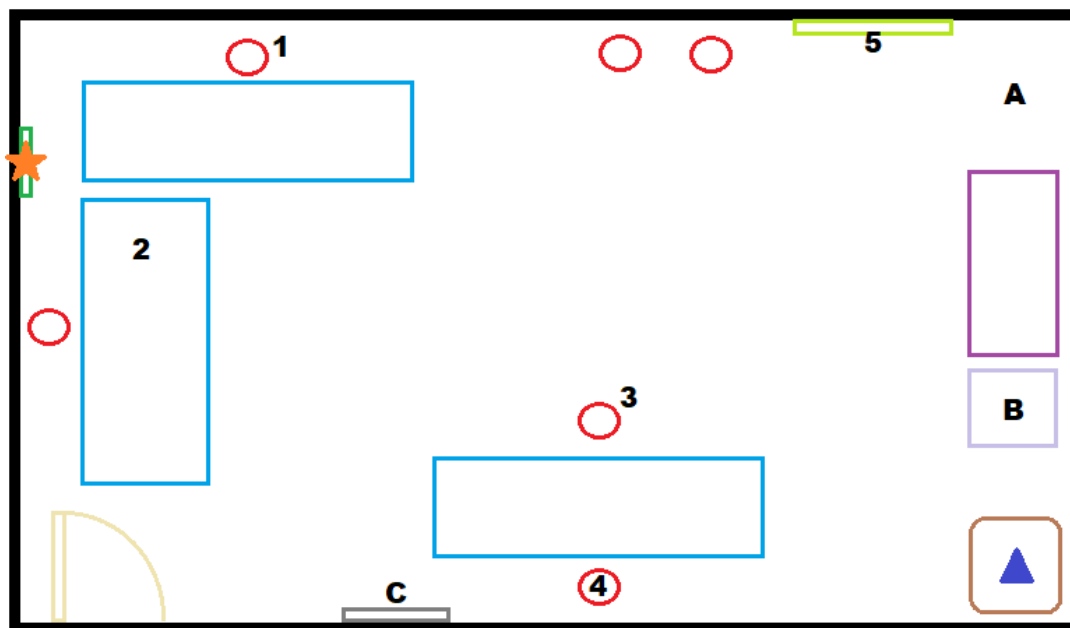


As respostas das cinco questões forneceriam as pistas necessárias para resolver o primeiro enigma (Figura 2A), o qual consistia em uma expressão aritmética cujo resultado correspondia ao segredo do cadeado de um dos bolsos da mochila, dando acesso à próxima etapa do jogo.

3ª etapa: Resolução da charada

A terceira etapa consistia em decifrar a charada que os alunos encontraram atrás do calendário na parede. Para isso, eles precisariam utilizar os elementos que naquele momento já estavam destravados com a abertura de um dos bolsos da mochila. Dentro dela, havia os seguintes itens: uma caixa com a chave do armário, uma garrafa d'água, instruções para usar a chave de fenda automática e o segundo enigma.

Figura 3. Disposição dos materiais, questões de genética e enigmas na primeira etapa do jogo.



Legenda: Os números representam a localização das questões de genética – 1) dentro do bolso da camisa; 2) pregado embaixo da mesa; 3) dentro do bolso aberto da mochila; 4) pregado embaixo da cadeira; 5) em cima do aparelho de ar-condicionado. O triângulo azul representa a localização do material de escritório e a estrela laranja indica a localização do primeiro enigma (atrás do quadro). Os números representam os itens a serem usados posteriormente: A) bolsa esportiva; B) caixa parafusada e a base da chave de fenda; C) charada.

Fonte: Própria (2020).

Logo em seguida, ao abrir o armário, os alunos encontraram o motor da chave de fenda, uma vasilha suja de tinta vermelha (para simular sangue), uma tesoura, uma mochila pequena e um problema de genética sobre a Segunda Lei de Mendel, porém, com o enunciado



incompleto. Ao decifrar a charada, os alunos compreenderiam que teriam de usar a água para lavar a vasilha com tinta e, assim, revelar o complemento do problema de genética sobre a Segunda Lei de Mendel. A resposta do problema correspondia ao segredo do cadeado da bolsa esportiva, dando acesso à próxima etapa do jogo.

4ª etapa: Segundo enigma

A quarta etapa, semelhante à segunda, envolvia o deciframento do segundo enigma (Figura 2B) a partir da resolução de cinco questões de genética distribuídas na bolsa esportiva. Dentro dessa bolsa, havia uma série de vestimentas variadas e uma bolsinha fechada com abraçadeiras de náilon, as quais precisavam ser cortadas com a tesoura. Nos bolsos das vestimentas e dentro da bolsinha estavam as questões de genética, que apresentavam um grau maior de complexidade, envolvendo os assuntos de epistasia e herança ligada ao sexo (Figura 2D). Mais uma vez, o resultado do enigma correspondia ao segredo do cadeado de outro bolso da primeira mochila, que ainda estava fechado, dando acesso à próxima etapa do jogo.

5ª etapa: Problema final

Na quinta etapa, dentro do bolso recém aberto da mochila, havia duas caixas, uma com a ponta da chave de fenda e outra com uma carta escrita por Lucas, assassino do Carlos, acusando sua esposa de tê-lo traído com seu melhor amigo. Os alunos deveriam juntar todas as peças da chave de fenda automática e abrir a caixa parafusada que estava inicialmente dentro do armário tipo arquivo, a qual continha a pergunta final sobre herança quantitativa, com nível de complexidade alto. O resultado do problema correspondia ao segredo do cadeado da mochila pequena que estava no armário, dentro da qual constava a chave da porta que dava acesso ao lado de fora da sala.

6ª etapa: Revelação da motivação do crime

Na última etapa, os alunos deveriam deduzir a motivação do crime a partir da leitura da carta escrita por Lucas. A carta revelava os tipos sanguíneos de Lucas, sua esposa, seu filho recém-nascido e da vítima Carlos. Assim, os grupos deveriam explicar se Lucas tinha ou não motivos para desconfiar de que o filho não era dele e sim do Carlos, baseado na análise



dos tipos sanguíneos dos envolvidos. Para finalizar, foi realizada uma discussão entre os alunos e o professor no intuito de os discentes identificarem suas dificuldades acerca do assunto a partir de uma autoavaliação e suas percepções em relação à utilização do jogo *Escape Room* como proposta metodológica no ensino de genética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vivência dos alunos a partir da sua participação no jogo foi uma experiência extremamente exitosa, uma vez que os estudantes demonstraram grande euforia e envolvimento com a atividade do início ao fim de sua aplicação. Foi possível perceber a emoção dos alunos desde o momento da contextualização do jogo, em que alguns grupos já começavam a especular o motivo que havia levado Lucas a cometer o crime. Neste trabalho, a presença de um enredo em que os estudantes simulavam ser investigadores criminais assemelha-se aos jogos de *RPG* (do inglês: *role-playing games*), em que os participantes desempenham papéis de personagens imaginários. Esse tipo de abordagem possibilita maior engajamento e espírito colaborativo, além de contribuir para a aplicação dos conhecimentos adquiridos no jogo em outros contextos, como a vida real (HAMMER et al., 2018). Dessa maneira, observa-se que a criação de um enredo envolvente é um importante elemento de jogos utilizados na educação, pois proporciona uma atmosfera convidativa à aprendizagem e um estímulo à imaginação.

O *Escape Room* aplicado nesta pesquisa apresentou, também, outros elementos importantes, comuns em jogos, que potencializam a capacidade de aprendizagem dos alunos. A presença de um clima misterioso e um ambiente desafiador, por exemplo, despertam entusiasmo, curiosidade e motivação (GARRIS; AHLERS; DRISKELL, 2002). Quando o aluno apresenta maior interesse e envolvimento com uma atividade, principalmente ao ser desafiado, é despertado no educando uma motivação intrínseca, a qual contribui significativamente para a qualidade da aprendizagem (DAY, 1974). Assim, é importante destacar que os indivíduos apresentam um potencial maior para aprender quando se sentem motivados e interessados.

Outro aspecto observado foi de que, durante a busca ativa pelas pistas e resolução das perguntas e enigmas, os grupos adotaram estratégias diferentes. No começo da atividade, alguns estudantes preferiram agir de forma isolada e independente, enquanto outros, desde o início, decidiram reunir todas as pistas para solucionar os problemas de genética de forma conjunta. Todavia, os grupos que adotaram a primeira estratégia perceberam que estavam

perdendo muito tempo na busca pelas pistas, uma vez que a falta de comunicação inicial fazia com que os estudantes procurassem pelas perguntas em locais onde outro colega já havia explorado. Diante disso, esses grupos passaram a mudar de estratégia e agir de forma colaborativa, informando sempre aos outros sobre suas ações.

A colaboratividade incentivada em alguns jogos é um aspecto positivo para ser trabalhado na área da educação, pois é sabido que cada estudante apresenta uma habilidade e uma especificidade em determinadas áreas em detrimento de outras. No caso do *Escape Room*, por exemplo, um aluno pode ter mais facilidade com cálculos, enquanto outro pode ter mais desenvoltura com as questões conceituais e um terceiro com a busca ativa das pistas e com o raciocínio lógico para resolver os enigmas. Dessa forma, as habilidades específicas de cada um, fruto da heterogeneidade do grupo, podem ser potencializadas quando trabalhadas em conjunto, contribuindo para um maior sucesso na performance do grupo na realização dos objetivos preestabelecidos (GEE, 2008).

O engajamento coletivo entre os estudantes foi bastante perceptível durante a resolução de algumas perguntas de maior complexidade, momento em que os grupos demonstraram maior interação por meio de discussões e revisão dos conteúdos (Figura 4). Em alguns momentos, alunos que apresentavam dificuldade para resolver certas questões indagavam aos outros colegas sobre a resolução do problema, havendo, assim, uma constante troca de conhecimento entre os integrantes do grupo. Percebe-se, pois, que a coletividade estimulada pelo jogo contribuiu para a ocorrência de uma instrução em pares, em que as explicações e discussões entre os colegas os ajudavam a compreender conceitos, resolver problemas e tomar decisões. Dessa forma, é notório que jogos em sala de aula contribuem para a aprendizagem ativa dos estudantes (RITZKO; ROBINSON, 2006) e esse protagonismo do aluno permite o desenvolvimento de habilidades comunicativas e metacognitivas (SMITH et al., 2009).

Figura 4. Engajamento dos estudantes na resolução de questões de forma colaborativa.



Fonte: Própria (2020).



Muito embora todos os estudantes tenham demonstrado bastante euforia e envolvimento com a atividade, nem todos tiveram facilidade para resolver as questões ou acompanhar o ritmo do grupo. De todos os grupos, apenas um não conseguiu escapar da sala no tempo estipulado de 60 minutos. Além disso, durante a socialização da experiência ao final do jogo, foi possível a realização de uma discussão com os alunos que tiveram mais dificuldade de forma individual. Nesse momento de autoavaliação, foi possível a identificação dos assuntos que demandariam um maior aprofundamento, possibilitando, assim, que esses estudantes obtivessem consciência sobre o seu próprio processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva, percebe-se que a proposta implementada se configurou como um importante instrumento de avaliação formativa, tendo em vista que permitiu que os alunos fizessem uma verificação da situação da sua aprendizagem até aquele momento e, a partir disso, os discentes poderiam nortear seus estudos com enfoque nos assuntos que mais apresentam dificuldade. Essa constatação, em consonância com as ideias de Fernandes e Freitas (2007), evidencia que:

(...) a avaliação formativa é aquela que orienta os estudantes para realização de seus trabalhos e de suas aprendizagens, ajudando-os a localizar suas dificuldades e suas potencialidades, redirecionando-os em seus percursos. Nesse sentido, (...) um aspecto fundamental de uma avaliação formativa diz respeito à construção da autonomia por parte do estudante, na medida em que lhe é solicitado um papel ativo em seu processo de aprender (FERNANDES; FREITAS, 2007, p. 30).

Dessa maneira, o erro cometido pelos alunos não foi visto como castigo ou fracasso, e sim como uma virtude, permitindo-os reconhecerem, de forma autônoma, as razões que levaram à missão não ser bem-sucedida. Essa autoconsciência possibilita que os estudantes superem suas dificuldades, com benefícios significativos para seu crescimento (LUCKESI, 2008).

O aspecto cooperativo do jogo, em detrimento da competição, também contribuiu para o não sentimento de fracasso dos alunos. Apesar de ter sido observada uma pequena competitividade entre os grupos, percebida a partir de indagações de alguns alunos sobre o tempo que outros colegas levaram para conseguir escapar da sala, de uma forma geral, houve uma notória cooperação entre os discentes. Nesse sentido, os jogos cooperativos apresentam uma vantagem em relação aos competitivos, pois oportunizam os envolvidos em um aprendizado cooperativo, envolvente e sobretudo prazeroso, contribuindo não somente para a



eliminação de medo e sentimento de fracasso, como também para o fortalecimento de amizades (ORLICK, 1978).

Outro fator importante observado nesta pesquisa foi de que a abordagem interdisciplinar com a matemática, não somente presente nos cálculos de probabilidade inerentes à área da genética, mas também devido à inserção das expressões aritméticas na solução dos enigmas, revelou algumas dificuldades dos alunos com cálculo. Mesmo com a calculadora, muitos grupos não conseguiam decifrar os enigmas corretamente, pois se confundiam na hora de identificar que operações matemáticas fundamentais têm prioridade nas expressões aritméticas. Apesar de ser um assunto abordado no Ensino Fundamental, boa parte dos alunos do Ensino Médio permanece com dificuldade para identificar a ordem das operações matemáticas durante a resolução de expressões numéricas (RAHMAN et al., 2017). Essa confusão é uma das principais razões que levam estudantes a incorrerem em erros ao realizarem cálculos, além de ser um tipo de situação que as calculadoras convencionais não conseguem reverter. Essa dificuldade em matemática é relevante, pois o entendimento insuficiente em aritmética leva a prejuízos no estudo de assuntos mais avançados das disciplinas que envolvem cálculo, como álgebra (DIAZ; HERNÁNDEZ; PAZ, 2019) e a própria genética (SOUSA et al., 2016; PETROVICH et al., 2014). Destarte, desenvolver atividades interdisciplinares, como o jogo do tipo *Escape Room*, foco desta pesquisa, pode contribuir para a consolidação de assuntos e elucidação de dúvidas de outros componentes curriculares, como as dificuldades em matemática (PANTANO; RINQUE; NASCIMENTO, 2017), auxiliando os estudantes a se sentirem menos confusos e inseguros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da vivência em sala de aula com a aplicação de um jogo do tipo *Escape Room*, observamos que a proposta foi satisfatória, bem recebida pelos alunos e contribuiu sobremaneira para a dinamização da aula. Além da ludicidade, o jogo proporcionou um ambiente envolvente e convidativo à aprendizagem, bem como estimulou o espírito de colaboratividade e não competitividade entre os estudantes, os quais se ajudaram na resolução dos problemas, decifração dos enigmas e obtenção dos objetivos. É importante salientar que os estudantes participaram ativamente do processo de ensino-aprendizagem e que, além da coletividade, o jogo contribuiu para o desenvolvimento de habilidades comunicativas, sensório-espaciais e de raciocínio lógico.



Foi possível constatar que o *Escape Room* se apresentou como um importante instrumento de avaliação formativa, pois oportunizou estudantes a terem uma autoconsciência das suas dificuldades acerca dos assuntos previamente abordados, servindo como norte para orientar seus estudos. Assim, com a utilização de jogos, como o apresentado nesta pesquisa, é possível valorizar o aspecto processual da aprendizagem, de forma a reconhecer que a avaliação em si é inerente ao próprio processo de ensino-aprendizagem, servindo como um importante termômetro das ações pedagógicas em sala de aula.

Os benefícios observados nesta pesquisa também envolveram o levantamento de dificuldades de aprendizagem em matemática, tendo em vista a abordagem interdisciplinar presente no jogo. Dessa maneira, este estudo reforça a relevância de se utilizar a interdisciplinaridade em ações de ensino, de forma a contribuir para a consolidação de assuntos das diversas áreas, a partir de enfoques e aplicação em situações diferentes.

Diante das inúmeras vantagens advindas do uso do *Escape Room* na área da educação, constata-se a importância da adoção de metodologias mais diversificadas e atrativas por parte dos docentes no ensino de assuntos complexos. Ressaltamos, ainda, a expressiva contribuição que a introdução desse tipo de jogo em sala de aula pode trazer, ao possibilitar um ensino mais ativo, com o desenvolvendo de inúmeras competências e habilidades nos estudantes, em contraste com as limitações do ensino tradicional.

REFERÊNCIAS


ARMELIATO, E. **Jogos computacionais na educação: uma aplicação ao ensino de música.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 155 p., 2011.

CABRAL, A. Escape room: conheça o jogo que caiu no gosto do brasileiro. **Correio Brasileiro.** Brasília, 14 jul. 2019. Acervo. Disponível em: https://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/revista/2019/07/14/interna_revista_correio,770454/escape-room-conheca-o-jogo-que-caiu-no-gosto-do-brasiliense.shtml. Acesso em: 01 nov. 2020.

CHOU, Y. **Actionable Gamification: Beyond points, badges, and leaderboards.** USA: Octalysis Media, 2015.

COIL, D. A; ETTINGER, C. L.; EISEN, J. A. Gut check: The evolution of an educational board game. **PLOS Biology**, v. 15, n. 4, 2017.

DAY, R. H. **Psicologia da Percepção.** Rio de Janeiro: José Olympio, 1974.



DIAZ, A.; HERNÁNDEZ, C. A.; PAZ, L. S. Errors and difficulties in solving algebraic procedures in secondary school students. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1408, n. 1, 2019.

DIESEL, A; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, [S.l.], v. 14, n. 1, 2017.

DOMÍNGUEZ, A.; NAVARRETE, J. S.; MARCOS, L.; SANZ, L. S.; PAGÉS, C.; HERRÁIZ, J. J. M. **Gamifying learning experiences**: practical implications and outcomes. **Computers & Education**, Madrid, v. 63, n. 1, 2013.

FERNANDES, C. O.; FREITAS, L. C. Currículo e avaliação. In: BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Org.). **Indagações sobre currículo**: Currículo e Avaliação. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

FORTIM, I. **Psicologia e games**: uma experiência de ensino realizada no curso superior de tecnologia em jogos digitais da PUC-SP. In: VII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Belo Horizonte: PUC-Minas, UFMG, 2008.

GARRIS, R.; AHLERS, R.; DRISKELL, J. E. Games, motivation, and learning: A research and practice model. **Simulation & Gaming**, v. 33, n. 4, 2002.

GEE, J. P. Learning and Games. In: SALEN, K (eds). **The Ecology of Games**: Connecting Youth, Games, and Learning. MacArthur Foundation Series on Digital Media and Learning. Cambridge, MA: The MIT Press, 2008.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIVANALDO, R. S; MADUREIRA, A. R. O.; CIME, J. G. C. C.; SILVEIRA, L. M.; ANDRADE, J. G. R. S.; ROCHA, R. G.; LIMA, A. S. B; SILVA, T. A. **Geneticats**: Jogo digital para ensino de Genética. In: XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Foz do Iguaçu, Paraná, 2018.


HAMMER, J.; TO, A.; SCHRIER, K.; BOWMAN, S. L.; KAUFMAN, G. Learning and Role-Playing Games. In: ZAGAL, J. P.; DETERDING, S. (eds.). **Role-Playing Game Studies**: Transmedia Foundations. New York: Routledge, 2018.

KAPP, K. **The Gamification of learning and instruction**: game-based methods and strategies for training and education. Hoboken: Pfeiffer, 2012.

LEE, H.; DOH, Y. Y. A. **Study on the relationship between educational achievement and emotional engagement in a gameful interface for video lecture systems**. In: International Symposium on Ubiquitous Virtual Reality, Adaejeon, 2012.

LEVY, P. **Cibercultura**. 3ª ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

LUCKESI, C. C. Prática Escolar: do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de virtude. In: LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 19ª ed. São Paulo: Cortez, 2008.



MARTINEZ, E. R. M., FUJIHARA, R. T., MARTINS, C. Show da genética: um jogo interativo para o ensino de genética. **Genética na Escola**, v. 3, n. 2, 2008.

MATTAR, J. **Games em educação**: como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo**: por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo. Rio de Janeiro: Bestseller, 2012.

ORLICK, T. **Vencendo a competição**: Como usar a cooperação. São Paulo: Círculo do livro, 1978.

PANTANO, F.; RINQUE, L. C. L.; NASCIMENTO, D. P. Interdisciplinaridade em educação matemática direcionada ao Ensino Médio: uma alternativa eficiente no ensino aprendizado. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 8, n. 2, 2017.

PETROVICH, A. C. I.; ARAÚJO, M. F. F.; MONTENEGRO, L. A.; ROCHA, A. C. P.; PINTO, E. D. J. Temas de difícil ensino e aprendizagem em ciências e biologia: experiências de professores em formação durante o período de regência. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 7, 2014.

PRENSKY, M. **Digital Natives**, Digital Immigrants Part 1. On the horizon, v. 9, n. 5, 2001.

RANDI, M. A. F.; CARVALHO, H. F. Learning through role-playing games: an approach for active learning and teaching. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 37, n. 1, 2013.

RAHMAN, E. S. A.; SHAHRILL, M.; ABBAS, N. A.; TAN, A. Developing Students' Mathematical Skills Involving Order of Operations. **International Journal of Research in Education and Science**, v. 3, n. 2, 2017.

RITZKO, J. M.; ROBINSON, S. Using Games to Increase Active Learning. **Journal of College Teaching & Learning**, v. 3, n. 6, 2006.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; LEITE, E.; PONTELLO, L. **Mudança conceitual em óptica geométrica facilitada pelo uso de TDIC**. In: Workshop de Informática na Escola, 21, 2015, Maceió. Anais. Porto Alegre: SBC, 2015.

SILVA, J. B.; SALES, G. L. Gamificação aplicada no ensino de Física: um estudo de caso no ensino de óptica geométrica. **Acta Scientiae**, v. 19, n. 5, 2017.

SILVA, J. B. da; ANDRADE, M. H.; OLIVEIRA, R. R. de; SALES, G. L.; ALVES, F. R. V. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do *Kahoot* para gamificar a sala de aula. **Revista Thema**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 780-791, 2018.

SILVA, M. L. **A gamificação como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem contemporâneo em aulas de biologia do ensino médio**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas. Maceió, 124 p., 2019.



SMITH, M. K.; WOOD, W. B.; ADAMS, W. K.; WIEMAN, C.; KNIGHT, J. K.; GUILD, N.; SU, T. T. Why peer discussion improves student performance on in-class concept questions. **Science**, v. 323 n. 5910, 2009.

SOUSA, E. S.; NUNES JÚNIOR, F. H.; CAVALCANTE, C. A. M; HOLANDA, D. A. S. A genética em sala de aula: uma análise das percepções e metodologias empregadas por professores das escolas públicas estaduais de Jaguaribe Ceará. **Conex. Ci. e Tecnol. Fortaleza/CE**, v. 10, n. 4, 2016.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design**: implementing game mechanics in web and mobile apps. Sebastopol: O'Reilly Media, 2011.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAJA, S. **Gamification, Inc**: como reinventar empresas a partir de jogos. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.

VITÓRIA, A. B.; SOUZA, J. Y. K.; ANDRADE, M. B. **Amigoácidos**: uma proposta lúdica para o ensino de biologia molecular. In: XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital. Foz do Iguaçu, Paraná, 2018.