

GAMIFICAÇÃO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO INFORMAÇÃO GENÉTICA E SUA DECODIFICAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Jackson Atos Ferreira de Souza ¹
José Eduardo Garcia ²

RESUMO

Nos dias de hoje é indispensável utilizar diferentes e novas metodologias no ensino de biologia, propondo desafios aos estudantes, desenvolvendo competências que admitam lidar com as informações e compreendê-las a fim de entender o mundo e nele agir com autonomia. Na biologia estuda-se, dentre muitos conteúdos, elementos da genética molecular como replicação, transcrição e tradução, contudo, esse assunto contém fenômenos que muitas vezes escapam à percepção, o que torna vital o auxílio de diferentes estratégias e recursos didáticos para um melhor esclarecimento do tema. Nesse contexto, a gamificação adequa-se como uma ótima alternativa na promoção do ensino-aprendizagem da referida temática, tornando a aprendizagem motivadora e divertida. Aqui, apresentamos uma sequência didática gamificada (SDG) utilizada para trabalhar o tema informação genética e sua decodificação. A pesquisa foi realizada com 16 estudantes do 2º ano do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana de Recife/PE. Os resultados do estudo confirmaram a ideia de que a gamificação associada a utilização de estratégias e recursos das tecnologias digitais da informação e comunicação, bem como a uma abordagem investigativa potencializa o desempenho escolar, além de promover motivação e engajamento dos estudantes para tópicos da disciplina considerados de difícil assimilação. Como produto educacional, os estudantes produziram histórias em quadrinhos, utilizando a plataforma pixton e criaram uma time-line intitulada Discovery DNA, usando a plataforma Padlet. A vivência da SDG fomentou o protagonismo juvenil e o desenvolvimento de habilidades como iniciativa, criatividade e participação em grupo para resolução de problemas.

Palavras-chave: Educação, Ensino de biologia, Estratégias didáticas, Metodologias ativas, Protagonismo.

INTRODUÇÃO

A biologia muitas vezes é ensinada em nossas escolas, de forma fragmentada, com conotação memorística e destituída de abordagem histórica (SELLES e FERREIRA, 2005; PEDRANCINI et al, 2007; GOLDBACH e ELHANI, 2008). Esse modo de ensinar Biologia faz com que o aluno não consiga representar os fenômenos naturais de forma integrada e perca o interesse pelo conhecimento biológico

¹ Mestrando do Curso do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio da Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAV, jackson.atos@ufpe.br;

² Professor orientador: Doutorado, Professor do Curso de licenciatura em ciências biológicas. Universidade Federal de Pernambuco- UFPE/CAV, jegarcia30@gmail.com.

(ANDREATTA e MEGLHIORATTI, 2009). Ainda segundo KRASILCHIK (2008), dependendo do que for ensinado e de como esse processo for realizado, a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes, e, portanto, merecedora da atenção por parte dos alunos, ou, pelo contrário, uma das disciplinas mais insignificantes e, portanto, pouco atraente.

Um outro fator desafiador no ensino de biologia é a complexidade de alguns temas, o que exige maior grau de abstração por parte dos estudantes. Esse desafio perpassa pelas diferentes especialidades das ciências biológicas. Entretanto, em algumas áreas da Biologia o processo ensino-aprendizagem se torna ainda mais complexo, tendo como exemplo a Genética e a Biologia Celular e Molecular (BCM) dado o elevado nível de abstração para entendimento das estruturas e processos subcelulares (JUSTINA; FERLA, 2006).

Segundo Campos (2003) conteúdos abstratos como os abordados em Biologia Molecular muitas vezes são de difícil compreensão e, ainda hoje sofrem a influência da abordagem tradicional no processo educativo, na qual prevalecem a simples transmissão-recepção de informações, associada à dissociação entre o conteúdo e a realidade dos estudantes, levando a uma simples memorização. Entre esses temas podemos citar o estudo da informação genética e sua decodificação.

Dessa forma, métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino das referidas temáticas. Assim, faz-se necessário, urgentemente, repensarmos a prática pedagógica. Nessa perspectiva, Moreira (2006) ressalta que uma das grandes preocupações dos professores deve ser promover o emprego de metodologias que estejam comprometidas com uma aprendizagem que proporcione a compreensão do conteúdo de forma mais eficaz e significativa.

Nesse sentido, Bazzo (2000) salienta que certamente não existirá um único modelo ideal, mas haverá algumas estratégias mais favoráveis que outras. É nesse aspecto que as metodologias ativas e, sobretudo a Gamificação, vêm demonstrando serem importantes estratégias de ensino que colocam o estudante como protagonista da própria aprendizagem, promovendo o engajamento cognitivo dos indivíduos em diversos contextos.

A Gamificação compreende a aplicação de elementos de jogos em atividades de não jogos, isto é, tem como base a ação de se pensar como em um jogo, utilizando as

sistemáticas e mecânicas do ato de jogar em um contexto fora de jogo (FADEL et al., 2014). Para Vianna et al. (2013), a gamificação consiste na utilização de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico.

Segundo Alves (2014), utilizar elementos de *games* (tais como, *feedback* em tempo real, evolução em relação ao objetivo e fases de rendimento) para o desenvolvimento de competências possibilitaria melhores resultados no processo de ensino e aprendizagem ao contribuir com o engajamento dos alunos na busca dos objetivos educacionais.

Fardo (2013) apresenta a gamificação como uma das diversas estratégias para motivar e incentivar mudanças de comportamento dos alunos em relação às atividades escolares. Nesse sentido, Schmitz, Klemke e Specht (2012) exemplificam que no processo de aprendizagem a gamificação contribui tanto para a motivação como para o desenvolvimento cognitivo do estudante. Dessa forma, podemos perceber que sua utilização pode favorecer a criação de um ambiente ímpar de aprendizagem, com a eficácia na retenção da atenção do aluno.

No presente trabalho relata-se as experiências de ensino de Biologia, abrangendo a identificação do material genético e sua decodificação, através da aplicação de uma sequência didática Gamificada (SDG), vivenciada por estudantes do 2º ano do ensino médio, propondo dessa forma, estratégias didáticas que favoreçam uma abordagem lúdico-investigativa para o ensino dos referidos temas, em comparação aos métodos tradicionais.

METODOLOGIA

Este trabalho, de caráter qualitativo e descritivo se caracteriza como um relato de experiência de ensino-aprendizagem de informação genética e sua decodificação, realizado com 16 estudantes de uma turma do 2º ano de ensino médio da Escola Estadual Nestor Gomes de Moura, localizada no município de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco.

O estudo foi desenvolvido por intermédio da aplicação uma sequência didática (SD), composta por quatro momentos síncronos (problematização, gamificação da SD e aulas expositivas dialogadas) realizados por intermédio da plataforma *Google meet*, e

por seis momentos assíncronos (resolução de estudos dirigidos, construção de um glossário biológico compartilhado e confecção dos produtos pedagógicos), com duração total de seis aulas de 50 minutos cada. Os fenômenos ocorridos durante a vivência da intervenção foram registrados em diário de campo on-line, utilizando a ferramenta online Padlet. Os registros foram realizados durante e após os encontros síncronos, bem como nos momentos assíncronos. Trata-se, portanto, de um relato a partir de uma observação participante. O registro no diário de campo on-line teve como enfoque comportamentos, falas, expressões e reações dos estudantes durante a vivência das atividades propostas, sendo utilizado também como instrumento avaliativo, caracterizando, dessa forma, a avaliação como processual e contínua.

Antes da realização da SD, o professor enviou um comunicado por intermédio do grupo de WhatsApp da turma. No comunicado constavam importantes informações referentes a realização da intervenção pedagógica, bem como data, horário do encontro e o link de acesso à plataforma Google meet.

No dia e horário agendados, o professor e os estudantes acessaram a referida plataforma. Inicialmente foi explicado aos alunos a proposta da intervenção. Logo em seguida, deu-se início a primeira etapa da SD. Nessa etapa o professor enviou por meio do chat, o link de acesso ao site da plataforma mentimeter, onde foi realizado a problematização por intermédio das seguintes questões desafiadoras: 1. “O que vem à sua mente quando falamos em DNA?”, 2. Qual a composição do DNA?, 3. Em quais partes do nosso corpo podemos encontrar o DNA?”. A partir dessas questões os estudantes foram desafiados com base em seus conhecimentos prévios, a formularem individualmente suas respostas. À medida que os estudantes respondiam e enviavam as respostas, a plataforma automaticamente montava uma nuvem de palavras (Brainstorm) com os termos citados pelos estudantes, pondo em destaque as expressões mais citadas nas respostas, bem como a montagem gráfica das respostas referentes à terceira questão. Com base nas respostas apresentadas, o professor realizou um debate com os estudantes, enfatizando pontos de convergência e divergência entre as respostas. Após o debate, os estudantes foram orientados pelo professor a fundamentar suas respostas, o que se deu posteriormente de forma assíncrona, por intermédio de pesquisas utilizando o livro didático e sites específicos da internet, sob orientação do professor. Oito estudantes participaram dessa primeira etapa.

Ao final da primeira etapa, o professor solicitou aos estudantes presentes que expusessem suas opiniões, sugestões e avaliações pessoais acerca do primeiro momento da SD, atribuindo uma nota de zero a dez, podendo expor sugestões e críticas de forma textual no chat da chamada de vídeo do Google meet. De forma geral, os estudantes avaliaram positivamente, no entanto o professor notou certa desmotivação nos presentes, em decorrência do pequeno número de estudantes participantes nessa primeira etapa.

A fim de promover maior motivação e engajamento dos estudantes, o professor decidiu gamificar a SD, propondo aos mesmos, a realização de uma disputa em equipes durante a vivência das demais etapas, por meio de uma sequência didática gamificada (SDG). O professor dividiu os oito estudantes participantes da aula em dois grupos de trabalho (GT1 e GT2), com quantidades equivalentes de participantes por GT (quatro em cada equipe). A seguir, foi realizado a escolha dos líderes dos respectivos GTs.

A primeira missão da sequência didática gamificada (SDG), dada aos GTs foi a criação de um grupo específico no WhatsApp para cada equipe, a fim de o professor trocar informações, repassar orientações, realizar o envio de materiais e missões a serem cumpridas pelos GTs durante toda a vivência do game / SD. Além da criação do grupo no WhatsApp, os líderes de cada equipe, juntamente com os demais integrantes deveriam tentar conquistar novos integrantes para suas respectivas equipes, por meio de convite on-line e inclusão dos mesmos no referido grupo, promovendo assim, engajamento e motivação de outros estudantes da turma, que ainda não estavam participando da intervenção pedagógica. Uma outra missão dada às equipes, a partir de então, foi a atribuição de pontuação bônus pela frequência de cada integrante da equipe nos encontros síncronos.

Foi criado um ranking para registro dos pontos conquistados pelas equipes, de acordo com o cumprimento ou não das missões propostas. O ranking foi criado no formato de arquivo “planilhas google”, sendo compartilhado com os líderes e integrantes das respectivas equipes, onde os mesmos tinham acesso para visualizar o arquivo, mas não havendo possibilidade de editar, o que era realizado apenas pelo professor, conforme o transcorrer das missões.

Na sequência de desenvolvimento da SD, o professor propôs um novo desafio, por intermédio do grupo do WhatsApp. O desafio consistiu na criação de um Wiki biológico, intitulado como “Wiki Bio Glossary”. O professor criou previamente um

arquivo compartilhado do Google Docs para cada equipe (GT1 e GT2), contendo 30 termos biológicos, divididos em quatro blocos temáticos, os quais compunham expressões a serem utilizadas durante a vivência das aulas síncronas. Em seguida, informou que o arquivo seria compartilhado com todos os integrantes dos GTs, onde os mesmos deveriam pesquisar os significados dos termos e construir de forma colaborativa seus respectivos Wiki's, tendo um período de tempo pré-estabelecido para isso. A pontuação foi atribuída pela entrega até a data estabelecida (próximo encontro síncrono), sendo conferida bonificação extra para o GT que realizasse a entrega primeiro, havendo bonificação também para o Wiki mais fundamentado e criativo.

A próxima etapa da SDG consistiu em uma exposição dialogada denominada “desvendando o núcleo celular- Parte 1”, momento em que o professor debateu com os estudantes acerca dos componentes e funções do núcleo celular, com ênfase nos cromossomos. A exposição dialogada se deu com base nos blocos temáticos 1 e 2 dos Wiki's construídos pelas equipes, momento em que os integrantes tiveram a oportunidade de expor seus produtos. A medida que os termos eram apresentados pelas equipes, o professor projetava os slides (PowerPoint) construídos previamente por ele, realizando adequações e edições no mesmo, conforme sugestões dos estudantes. A finalização da aula se deu com a realização de mais uma missão para os GTs. A missão consistiu em um jogo pedagógico, utilizando a plataforma Kahoot (<https://www.kahoot.com>). O professor construiu previamente o jogo na referida plataforma, o qual consistiu em questões (múltipla escolha e “verdadeiro” ou “falso”) referentes a temática abordada na aula. O professor disponibilizou pelo chat do google meet, o link de acesso a plataforma kahoot, bem como o Pin de abertura do jogo. Assim que todos acessaram, deu-se início ao jogo. Por meio do jogo, os estudantes puderam averiguar as aprendizagens e habilidades construídas durante a vivência da aula.

Após o término da aula síncrona, o professor disponibilizou via WhatsApp, o link de acesso a um formulário google (google forms), contendo um estudo dirigido (ED), denominado estudo dirigido 01 (ED01), com questões que abordavam as temáticas apresentadas no último encontro síncrono. O professor ressaltou ainda que o ED01 correspondia a mais uma missão para os GTs, estabelecendo a pontuação e o prazo máximo de entrega do mesmo.

A próxima etapa se deu por meio de uma segunda exposição dialogada denominada “desvendando o núcleo celular – Parte 2”, o professor explorou com os

estudantes aspectos relacionados a identificação da natureza bioquímica dos ácidos nucleicos (DNA e RNA), estabelecendo relação com o código genético e a síntese proteica. A exposição dessa feita, se deu com base nos blocos temáticos 3 e 4 dos Wiki's construídos pelas equipes. A aula iniciou com a apresentação, por meio de slides (PowerPoint) de um estudo de caso hipotético, onde o professor propôs o levantamento de hipóteses pelos estudantes, a fim de explicar a correlação existente entre o caso ora apresentado com as funções dos ácidos nucleicos e a síntese de proteínas?. O professor promoveu um debate com os estudantes, onde os mesmos, com base nos materiais produzidos por eles (Wiki's e ED), propuseram algumas hipóteses, a fim de explicar. A questão desafiadora permeou toda a aula, e ao final, o professor solicitou aos grupos de trabalho (GTs) que elaborassem, de forma colaborativa uma resposta única para cada grupo, com base no que foi debatido, exposto e apresentado durante a aula.

A finalização da aula se deu com a realização de mais uma missão para os GTs. A missão consistiu em um jogo de cartas, criado pelo professor, denominado “cartas nitrogenadas”, utilizando a plataforma Wordwall (<https://wordwall.net>). A finalidade do jogo era encontrar e realizar o pareamento correto das bases nitrogenadas, enquanto o cronômetro marcava o tempo. Venceu o desafio o integrante que conseguisse realizar o pareamento mais rapidamente.

A fim de fundamentar e solidificar ainda mais as aprendizagens construídas ao longo das aulas, o professor propôs mais duas missões para as equipes. Na primeira missão cada GT deveria criar uma história em quadrinhos (HQ), utilizando a plataforma Pixton. O professor orientou os estudantes que a construção da HQ deveria ter como base os conteúdos e temáticas abordadas durante a vivência das aulas. Já na segunda missão, foi proposto a criação de uma linha do tempo (time-line), por meio da plataforma Padlet. Na time-line os GTs deveriam abordar os fatos histórico-científicos, bem como pesquisadores que contribuíram para a descoberta da estrutura da molécula de DNA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a aplicação e desenvolvimento do presente projeto de intervenção verificou-se que a gamificação da sequência didática possibilitou maior engajamento

dos estudantes, constatado por intermédio do aumento no número de participantes, de oito no primeiro momento síncrono da SD, passando a dezesseis do segundo momento em diante. A vivência da SDG também possibilitou maior motivação dos estudantes, fato observado na atuação e interação dos mesmos durante as aulas síncronas, nos momentos assíncronos e na realização e cumprimento das missões propostas, mostrando-se bastante interessados pelo conteúdo vivenciado, participando ativamente de todas as etapas da SDG.

Medeiros et al. (2018) desenvolveram uma experiência educativa na educação básica, em turma de 9º do Ensino Fundamental e indicam que a vivência oportunizada propiciou maior engajamento e motivação dos estudantes. Segundo Lourenço (2010) o aluno motivado participa ativamente das atividades, demonstra disposição para novos desafios, procura novos conhecimentos, se tornando protagonista de sua aprendizagem. Avelar (2015) corrobora com essa ideia quando afirma que a motivação é a peça fundamental que impulsiona o aprendizado.

Por intermédio das atividades propostas e aplicadas com os estudantes, podemos observar a consolidação das aprendizagens relacionadas à temática proposta. Além disso, o fato de oportunizar aos estudantes um papel ativo na aprendizagem, forneceu uma importante base para a melhor compreensão dos referidos conteúdos. Podemos perceber também que a utilização da lógica e metodologias dos games para servir a outros propósitos, como tornar conteúdos complexos em materiais mais acessíveis, pode facilitar os processos de aprendizado, tudo isso de forma mais dinâmica do que outros métodos.

Segundo Medeiros (2015), a gamificação auxilia no desenvolvimento das habilidades do educando, facilitando nas resoluções de problemas, bem como transmitindo um sentimento de realização através de feedback e recompensa. Os jogos digitais, se bem estruturados e aplicados, aumentam a motivação, a persistência e auxiliam no aprendizado.

A SDG favoreceu a aquisição e aprendizagens não só relacionados à biologia, mas para além da biologia, proporcionando aos estudantes o desenvolvimento de novas práticas e habilidades com a utilização das tecnologias digitais da informação e comunicação (TIDICs), potencializando o processo de construção do conhecimento, além de fomentar o protagonismo juvenil e o desenvolvimento de habilidades como iniciativa, criatividade e participação em grupo para resolução de problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução da Sequência didática gamificada (SDG) aliado as aulas expositivas e às diversas ferramentas e recursos tecnológicos utilizados se mostrou uma possível estratégia de ensino, visto que, através dessa metodologia, vários pontos do tema puderam ser trabalhados, como todo o processamento do DNA à síntese de proteínas, sendo grande a aceitação pelos alunos, contribuindo diretamente para sua aprendizagem. Em relação à prática ficou nítido a participação, engajamento, motivação e comprometimento por parte dos alunos durante a atividade. Dentro desse cenário, acredita-se no potencial da gamificação como uma atividade lúdico-investigativa e educativa usada como uma ferramenta didática acessível, apoiando no processo de ensino da Biologia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES pela subvenção para a pesquisa, ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia – ProfBio pela oportunidade, ao meu supervisor pelo apoio e acompanhamento, aos alunos por toda colaboração e empenho e a gestão da escola por permitir que a intervenção fosse aplicada.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. B. Gamification. **Como criar experiências de aprendizagem engajadoras um guia completo: do conceito à prática**. São Paulo: DVS, 2014.

ANDREATTA, S. A.; MEGLHIORATTI, F. A. **Integração conceitual do conhecimento biológico por meio da Teoria Sintética da Evolução: possibilidades e desafios no ensino de Biologia**. 2009.

AVELAR, Alessandra C. **A motivação do aluno no contexto escolar**. SIPE, Araguaia. v.3. p. 71-90, 2015.

BAZZO, Vera L. **Para onde vão as licenciaturas? A formação de professores e as políticas públicas**. Educação, Santa Maria, RS, v. 25, n. 1, p. 53-65, 2000.

CAMPOS, L. M. L. ; BORTOLOTO, T. M. ; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a**

aprendizagem. Caderno dos Núcleos de Ensino. Rede Nacional de Ciência para Educação (Rede CpE), p. 35-48, 2003.

FADEL, Luciane Maria *et al.* **Gamificação na educação.** São Paulo: Pimenta Cultural, 2014.

FARDO, M. L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** Renote, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.1-9, jul. 2013. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/41629/26409>>. Acesso em: 13 mai.2021.

GOLDBACH, Tânia; EL-HANI, Charbel Niño. **Entre receitas, programas e códigos: metáforas e idéias sobre genes na divulgação científica e no contexto escolar.** Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v.1, n.1, p. 153-189, mar. 2008.

JUSTINA L. A. D.; FERLA, M. R. **A utilização de modelos didáticos no ensino de Genética -exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto.** Arquivos do Mudi. 10:35-40, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4 ed, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LOURENÇO, Abílio A.; PAIVA, Maria O. A. **A motivação escolar e o processo de aprendizagem.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010.

MEDEIROS, D. F., OLIVEIRA FARIAS, F. L., DE LUCENA, D. A., MADEIRA, C., SANTA ROSA, J. G., & TRINDADE, S. S. **Gamificação como estratégia para o engajamento de estudantes no ensino de commodities: um relato de experiência com alunos do 9º ano do Ensino do Fundamental.** In Anais do Workshop de Informática na Escola Vol. 24, No. 1, p. 225, 2018.

MEDEIROS.A.P.N. **A gamificação inserida como material de apoio que estimula o aluno no ensino de matemática.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2015.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora da UnB, 2006.

PEDRANCINI, V. D. ; CORAZZA-NUNES, M. J. ; GALUCH, M. T. B. ; MOREIRA, A. N. O. R. ; RIBEIRO, A. C. **Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.

SCHMITZ, Birgit; KLEMKE, Roland; SPECHT, Marcus. **Effects of mobile gaming pattern on learning outcomes: a literature review.** Journal Technology Enhanced Learning, 2012.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. **Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais.** In: MARANDINO, Martha;



FERREIRA, Márcia Serra; AMORIM, Antônio Carlos (org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, 2005.

VIANNA, Y. et al. **Gamification, Inc: como reinventar empresas a partir de jogos.** Rio de Janeiro: MJV Press, 2013.