

DESENVOLVIMENTO DE UM SITE INTERATIVO PARA APRENDER HERANÇA GENÉTICA POR GAMIFICAÇÃO

*DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE WEBSITE TO LEARN GENETIC INHERITANCE BY
GAMIFICATION*

Maria de Fátima do Nascimento Castro¹, Andréa Silva Santiago², Pedro Marcos de Almeida³, Francielle
Alline Martins⁴

Recebido: maio/2025 - Aprovado: agosto/2025

RESUMO: Este artigo apresenta o LabGene – WEB, um site educacional gamificado desenvolvido com o objetivo de auxiliar o ensino-aprendizagem de genética. A proposta aborda conceitos de genética clássica a partir de cruzamentos simulados de *Drosophila melanogaster*, permitindo ao estudante investigar o padrão de herança de diversas características. O site foi estruturado em 5 ambientes: a apresentação da proposta e do organismo de estudo; o “Questionário de Admissão” e as 3 Estações Experimentais que abordam a 1ª Lei de Mendel, a Segregação Independente (2ª Lei de Mendel) e a Herança ligada ao sexo, respectivamente. A cada estação o usuário deve responder perguntas e acumular pontos. Após cada resposta, ele recebe um feedback na forma de vídeo, independentemente de ter acertado ou errado. Neste último caso, ele tem nova oportunidade de responder a mesma pergunta. Ao completar as 3 Estações Experimentais, o usuário ganha o título de *Expertise em Genética das Moscas das Frutas*. O site relaciona outros elementos de gamificação como personagens e recompensas, acessíveis com recursos digitais. Disponível gratuitamente em formato *desktop e mobile*, o LabGene - WEB potencializa o alcance da aprendizagem investigativa e promover maior engajamento dos alunos nas aulas de genética.

PALAVRAS-CHAVE: drosófila, ensino de genética, padrões de herança.

ABSTRACT: This article presents LabGene – WEB, a gamified educational website developed to support the teaching and learning of genetics. The proposal addresses concepts of classical genetics based on simulated crosses of *Drosophila melanogaster*,

- 1 <https://orcid.org/0009-0004-9227-5614> - Mestra em Ensino de Biologia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Professora da Rede Estadual do Piauí – SEDUC, Luís Correia, PI, Brasil. Av Senador Joaquim Pires, 403, Centro, 64220-000, Luís Correia, Piauí, Brasil. E-mail: mfnc33@gmail.com
- 2 <https://orcid.org/0000-0002-6251-8070> - Licencianda em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) - Campus Poeta Torquato Neto, Teresina, PI, Brasil. Av. João Cabral 2231, s/n, setor 16, Pirajá, 64002-150, Teresina, PI, Brasil. E-mail: andreassantiago@aluno.uespi.br
- 3 <https://orcid.org/0000-0001-5431-6818> - Doutor em Genética – UFPE. Professor Associado I da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) – Campus Poeta Torquato Neto, Teresina, PI, Brasil. Av. João Cabral 2231, s/n, setor 16, Pirajá, 64002-150, Teresina, PI, Brasil. Email: pedromarcos@ccs.uespi.br
- 4 <https://orcid.org/0000-0002-0113-8023> – Doutora em Genética e Melhoramento – UFV. Professora Associada III da Universidade Estadual do Piauí (UESPI) – Campus Poeta Torquato Neto, Teresina, PI, Brasil. Av. João Cabral 2231, s/n, setor 16, Pirajá, 64002-150, Teresina, PI, Brasil. Email: francielle@ccn.uespi.br





allowing students to investigate the inheritance pattern of various characteristics. The website was structured into 5 environments: the presentation of the proposal and the study organism; the “Admission Questionnaire” and the 3 Experimental Stations that address Mendel’s 1st Law, Independent Segregation (Mendel’s 2nd Law) and Sex-linked Inheritance, respectively. At each station, the user must answer questions and accumulate points. After each answer, the user receives feedback in the form of a video, regardless of whether they got it right or wrong. In the latter case, the user has a new opportunity to answer the same question. Upon completing the 3 Experimental Stations, the user earns the title of *Expertise in Fruit Fly Genetics*. The website lists other gamification elements such as characters and rewards, accessible through digital resources. Available free of charge in desktop and mobile formats, LabGene - WEB enhances the scope of investigative learning and promotes greater student engagement in genetics classes.

KEYWORDS: drosophila, teaching genetics, inheritance patterns.

1. Introdução

A Genética é a ciência que estuda a hereditariedade e a variação nos organismos. Surgiu em meados do século XIX com o objetivo de entender como as características são transmitidas de uma geração para a outra e por que os filhos se assemelham a seus pais (GRIFFITHS et al., 2022).

A elucidação do mecanismo de herança é atribuída a Gregor Mendel, um monge austríaco, que formulou os princípios da hereditariedade após realizar experimentos sistemáticos com plantas de ervilha-de-cheiro (*Pisum sativum*). A análise desses experimentos permitiu a identificação de padrões e levou à proposição da existência de fatores hereditários relacionados às características observadas (SNUSTAD; SIMMONS, 2017).

Atualmente, o ensino de Genética é encarado pelos estudantes da terceira série do ensino médio como um conteúdo de difícil compreensão, uma vez que aborda cálculos, termos complexos e temas não práticos de caráter abstrato (SILVA; CORREA, 2014). A falta de compreensão se deve, em boa parte, a abordagem tradicional do processo educativo, que provoca a dissociação entre o conteúdo e a realidade, bem como a memorização do mesmo (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003). Adicionalmente, o conteúdo tem sido explorado de forma fragmentada não promovendo muitas vezes uma interação com outros temas da Biologia (SÁ et al., 2024).

A adoção de abordagens pedagógicas interativas e contextualizadas é fundamental para tornar o ensino de genética mais acessível e significativo para os alunos. A Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB), desde sua primeira versão, traz o compromisso do professor de buscar dia a dia, uma educação que oportunize um currículo coerente com as necessidades de seus estudantes. Para isso, saber o quanto a educação brasileira vem se alterando, tanto nas políticas públicas, mas também na diversidade de alunos e suas peculiaridades de aprendizagem é essencial (BRANCO; ZANATTA, 2021).

A qualidade social da educação implica em providenciar uma educação escolar com padrões de excelência e adequação aos interesses da maioria da população (SILVA, 2023). Nesta busca, o ambiente



da sala de aula é um espaço onde o conhecimento precisa ser dinâmico, despertando no estudante sua curiosidade para assim conseguir aprender (LOVATTO et al., 2025).

Nesse sentido, trazer para o espaço escolar o uso das tecnologias da informação e comunicação (TICs) como instrumento de ensino é ousar na inovação do ensino tradicional, com vista a alterar as práticas pedagógicas, eliminando a centralização do saber no professor, tornando-o como coordenador no processo de ensino e aprendizagem (PINHEIRO; SILVA, 2021).

Ao aliar as TICs e a metodologia de ensino investigativo por meio da gamificação, o professor proporciona uma experiência única ao aluno, tornando-o protagonista da sua aprendizagem, deixando-o empolgado e instigado a avançar mais e mais na atividade em busca da resolução do problema (BORGES, 2020).

Essa estratégia vem sendo utilizada por diversas áreas como instrumento para o engajamento do educando na aprendizagem. Para tanto, pressupõe-se a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos jogos/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 (PEREIRA; MIRANDA; FONSECA, 2018).

Tendo em vista as dificuldades já relacionadas ao ensino de genética e o potencial uso de TICs somado a estratégias inovadoras de aprendizagem, como a gamificação, vislumbrou-se o desenvolvimento de um site educacional para facilitar a compreensão dos padrões de herança a partir de cruzamentos simulados envolvendo *Drosophila melanogaster*.

D. melanogaster, popularmente conhecida como mosca-das-frutas, é uma espécie frequentemente estudada. O genoma relativamente pequeno e sua estrutura cromossômica simplificada permitiram que os cientistas explorassem princípios fundamentais de hereditariedade com mais facilidade (PIERCE, 2016). Além disso, a facilidade de observação da vasta variabilidade de fenótipos para diferentes caracteres, justificam a escolha desse organismo modelo para o desenvolvimento do produto educacional.

Dessa forma, o objetivo deste artigo é apresentar o LabGene – WEB, um site educacional gamificado desenvolvido para auxiliar o ensino-aprendizagem de Genética, de forma descontraída, dinâmica e lúdica.

2. Desenvolvimento do site

O LabGene – WEB foi desenvolvido na plataforma Visual Studio Cody/ VSCode (<https://code.visualstudio.com/>). O site foi desenvolvido usando a linguagem HyperText Markup Language (HTML), Cascading Style Sheets (CSS), Java Script e back-end que é a linguagem predominantemente utilizada na programação.

O site foi desenvolvido para Windows, Android e iOS. Ele está disponível na versão mobile e desktop. Todos os vídeos que aparecem no site foram criados pelos próprios autores e estão hospedados no canal do YouTube do LabGene (www.youtube.com/@Uespilab). Outros aplicativos e ferramentas utilizadas estão listadas na Tabela 1.



Esse produto educacional foi desenvolvido para ser utilizado por professores e alunos do ensino médio, como ferramenta de aprofundamento dos conhecimentos sobre genética mendeliana. Para melhor aproveitamento, os alunos precisam conhecer os princípios mendelianos. Para responder as perguntas os usuários devem estar logados em uma conta válida no gmail. Isso permite que, ao final das atividades, o usuário receba uma cópia das perguntas e respostas, o que pode ser usado pelos professores, eventualmente, como uma forma de avaliação.

Tabela 1 - Aplicativos e programas utilizados no desenvolvimento do site LabGene - WEB.

Aplicativo ou programa	Utilização
Powerpoint	Gravação dos vídeos de apresentação e feedback
Canva	Gravação de vídeos e criação de avatares
D-ID	Criação das personagens
Photoshop	Edição de imagens
Online audio converter	Conversão de áudio em MP3
IA	Melhoramento e banco de imagens
FlyLab	Simular cruzamentos de <i>D. melanogaster</i> e utilização de imagens.
Google Formulários	Elaborar as trilhas de aprendizagem

Fonte: Elaborada pelos autores.

0 produto educacional

O site LabGene – WEB pode ser acessado diretamente através do link: <https://labgene.netlify.app/>. Sua interface gráfica foi elaborada de modo a simplificar o ensino para os alunos e a aplicação para os professores, mas, ao mesmo tempo chamar a atenção entre os demais sites do gênero.

A proposta foi estruturada em 5 ambientes: a Apresentação; o “Questionário de Admissão” e as 3 Estações Experimentais que abordam a herança monogênica autossômica (1ª Lei de Mendel); a segregação de genes independentes (2ª Lei de Mendel) e herança monogênica ligada ao sexo (Figura 1).

3.1 Apresentação

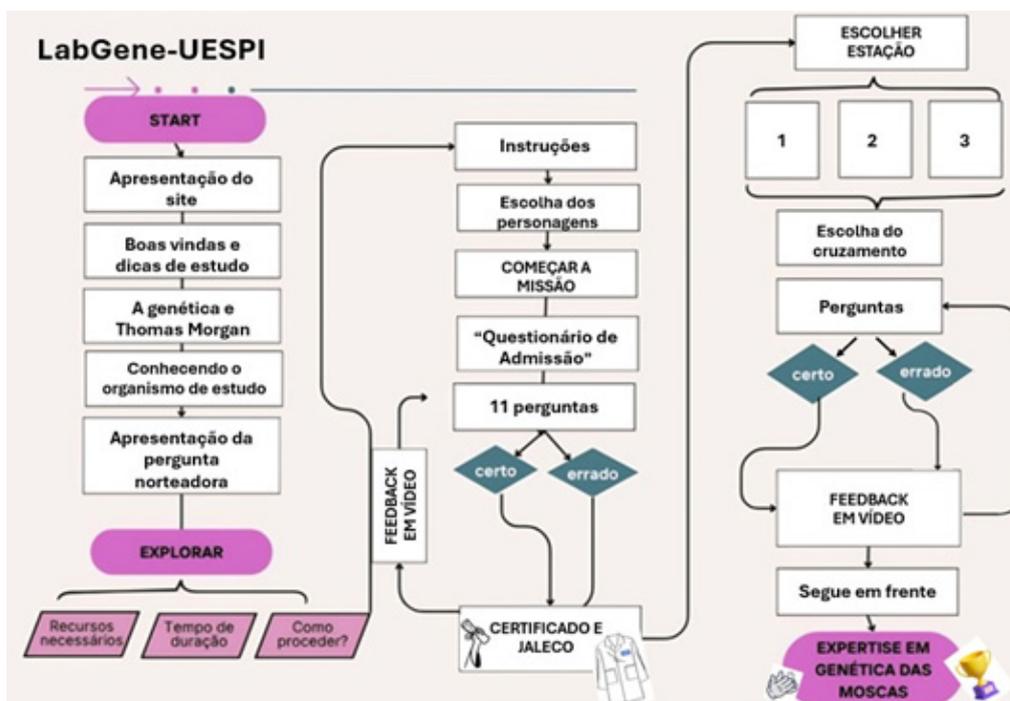
Nas páginas iniciais, a proposta é apresentada e os usuários são acolhidos por personagens criadas no estilo minimalista que se destacam com seu visual carismático, vestindo o uniforme de trabalho típico de laboratório, o jaleco. A proposta é interativa e intuitiva. As personagens conduzem a narrativa, levando o usuário até um vídeo de boas-vindas, para o qual o cenário foi inspirado na rotina de um laboratório real, de modo a envolver o usuário numa atmosfera investigativa, para que ele se sinta um pesquisador, protagonista das suas descobertas (Figura 2).

Além das boas vindas, a pesquisadora apresenta de forma resumida o objetivo do site que é aprofundar os conhecimentos de genética a partir da investigação do padrão de herança de algumas



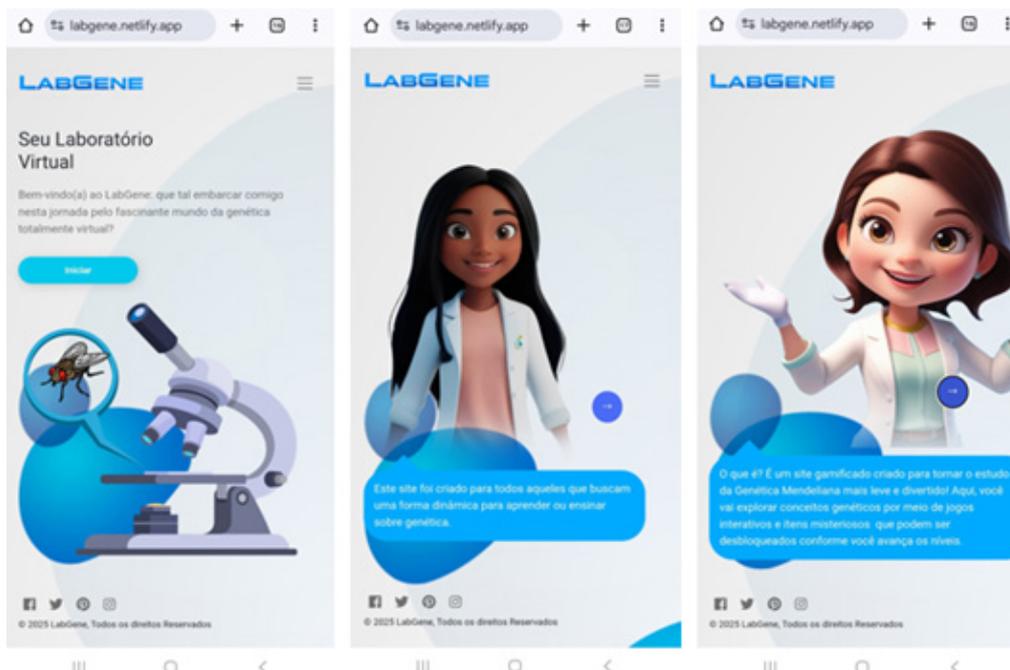
características das moscas das frutas, a *D. melanogaster*. Nesse primeiro momento, os usuários são estimulados a conhecer o organismo de estudo, a explorar os links, fazer anotações e, se necessário, ler mais de uma vez os textos.

Figura 1 – Diagrama de atividades descrevendo o fluxo de funcionamento do site.



Fonte: Elaborado pelos autores. Imagens obtidas em <http://www.canva.com/>

Figura 2 – Apresentação do site LabGene - WEB, interface gráfica para Android.



Fonte: Elaborado pelos autores



Em seguida, um breve histórico sobre Thomas Hunt Morgan foi disponibilizado e seu organismo de estudo, a *D. melanogaster*. Foram abordados o ciclo de vida, o dimorfismo sexual, manutenção e manejo, bem como a variabilidade fenotípica existente para diferentes caracteres, tais como: cor do olho, tamanho da asa, posição da asa, cor do corpo. Após a apresentação das moscas, os usuários são instigados com a seguinte pergunta norteadora: “Será que as características apresentadas de *D. melanogaster* apresentam padrão de herança mendeliano?” e em seguida recebem instruções acerca do funcionamento e como proceder para acumular pontos na sua jornada e ao final alcançar o título de *Expertise em Genética das Moscas das Frutas*.

Para continuar, os usuários devem escolher um dos personagens criados para representá-los ao longo de toda a jornada. Mas, antes de iniciar a investigação, os usuários devem testar seus conhecimentos básicos respondendo ao “Questionário de Admissão”.

3.2 Questionário de Admissão

O “Questionário de Admissão” foi estruturado com 11 perguntas, 5 acerca do organismo de estudo e 6 sobre genética mendeliana (Figura 3). Para cada pergunta são apresentadas 3 ou 4 alternativas, e apenas uma resposta correta. Após cada pergunta, caso o usuário não tenha acertado a resposta, um vídeo explicativo é exibido. O vídeo oferece suporte para que retornem a questão e tentem respondê-la novamente. Finalizado o “Questionário de Admissão”, o usuário recebe sua 1ª recompensa, o jaleco, e é direcionado ao mapa com as 3 Estações Experimentais.

Figura 3 – Interface gráfica para Android do site LabGene – WEB para o “Questionário de Admissão”: (a) 1ª Questão; (b) 5ª Questão e (c) Recompensa. Fonte: Elaborado pelos autores)

3.3 Estações Experimentais

Na 1ª Estação Experimental é possível a investigação do padrão de herança de 2 características diferentes: a cor do corpo (selvagem/ebony) ou o tamanho da asa (selvagem/vestigial). Para cada característica duas opções de cruzamentos (A e B) foram disponibilizadas e uma trilha de aprendizagem foi desenvolvida com perguntas que relacionam os conceitos básicos, aprendidos com a 1ª Lei de Mendel, tais como: dominância, recessividade, homocigoto, heterocigoto, proporções fenotípicas e genotípicas esperadas na F1 e F2 de cruzamentos controlados (Tabela 2).



Tabela 2 – Quadro resumo das Estações Experimentais do site LabGene - WEB

Estação Experimental	Conceito Abordado	Número de trilhas	Número de perguntas/trilha	Pontuação máxima
1 ^a	1 ^a Lei de Mendel	4	3	30
2 ^a	Segregação Independente (2 ^a Lei de Mendel)	4	5	50
3 ^a	Herança ligada ao sexo	2	7	70

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na 2^a estação o objetivo é investigar se as duas características em estudo (tamanho da asa e cor do corpo) segregam de forma independente, assim como observado por Mendel para pares de caracteres. Para isso, quatro opções de cruzamento foram disponibilizadas: (1) fêmea selvagem/selvagem x macho vestigial/ebony; (2) fêmea selvagem/ebony x macho vestigial/selvagem; (3) fêmea vestigial/ebony x macho selvagem/selvagem ou (4) fêmea vestigial/selvagem x macho selvagem/ebony. Para cada cruzamento uma trilha de aprendizagem foi desenvolvida com 5 perguntas que relacionam os conceitos aprendidos com a 2^a Lei de Mendel: proporções gaméticas, fenotípicas e genotípicas na F1 e F2, cruzamento teste, segregação independente.

Na 3^a Estação Experimental a característica a ser investigada é a cor dos olhos em *D. melanogaster*, uma característica de herança ligada ao sexo. Para isso, duas opções de cruzamento foram propostas: (1) macho de olhos vermelhos x fêmea de olhos brancos e (2) macho de olhos brancos x fêmea de olhos vermelhos.

Nesta estação, inicialmente as questões confrontam as proporções observadas nos cruzamentos simulados com as proporções fenotípicas e genotípicas esperadas na F1 e F2 para caracteres que apresentam padrão de herança mendeliana. Feito isso, um vídeo explicativo acerca da importância do cruzamento recíproco foi adicionado, e as questões seguintes abordam as proporções fenotípicas observadas no cruzamento simulado recíproco, levando ao usuário perceber que a característica em estudo tem padrão de herança ligada ao sexo.

Em todas as estações experimentais, para cada pergunta, três opções de respostas com justificativa são disponibilizadas. Pode haver mais de uma resposta correta para cada pergunta. Após escolher sua resposta, o usuário receberá um feedback na forma de vídeo, independentemente de ter acertado ou errado a resposta. Para aqueles que acertaram a resposta, o vídeo tem o propósito de reforçar as informações e prepará-los para as etapas seguintes, para aqueles que erraram, o vídeo oferece suporte para que retornem a questão errada e tentem respondê-la novamente.

A cada resposta certa, o usuário acumula 10 pontos, podendo alcançar no máximo 30, 50 e 70 pontos na 1^a, 2^a e 3^a Estação Experimental, respectivamente. Ao finalizar cada estação, o usuário é convidado a continuar explorando-a e aprender um pouco mais. Se preferir, o usuário pode receber



o certificado de conclusão daquele nível e seguir para o próximo até alcançar o final da 3ª Estação Experimental, onde a personagem escolhida recebe o título de *Expertise em Genética das Moscas das Frutas*.

4. Discussão

A gamificação, ou a aplicação de elementos de design de jogos em contextos não lúdicos, tem surgido como uma abordagem inovadora na educação. Desde sua introdução educacional, a gamificação tem atraído crescente interesse de pesquisadores, educadores e instituições de ensino devido ao seu potencial para melhorar a motivação dos alunos e o desempenho acadêmico (GORAYEB; GORAYEB, 2024). Nesse sentido, apresentamos o site LabGene – WEB, uma plataforma digital gamificada voltada para o ensino da Genética Mendeliana.

O site desenvolvido é uma ferramenta acessível tanto no ambiente escolar, quanto fora dele. A linguagem intuitiva utilizada facilita a navegação promovendo autonomia e protagonismo na construção do conhecimento do usuário. O site inclui trilhas diferenciadas de aprendizagem, elementos visuais motivadores e sistemas de recompensa simbólica, os quais promovem o engajamento dos usuários a partir de uma lógica investigativa e lúdica.

Como mais de uma trilha foi construída para cada uma das Estações Experimentais, a cada vez que o usuário iniciar a investigação, ele tem a oportunidade de investigar um conjunto de trilhas diferentes. Ao todo são 32 combinações de trilhas diferentes. As perguntas e respostas das diferentes trilhas não são iguais, mas foram planejadas para um mesmo nível de dificuldade, característica julgada importante, caso o professor decida usar o site como ferramenta de avaliação.

Um dos pilares centrais da gamificação é o feedback contínuo. Conforme Gomes e Pereira (2021), o feedback, quando oferecido de forma imediata e clara, contribui para o desenvolvimento da autonomia do estudante, permitindo que ele identifique seus erros e acertos ao longo do processo de aprendizagem. Nesse sentido, a cada pergunta respondida no LabGene – WEB, independentemente de certa ou errada, um vídeo curto é exibido como forma explicativa sobre a pergunta feita. O vídeo oferece suporte para aqueles que erraram, permitindo rever seus conceitos e uma nova tentativa de resposta. Para aqueles que inicialmente acertaram a resposta, o vídeo serve de reforço das informações e preparo para as etapas seguintes.

Outro elemento importante no contexto gamificado são as recompensas. As recompensas, quando bem planejadas, podem atuar como estímulos externos que reforçam positivamente o comportamento desejado, como a persistência diante de desafios e o comprometimento com os estudos (SILVA et al., 2024).

No LabGene – WEB as recompensas estão presentes em todas as etapas, alinhadas aos objetivos pedagógicos e não se sobrepõem ao valor intrínseco da aprendizagem. Inicialmente o usuário responde a um “Questionário de Admissão” e uma vez concluído recebe sua 1ª recompensa, o jaleco, sua vestimenta de trabalho, e um certificado. A cada nível concluído o usuário recebe além do certificado de conclusão,



pontos e incentivo a continuar a investigação. Ao concluir o último nível, a 3ª Estação Experimental, o usuário recebe o título de *Expertise em Genética*.

Já Parra-González et al. (2020) demonstraram que a gamificação pode ativar o interesse dos estudantes independentemente de sua faixa etária ou condição socioeconômica, tornando-se uma ferramenta inclusiva e democrática. Nascimento et al. (2024) reforçam essa perspectiva, indicando que o uso de elementos gamificados está associado ao aumento da “garra”, ou seja, da persistência e comprometimento dos alunos com o processo de aprendizagem.

No entanto, Almeida (2023) alerta para o entusiasmo excessivo em torno da gamificação. O autor ressalta que ainda há escassez de evidências sobre sua efetividade pedagógica em larga escala, e que o uso inadequado dos jogos pode levar a uma aprendizagem superficial, focada em recompensas e não na compreensão dos conteúdos. Dessa forma, recomenda-se o uso preferencial do LabGene – WEB em ambiente escolar, com acompanhamento e direcionamento do professor, a fim de maior aproveitamento.

No ensino de Genética, a gamificação tem sido abordada em diversas pesquisas recentes demonstrando o potencial deste tipo de estratégia no ensino dessa disciplina. Albuquerque e Campolina (2024), aplicaram quatro jogos didáticos, como o Bingo das Ervilhas e o Dominó Gênico, em turmas do Ensino Médio. Após o uso desses jogos, os autores observaram que a maioria dos alunos responderam de forma positiva aos questionários de percepção discente, destacando o papel motivador dessas atividades na assimilação dos conteúdos.

Além dos jogos físicos, os recursos digitais também se mostram eficazes. Madureira et al. (2018) apresentaram Geneticats, um jogo digital para dispositivos móveis. A jogo busca ensinar os conceitos da 1ª Lei de Mendel por meio de cruzamentos simulados entre gatos, utilizando uma interface simples e acessível. De acordo com os autores a proposta foi proporcionar uma aprendizagem significativa a partir da experimentação e do raciocínio lógico a semelhança do que apresentamos no LabGene – WEB, no entanto, esse último é mais abrangente. Além da 1ª Lei de Mendel, são abordados cruzamentos simulados envolvendo a 2ª Lei de Mendel e Ligação ao Sexo.

A gamificação, para ser eficaz, precisa ser utilizada de forma reflexiva e contextualizada, com intencionalidade didática e suporte institucional, a fim de promover engajamento e motivação no processo de ensino e aprendizagem (RAPOSO NETO; PENTEADO; CARVALHO, 2023).

Estudos complementares demonstram que a gamificação, mesmo sendo promissora, não é uma solução repentina. Sua eficácia depende de planejamento pedagógico, adequação ao público-alvo, mediação docente e um ambiente institucional que favoreça sua aplicação. Além disso, ainda é necessária uma ampliação dos estudos empíricos que avaliem os impactos da gamificação no desempenho acadêmico de forma robusta e com diferentes perfis de estudantes (ALMEIDA, 2023; NASCIMENTO et al., 2024).

A criação de sites, jogos e plataformas digitais gamificadas, como o LabGene - WEB e o Geneticats, representa um avanço significativo na construção de novos ambientes de aprendizagem. No entanto, sua adoção em contextos escolares ainda depende de fatores estruturais e humanos que extrapolam o aspecto



técnico. Desafios como a escassez de infraestrutura, a necessidade de formação pedagógica adequada e o conservadorismo institucional precisam ser superados.

Para que a ludicidade resulte em aprendizagem significativa, é imprescindível considerar o contexto, promover uma mediação pedagógica eficaz e cultivar a disposição para transformar práticas educacionais tradicionais. Como afirmam Carrijo et al. (2024), embora a gamificação apresente benefícios como o aumento do engajamento e da motivação dos alunos, sua implementação ainda enfrenta desafios significativos, como a resistência de alguns professores e a falta de infraestrutura tecnológica nas escolas públicas.

Em síntese, a gamificação no ensino apresenta um enorme potencial, especialmente quando aplicada em contextos híbridos ou virtuais acessíveis fora da escola. O desafio não está apenas no desenvolvimento das ferramentas, mas na sua integração efetiva aos processos educativos, superando barreiras como a falta de infraestrutura, a formação pedagógica e o tradicionalismo institucional. Para que o jogo vire aprendizagem, é preciso mais do que tecnologia: é preciso contexto, mediação e vontade de transformar.

5. Considerações finais

LabGene – WEB foi desenvolvido para o ensino de padrões de herança genética, utilizando recursos interativos de gamificação a partir de trilhas investigativas envolvendo cruzamentos simulados de *D. melanogaster*. A proposta se alinha as metodologias ativas, enfatizando o processo de aprendizagem para o aluno e promovendo sua autonomia, motivação e protagonismo.

Esse produto educacional pode ser acessado de forma gratuita através do link <https://labgene.netlify.app/>. A criação do site representa uma alternativa inovadora e interativa para o ensino de Genética, uma ciência frequentemente apontada como abstrata e desafiadora pelos estudantes. LabGene – WEB se insere em um movimento mais amplo de transformação das práticas pedagógicas, contribuindo para diversificação dos espaços e formas de ensino, incluindo também o ambiente virtual, acessível dentro e fora da escola.

Dessa forma, esperamos contribuir para a construção de uma educação mais significativa, que valorize a participação ativa dos estudantes e favoreça a compreensão de conceitos complexos de maneira dinâmica e contextualizada. Além disso, acreditamos que iniciativas como o LabGene – WEB fortalecem o uso das tecnologias digitais aliadas ao processo educativo, estimulando a inovação pedagógica e aproximando a ciência do cotidiano escolar.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa de Pós-graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO/UESPI), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de



Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí (FAPEPI) - Edital FAPEPI 002/2023 - PAPG – Bolsas de Mestrado e Doutorado.

Referências

ALBUQUERQUE, A. S.; CAMPOLINA, C. V. Validação da eficiência de jogos didáticos para o ensino de genética. **Scientific Electronic Archives**, [S. l.], v. 17, n. 6, 2024.

ALMEIDA, J. P. C. de. **Gamificação na educação: potenciais e desafios a partir da economia comportamental**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Economia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

BORGES, E. V. **Produção de uma sequência didática com jogos lúdicos para o ensino de genética no ensino médio**. 2020. 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

BRANCO, E. P.; ZANATTA, S. C. BNCC e Reforma do Ensino Médio: implicações no ensino de Ciências e na formação do professor. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 58-77, 2021.

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**, v. 47, p. 47-60, 2003.

CARRIJO, T. S. et al. Implementação de gamificação e ensino híbrido em escolas públicas de ensino médio: desafios e potenciais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 10, n. 4, p. 1665–1671, 2024.

GOMES, C.; PEREIRA, A. Feedback e gamificação em educação online. **EaD em Foco**, v. 11, n. 1, 2021.

GORAYEB, F. H. Z.; GORAYEB, S. H. F. P. Z. Gamificação como ferramenta de ensino: impactos na dinâmica da aprendizagem e no ambiente escolar. **Revista Formação & Tecnologia**, v. 28, n. 137, Ciências Humanas, 2024.

GRIFFITHS, A. J. F. et al. **Introdução à Genética**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2022.

LOVATTO, F. et al. Gamificação no Ensino de Desenho Técnico: Relato de Experiência em Curso Técnico. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista –ENCITEC**, v. 15, n. 2, p. 421-439, 2025.

MADUREIRA, A. R. O. et al. **Geneticats: jogo digital para ensino de genética**. In: SBGames 2018 - XVII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital, Foz do Iguaçu – PR, 2018. *Anais...* Porto Alegre: SBC, 2018. p. 1360–1363. ISSN 2179-2259.

NASCIMENTO, E. M. et al. Gamificação no ensino: impulsionando a garra e o desempenho acadêmico. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 8, n. 3, p.1-15, 2024.



RAPOSO NETO, L. T.; PENTEADO, C. de F. de O.; CARVALHO, L. A. de. Gamificação como ferramenta para o processo de ensino e aprendizagem: uma revisão integrativa. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação e Sociedade**, v. 10, n. 22, p. 313-327, 2023.

PARRA-GONZÁLEZ, M. E. et al. Gamificação para promover a ativação de alunos em sua aprendizagem. **Texto Livre**, v. 13, n. 3, p. 278-293, 2020.

PEREIRA, Â. M.; MIRANDA, E. E.; FONSECA, P. F. M. Alunos avatares: a utilização de um aplicativo como ferramenta de ensino de língua inglesa. **Educitec**, v. 4, n. 8, P. 244-256, 2018.

PIERCE, B. A. **Genética. Um Enfoque Conceitual**. 5 ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2016.

PINHEIRO, R. S. de O.; SILVA, G. P. A Importância do uso das TICs na Educação Básica: Uso das TICs como instrumento facilitador da aprendizagem. **THOUGHT – World Education in Debate**, v.1, n.1, p. 217-225, 2021.

SÁ, O. R. M. et al. Sistemas ABO e RH: uma abordagem investigativa e social para a compreensão de conceitos de genética. **Revista Ciências & Ideias**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152689, 2024.

SILVA, D. S. da et al. Gamificação na educação: estratégias para engajamento e retenção de conhecimento. **Lumen et Virtus**, v. 15, n. 43, p. 7987-8000, 2024.

SILVA, M. R. Uma qualidade para a escola pública: entre o socialmente referenciado e a lógica da regulação por resultados. **Cadernos Cedes**, v. 43, n. 121, p. 34-43, 2023.

SILVA, R. F. da; CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**, v. 1, n. 1, p. 23-35, 2014.

SNUSTAD, P.; SIMMONS, M. J.; MOTTA, P. A. **Fundamentos de genética**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.