

ASAS DIGITAIS DA EDUCAÇÃO COM O SCRATCH: UMA ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA SIMULAR CRUZAMENTOS COM DROSÓFILAS NO ENSINO DE GENÉTICA

ALAS DIGITALES DE LA EDUCACIÓN CON SCRATCH: UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA SIMULAR CRUCES CON DROSOPHILA EN LA ENSEÑANZA DE GENÉTICA

Lenzi Tayller Nascimento Moreira

Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
lenzi.tayller.nm@outlook.com

Vanessa Perpétua Garcia Santana Reis

Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS
vpgsreis@uefs.br

Mateus Dumond Fadigas

Centro Juvenil de Ciência e Cultura - CJCC
mdfadigas@gmail.com

RESUMO

Professores enfrentam o desafio de ensinar e manter o foco dos estudantes e, nesse contexto, a programação visual emerge como uma solução pedagógica inovadora (Vidal 2020). O presente trabalho descreve um dos resultados obtidos através de um projeto de extensão realizado por um Laboratório de Drosófilas, desenvolvendo o jogo "Explorando Genes: Aventura com Drosófila", em Scratch. O jogo visa destacar a importância das drosófilas no contexto educacional, especificamente no ensino de genética, estimulando a interação dos alunos ao simular cruzamentos genéticos. Com foco na acessibilidade e inovação educacional, busca tornar os conceitos genéticos mais atraentes para educadores e educandos, alinhando-se às práticas modernas de ensino. A integração da programação visual no jogo demonstra o potencial do Scratch como ferramenta promissora no ensino de genética.

Palavras-chave: drosófilas; ensino de genética; Scratch; jogo educativo

Eixo temático: 2. Estratégias, materiais e recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia

Modalidade: exposição de jogos e materiais didáticos

RESUMEN

Los docentes enfrentan el desafío de enseñar y mantener enfocados a los estudiantes, y en este contexto, la programación visual surge como una solución pedagógica

inovadora (Vidal, 2020). El presente trabajo describe uno de los resultados obtenidos a través de un proyecto de extensión desarrollado por un laboratório de Drosophila, utilizando el juego "Exploring Genes: Adventure with Drosophila" en Scratch. El juego pretende resaltar la importancia de la drosophila en el contexto educativo, concretamente en la enseñanza de la genética, estimulando la interacción de los estudiantes mediante la simulación de cruces genéticos. Centrándose en la accesibilidad y la innovación educativa, busca hacer que los conceptos genéticos sean más atractivos para educadores y estudiantes, alineándolos con las prácticas de enseñanza modernas. La integración de la programación visual en el juego demuestra el potencial de Scratch como herramienta prometedora en la enseñanza de genética.

Palabras clave: Drosophila; genética; Scratch; juego educativo

Eje temático: 2. Estrategias, materiales y recursos didácticos para la Enseñanza de las Ciencias y la Biología

Modalidad: exposición de juegos y materiales didácticos

INTRODUÇÃO

Segundo Borges, Silva e Reis (2017), a Genética é uma área transdisciplinar da Biologia que mobiliza conhecimentos de vários outros campos do conhecimento científico, como Matemática, Física, interpretação, lógica, entre outras. Além do amplo conhecimento prévio de outras disciplinas requeridas pela Genética, a maneira como o assunto é abordado em sala de aula, juntamente com as ferramentas que são utilizadas e o preparo de material não-lúdico, muitas vezes não atrativos, são também motivos para que diversos alunos que cursam o ensino médio não persistam no aprendizado da Genética.

Segundo Moura (2013):

No Brasil, os tópicos de genética fazem parte do conteúdo de Biologia ensinado na 3ª série do ensino médio. Porém, ela, enquanto disciplina, não é bem aceita pela maioria dos discentes do ensino público em função de sua complexidade. (Moura, 2013)

Percebe-se então que as dificuldades encontradas pelos alunos estão relacionadas a alguns temas que podem ser de difícil compreensão, como: os cálculos expressivos, terminologias, conceitos, materiais didáticos e muitos outros fatores (Borges; Silva, Reis 2017).

O Século XXI trouxe consigo mudanças significativas para a sociedade, com gerações de estudantes que estão cada vez mais imersos no mundo digital e tecnológico, sendo a maior parte dos usos dessas tecnologias em contextos extraescolares (Palfrey, 2011). Ao

mesmo tempo, os alunos estão cada vez mais distantes e desfocados das salas de aula, muitas vezes por conta da ausência de tecnologia que os momentos de estudo em sala de aula não permitem. Por conta disso, a escola e os professores devem unir forças para lidar com as novas pressões que a sociedade traz, como o uso da tecnologia em sala de aula, tanto para apresentação de trabalhos, quanto para demonstrações de vídeos e até mesmo de jogos educativos, integrando conhecimentos sociais e tecnológicos (Vidal, 2020).

Nesse contexto, algumas ferramentas inovadoras podem ser a ponte entre as tecnologias digitais e o trabalho pedagógico. Entre elas, destacamos o Scratch, uma plataforma digital produzida pelo MIT MediaLab (Presicce et al., 2020) que tem como proposta inicial o ensino de conteúdos de programação de maneira fácil e acessível, através de uma linguagem de programação visual e uma rede colaborativa. O Scratch tem sido usado não apenas para o aprendizado de computação, como também como mediador do aprendizado de conteúdos de outras disciplinas escolares (Sáez-Lopez et al., 2016), o que abre a possibilidade de uso dessa ferramenta digital também no ensino de Genética.

Acreditamos que novas tecnologias digitais podem e devem ser articuladas com métodos e tecnologias que já são amplamente utilizadas no ensino de ciências e que se mostraram efetivas para o aprendizado de conteúdos complexos. É o caso do uso das drosófilas (*Drosophila melanogaster*), organismo utilizado como modelo para o ensino de conceitos relacionados à Genética de maneira prática e que pode figurar tanto em contextos pedagógicos do Ensino Superior, tanto na Educação Básica (Sepel e Loreto, 2010). Para nós, é possível criar uma nova forma de utilizar as drosófilas como modelo para o ensino de Genética ao integrá-las ao Scratch.

O presente trabalho aborda a elaboração de um produto educacional desenvolvido em um projeto de extensão conduzido pela equipe de um laboratório de drosófilas. Este produto educacional consistiu no desenvolvimento de um jogo virtual interativo utilizando a linguagem de programação Scratch. O objetivo é apresentar aos estudantes a importância das drosófilas (*Drosophila melanogaster*), como organismo modelo no ensino de genética explorando seu histórico e papel na ciência. O jogo visa também estimular a interação dos educandos ao simular cruzamentos de herança autossômica e ligada ao sexo, tornando a compreensão dos conceitos genéticos mais acessível tanto para os docentes quanto para os discentes. Em consonância com as práticas modernas de

ensino, o jogo busca alinhar-se às demandas do século XXI, aproveitando a familiaridade dos estudantes com a internet e a tecnologia.

1 - DROSOPHILA MELANOGASTER: ORGANISMO MODELO PARA ENSINO DE GENÉTICA

Neste contexto, o organismo *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca da fruta, é considerada ideal para ajudar o processo de ensino-aprendizagem, não só por sua longa história de descobertas como organismo alvo dos experimentos de Genética, mas também por ser um organismo associado ao dia a dia dos alunos (Barone, 2010), já que todos convivem com este organismo em suas casas e jardins, sobrevoando frutas maduras (Silva, 2018).

Como dito anteriormente, a *D. melanogaster*, além de ser amplamente utilizada em pesquisa, também pode ser um recurso didático de grande valia, tanto no Ensino Superior quanto na Educação Básica (Sepel e Loreto, 2010). De maneira eficiente e econômica, utilizando organismos vivos, os professores podem abordar aspectos relacionados à reprodução, aos ciclos de desenvolvimento e os diversos padrões de herança, através do desenvolvimento de habilidades de observação, registro e associação entre análise de resultados obtidos e elaboração de conclusões.

O uso didático da *D. melanogaster* possibilita a discussão de conceitos gerais, norteadores para compreensão dos mecanismos de hereditariedade, tais como: princípios mendelianos, ligação e recombinação e análise cromossômica, que constituem conteúdo essencial do programa da disciplina escolar Biologia. Juntamente com atividades práticas em laboratório, isso poderá contribuir efetivamente na formação integral do aluno de ensino médio, bem como sua inserção na iniciação científica.

2 - SCRATCH COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA

A programação visual emerge, então, como uma solução pedagógica inovadora que requer um entendimento dos discentes para que saibam adequar à realidade dos alunos,



tornando as aulas mais interessantes e educativas, facilitando o lado tanto do educador quanto do educando (Vidal, 2020).

O Scratch é uma linguagem de programação visual lançada em 2007 pelo MIT e foi concebido para descomplicar a introdução de usuários ao vasto mundo da programação (Eloy, 2017). Em 2019, o software contava com mais de 20 milhões de usuários cadastrados (Resnick; Rusk, 2020), um número que, atualmente, pode ter aumentado significativamente. A interface intuitiva e prática do Scratch oferece uma gama de possibilidades, permitindo a manipulação de imagens, fotos, música, a criação de desenhos e a promoção de interações entre objetos de maneira descomplicada. Além disso, destaca-se a funcionalidade offline, tornando-o acessível a muitas instituições de ensino (Lima, 2021).

Por ser uma linguagem de programação visual e que não exige conhecimentos avançados de programação para ser utilizado, o Scratch se apresenta como uma ferramenta fácil para a construção de projetos inovadores para e pelos discentes, que apenas com o arrastar de blocos, conseguem montar jogos, vídeos interativos, animações, quizzes (Scratch, [s.d]). O Scratch funciona também como uma rede social que permite que os usuários compartilhem suas produções publicamente, produzam remixes a partir das produções de outras pessoas e comentem em outros projetos.

3 – EXPLORANDO GENES: AVENTURA COM DROSÓFILA

Utilizar modelos digitais na educação básica é de muita valia para os jovens que estão crescendo num contexto de um mundo digitalizado, afinal eles possuem alta capacidade para divertir e entreter, incentivando o aprendizado, têm uma estética chamativa e atraente, facilitam o aprendizado, desenvolvem habilidades cognitivas, coordenação motora, trabalha a lógica, imersão em novas identidades, além da capacidade de trabalhar a socialização dos alunos, pois eles irão interagir tanto com eles mesmos quanto com outros membros das comunidades dos jogos (Savi; Ulbricht, 2008)

O jogo que introduziremos aqui tem como objetivo apresentar-se como uma ferramenta pedagógica inovadora, contribuindo para o aprendizado efetivo e envolvente da genética através da programação e interatividade. Este esforço convergente entre educação e tecnologia destaca o potencial do Scratch como uma ferramenta inovadora no cenário educacional contemporâneo (Resnick; Rusk, 2020). A proposta reflete não apenas a aplicação prática do Scratch, mas também a integração eficaz da programação visual

para aprimorar o entendimento e interesse dos alunos na área da genética, trabalhando conceitos de herança, dominância, recessividade, genes autossômicos e ligados ao sexo, entre outros.

A ideia surgiu da coordenadora do laboratório de drosófilas que resolveu levar os modelos didáticos também para o mundo digital, e com o auxílio do coordenador de um Centro Juvenil de Ciência e Cultura, este que detém vasto conhecimento acerca da linguagem de programação Scratch, expôs seu conhecimento através de uma oficina de Scratch e inspirou os membros do laboratório a criar, baseado nessa linguagem de programação, um modelo didático digital utilizando as drosófilas. As ideias e programação foram realizadas por dois estagiários do laboratório e as ilustrações foram realizadas por um terceiro, utilizando formas geométricas para criar artes digitais das moscas.

O jogo, intitulado “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, é uma mistura entre animação e simulação, com o primeiro momento consistindo em animações educativas sobre quem é a *Drosophila melanogaster*, sua história e sua importância para a genética (Fig. 1 e 2). Além de momentos com animações mais técnicas - esses, optativos - que constam na explicação dos genótipos e fenótipos das variações *Selvagem*, *White* e *Vestigial* da mosca da fruta.

Figura 1: Captura de tela do jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, cena da Drosófila apresentando-se



Fonte: Autores do trabalho.

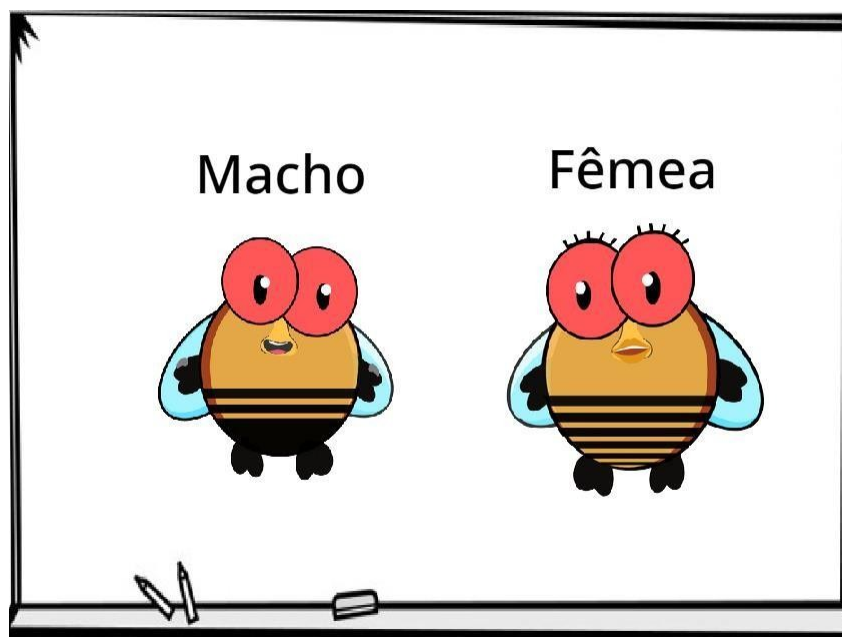
Figura 2: Captura de tela do jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, cena da Drosófila contextualizando o uso da *Drosophila melanogaster* na ciência.



Fonte: Autores do trabalho.

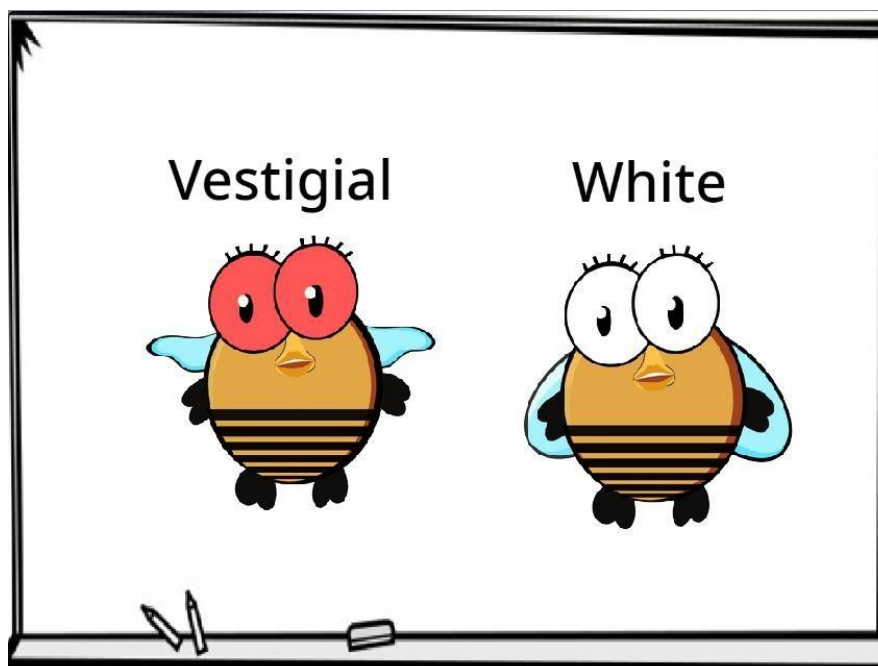
O segundo momento do jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila” consiste na parte prática do projeto, com cruzamentos interativos entre organismos *Selvagem* e mutantes (*White* e *Vestigial*), sendo essas linhagens mutantes que o laboratório de drosófilas contém em seu estoque e são utilizadas nos experimentos das disciplinas de Genética Básica e Genética Evolutiva, onde os alunos escolhem quais variações e quais os sexos dessas variações devem ser cruzadas (Figuras 3 e 4). Após toda escolha, uma explicação animada aparece para os estudantes, contextualizando suas escolhas e servindo como aprendizado para que eles compreendam o que estão fazendo. Ao concluir as escolhas, os discentes se depararão com os resultados de suas escolhas, sendo elas a geração F1 dos cruzamentos realizados anteriormente, ou seja, os filhos daqueles indivíduos escolhidos. Assim como os passos anteriores, nos resultados também ocorrem explicações, para que os alunos compreendam o cruzamento que foi realizado. Os cruzamentos são inspirados nos experimentos realizados nas disciplinas de Genética Básica da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, assim como ocorre em outras instituições de ensino do Brasil.

Figura 3: Captura de tela do jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, momento em que o aluno escolhe qual será o sexo da mosca *Selvagem* do seu experimento



Fonte: Autores do trabalho.

Figura 4: Captura de tela do jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, momento em que o aluno escolhe qual será a mutante do seu experimento.



Fonte: Autores do trabalho.

O jogo “Explorando Genes: Aventura com Drosófila” pode ser encontrado através do link [link será introduzido na versão final do texto para não comprometer o anonimato]. É de se esperar que os professores que utilizarão esse modelo digital para acompanhar as aulas de Genética não sintam nenhuma dificuldade em transmitir esse conteúdo para seus alunos, visto que é um jogo de apontar e clicar e todos os comandos são indicados no próprio jogo, além de que, por ser um modelo digital, os professores não precisarão arcar com recortes, dobraduras, modelos físicos nem organismos vivos, podendo transmitir o assunto de forma mais rápida e objetiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente a importância que atividades práticas e lúdicas possuem no ensino de estudantes de ensino fundamental e médio. Nesse contexto, os alunos de escolas que não possuem o amparo de recursos técnicos e financeiros para realizarem experimentos de herança mendeliana utilizando organismos vivos de *D. melanogaster*, podem, apenas com o amparo da tecnologia, ter uma experiência de aula prática para aprofundar os conhecimentos de Genética previamente estabelecidos pelos professores nas aulas teóricas. O jogo virtual “Explorando Genes: Aventura com Drosófila”, quando aplicado em sala de aula, serve de complemento e apoio prático para os assuntos teóricos de Genética já trabalhados em sala de aula anteriormente pelos professores que utilizarão deste recurso como ferramenta de apoio do ensino. Ao longo desse processo, os alunos poderão compreender de uma forma muito mais rápida e fácil o conteúdo previamente estabelecido, assim como desenvolver habilidades de memorização e lógica, ao repetir a atividade com diferentes formações dos cruzamentos. Ao longo desse processo de aprendizado divertido e lúdico, ferramentas educacionais como essas, instigam a curiosidade dos estudantes e promovem uma inspiração para que, futuramente, novos cientistas ocorram e adentrem no universo da Genética.

REFERÊNCIAS

1 MOURA, J. et al. Biologia/Genética: **O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas no Brasil – breve relato e reflexão.** Semina Ciências Biológicas e da Saúde, v. 34, n. 2, p. 167, 2013.

2 VIDAL, A. S.; MIGUEL, J. R. **As Tecnologias Digitais na Educação Contemporânea /Digital Technologies in Contemporary Education.** ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA, v. 14, n. 50, p. 366–379, 30 maio 2020.

3 ELOY, A. A. S.; LOPES, R. D.; ANGELO, I. M. **Uso do Scratch no Brasil com objetivos educacionais: uma revisão sistemática.** Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 15, n. 1, 2017.

4 PALFREY, John. **Nascidos na era digital: entendendo a primeira geração de nativos digitais.** 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

5 PRESICCE, C. et al. **WeScratch:** an inclusive, playful and collaborative approach to creative learning online. Information and learning science, v. 121, n. 7/8, p. 695–704, 2020.

6 LIMA, I. P. de; FERRETE, A. A. S. S.; VASCONCELOS, A. D. **Potencialidades do Scratch na Educação Básica.** Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. 2, p. 593–604, 2021.

7 SEPEL, L. M. N., LORETO, E. L. S. 2010: **Um século de Drosophila na genética.** Genética na Escola, 5(2): 42-47, 2010.

8 BORGES, C. K. G. D.; SILVA, C. C. DA; REIS, A. R. H. **AS DIFICULDADES E OS DESAFIOS SOBRE A APRENDIZAGEM DAS LEIS DE MENDEL ENFRENTADOS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.** Experiências em Ensino de Ciências, v. 12, n. 6, p. 61–75, 2017.

9 BARONE, N.C.; MITTIMANN, J. **Uso de drosófilas no ensino de genética para alunos do ensino médio.** Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, 10., 2010. Vale do Paraíba: Universidade do Vale do Paraíba, 2010. p. 1-4.

10 SILVA, C. F. DA R. N. **Modelos Didáticos utilizando Drosophila como ferramenta facilitadora no processo ensino-aprendizagem de Biologia.** Disponível em:

<<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/22983>>. Acesso em: 21 nov. 2022.



11 SÁEZ-LÓPEZ, J.-M.; ROMÁN-GONZÁLEZ, M.; VÁZQUEZ-CANO, E. **Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: A two year case study using “Scratch” in five schools.** Computers & education, v. 97, p. 129–141, 2016.

12 **Scratch - About.** Disponível em: <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em: 14 maio. 2024.

13 RESNICK, Mitchel; RUSK, Natalie. **Coding at a crossroads.** Communications of the ACM, v. 63, n. 11, p. 120-127, 2020. Disponível em <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3375546>, acesso em 12 mai. 2024.

14 SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS: BENEFÍCIOS E DESAFIOS.** RENOTE, v. 6, n. 1, 2008.