

Uso do *software* genética de populações no Ensino de Biologia e Evolução: um relato de experiência

João Matheus Albertoni Macedo¹
Crys Michelly Vieira de Oliveira Dutra²
Luciana Paes de Andrade³

Resumo: O presente relato descreve nossa experiência docente com alunos do terceiro ano do Ensino Médio durante as aulas de biologia do terceiro bimestre do ano de 2018. Apresentamos como ocorreu a utilização de tecnologia da informação e comunicação, um software conhecido como Genética de Populações, desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa para fins didáticos. O software utilizado teve como objetivo a assimilação de conceitos genéticos, evolutivos e matemáticos pelos alunos que apresentaram dificuldades durante a aula, e visou potencializar o processo de aprendizagem por meio de recursos que simulam cruzamentos entre populações, os cálculos do equilíbrio de Hardy e Weinberg e das frequências alélicas e genotípicas. O uso do software possibilitou que o conteúdo fosse ensinado com exemplificações práticas de como ocorre a distribuição de características genéticas nas populações.

Palavras-chave: Software, Ensino de Biologia, Genética de Populações.

- 1 Mestrando do Curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade UNIDERP - MS, matheusalbertoni19@hotmail.com;
- 2 Mestranda do Curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade UNIDERP - MS, crysvod@hotmail.com;;
- 3 Professora e Coordenadora do Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade UNIDERP, Luciana.andrade@uniderp.com.br;

Introdução

De acordo com Pereira e Freitas (2009), as tecnologias digitais têm revolucionado a sociedade nos últimos anos em diversos aspectos, como o modo de pensar e agir, e também o ramo educacional. Elas influenciam e modificam os meios de ensinar e aprender por meio de novos recursos, assim como jogos, vídeos e softwares, permitindo o acesso a uma série de informações sobre conteúdos. Professores e alunos trabalham em conjunto para assimilar as práticas com o cotidiano. Contudo, a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TICs) nas escolas ainda tem sido um obstáculo para alguns professores, devido à falta de habilidade com os recursos tecnológicos digitais.

Silva e Silva (2014) destacam que o uso das tecnologias digitais vem contribuído muito com o ensino e aprendizagem de diversas disciplinas escolares e tem sido aplicado constantemente nos conteúdos de biologia. Para que isso aconteça é necessário que o professor tenha domínio sobre a tecnologia utilizada e esteja sempre realizando cursos e leituras para se atualizar sobre o assunto. Cada vez mais as tecnologias digitais se fazem presentes no cotidiano escolar, o que torna essencial a promoção de formações para capacitar os docentes, para que possam planejar aulas com essas novas ferramentas.

A utilização das TICs pode ajudar na compreensão de conteúdos complexos que descrevem os processos biológicos, transmitindo confiança na aprendizagem de diversos temas. Conteúdos como a evolução dos seres vivos e outros temas da biologia são compostos apenas por teorias recheadas de textos. Determinados processos demoram para ser concretizados e o ser humano não consegue acompanhar devido ao seu tempo de vida curto. Então, as tecnologias ajudam nos processos de conciliação da teoria com a prática, quebrando a abstração que determinados conteúdos possuem e aproximando os alunos da prática (ARAÚJO *et al.*, 2016).

Para Paula *et al.* (2014) e Sousa e Sousa (2016), a disciplina de biologia possui uma diversidade de softwares educacionais que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo com os professores. Estes podem utilizar diferentes recursos que permitem desenvolver metodologias atualizadas para auxiliar no processo de ensino, visando uma aprendizagem significativa. No entanto, o ensino não é restringido aos softwares educacionais, ou seja, eles atuam apenas como facilitadores no processo de aprendizagem e contribuem no aperfeiçoamento das práticas pedagógicas. Além disso, colaboram com as novas formas de abordagem do conteúdo

trabalhado pelo professor, pois desenvolvem a interação professor-aluno-conteúdo, facilitando a compreensão e assimilação.

Este relato de experiência descreve nossa experiência vivida com alunos do terceiro ano do Ensino Médio, utilizando um software disponibilizado pela Universidade Federal de Viçosa chamado Genética de Populações (GPOP). Com base na observação dos acontecimentos em sala de aula, a pergunta central levantada inicialmente foi se o software Genética de Populações seria eficaz no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo. Assim, apresentaremos como se deu a utilização do software e suas vantagens para o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de biologia e do conteúdo de evolução.

Neste contexto, a experiência relatada é resultado das aulas de biologia que abordaram os conteúdos sobre genética de populações, no terceiro ano do Ensino Médio da Escola Estadual Professora Maria de Lourdes Toledo Areias, no município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. O relato de experiência descreve a atividade utilizando o software GPOP durante seis aulas de biologia. O uso do software teve como objetivo possibilitar uma aprendizagem significativa que potencializasse a tomada do conhecimento sobre o conteúdo de genética de populações, trabalhando conceitos teóricos e práticos utilizando uma TIC durante as aulas.

O ensino de genética de populações

De acordo com Galvão *et al.* (2012), a genética de população é um ramo da biologia que reúne duas grandes áreas do conhecimento biológico sobre os seres vivos: a genética mendeliana e a evolução orgânica darwinista, inserindo conceitos matemáticos para realizar análises de alterações alélicas em populações de plantas e animais. Sakaguchi (2011) descreve que a genética de populações é uma ciência que agrega conceitos das quatro premissas básicas da biologia evolutiva: seleção natural, deriva gênica, mutação e migração. Essa ciência tem a finalidade de pesquisar os acontecimentos que levam grandes grupos populacionais a sofrer os processos de adaptação e especiação no decorrer do tempo.

Deste modo, Guimarães *et al.* (2012) descrevem que diversos conteúdos da disciplina de biologia não apresentam uma associação entre teoria e prática, especificamente a genética de populações, em que professores possuem dificuldades de relacionar os temas abordados por meio de aulas práticas pela falta de domínio do conteúdo. Guimarães *et al.* (2008) expõem que a genética de populações é um conteúdo que deve ser trabalhado pelos

professores da educação básica, pois abrange diversos conceitos da genética mendeliana e da evolução darwiniana que associam teoremas matemáticos. Sua finalidade de explicar como as frequências alélicas são modificadas nas populações de seres vivos torna o conteúdo de difícil compreensão por parte dos alunos. Muitas vezes os professores não trazem estratégias de ensino que proporcionam um aprendizado significativo, impossibilitando a construção do conhecimento científico e a elaboração de questionamentos, a resolução, o debate e a elucidação de problemas.

Faria *et al.* (2013) afirmam que a fusão dos conceitos genéticos e evolutivos que são trabalhados no conteúdo de genética de populações acaba se tornando confusa para os alunos do Ensino Médio, pois a abordagem é realizada pela exposição de textos maçantes que visam apenas a memorização do conteúdo. Isso ocorre em razão da falta de acesso ou de formação adequada dos professores de biologia para que estes utilizem metodologias inovadoras, como diferentes tipos de TICs, softwares educacionais e modelos didáticos que simulam os temas presentes no conteúdo de genética de populações.

Klautau-Guimarães *et al.* (2008) e Faria *et al.* (2013) ainda destacam que a genética de populações é muito temida pelos alunos do Ensino Médio, devido aos conceitos envolvidos na teoria de Hardy-Weinberg. A teoria reúne conhecimentos da genética, evolução e matemática para resolver problemas que envolvam modificações genéticas que alteram as frequências alélicas em populações. Assim sendo, é necessário que os professores disponibilizem diferentes tipos de recursos didáticos capazes de auxiliar num aprendizado que potencialize a estruturação do conhecimento genético populacional. De acordo Rocha (2013) com existem diversos tipos de estratégias metodológicas que contribuem para a aquisição do conhecimento em conteúdos de biologia, principalmente os relacionados a conceitos genéticos, como aulas práticas, jogos didáticos e tecnologias educacionais.

Metodologia

O presente relato de experiência é resultado de seis aulas de biologia ministradas no ano de 2018, nos meses de agosto e setembro, numa escola estadual do município de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, em uma turma de terceiro ano do ano do Ensino Médio. Participaram das aulas um total de 32 alunos. O conteúdo central abordado durante o terceiro bimestre é a evolução biológica e um dos temas a serem desenvolvidos é a genética de

populações, que tem como objetivo o estudo de uma ou mais populações utilizando cálculos matemáticos.

O software usado durante as aulas é chamado de Genética de Populações (GPOP) e foi desenvolvido pelo Prof. Dr. Cosme Damião Cruz, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), com foco no ensino e aprendizagem de conteúdos e tópicos relacionados este tema. O software GPOP é de domínio público, disponível para download pelo seguinte link: <http://arquivo.ufv.br/dbg/gpop/gpopdown.htm>, onde consta as especificações necessárias para sua instalação.

O primeiro requisito para a escolha deste recurso, o software GPOP, foi a diversidade de mecanismos disponibilizados para realizar as simulações que envolvem o equilíbrio de Hardy e Weinberg e testes estatísticos. O segundo requisito foi a experiência que nós, professores de biologia, possuíamos com o software, pois realizamos um curso de extensão disponibilizado pela Universidade Federal de Viçosa, ofertado à distância. O curso contava com videoaulas e exercícios acompanhados por tutores que forneciam todo o suporte necessário para que o cursista conseguisse desenvolver as atividades propostas para utilizar os recursos disponíveis corretamente. Para que fôssemos aprovados, precisamos realizar as atividades e uma prova final com o conteúdo ministrado durante o curso. Deste modo, adquirimos familiaridade para trabalhar com o software e replicar o conhecimento sobre as finalidades de usar o programa.

As aulas foram organizadas da seguinte maneira: as três primeiras aulas, com duração de 50 minutos cada, tinham como objetivo conceituar a genética de populações e desenvolver o cálculo de cruzamentos em populações de plantas ou animais. Para iniciar o conteúdo sobre genética de populações, preparamos slides que continham os seguintes tópicos: 1) histórico da genética de populações; 2) frequência alélica e genotípica; 3) deriva Genética e 4) equilíbrio de Hardy e Weinberg.

Quando iniciamos o conteúdo conceitual sobre a genética de populações, os alunos levantaram diversas questões, mas conseguiram correlacionar com outros conhecimentos estudados anteriormente. Porém, ao iniciarmos o conteúdo que descrevia o cálculo da frequência alélica e genotípica em populações, os alunos demonstraram objeção e questionaram a finalidade de envolver matemática no conteúdo de biologia, pela dificuldade imposta.

Visando potencializar o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo, instalamos o software nos computadores da escola para que os alunos pudessem ter acesso ao programa durante as aulas. Na quarta aula, os alunos foram direcionados para a Sala de Tecnologia Educacional (STE)

para receberem um treinamento de manuseio do software e de seus recursos disponíveis, realizando simulações que envolviam cálculos. O objetivo da instalação era que eles pudessem aplicar o treinamento realizado na STE, ao mesmo tempo em que assimilavam o conhecimento adquirido durante as aulas.

Durante a quinta e sexta aula, com duração de 50 minutos cada, os alunos foram direcionados novamente para a STE para que pudessem realizar quatro atividades que simulavam os conceitos de frequência alélica e genotípica, deriva genética e equilíbrio de Hardy e Weinberg, utilizando os recursos oferecidos pelo software GPPOP. Aconselhamos que os alunos formassem duplas para que houvesse uma troca de conhecimentos na resolução dos exercícios. Logo após a atividade, pedimos para que os alunos resolvessem os mesmos exercícios sem a utilização do software, com o intuito de observar se o aprendizado do conteúdo havia ocorrido de maneira significativa.

Após a correção das atividades, e a observação do desenvolvimento e questionamento de cada aluno durante aulas, realizamos uma prova mensal para medir o grau de aprendizagem de cada um deles. 22 alunos obtiveram médias maiores do que 9,0. Outros sete alunos obtiveram médias entre 7,5 e 8,5, e três alunos obtiveram médias entre 6,5 e 7,0. Os resultados obtidos nas provas demonstraram que o software utilizado otimizou o processo de ensino e aprendizagem, pois escolhemos usar uma metodologia diferenciada para trabalhar as dificuldades apresentadas pelos alunos.

Discussões

De acordo com Dell'Antonio e Caldara Junior (2018), um dos problemas relacionados ao ensino de evolução biológica e seus temas é a concepção que alguns alunos possuem sobre o conteúdo, devido às crenças religiosas e ao conhecimento popular adquirido em sociedade. Eles trazem consigo um entendimento único e verdadeiro, e acabam não concordando com o pensamento evolutivo. Diante do problema apresentado pelos autores, é necessário destacar que os alunos trazem uma bagagem de conhecimento sobre alguns processos evolutivos apresentados nos ciclos do Ensino Médio, já que o conteúdo de biologia evolutiva é trabalhado no 1º, 2º e 3º anos. Uma das dificuldades encontradas foi quando questionamos os alunos sobre como os temas trabalhados em anos anteriores se uniam ao conteúdo de biologia evolutiva. O conteúdo relativo ao terceiro bimestre do 3º ano do

Ensino Médio é a evolução das espécies, e um dos assuntos trabalhados é a genética de populações.

Ferreira e Silva (2017) descrevem em seu trabalho a importância de realizar aulas sobre a genética de populações com recursos lúdicos, pela presença de cálculos matemáticos nos tópicos do conteúdo. Então, corroborando as ideias dos autores e a partir da observação das dificuldades dos alunos com cálculos matemáticos, recorreremos à utilização do software GPOP (figura 1). O primeiro passo dado para utilizar o programa foi o de realizar um treinamento com os alunos. De acordo com Valente (1999), nós professores precisamos ter domínio do software que utilizaremos em aula para auxiliar no processo de aprendizagem, e devemos ser facilitadores na construção do conhecimento. Na aula de treinamento, projetamos o software na lousa da sala, mostrando os comandos utilizados para obter o cálculo da frequência alélica e genotípica em populações, pois o objetivo era que os alunos aprendessem a utilizar a ferramenta.

Figura 1: Abertura inicial do software GPOP



A utilização do software não se deu apenas por uma preocupação de aprender a realizar os cálculos de genética de populações, mas sim pelo uso de um tipo de TIC para que os alunos pudessem vivenciar a construção do conhecimento sobre evolução. Zamberlan e Silva (2012) descrevem que o ensino da evolução biológica é necessário para que haja assimilação da maioria dos conceitos e teorias das ciências biológicas. Ou seja, a evolução

biológica pode atuar em conjunto com a biologia molecular, a genética, a ecologia e outras áreas, aprendidas pelos alunos em anos anteriores. Assim, percebemos que o software poderia ajudar a resgatar conceitos já trabalhados que potencializariam o ensino de genética de populações.

Nossa ideia de possibilitar que os alunos utilizassem o software foi para que os mesmos pudessem concretizar o aprendizado em genética de populações, corroborando as ideias de Souza (2014). A autora cita os benefícios dos softwares que reproduzem conceitos biológicos, os quais possuem o mesmo objetivo que as aulas práticas e os jogos – o de aproximar os alunos do conhecimento utilizando o método científico. Essa aproximação possibilita o aluno a desenvolver uma pesquisa investigativa, aprimorando o pensamento cognitivo e efetivando o ensino dos conceitos biológicos, que muitas vezes não são concretos em seu dia a dia.

Considerações finais

A utilização do software GPOP nos mostrou que as tecnologias digitais estão sendo grandes aliadas do processo de ensino e aprendizagem. O programa em específico apresenta uma diversidade de recursos que funcionam como modelos lúdicos para uma aprendizagem significativa, diferente de outros recursos didáticos que são vistos como maçantes pelos alunos, como livros e aulas repletas de textos. É necessário que nós professores estejamos aptos a trabalhar com diferentes tipos de metodologias, incluindo recursos digitais. Como as aulas têm que ser planejadas com antecedência, devemos dominar a tecnologia escolhida para atuar como mediadora de conteúdo.

Concluimos que o software GPOP se mostrou como uma TIC que potencializou o processo de aprendizagem, pois facilitou o entendimento de conceitos genéticos, evolutivos e matemáticos, em que os alunos possuíam dificuldades de assimilação. O programa ajudou na compreensão e resolução dos cálculos e no entendimento de como ocorre a distribuição genotípica e alélica nas populações. Deste modo, o software possibilitou um momento de deixar de aprender apenas por textos e resolução de exercícios.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos às professoras da disciplina de Ensino, Cultura e Tecnologia e à minha orientadora do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade UNIDERP-MS, por nos auxiliarem na construção do relato de experiência.

Referências

ARAÚJO, M. S. *et al.* **A utilização do software educativo como recurso didático tecnológico no ensino de seleção natural: uma experiência com licenciandos de ciências biológicas do IFPI - Campus Floriano.** In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 2016, Rio Grande do Norte. Anais Conedu. Campina Grande - PB: Realize Eventos e Editora.

DELL'ANTONIO, B. M.; CALDARA JUNIOR, V. Os princípios de Darwin na consolidação dos conteúdos de Evolução do Ensino Médio. **Revista Eletrônica Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 11, p. 1, 2018.

FARIA, R. C. B.; BONETTI, A. M.; GOULART, N. M. Dinâmica dos botões no ensino do equilíbrio de Hardy-Weinberg. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. -, p. 436, 2013.

FERREIRA, M. S. N.; SILVA, E. P. Jogos tipo -bean bag- em aulas de evolução. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências (online)**, v. 19, p. 1-22, 2017.

GALVÃO, M. F. *et al.* Jogo da Evolução. **Revista Genética na Escola - SBG**. v. 7, n. 2, p. 66-73, 2012.

GUILHERME, B. C.; SILVA, A. M. P. M.; GUIMARÃES, W. R. N. Análise de propostas de ensino de genética através do uso de modelos didáticos. In: Vi Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 6, 2012, São Cristóvão. **Anais...** Sergipe: UFS, 2012.

KLAUTAU-GUIMARÃES, M. N.; OLIVEIRA, S. F.; MOREIRA, A.; PEDROSA, H.; CORREIA, A. Dinâmica dos alfinetes no ensino da Genética de Populações. **Revista Genética na Escola - SBG**. v. 3, n. 2, p. 42-46, 2008.

PAULA, A. C. *et al.* Softwares educacionais para o ensino de física, química e biologia. **Revista Ciências & Ideias**, v. 5, p. 106-121, 2014.

PEREIRA, B. T.; FREITAS, M. C. D. **O uso das tecnologias da informação e comunicação resultando em efetivas práticas pedagógicas na escola.** (Programa de Desenvolvimento da Educação - PDE) - Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2009.

ROCHA, L.S. **Estratégias metodológicas para ensinar genética no ensino médio.** 2013. 47 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Medianeira, 2013.

SAKAGUCHI, M. L. A. H. **Jogos pedagógicos no processo de ensino e aprendizagem: modelos para ensinar genética.** 2011. 63 f. Monografia (especialização em genética para professores do Ensino Médio), Departamento de Genética. Universidade Federal do Paraná (UFPR). Votorantim, 2011.

SILVA, E. P.; SILVA, P. O. R. **O uso das tecnologias digitais nas aulas de Biologia.** Monografia. (Aperfeiçoamento/Especialização em Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE)) - Universidade Estadual de Londrina, Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Paraná, 2014.

SOUSA, J. L. S.; SOUSA, C. E. B. **Análise de softwares educacionais livres destinados ao ensino de Biologia.** In: VIII Fórum Internacional de Pedagogia, 2016, Imperatriz. Anais do VIII Fórum Internacional de Pedagogia. Imperatriz: Facimp, 2016. p. 1-6.

SOUZA, R. W. L. S. Modalidades e recursos didáticos para o ensino de biologia. **Revista Eletrônica de Biologia (REB).** ISSN 1983-7682, [S.l.], v. 7, n. 2, p. 124-142, ago., 2014.

VALENTE, J. A. **Informática na educação: conformar ou transformar a escola.** In: VIII ENDIPE Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 1996, Florianópolis. Anais do VIII ENDIPE Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 1996. p. 363-369.

ZAMBERLAN, E. S. J.; SILVA, M. R. **O ensino de evolução biológica e sua abordagem em livros didáticos.** Educação & Realidade [en línea] 2012, 37 (Janeiro-Abril).