

DESENVOLVIMENTO DE UM AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA ENSINO DE GENÉTICA BÁSICA NA DISCIPLINA DE GENÉTICA & EVOLUÇÃO

Regivaldo Pereira Sousa Junior¹
Caio César Silva Lima²
Marcelo Soares dos Santos³

INTRODUÇÃO

Dentre os objetivos propostos pelos documentos oficiais sobre o ensino de ciências no Brasil, recomenda-se que os alunos sejam capazes de contextualizar os temas curriculares com experiências e questões do seu cotidiano (BRASIL, 2013). Isto deve estar relacionado ao desenvolvimento de habilidades e competências que visem fomentar a capacidade de realizar análises e reflexões críticas, as quais envolvam o conhecimento científico como trabalhado em sala de aula e sua relação com as experiências cotidianas. Neste contexto, o Ensino de Ciências e Tecnologia, proposto de maneira contextualizada, é apontado como uma das estratégias que devem favorecer o entendimento da relação entre conceitos e aplicabilidades efetivas, evitando assim que seja criado um distanciamento entre o conhecimento científico trabalhado em sala de aula e a vida cotidiana dos alunos (CAMPBELL & LUBBEN, 2000).

A iniciativa para o estabelecimento de um ensino científico contextualizado encontra respaldo na utilização dos meios digitais, tais como a criação de plataformas digitais e de ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs), a utilização de *softwares* específicos e de abordagens metodológicas baseadas nos princípios da gamificação e do *connections-based learning*, entre outros (POETA, 2013; COSTA et al., 2016; ROBINSON, 2017). Leva-se em consideração que essas alternativas digitais são comumente utilizadas de comum acordo com os direcionamentos de teorias da aprendizagem e devem manter o foco nos parâmetros nacionais estabelecidos (BRASIL, 2013).

Na última década a presença de AVAs tem sido apontada como uma ferramenta expressiva para a realização de diversas atividades em âmbito escolar, apresentando uma natureza facilitadora de atividades diversas, além de possibilitar novas oportunidades de leituras e interpretações de conteúdos e temas entre professores e alunos. Os AVAs são comumente relacionados como uma ferramenta que pode contribuir de modo efetivo com o processo de ensino de ciências e todas as suas áreas componentes (TORRES et al., 2009; ZICHERMANN & CUNNINGHAM, 2011; POETA, 2013; VISEU et al., 2013; TEIXEIRA et al., 2017).

Dentro das Ciências, o denominado Saber Biológico demanda que os indivíduos possam entender as conexões entre diferentes aspectos e conceitos, bem como sejam capazes de realizar

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, regivaldo.rum@gmail.com;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, cesarccsllima@gmail.com;

³ Professor Dr. do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais – Biologia da Universidade Federal do Maranhão - UFMA, matchap@hotmail.com;

associações e contextualizações entre diferentes áreas do conhecimento a fim de melhor entender a natureza e o funcionamento dos processos biológicos (SILVA & KRASILCHIK, 2013).

No caso específico das subáreas que compõem a Biologia, a genética se apresenta como uma área crítica para o entendimento e compreensão ampla de todas as dimensões da vida. Além disso, o conhecimento genético fornece o arcabouço teórico para o entendimento da Evolução, que é considerada como linha condutora de toda a Biologia. Durante o processo evolutivo por exemplo, é a mudança genética que ocorre com o passar do tempo que gera o substrato para que a Seleção Natural ocorra, a qual se constitui no mecanismo básico responsável pelo surgimento e extinção de espécies e por toda a diversidade da vida (PIERCE, 2016).

Diante disso, o objetivo deste estudo é desenvolver um Ambiente Virtual De Aprendizagem-AVA com abordagem multi-didática para o ensino de genética básica que possa oportunizar aos discentes da área de Biologia a complementação e a sedimentação de conceitos abordados durante o processo ensino-aprendizagem iniciado em sala de aula, através da contextualização e da interatividade.

METODOLOGIA

A proposta de criação de um ambiente virtual com abordagem multi-didática para o ensino de genética fundamenta-se nos princípios das abordagens *Connections-Based Learning*. Uma abordagem que trata do processo de ensino-aprendizagem a partir de conexões entre os conteúdos vistos e aspectos cotidianos do aluno, além de incentivar a proatividade e o incentivo por busca de conhecimento nos indivíduos (ROBINSON, 2017). O AVA foi estruturado a partir dos conceitos básicos da área de genética, conforme preconizados Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017; 2018).

A avaliação das funcionalidades foi conduzida através da disponibilização do AVA para os alunos de uma turma do Curso de Ciências Naturais-Biologia da Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-MA, no âmbito da disciplina de Genética e Evolução, ministrada no 3º período do referido curso.

Optou-se por desenvolver o AVA na plataforma de desenvolvimento de sites Wix.com (acesso em: <https://pt.wix.com/>) pela disponibilização de um plano de uso e acesso gratuito, bem como facilidade em manutenção e os variados recursos disponíveis para realizar a montagem e a edição de elementos visuais, textuais e de áudio/vídeo.

O AVA Ambiente Virtual Multi-Didático para o Ensino de Genética Básica foi denominado de “Genética & Evolução – Gev” (Figura 1) e apresentou seções destinadas a apresentação geral da plataforma, seus objetivos e seu funcionamento junto a disciplina. Sua estrutura básica foi composta de uma página de apresentação geral (Seção Início); uma página com conteúdos sobre Metodologia Científica (Seção Metodologia Científica); um ambiente destinado aos grupos formados na disciplina, destinado a interação dos discentes, apresentação de dúvidas, realização de *uploads* e *downloads* de materiais, etc. (Seção Grupos); uma página dedicada a apresentação de exercícios sobre os temas vistos na disciplina (Seção Exercícios); um ambiente com referencial teórico, englobando estudos sobre os temas de genética básica, bem como artigos científicos atuais e livros (Seção Referencial Teórico); e uma página dedicada à opinião dos discentes em relação à utilização

do AVA, onde estes poderiam reportar eventuais erros e/ou *bugs* durante os acessos, bem como apresentarem dúvidas, questionamentos e sugestões sobre o AVA (Seção Sugestões & *Bugs*).

Figura 1. Visão geral da Tela Inicial do Ambiente Virtual de Aprendizagem desenvolvido para a disciplina de Genética & Evolução no Curso de Ciências Naturais-Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Imperatriz-Ma.



Fonte: Sousa Júnior et al., 2019

A turma de estudantes, composta por 51 indivíduos, foi dividida em 10 grupos de 05 integrantes. A cada grupo foi solicitado no início da disciplina que planejasse e executasse a criação de um material didático de natureza estritamente virtual.

O projeto de confecção do material didático virtual foi estabelecido em 04 etapas, sendo elas O Planejamento, Escrita do pré-projeto, Confecção do material didático e Apresentação do produto final. Para tanto, na “Seção Grupos” foram criadas páginas dedicadas a cada um dos grupos formados onde os integrantes puderam hospedar uma cópia do projeto do material didático, bem como apresentar suas dúvidas, e realizar *upload* dos resultados dos seus projetos ao fim da disciplina. Os discentes foram incentivados a produzir os materiais didáticos buscando maneiras de abordar os conteúdos da disciplina com questões do cotidiano a partir dos temas de genética básica abordados na disciplina e dispostos para a livre escolha dos alunos, sendo estes: Princípios da Hereditariedade; Determinação do Sexo; Características Ligadas ao Sexo e Aplicações de Heredogramas; Cromossomos e Reprodução Celular; Ligação e Recombinação Gênica; Sistemas Genéticos Bacterianos e Virais; e Variação Cromossômica.

RESULTADOS & DISCUSSÃO

O AVA foi desenvolvido e liberado para acesso no início das aulas da disciplina de Genética & Evolução. Através do seu uso, os discentes puderam acessar uma fonte complementar de referenciais teóricos acerca dos temas trabalhados em sala de aula, bem como obter suporte, além do professor da disciplina, para o planejamento, o desenvolvimento e a produção dos materiais didáticos virtuais. Após a finalização dos projetos ouve uma apresentação dos materiais produzidos,

onde os discentes foram avaliados pela criatividade, efetividade do material, organização e produção do material didático, bem como por suas participações no âmbito do ambiente virtual.

Ao fim da disciplina, dos 10 grupos iniciais apenas 05 grupos finalizaram todas as etapas, produzindo e avaliando seus próprios materiais didáticos virtuais. Os outros 05 grupos foram desfeitos por desistências de alunos da disciplina, sendo os discentes remanescentes transferidos para os demais grupos. Todos os materiais produzidos pelos grupos foram hospedados no AVA, assim como uma cópia dos respectivos projetos finais de pesquisa.

Os materiais produzidos foram: (1) um instrumento para o ensino de genética baseado na metodologia denominada de *Web Quest* (DODGE, 1995), apresentando uma plataforma com conteúdos de genética básica e jogos virtuais desenvolvidos a partir do conceito de gamificação; (2) Uso de aplicativos para a criação de aulas sobre processos parasexuados de transferência gênica unidirecional, utilizando o aplicativo virtual Kahoot (acesso em: <https://kahoot.it/>); (3) Produção de um jogo utilizando o *software* de edição *PowerPoint*, presente no pacote *Office* (2016) versando sobre hereditariedade, denominado de “Pac-Mendel”, inspirado no personagem “Pac-Man” (NAMCO, 1980) e com perguntas sobre Genética Clássica. (4) Sala de aula virtual hospedada no *Google Sites* para ensino de variação cromossômica com hospedagem de aulas sobre o tema e listas de exercícios e (5) a criação de um jogo de perguntas e resposta no estilo *Quiz*, produzido com o auxílio do programa *PowerPoint*, tratando sobre características ligadas ao sexo e a criação de heredogramas.

Um fato importante foi a proatividade demonstrada pelos alunos em relação à diversidade de abordagens selecionadas e adaptadas segundo os objetivos propostos. Podemos citar como exemplo a produção do “Instrumento de Genética” que foi baseado em uma metodologia que se utiliza apenas de materiais previamente disponíveis na rede virtual e sua seleção segundo o estabelecimento de critérios, visando a criação de produtos que possam servir para fins de ensino (DODGE, 1995, 2006; FILHO, 2016), assim como os materiais baseados no uso do aplicativo “Kahoot” e no jogo “Pac-Mendel”, os quais foram embasados nos princípios da Gamificação, os quais utilizaram estratégias que envolviam o uso de recompensas, *feedbacks* e/ou reforço, o que pode potencializar o envolvimento do indivíduo na atividade proposta, assim como promover características motivacionais, contribuindo para o engajamento dos envolvidos (ZICHERMANN & CUNNINGHAM, 2011).

Em uma análise global a utilização do AVA Genética & Evolução-Gev mostrou que os alunos se mostraram satisfeitos com a apresentação e a utilização da plataforma, salientando, principalmente o maior dinamismo proporcionado, a exemplo dos estudos conduzidos por Torres e colaboradores (2009) e Viseu e colaboradores (2013) que salientaram o dinamismo proporcionado, uma vez que este tipo de abordagem permite o acesso em diversos horários, o que pode garantir uma interação mais ampla e qualificada entre o educador e o estudante. Em nosso estudo, os alunos destacaram ainda a interação com o professor e com os monitores da disciplina durante todas as etapas da produção de seus projetos, principalmente enviando questionamentos e apresentando sugestões.

Podemos considerar que o AVA desenvolvido neste estudo demonstrou-se ser ferramenta interessante para a abordagem de temas da Genética Básica. Resultados semelhantes podem ser verificados nos estudos realizados na última década, por Torres e colaboradores (2009), Zichermann & Cunningham (2011), Viseu e colaboradores (2013), Teixeira et al., (2017), que conduziram

pesquisas na análise e criação de AVAs para o ensino de Ciências e Tecnologia. Os autores pontuaram questionamentos sobre as potencialidades e fragilidades do uso de AVAs no ensino básico e superior, considerando, no geral, que estes ambientes podem se constituir em ferramentas efetivas para a formação e a fixação de conhecimento. Entretanto, um ponto em que merece uma atenção especial é o fato de que os AVAs necessitam da supervisão e suporte dos educadores capacitados, uma vez que, apesar de suas vantagens, a presença dos professores é essencial para explorar os conteúdos vistos nos AVAs de maneira mais ampla, efetiva e principalmente contextualizada.

Neste estudo os discentes foram incentivados a ser proativos e a buscar conhecimentos diversos para subsidiar a criação de materiais didáticos virtuais que pudessem reunir os aspectos curriculares junto às questões e indagações do ensino da genética que potencialmente permeiam o cotidiano das pessoas. Contudo, observamos que muito pouco foi realizado em relação a isto, com todos os materiais evidenciando preocupações estritamente curriculares.

Este fato pode estar associado ao próprio percurso formativo destes alunos até então, o qual apresenta-se geralmente fora de um contexto mais amplo, tratado apenas no âmbito disciplinar e sem a integração de áreas e saberes cujas interrelações são essenciais para se estabelecer o entendimento amplo dos fenômenos, sejam eles biológicos, físicos, sociais, econômicos, etc.

Outro ponto a ser destacado neste estudo foi o maior esforço por parte dos grupos em buscar e utilizar tecnologias atuais e tentar inseri-las nos seus respectivos trabalhos, em detrimento de um maior direcionamento ao entendimento dos conteúdos. Todos os grupos externaram uma maior preocupação em “Como fazer?” (Qual tecnologia utilizar) do que em “O que fazer?” (subsídio ao entendimento do tema).

Estes resultados nos levam a considerar que adequações devem ser realizadas para que esta abordagem baseada em AVA possa ter uma maior efetividade em relação a proporcionar um entendimento amplo e complementar ao entendimento comumente oportunizado em abordagens tradicionais, evitando que esta abordagem se constitua em um mero local de armazenamento de variadas formas tecnológicas de repetição de conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Elaboração e aplicação de um AVA baseado em uma abordagem multi-didática se mostrou eficiente para trabalhar de maneira complementar os conteúdos de genética básica no âmbito da disciplina de Genética e Evolução, do curso de Licenciatura em Ciências Naturais/Biologia da Universidade Federal do Maranhão em Imperatriz-MA, destacando-se após sua utilização, o maior dinamismo e interação da relação professor aluno proporcionado e a proatividade demonstrada pelos alunos na busca e produção de materiais didáticos virtuais.

Foi observado neste estudo que os alunos demonstraram uma maior preocupação com a operacionalidade dos materiais desenvolvidos do que propriamente com a contextualização dos conteúdos trabalhados no âmbito da disciplina, o que poderia permitir um melhor entendimento dos temas e conceitos utilizados.

Os resultados deste estudo evidenciam que apesar de sua grande aplicabilidade em complementar o entendimento oportunizado pelo ensino considerado tradicional, abordagens mediadas pela tecnologia devem ser consideradas e avaliadas com cautela, para que se possa

desenvolver de maneira efetiva todas as suas potencialidades em busca de um entendimento amplo e contextualizado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. Brasília, 2013

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Fundamental**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>

CAMPBELL, B.; LUBBEN, F. Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Education*, v.22, no 3, p. 239-252. 2000

COSTA, R. B.; SENA, A. M.; SALES, R. O.; CARPENTIERI, L. O. B. C. A eficiência da plataforma virtual online <http://lagepeuce.wix.com/geneticaucece> no ensino da disciplina de graduação genética animal da FAVET – UECE. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.10, n.3) p. 310 – 329, jul – set. 2016

DODGE, B. Web Quest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Tradução de Prof. Jarbas Novelino Barato, referente ao artigo “WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning”. San Diego State University – SDSU, 1995

DODGE, B. WebQuests: past, present and future. In A. A. Carvalho (org.), *Atas do Encontro sobre Web Quest*. Braga: CIED, pp. 3-7. 2006

FILHO, S. S. S. **Uma Abordagem Semiótica para o Desenvolvimento de WebQuests**. 2016. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Faculdade Campo Limpo Paulista, Campo Limpo Paulista, 2016

MICROSOFT. Pacote Office 2016. Versão 1.0. [S. l.]: Microsoft Corporation, 2016. 1 CD

PAC-MAN. Bandai Namco. 1 ed. 1980. 1 jogo eletrônico.

PIERCE, B. A. **Genética - Um Enfoque Conceitual**, 5ª edição. Guanabara Koogan, 04/2016.

POETA, C. D. **Concepções metodológicas para o uso de jogos digitais nas práticas pedagógicas de matemática no Ensino Fundamental**. 2013. 88 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.

ROBINSON, S. Connections-based Learning: A Framework for Teaching and Learning in a Connected World: Connect, Collaborate, Cultivate. **Connections-based Learning**, Port Coquitlam, BC. Canada. ISBN: 978-1-7751843-0-0. 2017

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de ciências: o tratamento de temas controversos - dificuldades apresentadas por futuros professores de ciências e de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013

TEIXEIRA, L. C.; HENZ, G. L.; GUIMARÃES, A. A. O Ambiente Virtual de Aprendizagem Auxiliando no Ensino de Genética na Educação Básica. **Rev.Eletrônica Pesquiseduca**, ISSN: 2177-1626, v. 09, n. 19, p. 590-606, set.-dez. 2017

TORRES, T. I. M.; BELLE, L.; TIMM, R.; RIBAS, E.; VARGAS, E. Tecnologias Digitais: um novo contexto pedagógico na Educação Básica. **Colabor@ - Ricesu**, v. 5, n. 9, fev. 2009

WISEU, F.; LIMA, A. J. B. FERNANDES, J.A. Um estudo comparativo sobre o uso das TIC na aprendizagem de Matemática do ensino secundário/médio em Portugal e no Brasil. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 293-316, 2013

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps**. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc. 2011.