

## GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR: CONSTRUINDO SABERES POR MEIO DA PRÁTICA DURANTE O ISOLAMENTO SOCIAL

VINICIO DA SILVA MARTINS JUNIOR<sup>1</sup>; JULIANA CORDEIRO<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – [viniciomartins.sec@gmail.com](mailto:viniciomartins.sec@gmail.com)

<sup>2</sup> UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS – [jlncdr@gmail.com](mailto:jlncdr@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Uma vez que as atividades presenciais na Universidade Federal de Pelotas (UFPel) foram cessadas em virtude da pandemia por coronavírus em março de 2020, a instituição incentivou a oferta de atividades remotas/online pelos docentes a fim de manter o vínculo dos discentes com a instituição e com as atividades de estudo/aprendizado. Dessa forma, a Pró-Reitoria de Ensino (PRE) estimulou a adaptação dos projetos de ensino ao formato remoto/online. Em consequência, o projeto de ensino denominado “Genética e Biologia Molecular: construindo saberes por meio da prática” (código COCEPE/UFPel 2466) manteve seu plano de atividades durante o período de isolamento social, sendo readequado ao formato remoto necessário. As ações previstas neste projeto são divididas em dois eixos de atividades, que são: I) ensino em genética e biologia molecular, onde os participantes do projeto utilizam diferentes ferramentas para desenvolver aulas expositivas, atividades e materiais interativos; e II) aprimoramento do aprendizado dos próprios participantes durante a elaboração de tais materiais interativos. Em ambos os casos, a relação sujeito-objeto, descrita por Piaget (1996), foi mantida entre os participantes e o conteúdo trabalhado durante o projeto, assim como a relação dos participantes com os materiais interativos desenvolvidos. Durante o desenvolvimento do projeto, as atividades variaram entre palavras-cruzadas, jogos de memória, questionários, quadros explicativos, etc. Assim, a fixação de conteúdo pôde ser promovida pela própria construção das atividades, onde o aluno possui maior contato com o conteúdo, promovendo a interação entre os assuntos e as ferramentas de transmissão do conhecimento. Desta forma, os materiais/atividades obtidos por meio deste projeto estão, em sua maioria, direcionados para o formato remoto/online. O desenvolvimento e aplicação das atividades deste projeto só é possível devido à utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), ferramentas que ainda são pouco utilizadas pela maioria dos docentes e discentes de instituições federais (JOLY; SILVA; ALMEIDA 2012; PEREIRA; *et al.* 2016) tão importante neste momento de “mundo transformado”.

O ensino remoto/online naturalmente apresenta diversas barreiras e complicações que são ampliadas pela necessidade de imposição emergencial do distanciamento social, devido a pandemia de Covid-19. Tendo em vista as complicações emergentes do isolamento e da necessidade dos próprios alunos em desenvolver habilidades relacionadas ao auto aprendizado, BELLONI (2002) informa que:

“(...) o aprendiz atualizado é um mito, e muitos estudantes encontram dificuldades para responderem às exigências de autonomia em sua aprendizagem, dificuldade de gestão do tempo, de planejamento e de auto direção colocados pela aprendizagem autônoma.” BELLONI, 2002, p. 45)

Desta forma, este trabalho tem a proposta de avaliar a ocorrência de uma facilitação no entendimento e aprendizado dos participantes do projeto de ensino por serem o sujeito ativo na construção do seu próprio conhecimento, seguindo quatro

dos sete pilares do aprendizado ativo que Barnes (1989) propõe. Em adição, ao adaptar o projeto para o modelo remoto/online, um dos objetivos é avaliar o impacto desta adaptação (de presencial para remoto) nos participantes, promovido pela utilização das TIC's. Desta forma, foi avaliado os benefícios e prejuízos de ensinar e aprender por meio de salas virtuais e materiais interativos, do ponto de vista pessoal e prático.

Por fim, o projeto de ensino tem o intuito final de disponibilizar o acesso online dos materiais produzidos, podendo ser utilizado por qualquer aluno (e/ou professor) interessado, seja para ensinar ou aprender. E desta forma, as atividades desenvolvidas estarão disponíveis no site do Laboratório de Diversidade Genética e Evolução do Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética (DEZG) do Instituto de Biologia, após o término do prazo de realização.

## 2. METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto foi realizado por meio de reuniões semanais regulares, previamente agendadas e efetuadas por meio da plataforma de encontros virtuais Google Meet. Nestas reuniões, ocorria a organização dos grupos, apresentação e desenvolvimento dos temas das atividades, comentários e avaliação das atividades interativas pelos demais participantes do projeto.

Desta forma, em uma primeira reunião, os participantes do projeto foram divididos em grupos compostos por cerca de quatro membros. Cada grupo recebia um assunto referente ao tema do projeto e era responsável por desenvolver a apresentação no formato de aula online. No próximo encontro, o grupo explicava o tema e ensinava os demais participantes sobre o assunto, sanando as dúvidas. Desta forma, o grupo tinha uma semana disponível para efetuar a atividade completa. Em adição à apresentação do conteúdo, o grupo desenvolvia um material interativo de assimilação do conteúdo para ser resolvido pelos integrantes dos demais grupos. Todos os participantes eram livres para decidir quais ferramentas de TIC iriam utilizar na criação deste material interativo.

Na semana subsequente, no início da reunião regular, ocorria o *feedback* sobre as atividades realizadas. Neste momento, era discutido os pontos fortes da atividade e a necessidade de possíveis alterações. Após esses passos, o ciclo reinicia com os grupos sendo reorganizados com diferentes integrantes.

Após alguns ciclos, foi elaborado um formulário com questões que objetivaram identificar os pontos positivos e negativos do desenvolvimento de atividades remotas/online no processo de ensino/aprendizado dos integrantes do projeto. Foi utilizado o aplicativo Google Forms devido ao conhecimento prévio das funcionalidades deste aplicativos e pela facilidade em obter as respostas dos participantes e análise dos resultados. Desta forma, o formulário foi composto por questões que visam compreender se: I) os participantes do projeto entenderam plenamente o conteúdo que explicaram e o que os outros integrantes explicaram; II) os integrantes do projeto sentiam-se confortáveis em apresentar os conteúdos no formato online em relação ao formato presencial; III) quais (e quantas) ferramentas de TIC os integrantes mais utilizaram durante o projeto; IV) o desenvolvimento das atividades e o uso das ferramentas de TIC ajudam os integrantes a compreender o conteúdo (link de acesso para o formulário:

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo do projeto, cada integrante pôde participar em quatro grupos diferentes e ter contato direto na elaboração de aulas expositivas e criação de material interativo em quatro dos temas listados a seguir: 1) DNA: estrutura e replicação; 2) RNA: transcrição e processamento; 3) Proteínas e síntese; 4) Mutações e suas consequências; 5) Elementos de transposição e consequências da mobilização; 6) Mutação e evolução; 7) Mutações e doenças em humanos; 8) Genes: conceito, estrutura, eucariotos e procariotos; 9) Origem dos genes (reorganização, duplicações gênicas, embaralhamento de éxons); 10) Genomas: composição, evolução, diferença entre eucariotos e procariotos; 11) PCR e eletroforese; 12) Enzima de restrição e Clonagem; 13) Sequenciamento: métodos Sanger e *Next Generation Sequencing*.

A partir do desenvolvimento das atividades, foram recolhidas e analisadas as respostas à questões presentes no formulário (disponível em: [Questionário CEG/Siiepe/UFPEL 2020](#)). De uma forma geral, os integrantes do projeto perceberam uma melhor compreensão dos assuntos estudados pelo motivo de terem um momento de discussão com os seus pares. Quando o assunto era apresentado por integrantes de outros grupos, a facilidade de compreensão se deu não só pela discussão entre os próprios alunos, mas também pelas intervenções da professora, explicando questões pontuais, além da realização das atividades propostas pelo grupo-apresentador. Em relação à ação de ser apresentador oral, a maior dificuldade no formato presencial parece estar no nervosismo e na sensação de ser julgado pelos colegas. Já as apresentações orais no formato remoto/online foram facilitadas pela “ausência” de colegas presenciais. Apesar disso, foi citado algumas vezes que o fato de “ter um ambiente de ajuda mútua” foi o ponto crucial para a facilidade na apresentação. Alguns relatos comentaram sobre as dificuldades apresentadas por questões de infraestrutura (conexão à internet, uso de celular ou notebook que não suportavam a capacidade computacional requerida nas apresentações), que apesar da facilidade na apresentação oral, problemas dessa natureza aumentavam o nervosismo ao apresentar.

Sobre as TIC's, de uma forma geral os integrantes do projeto se sentiram desafiados a essa nova modalidade de ensinar-aprender, mas gostaram de ter aprendido novas ferramentas computacionais. Ao organizar uma atividade em um formato online utilizando tais ferramentas, os integrantes do projeto relataram uma melhora na compreensão dos assuntos pois precisavam entender bem o assunto para poder criar uma atividade remota/online. Várias plataformas interativas foram utilizadas nas atividades desenvolvidas, sendo as mais comuns aquelas de uso no dia-a-dia dos integrantes como as plataformas de redes sociais e os aplicativos disponíveis pelo Google®, e aplicativos do Microsoft Office® também foram bastante comuns. Porém, em uma frequência menor, sites de jogos também foram utilizados.

A utilização de métodos de aprendizado ativo promovem um aprimoramento do desempenho em exames na área de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, as chamadas áreas em STEM (do inglês: *Science, Technology, Engineering and Mathematics*) (WIEMAN, 2014). Em uma análise com mais de 225 estudos com variadas formas de utilização do aprendizado ativo, é demonstrado que há evidências sobre a efetividade da utilização destes métodos nas STEM, seja no aprimoramento das notas ou na diminuição dos índices de falha, que inibem a evasão escolar (FREEMAN; *et al.*, 2014).

Desta forma, fica claro que existe um aprimoramento no processo de ensino-aprendizagem com o uso de técnicas de aprendizado ativo nos cursos de graduação para conteúdos específicos de STEM, como genética e biologia

molecular. Tais conteúdos possuem complexidade inerente e necessitam de interação prolongada viabilizado por mais encontros em contextos diferentes, muitas vezes fora dos períodos de aula, para que haja o aprendizado. Mesmo utilizando um grupo pequeno para estudo, a utilização de TIC's efetivamente melhora a percepção da capacidade de apresentação oral dos participantes do projeto; em grande parte devido à diminuição da ansiedade social e sensação de julgamento gerado pela presença de outros alunos durante as apresentações. Porém, a apresentação oral foi facilitada, considerando que a principal função de algumas TIC's, como slides, é essencialmente voltada para a aprendizagem do apresentador. Segundo Moulton (2017); Ricer; Filak; Short (2005); Szabo; Hastings (2000), tecnologias como PowerPoint®, ou outros meios de apresentação dinâmica, não influenciam no aprendizado à curto ou longo prazo, porém devem ter influência direta na capacidade persuasiva do apresentador e em sua capacidade de trazer o entendimento do conteúdo aos alunos, por facilitar a criação de uma linha sequencial lógica de ensino. Logo, a utilização dessas tecnologias de forma obrigatória durante o isolamento social, faz com que os participantes aprendam a utilizá-las da melhor maneira possível na tentativa de repassar o conteúdo.

#### 4. CONCLUSÕES

O incentivo do desenvolvimento de projetos de ensino realizados de forma remota/online auxiliou o processo de ensino-aprendizagem dos integrantes do projeto, como pôde ser identificado. Além disso, a adaptação deste projeto para o formato online trouxe benefícios aos integrantes uma vez que eles foram desafiados a utilizarem recursos de Tecnologias da Informação para aprender e ensinar.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNES, D. R. **Active Learning**. Leed University TVEI Support Project, 1989.
- FREEMAN, S.; *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**. v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014.
- JOLY, M. C. R. A.; SILVA, B. D.; ALMEIDA, L. S. Avaliação das competências docentes para utilização das tecnologias digitais da comunicação e informação. **Currículo sem Fronteiras**. v. 12, n. 3, p. 83-96, 2012.
- MOULTON, S. T. *et al.* Does a presentation's medium affect its message? PowerPoint, Prezi, and oral presentations. **PLoS ONE**. v. 12, n. 7, p. e0178774, 2017.
- PEREIRA, T. A.; *et al.* Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação por Professores da Área da Saúde da Universidade Federal de São Paulo. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v. 40, n. 1, p. 59-66, 2016.
- PIAGET, J. The psychology of intelligence and education. **Childhood Education**. v. 42, n. 9, p.528, 1986.
- RICER, R.; FILAK, A.; SHORT, J. Does a high tech (computerized, animated, PowerPoint) presentation increase retention of material compared to a low tech (black on clear overheads) presentation? **Teaching and Learning in Medicine**, v. 17, n. 2, p. 107-111, 2005.
- SZABO, A.; HASTINGS, N. Using IT in the undergraduate classroom: should we replace the blackboard with PowerPoint? **Computers & Education**, v.35, n.3, p. 175-187, 2000.