

DESVENDANDO A ARTE POR TRÁS DO PROCESSO DE DIVISÃO CELULAR: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA PARA ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Mislânia Danúbia da Silva Ferreira¹
Kleyton Edson da Silva²
Josefa Macikeli Albuquerque de Moura³
Giselle Camila do Nascimento Silva⁴
Matheus Henrique Ramos dos Santos⁵
Maria Thaysa Monteiro⁶

INTRODUÇÃO

A Genética é a área destinada ao estudo da transmissão das informações hereditárias entre as células (Moura *et al.*, 2013; Costa; Ferreira, 2022). Esta definição serve como base para pesquisas acerca de muitos processos biológicos estudados durante a Educação Básica e/ou Superior. A divisão celular, mecanismo ordenado de eventos, pelo qual células se reproduzem, duplicando seu material genético em função da manutenção do funcionamento de determinados organismos (Alberts *et al.*, 2017), é um dos conteúdos mais mencionados e aplicados nas aulas destinadas às áreas de Genética e Biologia Molecular.

Entender a área de conhecimento da Genética e Biologia molecular é um desafio a ser superado pelos docentes e estudantes no âmbito escolar. Dentre as justificativas, estão a grande quantidade de termos e conceitos que apresentam determinado nível de abstração e complexidade quanto a sua abordagem em sala de aula (Rodrigues *et al.*, 2022; Montalvão Neto, 2023), além do uso em excesso das metodologias tradicionais de ensino.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, mislania.ferreira@ufpe.br;

² Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, kleyton.edson@ufpe.br;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, josefa.macikeli@ufpe.br;

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, giselle.cnsilva2@ufpe.br;

⁵ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, matheus.hrsantos2@ufpe.br;

⁶ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, thaysa.monteiro@ufpe.br

Corroborando esta ideia, Cardoso *et al.* (2021) afirmam que em muitas das abordagens da genética e áreas afins são aplicadas de forma simplificada, generalista e expositiva, contribuindo assim para dificultar ainda mais a aprendizagem dos alunos, detendo o seu pensamento as formas de avaliação de métodos mais tradicionais, como é o caso das provas teóricas.

Nesta perspectiva, como forma de minimizar as dificuldades promovidas por esses fatores que interferem na compreensão do estudo da área do conhecimento, é importante o uso de metodologias diferenciadas com o objetivo de oportunizar um entendimento mais efetivo do conteúdo, colaborando para o entendimento de sistemas ainda maiores. Assim, Costa; Ferreira (2022) afirma que através do entendimento dos conceitos básicos da Genética é possível abranger ainda mais a compreensão de abordagens mais contextualizadas que rende mais impactos na vida em sociedade dos discentes, refletindo assim, no ganho uma aprendizagem mais significativa.

Dessa forma, o ensino investigativo vem ganhando espaço cada vez mais no campo educacional, com o objetivo de promover a alfabetização científica através das estratégias desenvolvidas durante a sua aplicação. De acordo com Miranda; Marcondes; Suart (2015), através dessas estratégias, ou seja, as habilidades trabalhadas ao decorrer do processo investigativo, a formação e conduta científica dos estudantes irão ser estimulados através do processo, conferindo habilidades e competências diante do mundo ao seu redor.

Nesse prisma, este trabalho teve o objetivo de elaborar uma Sequência Didática Investigativa como forma de contribuir para o entendimento de forma clara e objetiva do conteúdo de divisão celular e sua relação com o convívio do estudante. Além disso, colaborar para o desenvolvimento do aspecto crítico dos alunos, bem como sua autonomia em sala de aula e postura de cidadão consciente diante das situações adversas em convivência em sociedade, refletindo assim, nas tomadas de decisões futuras.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A elaboração da Sequência Didática Investigativa (SDI) se estabelece baseado na metodologia de Carvalho (2013), fragmentado nos seguintes em problematização; resolução do problema; sistematização; contextualização e avaliação da aprendizagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta deste trabalho consiste na elaboração de uma Sequência Didática Investigativa em cinco etapas (problematização; resolução do problema; sistematização; contextualização e avaliação), distribuídas em quatro aulas de cinquenta minutos cada, abordando o conteúdo de divisão celular. De acordo com o Currículo de Pernambuco (2020), este conteúdo deve ser aplicado em turmas de 1º ano do Ensino Médio no primeiro bimestre, abordando o objeto de conhecimento da Metodologia científica; Citologia - Divisão celular e Reprodução.

Para o primeiro momento há a problematização, etapa baseada em uma discussão em sala entre o docente e estudantes a partir do uso de objetos, imagens que ilustram o processo de divisão celular e perguntas norteadoras. Como exemplo, o professor pode fazer o uso de figuras como renovação da epiderme (mitose); a fusão entre um ovócito e espermatozóide (meiose); o crescimento de um embrião (mitose), para assim, conduzir a discussão em sala. Acompanhados a apresentação destas imagens, estão as possíveis questões: ‘Qual processo celular explicaria a renovação de uma pele no processo de descamação?’; ‘como há a manutenção de número cromossômico de uma espécie?’; ‘como é possível irmãos serem geneticamente diferentes mesmo sendo do mesmo progenitores?’.

Assim, espera-se que o uso desta questão-problema “*Qual a finalidade do processo de divisão celular no nosso corpo?*”, seja essencial para o levantamento de hipóteses por parte dos alunos. A partir disso, é possível conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema, que para Peruch Junior; Corte; Araújo (2021) é imprescindível para a construção do conhecimento final durante processo do ensino investigativo. Entende-se que ao proporcionar este momento para os alunos, contribui no entendimento do conteúdo de genética, sobretudo, as questões que envolvem a variabilidade genética; crescimento; reprodução seja compreendido pelo aluno como resultado do processo de divisão celular.

Segundo Machado; Sasseron (2012) através do trabalho com base em problemas, o estudante consegue criar, explorar e pensar nos diferentes conhecimentos para chegar a solução do problema. A proposta de problema no início da construção do conhecimento se distingue do ensino expositivo por apresentar possibilidades para desenvolvimento do raciocínio ao construir seu conhecimento (Carvalho, 2013). Dessa forma, os estudantes passam a deter a responsabilidade de construir seu próprio pensamento a partir da orientação do professor, diferentemente do ensino expositivo, quando o docente é o responsável por conduzir a linha de raciocínio de todo o processo de aprendizagem.

Para a etapa de resolução do problema, é recomendado uma pesquisa individual do que foi discutido na etapa da problematização. O mediador (professor) pode fazer uma

seleção de arquivos contendo materiais (sites, charges, histórias em quadrinhos, vídeos, animações) com a finalidade de servir como suporte de consulta para construção desta etapa. Estando com a pesquisa em mãos, os alunos irão formar grupos e elaborar mapas conceituais contendo o que eles pesquisaram e como chegaram a resolução das hipóteses levantadas na aula anterior. É imprescindível que os eixos principais do conteúdo estejam presentes nesses mapas: o que é a divisão celular; os tipos e suas devidas etapas, sua importância; quais os locais do corpo onde ocorre.

É essencial que todos os alunos participem de forma ativa da construção dos mapas conceituais, visto que, eles são os principais sujeitos da ação e precisam estar ciente da sua posição no desenvolver da sequência, além de que, é essencial que percebam a sua importância diante da necessidade de busca pela solução do problema proposto. Em contrapartida, diferentemente do ensino expositivo, os professores serão os mediadores da ação, auxiliando assim o aluno no objetivo de cada etapa. Para Agostini (2022) os docentes são mediadores e têm como papel principal contribuir para a ascensão do protagonismo do aluno em sala de aula.

Na sistematização coletiva, é papel do professor elaborar um texto abordando a temática de modo mais aprofundado para leitura dos alunos e discussão em sala. Ressalta-se que para este momento há a necessidade da turma estar em círculo para facilitar o debate, de modo que a maioria dos alunos se socialize. Essas questões podem ser induzidas para início do debate: ‘como conseguiram solucionar o problema?’; ‘foi difícil?’. É indispensável que o professor busque a participação do aluno, de modo que contribua para tomar consciência da ação deles. Para sistematização individual, sugere-se o uso da escrita.

A proposta para o último momento é a contextualização do conhecimento e avaliação da sequência didática. Para esta etapa é necessário que o docente promova uma discussão que faça a ligação entre o conteúdo abordado e o cotidiano do aluno. Para avaliação conceitual, há possibilidade de uso de questionários, elaboração de algum material didático (painel informativo, infográfico, jornais, cartilhas) que contenham informações sobre os processos de divisão celular e que tenha a finalidade de divulgação para a sociedade. Para a avaliação processual e atitudinal, segure-se uma análise contínua de como os estudantes contribuíram para a construção do conhecimento ao decorrer do processo. Segundo Oliveira; Cunha (2020) através do processo avaliativo é possível averiguar como está a aprendizagem do estudante e como as estratégias utilizadas ao decorrer do processo contribuíram de forma significativa.

Segundo Carvalho *et al.* (2020) a dificuldade do conteúdo de divisão celular é em decorrência da não haver uma relação entre o que é visto em sala de aula com o dia a dia do

estudante e que não deveria ser um fator limitante para o entendimento, visto que, este conteúdo, mesmo sendo apresentado através de ilustrações, seus resultados são visíveis e isso deveria ser fator importante a ser levado em consideração nos momentos de ministração das aulas.

Assim, através da elaboração desta sequência didática, espera-se que seja uma ferramenta útil para os docentes nas aulas da disciplina de biologia, área Genética, mostrando ser um ótimo instrumento facilitador no entendimento do conteúdo, além de priorizar a interligação entre o visto em sala de aula com o cotidiano por meio da valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes. Além disso, a promoção da alfabetização científica, que, de acordo com Sasseron (2015), colabora na formação dos estudantes como cidadãos em sociedade, atribuindo habilidades quanto ao seu posicionamento na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que a elaboração desta Sequência Didática Investigativa proporcione um entendimento claro a respeito dos processos biológicos que envolvem a divisão celular, além de sua finalidade no desenvolvimento biológico .

Palavras-chave: Ensino Investigativo; Ensino Médio; Material genético; Multiplicação Celular.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, J. P. *et al.* “Vamos traduzir?” Uma proposta de atividade investigativa sobre síntese proteica. **Kiri-Kerê-Pesquisa em Ensino**, São Mateus, v. 1, n. 13, p. 187-206, 2022.

ALBERTS, B. *et al.* *Biologia Molecular da célula*. 6 ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

CARDOSO, T. C. *et al.* *Biologia forense no ensino de genética molecular em três escolas estaduais de canto buriti (PI)*. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 6, n. 3, p. 1-24, 2021.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* *O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas*. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, São Paulo, v. 1, p. 1-19, 2013.

CARVALHO, B. R. *et al.* *Caminhando para a divisão celular: proposta de jogo para o ensino de meiose e mitose*. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, Nilópolis, v. 11, n.3, p. 12-25, 2020.

COSTA, M. G.; FERREIRA, D. C. Uso de animações de genética molecular nas aulas iniciais de genética mendeliana. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 1-19, 2022.

MACHADO, V. F. ; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 2, p. 29-44, 2012.

MIRANDA, M. S.; MARCONDES, M. E. R.; SUART, R. C. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: contribuições para a formação inicial docente. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 17, n. 3, p. 555-583, 2015.

MONTALVÃO NETO, A. L. (2023). Regularidades discursivas em uma coleção didática de biologia: o ensino de genética em sua relação “forma-conteúdo”. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, [S.l.], v. (3), p. 527-541, 2023.

F, 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**, Londrina, v. 34, n. 2, p. 167-174, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, K.J.V.; CUNHA, K. S. Infográficos como recurso auxiliar do processo de aprendizagem de estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 3, 2020.

PERNAMBUCO. G. E. **Currículo de Pernambuco** do Ensino Médio. Secretária de Educação e Esportes. 2020. Disponível em:
https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/copy_of_RCSEEPE.pdf Acesso em: 01/11/2023

PERUCH JUNIOR, W. J.; CORTE, V. B.; ARAÚJO, M. P. M. “Quem matou a senhora batata?”: possibilitando a aprendizagem em genética por meio de uma sequência de ensino investigativa. **Revista Educar Mais**, Pelotas, v. 5, n. 5, p. 1330-1347, 2021.

RODRIGUES, L. B. *et al.* (2022). Análise de estratégias didáticas propostas por um periódico brasileiro para o ensino de genética, nos anos de 2017 a 2021. **REVES - Revista Relações Sociais**, Viçosa, v. 5, n. (4), p. 1-12, 2022.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.