

DESVENDANDO O INÍCIO DA VIDA: UM OLHAR INVESTIGATIVO SOBRE O DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO

Thauana Wuelly Alves Ferreira ¹
Vivyanne dos Santos Falcao Silva ²

INTRODUÇÃO

Diante das dificuldades inerentes ao ensino de conteúdos complexos, metodologias que favoreçam o protagonismo estudantil apresentam-se como alternativas eficazes. O ensino por investigação, conforme Carvalho (2013), incentiva a formulação de hipóteses, a resolução de problemas e a construção ativa do conhecimento, promovendo uma aprendizagem crítica e reflexiva. Carvalho e Moura (2018) reforçam que essa abordagem possibilita ao estudante vivenciar práticas científicas em sala de aula, estimulando sua autonomia intelectual.

Associadas ao ensino investigativo, as metodologias ativas contribuem para o engajamento e a contextualização da aprendizagem. A gamificação, segundo Teixeira e Reis (2017), atua como ferramenta motivadora ao unir ludicidade e sistematização dos conteúdos. O diálogo, defendido por Freire (2005), amplia a troca de saberes entre educador e educando, fortalecendo a aprendizagem significativa. Nessa mesma linha, Zabala (1998) ressalta a importância de práticas contextualizadas, e Piaget (1970) explica que o conhecimento é construído na interação entre sujeito e objeto, justificando estratégias como a construção de modelos didáticos.

Essas concepções dialogam com as orientações da BNCC (Brasil, 2018), que preconiza o desenvolvimento de competências cognitivas, críticas e colaborativas. Nesse sentido, a integração de ensino por investigação, gamificação, estudo de caso, rodas de conversa e práticas *hands-on* mostra-se um caminho promissor para promover uma aprendizagem significativa e crítica no ensino de Ciências e biologia.

Com base nesses pressupostos, foi elaborada a sequência didática intitulada Desvendando o início da vida: um olhar investigativo sobre o desenvolvimento

¹ Mestranda do Curso de de mestrado profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, thauanawelly@hotmail.com;

² Professor orientador: Doutora - docente PROFBIO, Universidade Federal da Paraíba- UFPB, vivyannefalcao@yahoo.com.br;



embrionário, aplicada em uma turma da 1ª série do Ensino Médio na Escola Estadual João Alves de Melo, em Bom Jesus/RN. A proposta teve como objetivo geral: Abordar o desenvolvimento embrionário através de ensino por investigação e metodologias ativas. Os objetivos específicos foram: investigar o desenvolvimento embrionário a partir de estudo de caso e ensino por investigação; discutir etapas do desenvolvimento embrionário através de aula expositiva dialogada; revisar o conteúdo através do uso do jogo de tabuleiro: embriogame; produzir modelos das etapas do desenvolvimento embrionário promovendo uma aprendizagem colaborativa.

METODOLOGIA

A metodologia envolveu a aplicação de uma sequência didática fundamentada no ensino por investigação e em metodologias ativas, realizada com uma turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual João Alves de Melo, em Bom Jesus/RN, composta por 40 estudantes. A proposta foi organizada em três encontros.

Como técnicas e instrumentos didáticos foram utilizados: estudo de caso sobre anencefalia, com questões norteadoras; aula expositiva dialogada, para sistematização dos conceitos; jogo didático (Embriogame); e construção de modelos representando etapas do desenvolvimento embrionário com materiais simples (massa de modelar e cartolina), em abordagem hands-on. Tais atividades foram acompanhadas de rodas de conversa, socialização dos trabalhos e avaliação formativa contínua.

No primeiro encontro, foi desenvolvido um estudo de caso envolvendo a condição de anencefalia, com questões norteadoras que estimulavam os alunos a investigar os fatores relacionados à má-formação do bebê analisado e suas possíveis causas durante o desenvolvimento embrionário. A atividade foi seguida por uma roda de conversa para sistematização e troca de ideias. No segundo encontro, realizou-se uma aula expositiva dialogada, que serviu como base conceitual para a posterior aplicação do jogo didático, o embriogame, criado com o intuito de consolidar os conteúdos de forma lúdica e interativa. No terceiro encontro, os alunos foram desafiados a construir modelos das etapas do desenvolvimento embrionário utilizando materiais simples, como massa de modelar e cartolina, adotando uma abordagem "mão na massa".



REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Biologia na Educação Básica enfrenta desafios significativos, especialmente ao abordar processos complexos como o desenvolvimento embrionário. Motta (2023) destaca a urgência de inovar as práticas pedagógicas para atender às demandas da educação científica contemporânea, favorecendo aprendizagens mais significativas e reflexivas. O ensino tradicional de Biologia tende a enfatizar conteúdos conceituais específicos da área, o que pode dificultar aprendizagens realmente úteis para a compreensão e transformação da realidade (Borges; Lima, 2007).

Nesse contexto, tópicos como diferenciação celular, formação das camadas germinativas e organogênese apresentam alta complexidade e exigem abordagens didáticas que permitam a construção de conhecimento acessível e relevante (Rezende, 2011). A natureza microscópica e coordenada desses processos dificulta sua compreensão apenas por meio de aulas expositivas tradicionais.

Recursos didáticos diferenciados são, portanto, fundamentais para apoiar a aprendizagem. Silva e Castro (2015) ressaltam que modelos tridimensionais, simulações e analogias visuais tornam processos abstratos mais compreensíveis. Alternativas concretas e acessíveis, como maquetes, jogos e representações gráficas, podem facilitar a compreensão de fenômenos que, de outra forma, permaneceriam no campo da abstração.

O estudo do desenvolvimento embrionário também se conecta a temas de saúde e cidadania, envolvendo discussões sobre reprodução humana, má-formações congênitas e fatores ambientais que influenciam a gestação. Nesse sentido, o ensino da embriogênese deve ir além da memorização de etapas, promovendo reflexão sobre fatores internos e externos que interferem no desenvolvimento humano.

Metodologias ativas, incluindo abordagem investigativa, têm se mostrado eficazes nesse contexto, colocando o aluno no centro do processo de aprendizagem e estimulando seu protagonismo (Silva et al., 2022; Moran, 2018). Saviani (2008) destaca que os métodos pedagógicos devem incentivar a iniciativa dos estudantes, promovendo participação direta e reflexiva em todas as etapas do ensino.

Dessa forma, a integração de recursos didáticos inovadores, metodologias ativas e ensino investigativo constitui uma abordagem promissora para tornar o estudo do desenvolvimento embrionário mais acessível, significativo e conectado à vida dos estudantes.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da aplicação da sequência didática evidenciam o potencial das metodologias ativas e do ensino por investigação na promoção de uma aprendizagem significativa sobre o desenvolvimento embrionário.

No primeiro encontro, por meio da análise do estudo de caso do bebê G (um feto anencéfalo), os estudantes foram desafiados a formular hipóteses sobre as possíveis causas da malformação congênita apresentada. Divididos em grupos, os alunos demonstraram grande envolvimento ao propor explicações fundamentadas em fatores genéticos, ambientais e nutricionais. Após a leitura exploratória de materiais científicos, a maioria dos grupos revisou e aperfeiçoou suas hipóteses, identificando corretamente a condição como anencefalia, associada à falha no fechamento do tubo neural durante a neurulação. A investigação foi um método muito eficaz, conforme defende conforme Carvalho (2013). A roda de conversa que concluiu a atividade foi especialmente rica, revelando argumentações bem estruturadas, articulação entre saberes prévios e conhecimentos recém-adquiridos, além do fortalecimento do protagonismo estudantil. Houve uma ampliação da troca de saberes, conforme defende Freire (2005).

No segundo encontro, a aula expositiva dialogada proporcionou uma sistematização dos conceitos centrais sobre o desenvolvimento embrionário, reforçando a base teórica necessária para as atividades subsequentes. A utilização de vídeos complementares ampliou a compreensão dos processos abordados. Em seguida, a aplicação do *Embriogame* promoveu uma revisão dinâmica e interativa dos conteúdos. A gamificação estimulou o engajamento da turma, conforme defende Teixeira e Reis (2017), favorecendo o trabalho em equipe, a participação ativa e a consolidação do aprendizado de forma lúdica, despertando entusiasmo e facilitando a fixação das etapas do desenvolvimento embrionário.

O terceiro encontro foi marcado pela atividade prática de construção de modelos massinha de modelar, baseada na abordagem *hands-on*. Essa etapa permitiu que os alunos representassem fisicamente as fases do desenvolvimento embrionário em diferentes organismos, transformando conceitos abstratos em experiências concretas. A socialização dos trabalhos favoreceu a troca de saberes entre os grupos, com apresentações claras, bem fundamentadas e criativas. A atividade evidenciou o alto nível de motivação da turma, destacando a aprendizagem colaborativa e o protagonismo dos estudantes.



De forma geral, a avaliação formativa, integrada a todas as etapas, permitiu acompanhar o progresso individual e coletivo dos alunos. A sequência didática se mostrou eficaz ao articular diferentes metodologias que favoreceram a construção do conhecimento, o desenvolvimento do pensamento crítico e o envolvimento ativo dos estudantes com os conteúdos de embriologia. A vivência do caso do bebê G, aliada à investigação e gamificação e à prática com modelos, consolidou o aprendizado de forma contextualizada, crítica e significativa, reafirmando a importância da abordagem investigativa no ensino de temas complexos como o desenvolvimento embrionário.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento embrionário é um processo dinâmico e coordenado que envolve diversas etapas complexas. A aplicação das metodologias ativas, como o ensino investigativo, a gamificação e a construção dos modelos didáticos, possibilitou aos alunos uma compreensão aprofundada desse processo. Essas abordagens não apenas ajudaram na consolidação do conhecimento, mas também promoveram o desenvolvimento de habilidades cruciais, como análise crítica, formulação de hipóteses e trabalho em equipe. As estratégias escolhidas permitiram uma contextualização rica do conteúdo biológico, estabelecendo conexões entre os conceitos estudados e suas implicações práticas e sociais, incluindo a influência de fatores externos no desenvolvimento embrionário.

Os resultados obtidos demonstram que a combinação de metodologias ativas, como o ensino investigativo, a gamificação e a abordagem hands-on, foi eficaz para promover uma aprendizagem significativa. Essas estratégias, que colocam o aluno no centro do processo educacional, favoreceram o protagonismo e a colaboração, engajando-os de forma ativa e motivadora. A fundamentação teórica na literatura acadêmica, com contribuições de autores Piaget (1970); Freire (2005); Rezende (2011); Carvalho (2013); e outros, mostrou-se alinhada às exigências do ensino de biologia, especialmente na compreensão de processos biológicos complexos. As abordagens aplicadas não só facilitaram o aprendizado, mas também incentivaram uma postura ativa e reflexiva dos alunos, preparando-os para uma aplicação do conhecimento que vai além da sala de aula.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. Vol. 6 N° 1 (2007).
- CARVALHO, A. M. P. (2013). Ensino por Investigação: Fundamentos e Práticas. São Paulo: **Cortez Editora**.
- CARVALHO, A. M. P., & MOURA, R. A. (2018). Ensino por investigação no Brasil: Teoria e prática na sala de aula. São Paulo: **Cortez**.
- FREIRE, P. (2005). Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: **Paz e Terra**.
- MOTTA, L. C. P., As teorias pedagógicas remixadas. In: FREITAG, Vanessa (Org.). *A prática pedagógica e as concepções de ensino-aprendizagem*. **Atena Editora**, 2023. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/737283/1/a-pratica-pedagogica-e-as-concepcoes-de-ensino-aprendizagem.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024.
- MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: Uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. Páginas: 3 a 5.
- PIAGET, J. (1970). A epistemologia genética. São Paulo: **Martins Fontes**.
- REZENDE, A. V. (2011). Didática das Ciências Naturais: Caminhos para a Compreensão da Natureza. São Paulo: **Editora Ciência Viva**.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. Edição comemorativa. Campinas, SP: Autores Associados, 2008. 164 p. (Coleção Educação Contemporânea).
- SILVA, M. A., & CASTRO, L. R. (2015). Modelos e Tecnologias no Ensino de Biologia: Abordagens Práticas para Sala de Aula. Rio de Janeiro: **Editora Interciência**.
- SILVA, C. K. M., et al. Proposta de Ensino de Biologia por Investigação. **Diversitas Journal**. Volume 7, Número 2 (abr./jun. 2022) p. 1145 – 1152.
- ZABALA, A. (1998). A prática educativa: Como ensinar. Porto Alegre: Artmed.
- TEIXEIRA, J. C., & REIS, P. P. (2017). Jogos didáticos: Uma alternativa metodológica para o ensino de Ciências. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 8(3), 1-14.

