

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE EMBRIOLOGIA UTILIZANDO A METODOLOGIA ATIVA INSTRUÇÃO POR PARES (IpP)

Naftali Camily Fernandes de Lima¹
Regina Célia Pereira Marques²

RESUMO

O conhecimento sobre embriologia é essencial para compreender o desenvolvimento humano e animal, e para alunos do ensino médio socialmente relevante devido sua relação com o tema gravidez e má formação embrionária. Tendo em vista a complexidade do conteúdo, surge a necessidade da utilização de aulas diferenciadas, que fujam da mera memorização e as metodologias ativas, assumem um papel ativo na construção do conhecimento, sendo o professor um importante mediador do processo. Dentre as Metodologias Ativas, temos a Peer Instruction ou Instrução por Pares (IpP), que será o foco desta pesquisa. O objetivo foi utilizar a metodologia IpP para o ensino do conteúdo de embriologia e incentivar a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Para tanto, foi realizada uma proposta de intervenção pedagógica em aulas de Biologia para vinte dois alunos do ensino médio de uma escola pública de Mossoró/RN, utilizando o método de IpP. A aula partiu da questão norteadora: "Como uma única célula fertilizada se transforma em um organismo complexo, com diversos órgãos e sistemas funcionando de forma integrada?" e o feedback final do conteúdo e eficiência da metodologia, foi utilizado um desafio de perguntas e respostas com os estudantes. Como resultados, observou-se que as discussões entre os pares eram frutíferas e que os alunos demonstraram estar muito motivados com a nova metodologia e constatou-se que a metodologia possibilitou aos alunos se conectarem mais intensamente com a situação de aprendizagem, discutindo ideias e conceitos e desenvolvendo questões de forma lógica em um menor espaço de tempo. Concluiu-se que o IpP foi um método adequado para o ensino de embriologia. Este estudo permitiu aos alunos a aprendizagem colaborativa e o aumento da motivação dos mesmos.

Palavras-chave: Metodologias ativas, ensino de biologia, recursos didáticos, ensino investigativo, ensino colaborativo.

INTRODUÇÃO

O ensino de embriologia no ensino médio é essencial para a compreensão dos processos biológicos envolvidos no desenvolvimento humano e animal. Além de sua relevância científica sobre sequências de processos morfológicos, há conteúdos

¹ Graduando Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – RN, naftalicamilly@alu.uern.br ;

² Professora orientadora: Doutora em Ciências Biológicas, Professora adjunta do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), reginamarques@alu.uern.br ;

socialmente significativos, como a abordagem de questões sobre gravidez, doenças e más formações embrionárias, temas necessários e de grande interesse para os adolescentes (Silva; Pereira, 2020) devido às transformações físicas e emocionais durante a adolescência, tornando fundamental que tenham acesso á informações corretas.

De acordo com Souza et al. (2019), os processos de ensino e aprendizagem ainda são predominantemente conservadores e baseados em métodos instrucionistas. Esse modelo tradicional de ensino, centrado na transmissão de informações, não tem se mostrado eficiente dentro das salas de aulas, o que reforça a urgência de implementar métodos que promovam uma aprendizagem ativa, participativa e colaborativa entre os estudantes.

Abordagens inovadoras como o ensino por investigação, atividades práticas e o uso de tecnologias educacionais, são capazes de contribuir para o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas, essenciais para o entendimento dos conteúdos de forma mais significativa (Souza et al., 2019). Segundo Moran (2015), as Metodologias Ativas de Aprendizagem são discutidas na literatura como estratégias eficazes para engajar os alunos e promover seu protagonismo no processo de construção do conhecimento.

Dentre as metodologias ativas, destaca-se a *Peer Peer Instruction* (Instrução por Pares - IpP), desenvolvida por Mazur (1997), que propõe um modelo de ensino colaborativo em que os alunos discutem e resolvem questões em pares. Ademais, há a troca de ideias e a construção coletiva do saber, resultando em uma aprendizagem eficaz. Segundo Berbel (2011), metodologias que incentivam a interação entre os estudantes favorecem uma aprendizagem significativa, ativa e centrada no aluno, criando um ambiente dinâmico e participativo que também desenvolve habilidades holísticas, sociais e comunicativas.

Tendo em vista a complexidade da aprendizagem em embriologia no ensino médio e a necessidade de aulas mais dinâmicas, o objetivo desta pesquisa foi aplicar a *Peer Instruction (IpP)* no ensino de embriologia para 22 alunos de uma escola pública de Mossoró/RN por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à docência (PIBID). A proposta partiu da questão norteadora: "Como uma única célula fertilizada se transforma em um organismo complexo, com diversos órgãos e sistemas funcionando de forma integrada?". Havendo um desafio de perguntas entre pares, de forma interativa.

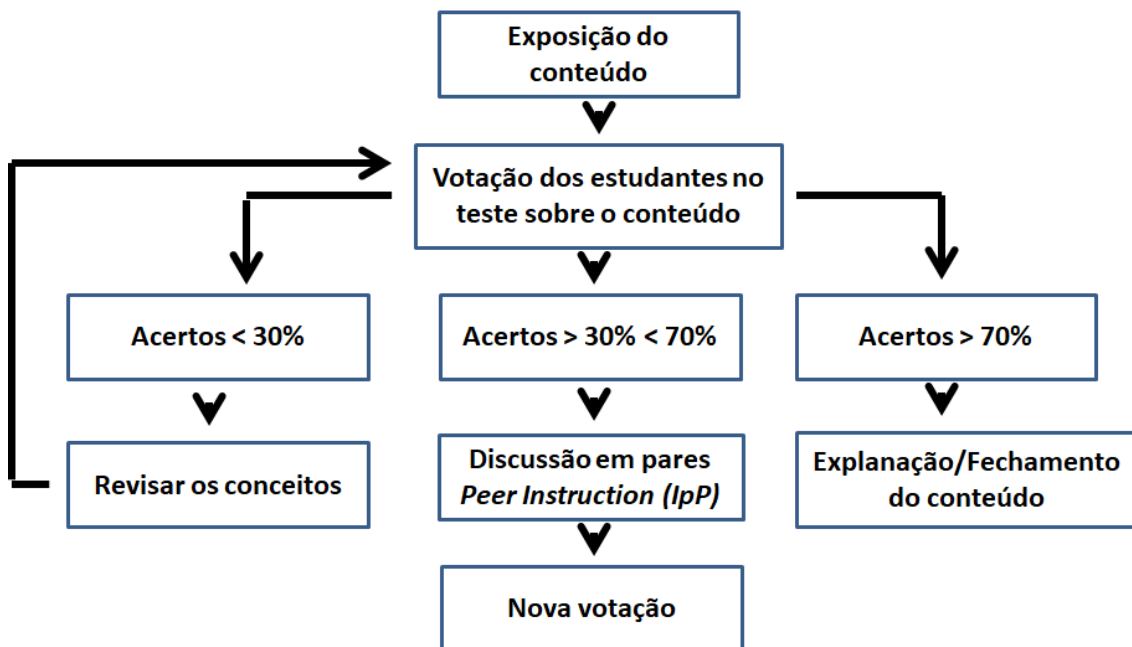
Conforme argumentam Oliveira e Campos (2021), as aplicações de metodologias que promovem a interação entre pares e o debate em sala de aula proporcionam um ambiente de aprendizagem mais colaborativo, onde os alunos se sentem mais confortáveis para participar da aula, e a expressar suas ideias e dúvidas acerca dos conteúdos, à medida que os estudantes são desafiados a questionar e refletir sobre diferentes pontos de vista.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e exploratória, que aborda um relato de experiências de ensino e a percepção da pesquisadora da metodologia aplicada sobre o conteúdo Embriologia Humana.

De acordo com a literatura Peer Peer Instruction (Instrução por Pares - IpP), foi criado pelo professor Eric Mazur (1997). Esse método é representado em oito fases principais podendo ser seguidos ou não, de acordo com retorno dos alunos da turma. Na figura 1, está ilustrando a sequência da metodologia aplicada nesta pesquisa.

Figura 1. Modelo Peer Instruction (IpP) aplicado com o conteúdo de embriologia humana.



Fonte: Adaptado de - **Eric Mazur (1997)**.

Tendo em vista o conteúdo destinado à embriologia, foi realizado um ciclo de duas semanas com explicações teóricas sobre o assunto. Para auxiliar os estudantes durante a

aplicação da instrução em pares, foi elaborado um material de apoio. Este material continha informações sobre o ciclo de gestação, abordando as fases à medida que o feto se desenvolvia, além do processo embrionário, desde a formação do zigoto até a implantação do blastocisto na parede uterina.

As perguntas foram elaboradas em slides ilustrativos pelo aplicativo Canva, abordando conteúdos como gravidez, gametogênese, fecundação, desenvolvimento embrionário, desenvolvimento fetal a medida das semanas da gestação, cariogamia, gêmeos, hormônios e sistema reprodutor. Incluindo questões de verdadeiro ou falso, objetivas, subjetivas e para completar a frase. Questões para votação pela turma: https://drive.google.com/file/d/1QPk-JRF16dyMxaESe82YY-_BAOFbjjpT/view?usp=drive_link.

Figura 2. Tabela com questões para competição entre pares.

Questão	Resposta
1. A embriologia é a área da biologia que estuda as fases iniciais do desenvolvimento dos seres vivos desde a fecundação, onde haverá formação do zigoto, até o nascimento do indivíduo. Essa afirmação é verdadeira ou Falsa?	Verdadeira
2. O processo de gametogênese ocorre em qual sistema do corpo humano? a) sistema respiratório. b) sistema imunológico. c) sistema reprodutor. d) sistema urinário.	Sistema reprodutor.
3. Como é conhecido o processo de fusão ou união dos dois gametas (feminino e masculino) diferentes que ocorre durante a reprodução? a) fecundação. b) segmentação. c) embriogênese	Fecundação.
4. Durante o processo fecundação, ocorre a cariogamia, em que surge uma nova célula geneticamente completa, ou seja,	Zigoto

diploide, única e com material genético próprio, que pode ser chamada de.....	
<p>5. A embriogênese é dividida em diferentes etapas. Durante essas etapas, na primeira semana ocorre inúmeras divisões celulares por mitose. A etapa descrita é chamada de :</p> <p>a) mitação b) clivagem c) blastocele d) Divisogênese</p>	Clivagem.
<p>6. É implantado no útero nas primeiras semanas de desenvolvimento:</p> <p>a) gástula. b) blastocisto. c) zigoto. d) morula.</p>	Blastocisto.
<p>7. Na quarta semana do desenvolvimento embrionário nota-se o “esbolso da cabeça e o estômago do bebê”</p> <p>a) falso b) verdadeiro</p>	Falso
<p>8. Por volta de qual semana o sexo do bebê pode ser identificado?</p> <p>a) 2° semana. b) 10° semana. c) 14° semana. d) 24° semana.</p>	14 semanas.
<p>9. Esses gêmeos são formados a partir do mesmo zigoto, ou seja, após o processo de fertilização. Em virtude dessa característica, possuem o mesmo patrimônio genético, sendo considerados, portanto, idênticos.”</p> <p>a) dizigóticos. b) bivitelinos. c) Univitelinos</p>	Univitelinos.

<p>10. No período embrionário qual é o primeiro sistema que começa a se desenvolver?</p> <p>a) sistema circulatório</p> <p>b) sistema nervoso</p> <p>c) sistema imunológico</p> <p>d) sistema reprodutor</p>	<p>Sistema nervoso</p>
<p>11. “Em um parto de 20 semanas os bebês evoluem muito bem e sem sequelas que interfiram gravemente nas suas competências”</p> <p>a) falso</p> <p>b) verdadeiro.</p>	<p>Verdadeiro.</p>
<p>12. “É o hormônio que o corpo da mulher produz durante a gravidez. Por causa dele, é possível perceber a gestação logo nas primeiras semanas, pois ele é responsável por todos os sintomas iniciais”</p> <p>a) Estrógeno</p> <p>b) b) FSH</p> <p>c) sangue</p> <p>d) HCG</p>	<p>Gonadotrofina coriônica humana (HCG).</p>
<p>13. Durante o Mês o bebê consegue reconhecer sons externos, especialmente a voz e a respiração da mãe.</p> <p>a) segundo mês.</p> <p>b) sétimo mês.</p> <p>c) sexto mês.</p> <p>d) quinto mês</p>	<p>Sexto mês.</p>
<p>14. Gêmeos bivitelinos são formados a partir:</p> <p>a) um único óvulo.</p> <p>b) dois ovócitos no momento da ovulação.</p> <p>c) divisão do mesmo ovócito.</p>	<p>Dois ovócitos no momento da ovulação.</p>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudantes devem desenvolver as dez competências gerais da Educação Básica. Estas competências têm como objetivo garantir que, durante o processo de aprendizado, os alunos alcancem uma formação completa e abrangente, contribuindo para a construção de uma sociedade caracterizada pela justiça, democracia e inclusão. Nesse sentido, a décima competência geral aspira: “Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2018, p.10).

A utilização das metodologias ativas como estratégias didáticas para o ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para aumentar a motivação e o engajamento dos alunos como demonstram os estudos realizados por **Elias e Rico (2020)**.

A presente autora, levando em consideração as observações das aulas durante o período PIBID/Biologia – Uern, somados a leituras de autores que abordam sobre metodologias ativas de ensino, identificou que as aulas de Biologia eram predominantemente expositivas e os alunos comportavam-se como sujeitos passivos, atuando como receptor dos conteúdos. Diante deste cenário, foi proposta esta atividade de intervenção objetivando tornar a aprendizagem do conteúdo de embriologia mais dinâmico e inovador para o contexto escolar em questão.

Os alunos da presente pesquisa foram divididos entre dois grupos e demonstraram alto nível de engajamento, especialmente durante as rodadas de perguntas. Isso incentivou a cooperação e a troca de conhecimentos entre os colegas, fortalecendo o aprendizado colaborativo.

Quando investigado a respeito da avaliação, no sentido de saber se a aplicação do método Peer Instruction (IpP) contribuiu para a aprendizagem, os autores Bopsin; Borges; Guidotti (2019) avaliaram como positiva a metodologia, e indicam aumento na aprendizagem pelos pós-testes aplicados, o que comprova que ocorreu a aprendizagem conceitual.

Para **Sforni e Galuch (2006, p.226)** a aprendizagem conceitual tem como fundamento:

que a mediação docente deve concorrer para que os conhecimentos prévios sejam transformados em científicos. Para isso, são bem-vindas atividades de ensino que possam contribuir para desenvolver nos alunos: a percepção e a atenção deliberadas em relação ao

fenômeno estudado; a reflexão sobre o saber já dominado, frente ao novo conhecimento; a memória seletiva, dentre as várias fontes de informação disponibilizadas; o raciocínio, com os conceitos adquiridos, dentre outros.

Os dados demonstraram que a metodologia utilizada nesta pesquisa promoveu a aprendizagem conceitual, por meio de reflexões, utilizando os conhecimentos prévios dos alunos e adquirindo novos conhecimentos e conceitos. Os dados observados nesta pesquisa corroboram com a literatura.

Durante a atividade, o desempenho dos dois grupos foi distinto em relação ao entendimento dos temas abordados sobre gametogênese, fecundação e desenvolvimento embrionário. O Grupo Esquerdo demonstrou um potencial acima de 70% sobre desenvolvimento fetal e a formação de gêmeos. O grupo mostrou compreensão sólida sobre a implantação do blastocisto (questão 6) e o momento em que o sexo do bebê pode ser identificado (questão 8), além de saber identificar corretamente a etapa em que o bebê começa a reconhecer sons externos, por volta do sexto mês de gestação (questão 13). A compreensão sobre a formação de gêmeos bivitelinos (questão 14) também foi clara, indicando que o grupo entende as diferenças entre os tipos de gêmeos e os processos de ovulação.

Por outro lado, o Grupo Direito apresentou desenvolvimento e domínio em torno de 80% sobre os conteúdos mais básicos, como a gametogênese e o processo de fecundação. O grupo demonstrou conhecimento correto sobre o sistema reprodutor (questão 2) e sobre a fusão dos gametas (questão 3). Além disso, souberam identificar que o sistema nervoso é o primeiro a se desenvolver no período embrionário (questão 10), reforçando o entendimento do grupo sobre as fases iniciais do desenvolvimento do embrião.

Os dados mostram que a aplicação dessa metodologia obteve uma elevada porcentagem de aceitação e engajamento entre os discentes, e que a aceitação para uso da metodologia reforça o que Paiva et al. (2016) constataram em sua pesquisa, que as metodologias ativas devem ser usadas desde o ensino fundamental até o ensino superior, pois a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico.

Algumas questões com rendimento inferior a 30% foram para a etapa de revisão do conteúdo. Tratam de tópicos mais específicos, como a embriogênese (questão 5), a

diferenciação de gêmeos univitelinos (questão 9) e o hormônio HCG, responsável por indicar a gravidez nas primeiras semanas (questão 12). A dificuldade em acertar essas questões sugere que os alunos ainda possuem lacunas no entendimento dos primeiros estágios de divisão celular, das características dos gêmeos idênticos e do papel hormonal durante a gestação.

A metodologia de Instrução por Pares é eficaz quando há uma troca ativa de ideias e explicações entre os participantes. Outro ponto importante é a dinâmica interna de cada grupo. Fatores como a colaboração, a confiança entre os membros e a capacidade de comunicação podem ter influenciado o desempenho final.

A aplicação da metodologia de Instrução por Pares foi eficaz por estimular a troca ativa de ideias e a cooperação entre os alunos, proporcionando um ambiente de aprendizado colaborativo e dinâmico. A interação entre os membros de cada grupo, somada ao uso do material de apoio e às discussões internas, e competições entre os pares foi determinante para o desempenho final e para a consolidação do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia de Instrução por Pares (IpP) no ensino de embriologia demonstrou que a utilização de metodologias ativas foi altamente eficaz para o aprendizado dos alunos. A metodologia de ensino além de incentivar a troca de conhecimentos entre os pares, também promoveu um ambiente de colaboração e engajamento, permitindo que os alunos participassem ativamente do processo.

O desafio de perguntas e respostas entre os grupos mostrou uma estratégia eficiente para consolidar o conteúdo, especialmente em temas complexos de etapas do desenvolvimento embrionário. A competitividade saudável entre os grupos esquerdo e direito foi um fator que aumentou a motivação dos alunos e proporcionou um aprendizado dinâmico e holístico. Além disso, o estudo destacou a importância de manter o respeito e a diversão em atividades de aprendizagem lúdicas, reforçando que o ambiente escolar deve sempre priorizar o desenvolvimento acadêmico sem comprometer a integridade emocional dos estudantes.

REFERÊNCIAS

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Semina: **Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, Londrina, 2011.

BOPSIN, G; BORGES, F; GUIDOTTI, C. Peer Instruction e a Experimentação em Física: a Eletrostática no Ensino Fundamental. **Revista Caminho Aberto**. Ano 6, n. 11. Jul./Dez. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

ELIAS, M. A.; RICO, V. Ensino de biologia a partir da metodologia de estudo de caso. **Revista Thema**, v. 17, n. 2, p. 392-406, 2020.

MAZUR, E. Peer Instruction: A User's Manual. New Jersey: Prentice Hall, 1997.

MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma educação inovadora: Um movimento em construção. **Cadernos de Pedagogia**, v. 10, Porto Alegre, 2015.

OLIVEIRA, L. R.; CAMPOS, T. F. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: Um estudo de caso em escolas públicas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 26, n. 85, 2021.

PAIVA, M. R. F; PARENTE, J. R. F; BRANDÃO, I. R; QUEIROZ, A. H. B. Metodologias Ativas de Ensino Aprendizagem: Revisão Integrativa (SANARE) - **Revista de Políticas Públicas**, v. 15 n. 2, p. 145-153, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo, 1996.

SILVA, J. A.; PEREIRA, M. A. O ensino de embriologia no ensino médio e sua relevância social. **Revista de Educação em Ciências**, v. 15, 2020.

SFORNI, M; GALUCH, M. Aprendizagem conceitual nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educar**, Curitiba, n. 28, p. 217-229, 2006.

SOUZA, L. A. *et al.* Active Methodologies in Basic Education: understandings of high school teachers, **Resvista Insignare Scientia**. Universidade Federal do Pará (UFPR). Pará, 2019.