



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CURSO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES

**INÍCIO DA VIDA: ENSINO SOBRE FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
EMBRIONÁRIO POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS**

JOÃO PESSOA

2025

VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES

**INÍCIO DA VIDA: ENSINO SOBRE FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
EMBRIONÁRIO POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM)
apresentado ao Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia em Rede Nacional
(PROFBIO) do Centro de Ciências Exatas e da
Natureza da Universidade Federal da Paraíba
como requisito parcial para a obtenção do título
de Mestra em Ensino de Biologia

Área de concentração: Ensino de Biologia

Linha de pesquisa: Comunicação, ensino e
aprendizagem em Biologia

Orientadora: Prof^ª. Dra. Luciene Simões Assis
Tafuri

JOÃO PESSOA

2025

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M543i Menezes, Viviane Almeida da Costa.

Início da vida : ensino sobre fecundação e desenvolvimento embrionário por meio de metodologias ativas / Viviane Almeida da Costa Menezes. - João Pessoa, 2025.

96 f. : il.

Orientação: Luciene Simões Assis Tafuri.

Dissertação (Mestrado) - UFPB/CCEN.

1. Ensino de Biologia - Reprodução humana. 2. Ensino de Biologia - Jogo didático. 3. Ensino - Fecundação. 4. Ensino - Desenvolvimento embrionário. I. Tafuri, Luciene Simões Assis. II. Título.

UFPB/BC

CDU 37.015:57(043)

VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES

**INÍCIO DA VIDA: ENSINO SOBRE FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO
EMBRIONÁRIO POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 27/06/2025

Resultado: Aprovada

BANCA EXAMINADORA:



Documento assinado digitalmente

LUCIENE SIMÕES DE ASSIS TAFURI

Data: 03/08/2025 11:03:16-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a. Dr.^a. Luciene Simões de Assis Tafuri - CCS/UFPB
Orientadora



Documento assinado digitalmente

FABIOLA DA SILVA ALBUQUERQUE

Data: 03/08/2025 13:53:58-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a. Dr.^a Fabíola da Silva Albuquerque – CCS/ UFPB
Avaliador Interno Titular



Documento assinado digitalmente

VERUSCKA PEDROSA BARRETO

Data: 03/08/2025 12:37:23-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof.^a. Dr.^a. Veruscka Pedrosa Barreto – Unidade Acadêmica de Ciências da Vida -
UFCG**
Avaliador Externo Titular

Instituição: Universidade Federal da Paraíba – UFPB
Mestranda: Viviane Almeida da Costa Menezes
Título do TCM: INÍCIO DA VIDA: ENSINO SOBRE FECUNDAÇÃO E DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS
Data da defesa:
<p>Ser professora, para mim, é a realização de um sonho de infância, quando ainda em meados de 1990 eu, mesmo sendo criança, amava ser ajudante dos meus professores e ali já me via como um deles no futuro. Ao entrar no curso de Licenciatura em Ciências – Habilitação Biologia e, anos depois, no de Pedagogia, ambos na Universidade Federal da Paraíba, pude ver na prática, no chão da escola, a realização do meu sonho e levar para meus estudantes um pouquinho da prática de cada professor que marcou minha vida.</p> <p>Busquei sempre inovar e compreender que cada estudante tem seu ritmo, habilidades e competências diferentes, e que, assim, um único método não funcionava para todos. Com isso vieram as três pós-graduações <i>lato-sensu</i> como uma busca por uma qualificação profissional e melhorias na prática docente.</p> <p>O mestrado ainda era um sonho distante e quase que impossível. Embora tendo ouvido falar do PROFBIO, não me considerava capaz de passar na seleção e cursar. Fui adiando, até que em 2022 decidi me inscrever e, desacreditada, não acompanhei a lista de entrada, até que um telefonema da coordenação mudou minha vida, pois chegou minha vez e tudo dependia do meu sim, e ele foi dado, embora no susto e no impulso. Era março de 2023.</p> <p>As primeiras aulas no mestrado já me fizeram refletir sobre minha prática pedagógica nestes 18 anos de sala de aula. Me questionei até onde permiti meus estudantes serem ativos e protagonistas ou se fui meramente uma docente tradicional, repassando um conteúdo que estava num livro didático e na ementa do governo. Embora prezando por metodologias diferenciadas, foi no PROFBIO que aprendi a inovar nas aulas através de uma abordagem investigativa, de estratégias colaborativas, de modo a proporcionar sempre que possível uma alfabetização científica, fazendo meus estudantes superarem seus medos e construírem seu aprendizado de forma ativa, sendo eu apenas a mediadora.</p> <p>Confesso que não foram apenas dias de vitórias. Entre livros, aulas, experimentos e qualificações, houve o luto familiar, o cansaço, a ansiedade, as noites sem dormir, as lágrimas por medo de não conseguir. Mas posso garantir no final de tudo que valeu a pena, pois a professora que entrou em 2023 não é a mesma que está saindo em 2025, me sinto renovada e sei que, com isso, quem mais ganha são aqueles que tanto amo: meus estudantes.</p>

Ao meu irmão, Anderson José (*in
memoriam*), cuja saudade insiste em
se fazer presente, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser minha grande fonte de luz e esperança. Por me permitir a vida desde a minha concepção e ter me apresentado com pessoas maravilhosas durante esses 45 anos e com momentos tão significativos, de aprendizagem, reflexão e evolução;

Aos meus pais Iêda e Marcos, por todo o amor, o carinho, a educação, a paciência e o incentivo em todos os meus projetos de vida;

À minha filha Anna Emília, minha razão de viver, por sua companhia e parceria em cada conquista;

Aos meus familiares, pela torcida e por entenderem os momentos que precisei estar ausente, me dedicando aos estudos e pesquisas;

À minha orientadora Luciene Tafuri, que por muitas vezes ultrapassou o “muro” entre professor – mestrando para ser aquela que não só me guiava durante as atividades e pesquisas, mas também me incentivou a não desistir e seguir, mesmo com o luto tornando tudo mais leve;

Aos meus professores doutores do PROFIBIO bem como meus colegas docentes da EREM Augusto Gondim, que me estenderam a mão quando mais precisei;

Aos meus colegas do mestrado, cuja saudade e lembranças irão me acompanhar por toda a vida, em especial aos mestrandos do Rio Grande do Norte, que me acolheram em seu grupo num momento tão delicado;

Aos meus estudantes e seus familiares, por confiar no meu trabalho e tornar viva a essência da educação para vida;

À Universidade Federal da Paraíba, PROFBIO NACIONAL e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, cujo apoio tornou esse projeto possível;

A todos aqueles que me acompanharam, mesmo que distante, em cada conquista, em cada lágrima, em cada apresentação: minha gratidão.

“A persistência é o caminho do êxito”
(Charles Chaplin).

RESUMO

Apesar de as aulas sobre reprodução humana despertarem curiosidade nos estudantes do ensino médio, muitos enfrentam dificuldades quanto à compreensão dos conceitos relacionados à fecundação e ao desenvolvimento embrionário, especialmente devido à complexidade do vocabulário científico e à abstração dos fenômenos envolvidos. Essa lacuna pode comprometer o interesse e a aprendizagem significativa desses conteúdos. Para enfrentar esse desafio, este trabalho propôs o desenvolvimento de duas Sequências Didáticas utilizando metodologias ativas, aplicadas na Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim, em Goiana/PE. A pesquisa culminou na construção de um modelo tridimensional interativo de baixo custo e na criação de um jogo didático intitulado Início da Vida. O estudo teve abordagem qualitativa, com base na alfabetização científica e na promoção do protagonismo estudantil. Partiu-se da hipótese de que o uso de recursos lúdicos e interativos poderia não apenas facilitar a compreensão da fecundação e da nidação, mas também estimular o engajamento e a autonomia dos alunos no processo de aprendizagem. Os resultados indicaram que os estudantes demonstraram maior envolvimento nas aulas, aprofundaram a compreensão dos conceitos trabalhados e apresentaram melhora na articulação entre o saber científico e o conhecimento prévio. Além disso, o Guia Didático elaborado como produto final mostrou-se eficaz como ferramenta de apoio ao professor, oferecendo orientações práticas para a replicação da metodologia em diferentes contextos escolares. Dessa forma, a proposta contribuiu para o fortalecimento do ensino de biologia reprodutiva a partir de uma perspectiva ativa, dialógica e acessível.

Palavras-chave: Reprodução Humana; modelo interativo; jogo didático.

ABSTRACT

Although classes on human reproduction often spark curiosity among high school students, many face challenges in understanding concepts related to fertilization and early embryonic development, particularly due to the complexity of scientific terminology and the abstract nature of the phenomena involved. These difficulties may hinder student engagement and meaningful learning. To address this issue, this study proposed the development of two Didactic Sequences using active methodologies, implemented at the Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim, in Goiana/PE, Brazil. The proposal resulted in the creation of a low-cost interactive three-dimensional model and an educational game titled *Início da Vida* ("Beginning of Life"). The research adopted a qualitative approach, grounded in scientific literacy and the promotion of student protagonism. It was hypothesized that the use of ludic and interactive resources could not only enhance students' understanding of fertilization and implantation but also foster engagement and autonomy in the learning process. The results indicated increased student participation, deeper comprehension of the concepts covered, and improved articulation between scientific knowledge and prior understanding. Furthermore, the Didactic Guide produced as the final output proved to be an effective tool to support teachers, offering practical guidelines for replicating the methodology in diverse school contexts. Thus, the proposal contributed to strengthening the teaching of reproductive biology from an active, dialogical, and accessible perspective.

Keywords: Human Reproduction; Interactive Model; Educational Game.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APB - Aprendizagem Baseada em Projetos

BNCC - Base Nacional Curricular Comum

CNE - Conselho Nacional de Educação

CNS - Conselho Nacional de Saúde

CPE - Currículo de Pernambuco

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CCS - Centro de Ciências da Saúde

EREMAG - Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim

FGB - Formação Geral Básica

LD - Livro Didático

MEC - Ministério de Educação e Cultura

NEM - Novo Ensino Médio

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLD - Plano Nacional do Livro Didático

SD - Sequência Didática

SDI - Sequência Didática Investigativa

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa do Estado de Pernambuco indicando o município de Goiana.....	30
Figura 2 - Fachada da Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim.....	31
Figura 3 - Apresentação da pesquisa para a comunidade escolar.....	33
Figura 4 - Momento de esclarecimentos, leitura e assinatura do TCLE, TALE e Termo de Autorização de Som e Imagem.....	34
Figura 5 - Aplicação do questionário de conhecimentos prévios da reprodução humana e embriologia.	34
Figura 6 - Sequência da SDI em momentos	35
Figura 7 - Desenhos do aparelho reprodutor, feitos pelos estudantes com base nos conhecimentos prévios	45
Figura 8 - Nuvem de palavras construída no quadro branco a partir da concepção prévia dos estudantes.....	46
Figura 9 - Identificação dos órgãos que compõem o aparelho reprodutor feminino a partir dos conhecimentos prévios e posterior pesquisa.	47
Figura 10 - Modelo interativo construído com materiais acessíveis para esse momento.	48
Figura 11 - Estudantes em grupo simulando a fecundação a partir do modelo didático.	48
Figura 12 - Estudantes em grupo pesquisando sobre a gestação de gêmeos.	50
Figura 13 - Estudantes participando das atividades da rotação de estação.....	51
Figura 14 - Estudantes respondendo ao caça palavras.....	52
Figura 15 - Estudantes assistindo ao vídeo disponibilizado em <i>QRCode</i> em seus dispositivos móveis	53
Figura 16 - Figura disponibilizada aos estudantes para replicação em massa de modelar.	54
Figura 17 - Divisão celular feita em massa de modelar, por um grupo de estudantes demonstrando dificuldades em compreender a relação entre célula mãe e células-filhas.	55
Figura 18 - Modelagem de duas esferas de tamanhos distintos para representar os gametas masculino e feminino, com posterior união para simular o momento da fecundação.	56
Figura 19 - Estudantes demonstrando compreender a divisão celular, através da massa de modelar.	57
Figura 20 - Estudantes demonstrando compreensão dos eventos da embriologia.....	58

Figura 21 - Estudantes demonstrando a compreensão da nidação.....	59
Figura 22 - Estudantes elaborando as cartas para o jogo de trilha didático.....	60
Figura 23 - Representação do modelo interativo para construção do jogo de tabuleiro.	62
Figura 24 - Estudantes desenhando na base do modelo interativo uma trilha de tabuleiro.	62
Figura 25 - Desenhos de trilhas sugeridas pelos estudantes.	63
Figura 26 - Sugestões dos estudantes sobre passos dos jogadores no tabuleiro.	64
Figura 27 - Jogo didático Início da Vida.	65
Figura 28 - Estudantes formando duplas e debatendo o início do jogo.....	66
Figura 29 - Perguntas dos estudantes se tornaram cartas do jogo.	67
Figura 30 - Estudantes jogando a primeira e segunda etapa do jogo.....	68
Figura 31 - Exemplos de desenhos do aparelho reprodutor feminino pós jogo.	69
Figura 32 - Momento em que os estudantes questionam aos pais sobre o local da fecundação.....	71
Figura 33 - Estudantes questionando aos pais acerca dos órgãos reprodutores feminino.	72
Figura 34 - Pais e filhos interagindo em relação à temática fecundação.....	73
Figura 35 - Participação ativa dos pais no Encontro Família - Escola.	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gênero dos participantes por turma.	38
Gráfico 2 - Idade dos participantes.	38
Gráfico 3 - Local onde a fecundação na percepção dos estudantes.	40
Gráfico 4 - O que é um zigoto na perspectiva dos estudantes	41
Gráfico 5 - Os gametas envolvidos na fecundação na perspectiva dos estudantes.	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação das principais metodologias ativas.....	24
Quadro 2 - Etapas da pesquisa realizada na EREM Augusto Gondim.....	33
Quadro 3 - Amostra de respostas à pergunta do questionário “O que você entende por fecundação.	39
Quadro 4 - Após a fecundação, quais etapas acontecem para formar o embrião?	43
Quadro 5 - Você sabe a diferença entre embrião e feto?	44
Quadro 6 - Dificuldades na gravidez mais escolhidas pelos estudantes e seus efeitos no jogo	64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 O Novo Ensino Médio e a redução da carga horária do componente curricular Biotologia	20
2.2 As metodologias ativas, a alfabetização científica e o estudante protagonista...	22
2.3 O modelo interativo e o jogo didático como recursos para uma aprendizagem significativa	25
3. OBJETIVOS	28
3.1 Objetivo geral	28
3.2 Objetivos específicos	28
4. MATERIAIS E MÉTODOS	29
4.1 Caracterização da pesquisa	29
4.2 Caracterização do campo e dos atores do estudo.....	29
4.3 Aspectos éticos	31
4.4 Coleta de dados.....	32
4.5 Etapas da pesquisa	33
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
5.1 Análise do conhecimento prévio dos estudantes sobre reprodução humana e embriologia.....	39
5.2 Atividades guiadas e vivenciadas pela Sequência Didática Investigativa.....	45
6. PRODUTO EDUCACIONAL.....	75
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
8. REFERÊNCIAS	78
9. APÊNDICES	84
10. ANEXOS	95

1. INTRODUÇÃO

As aulas sobre reprodução humana, na disciplina de biologia, sempre foram momentos esperados por muitos estudantes, pois é na sala de aula que eles podem dialogar sobre as dúvidas de temas como este, que exigem bastante atenção devido à sua complexidade. Assim, sendo a Reprodução e Embriologia Humana conteúdos interligados, corroboram com a junção de muitos conceitos intrigantes e estimulantes, como, por exemplo, a gametogênese feminina e masculina, o processo de fecundação, os vários estágios do desenvolvimento embrionário e a formação do embrião (Santos; Ribeiro; Prudêncio, 2020).

Na primeira série do ensino médio, espera-se que os estudantes já disponham de conhecimentos prévios sobre o funcionamento do próprio corpo e os processos relacionados à fecundação. Isso se justifica, pois no ensino fundamental o componente curricular de ciências contempla o estudo do sistema reprodutor humano, abordando temas como reprodução, mudanças corporais durante a puberdade, métodos contraceptivos, ciclo menstrual, divisão celular, genética e hereditariedade (Canto, 2024). Essas bases oferecem aos discentes um panorama inicial sobre o assunto, o que deveria facilitar a compreensão sobre a embriologia.

Entretanto, nem sempre esse alicerce é observado, pois muitos estudantes ainda ingressam no ensino médio desconhecendo não só a fisiologia e anatomia dos órgãos reprodutores bem como as etapas do desenvolvimento embrionário e os elementos envolvidos nesse processo biológico. Deste modo, as dúvidas e o conhecimento empírico, muitas vezes, prevalecem sobre o conhecimento científico, gerando assim um obstáculo para o desenvolvimento de estratégias de ensino bem-sucedidas dentro das Ciências Biológicas (Sobral; Teixeira, 2007).

Diferente da reprodução, uma temática que gera interesse por parte dos discentes, a embriologia é ainda entendida como abstrata à compreensão dos jovens, e outras problemáticas se somam a esta, agravando seu entendimento. Dentre elas, pode-se elencar fatores como infraestrutura precária de algumas instituições escolares, como a falta de laboratórios, a literatura escassa e a falta de recursos didáticos para ministração de aulas dessa temática (Oliveira *et al*, 2022).

Originalmente, esta pesquisa se propôs abordar os eventos desde a fecundação até a formação do sexo do feto, mas por apresentar conteúdo denso com muitos termos técnicos, demandar muitas aulas e após a redução da carga horária da disciplina biologia, optou-se por limitar a abordagem do assunto, ficando o trabalho, então, concentrado no processo da fecundação à nidação. Desse modo, é necessário tutelar o conhecimento do estudante para o

que é de fundamental importância sobre o objeto de estudo, focando nos conceitos básicos. Entre estes, estão a anatomia e a fisiologia do aparelho reprodutor feminino, priorizando assim a fecundação e nidação, e as primeiras divisões celulares, conceitos esses considerados relevantes de serem abordados nestas aulas de biologia, uma vez que a embriologia vem sendo exposta de forma sucinta nos livros didáticos (Krasilchik, 2016).

Além disso, optou-se por abordar apenas o aparelho reprodutor feminino por sua centralidade no processo da fecundação, eixo principal da pesquisa desenvolvida., haja vista uma observação em aulas iniciais que o prevalecia entre os estudantes o desconhecimento da anatomia e fisiologia femininas, tema essencial para a compreensão dos eventos biológicos que culminam na formação da vida.

Uma vez que o estudo da embriologia engloba uma sequência de eventos celulares que para os estudantes é “invisível”, o professor se vê forçado a buscar recursos e estratégias que complementem o livro didático (LD), não se restringindo apenas às metodologias ditas tradicionais (Oliveira *et al.*, 2022).

Embora seja sabido que, no ensino médio, o estudo do desenvolvimento fetal deveria ser mais abrangente, englobando desde a fecundação até o nascimento, indicando itens como a gametogênese, fecundação, clivagem, gastrulação, morfogênese e organogênese, além das relações das estruturas do corpo para o seu pleno funcionamento, bem como as prováveis causas de anomalias congênitas (Moore; Persaud; Torchia, 2022), isto não acontece, pois observa-se o conteúdo de forma resumida, apresentado de forma cada vez mais resumida nos livros didáticos e no currículo escolar. Na maioria das vezes, limita-se a aspectos superficiais da fecundação e à noção geral do crescimento embrionário, sem aprofundar as fases importantes do desenvolvimento nem suas implicações para a saúde e na compreensão da biologia humana.

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs):

É recomendável que os estudos sobre Embriologia se atenham à espécie humana, focalizando-se as principais fases embrionárias, os anexos embrionários e a comunicação intercelular no processo de diferenciação. Aqui cabem duas observações: não é necessário conhecer o desenvolvimento embrionário de todos os grupos de seres vivos para compreender e utilizar a embriologia como evidência da evolução; importa compreender como de uma célula – o ovo – se organiza um organismo; não é essencial, portanto, no nível médio de escolaridade, o estudo detalhado do desenvolvimento embrionário dos vários seres vivos (Brasil, 1999, p. 19).

Embora o LD continue prevalecendo como principal instrumento de trabalho pelos docentes, o qual o professor utiliza para planejar as aulas (Delizoicov, 2018), nota-se que nele os capítulos sobre fecundação e embriologia, além de possuírem um conteúdo reduzido, em

algumas edições não contemplam as informações necessárias para uma compreensão clara de seus conceitos (Silva; Oliveira; Ataídes, 2021). O desafio se torna maior, haja vista muitos professores não possuem formação adequada para trabalhar com metodologias que diferem da tradicional, causando, muitas vezes, insegurança nos próprios docentes e, consequentemente, nos estudantes (Ferreira; Almeida, 2013).

Visando que o estudante tenha uma melhor compreensão da reprodução, bem como das primeiras etapas embrionárias, Costa Segundo (2015) enfatiza que a construção do conhecimento da embriologia se dá quando o estudante tem a necessidade de ver o todo e saiba fazer as correlações, cabendo ao docente buscar alternativas didáticas capazes de melhor ilustrarem estas diferentes fases do desenvolvimento embrionário, incrementando o aprendizado.

Unindo o LD, o modelo de aula onde predominam o oral e o escrito, com o ensino essencialmente centrado no conhecimento do professor, muitas vezes as aulas geram desinteresse e a falta de envolvimento por parte dos estudantes (Camargo; Daros, 2018). Para transformar a realidade educacional, é necessário implementar metodologias e estratégias centradas no estudante, promovendo o aprendizado ativo e experimental (Ribeiro; Abreu: Sobrinho, 2021).

A sala de aula deve ser um ambiente inovador e atrativo, além de um espaço que vá além da transmissão de teorias, engajando os alunos em questionamentos, pesquisas e investigações. Essa abordagem ativa e aprofunda o aprendizado, pois incentiva a busca por evidências, respostas e resultados coerentes, tornando o processo educacional mais significativo (Moran; Bacich, 2018).

As atividades, quando planejadas pensando nas habilidades e potencialidades dos estudantes, fomentam o protagonismo juvenil, o senso crítico e a revisão de seus pré-conceitos e hipóteses acerca de uma temática, podendo mudar (ou não) sua percepção, de forma ativa. Rocha (2015) enfatiza que se deve relacionar os aspectos teóricos e práticos, ligando o conhecimento científico ao senso comum, o que não deve ser diferente na embriologia, mesmo sendo algo entendido como “pequeno e invisível” para os estudantes.

Ao sugerir uma metodologia diferenciada, esta deve ter uma proposta de didática integral, fomentando a aquisição do conhecimento a partir de pesquisas e da produção intelectual dos estudantes, que passa a ser ativo e atuante, a partir de uma relação dialógica entre teoria e prática (Soares, 2021).

Pautada na essência de uma escola participativa e colaborativa, as metodologias ativas focam no desenvolvimento de habilidades e competências, seja a sala de aula invertida, a

aprendizagem baseada em problemas, atividades de rotações por estação, rodas de conversas e debates ou demais estratégias que incentivem o pensamento crítico e o trabalho colaborativo (Soares, 2021).

A partir dessa pesquisa, emergem algumas questões centrais: em que medida o uso de recursos como os modelos interativos e os jogos didáticos e pode facilitar o ensino de conteúdos complexos como a fecundação e o início do desenvolvimento embrionário? Essas estratégias contribuem efetivamente para a ampliação do protagonismo discente e para o engajamento do professor em metodologias ativas?

Desta forma, ao compreender que dentre as metodologias que incentivem o protagonismo e a construção coletiva, os jogos didáticos e os modelos interativos tridimensionais, conduzem os estudantes a relacionar melhor teoria e prática, quando norteados por uma Sequência Didática Investigativa. O princípio associado a eles é que o manuseio e a experimentação favorecem a argumentação, a autonomia e as potencialidades/habilidades dos jovens na busca de resolução de suas dúvidas e questionamentos, sendo, então, oportunos ao estudo da fecundação e do desenvolvimento embrionário humano, ressignificando seu conhecimento (Cavalcante; Silva, 2008).

Diante desse cenário, o presente trabalho consiste no desenvolvimento de duas Sequências Didáticas com uso de metodologias ativas, especialmente a rotação por estações e a “gamificação”, com foco nos conteúdos de reprodução humana, fecundação e desenvolvimento embrionário inicial. A atividade central foi a construção de modelo didático interativo e um jogo pedagógico intitulado Início da Vida, composto por cartas de desafio, curiosidades e complicações, que abordaram os principais conceitos do tema de forma lúdica e interativa. A pesquisa propôs estimular o protagonismo dos estudantes, favorecer o aprendizado significativo e ampliar a compreensão científica sobre o processo de formação da vida desde a concepção até a nidação.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Novo Ensino Médio e a redução da carga horária do componente curricular Biologia

O sistema educacional brasileiro, ao longo dos anos, sofreu muitas transformações. A necessidade de revisão na carga horária de algumas disciplinas do ensino médio e a reorganização de conteúdos sempre foi uma queixa dos professores. Adotada pelas instituições escolares em janeiro de 2022 e de responsabilidade de cada Estado do território brasileiro, a reforma do ensino médio, chamada de Novo Ensino Médio (NEM), estabelecida pela Lei 13.415/2017, trouxe não apenas uma reestruturação curricular, mas também a oferta de trilhas e itinerários formativos oportunizando ao estudante escolher em qual área do conhecimento quer se aprofundar (MEC, 2022).

Fundamentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo, a nova organização dividiu essa etapa de ensino em quatro áreas do conhecimento que agregam componentes curriculares afins: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências Humanas e Sociais aplicadas e suas tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias, que engloba a Química, Física e a Biologia (Brasil, 2018). Nesta última, os itinerários formativos escolhidos pelos estudantes deverão instigar a resolução de problemas do cotidiano, baseados nos conhecimentos adquiridos, ou seja, ao final do ensino médio cabe ao discente saber:

1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
3. Investigar situações-problemas e avaliar aplicações do conhecimento científico e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). (Brasil, 2017, p. 555).

Com a carga horária mínima anual de 1.800 horas, o NEM pode ser dividido em: 1.200 horas, nas quais estão as disciplinas obrigatórias para todos os estudantes, chamadas de Formação Geral Básica (FGB), exigidas na BNCC (2018), 300 horas para aprofundamento (trilhas, itinerário formativo e eletivas) de uma área escolhida pelo aluno e 300 horas para formação técnica profissional (BNCC, 2022).

Mediante a autonomia de arquitetura das disciplinas da formação geral básica, o Estado de Pernambuco optou por distribuir a carga horária de Biologia, norteado por seu Currículo (CPE), em 2 aulas semanais de 50 minutos (para o primeiro ano) e 1 aula semanal de 50 minutos (para os segundos e terceiros anos), preservando especificidades da BNCC (2018). O documento traz ainda um Organizador Curricular (2020) como referência das habilidades e objetos de conhecimento por série.

As alterações começaram pelo 1^a ano, ainda em 2022, com a implementação dos itinerários formativos, que por sua vez se tornaram um elemento obrigatório. Em 2023 as mudanças curriculares abrangeram os alunos do 2^a ano e, em 2024, os do 3^a ano do Ensino Médio, fechando, dessa forma, o ciclo. O aumento de horas/aula dos itinerários formativos justifica a diminuição da carga horária das disciplinas da Formação Geral Básica (Pernambuco, 2021).

Com essa redução, os conteúdos da Biologia também sofreram alterações. Corrêa, Thiesen e Hentz (2022) declararam que existe uma necessidade de se desenvolver pesquisas que busquem compreender o impacto que a reforma do ensino médio pôde acarretar no processo educacional brasileiro, haja vista o mesmo ter sido imediatamente implementado após o período da pandemia de COVID-19, quando as aulas estavam voltando do sistema remoto para o presencial.

Quanto aos LD, no ensino fundamental os livros de ciências já abordavam temas relacionados ao corpo humano e ao aparelho reprodutor de forma introdutória, mas a embriologia permanece tratada de maneira bastante resumida. No 8^o ano, por exemplo, os conteúdos incluem o estudo do corpo humano, reprodução sexuada em comparação com outros organismos e temas como adolescência, puberdade, sexualidade e saúde. Já no 9^o ano, são introduzidos conceitos de genética e evolução. No entanto, a embriologia, que poderia conectar esses temas ao desenvolvimento humano, é apresentada de forma superficial, não oferecendo subsídios suficientes para uma compreensão aprofundada e integrada do conteúdo (Hiranaka, 2015).

No ensino médio, a adaptação ao NEM se deu pela exclusão da antiga segmentação por disciplina, nos livros didáticos, e adoção de obras por área de conhecimento. Essa escolha

aconteceu em 2021, no Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), edital responsável por definir o material didático do NEM. Os conteúdos individuais de Química, Física e Biologia estão abordados em um único livro didático de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, englobando, de maneira integrada e resumida, os conteúdos de cada disciplina.

Souza e colaboradores (2020), ao analisarem 10 livros de Biologia recomendados pelo PNLD, concluíram que os conteúdos de embriologia abordam com mais ênfase algumas fases iniciais do desenvolvimento embrionário, como a segmentação e clivagem, do que outras, como por exemplo a organogênese.

Este fato, muitas vezes, gera um conteúdo introdutório da temática, apresentado de maneira sucinta e sem representação significativa para o estudante. Essa observação abrange também as ilustrações/esquemas, que apresentam limitações ao estudo da embriologia humana, uma vez que os exemplos citados mostram, em sua maioria, outras espécies (anfioxo, peixes, répteis e aves) em detrimento da espécie humana, dificultando a compreensão pelo aluno (Souza *et al.*, 2020).

A utilização exclusiva do LD como recurso pedagógico nas aulas de reprodução humana e embriologia configura-se como um entrave significativo ao engajamento discente. A centralidade na memorização de conteúdos, em conjunto com a ausência de recursos tecnológicos e laboratoriais, limita o desenvolvimento da curiosidade científica e da autonomia intelectual dos estudantes, promovendo uma aprendizagem passiva e pouco significativa (Maron; Hermel, 2020).

Esse cenário interfere em muitos conteúdos fundamentais — como os que envolvem a reprodução humana e o desenvolvimento embrionário — que com o NEM passaram a ser abordados de forma superficial ou até mesmo suprimidos dos livros didáticos. Diante dessa realidade, torna-se urgente que o professor busque metodologias alternativas e mais significativas, que permitam uma aprendizagem ativa, crítica e contextualizada, capaz de despertar o interesse dos estudantes e aprofundar a compreensão científica.

2.2 As metodologias ativas, a alfabetização científica e o estudante protagonista

Ao permitir que o estudante se envolva ativamente na resolução de problemas, na experimentação e no debate, as metodologias ativas promovem uma gama de competências

essenciais para um estudante autônomo, como o pensamento crítico, o trabalho em equipe, a comunicação e a capacidade de resolução de problemas.

Essa perspectiva, segundo a qual o processo educativo não se constitui apenas pela aprendizagem final, considera a construção das aprendizagens como um todo, onde o professor torna-se mediador e os estudantes não são avaliados apenas pelo conteúdo, mas pelo engajamento, pela responsabilidade, pelo comprometimento, pela capacidade de análise, pela interação e cooperação (Soares, 2021).

Paulo Freire (2004) foi um dos maiores defensores da educação crítica e participativa. Inspirado por seus princípios, o ensino de Biologia aqui proposto implica em oportunizar ao estudante não apenas o contato com termos técnicos e experimentos de laboratório, mas também a compreensão das implicações e impactos de cada conteúdo na vida deles, inclusive no estudo da embriologia.

A alfabetização científica, para Sasseron (2015), é uma abordagem que vai além da simples memorização de conceitos científicos, enfatizando a importância de um ensino de ciências que permita ao aluno compreender e utilizar o conhecimento científico em diferentes contextos da vida cotidiana.

Ao preparar os alunos para pensar e agir cientificamente, este tipo de alfabetização inclui a capacidade de formular perguntas, levantar hipóteses, conduzir investigações e interpretar dados, reforçando a formação de estudantes críticos e participativos, capazes de tomar decisões informadas em relação a questões científicas que afetam a sociedade, como problemas ambientais, avanços tecnológicos e saúde pública.

O entrelace entre a alfabetização científica e as metodologias ativas acontece quando o professor propõe, em suas atividades pedagógicas, abordagens e recursos que incentivem a tomada de decisões do estudante, bem como seu protagonismo, que, ao ser fomentado através da pedagogia crítica, estimula a reflexão e a ação, de modo que os estudantes vivenciam um ambiente transformador e se tornam agentes de mudanças sociais dentro e fora da escola (Silva, 2022).

O professor assume o papel de provocador ao utilizar metodologias que inserem o estudante no contexto, tornando-o autor de sua própria jornada de aprendizagem (Soares, 2021). Essas abordagens exigem uma participação mais intensa e reflexiva do discente, tanto na sua individualidade como coletivamente, possibilitando conectar conceitos ao mundo real (Quadro 1).

Quadro 1 - Comparação das principais metodologias ativas

METODOLOGIAS ATIVAS	DESCRIÇÃO	OBJETIVO
Aprendizagem baseada em problemas	Os alunos trabalham em grupo para resolver problemas reais ou simulados, sendo desafiados a encontrar soluções criativas e científicas.	<ul style="list-style-type: none"> -Promover o pensamento crítico. -Desenvolver habilidades de resolução de problemas. -Estimular o trabalho colaborativo.
Sala de aula invertida	Os alunos estudam o conteúdo teórico fora da sala (em casa, com vídeos ou leituras), e o tempo de aula é dedicado a atividades práticas e discussões.	<ul style="list-style-type: none"> - Promover a autonomia no aprendizado. - Aumentar a interação aluno-professor.
Aprendizagem baseada em projetos	Os alunos desenvolvem projetos ao longo de um período, aplicando o conhecimento em situações concretas, com produtos ou soluções ao final.	<ul style="list-style-type: none"> - Conectar com o mundo real. Desenvolver habilidades multidisciplinares. - Estimular criatividade e colaboração.
Ensino híbrido	Combina atividades presenciais com o uso de tecnologias e plataformas digitais, proporcionando um aprendizado mais flexível e personalizado.	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilizar o ensino presencial. -Acompanhar o ritmo de cada aluno. -Combinar o melhor do ensino online e presencial.
Rotação por estações	A sala é dividida em diferentes estações de aprendizado, onde os alunos realizam atividades variadas em grupos pequenos, com rotação entre as estações.	<ul style="list-style-type: none"> - Promover interação entre alunos. - Aumentar o engajamento com diferentes atividades

Fonte: adaptado de Soares (2021).

Uma ferramenta importante para a articulação dessas estratégias é a Sequência Didática (SD). Organizada como um conjunto de atividades ordenadas, articuladas e estruturadas com fins determinados, esta, quando investigativa (SDI) faz com que o discente fuja da superficialidade, uma vez que ele participa ativamente do processo investigativo e, por meio dessas atividades, associa conhecimentos prévios com novos, refletindo, discutindo e

experimentando práticas científicas, além de estimular a reflexão, as discussões e explicações características das investigações e práticas científicas (Zabala, 1998).

Ao integrar metodologias que fomentem o estudante protagonista dentro de um conhecimento científico, o acesso à *internet* vem potencializar essa aprendizagem colaborativa, uma vez que amplia as possibilidades de pesquisa, o acesso a recursos diversificados (como o celular) e a interação com conteúdo *online*, permitindo aos estudantes transformar a sala de aula num ambiente mais dinâmico, participativo e conectado com a realidade fora e dentro do espaço escolar (Moran, 2020).

Ao vivenciar o processo de construção do conhecimento biológico numa abordagem ativa, os estudantes não apenas compreendem conceitos teóricos, mas também desenvolvem a habilidade de aplicar esse saber em questões relacionadas ao seu corpo, uma vez que essas abordagens facilitam o desenvolvimento de uma visão crítica e integrada do mundo natural, reforçando a importância da ciência no cotidiano e preparando os alunos para serem agentes de transformação, desenvolvendo, assim, seu potencial argumentativo, fundamental para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo, especialmente em áreas científicas (Mazur, 2017).

2.3 O modelo interativo e o jogo didático como recursos para uma aprendizagem significativa

Para Paixão (2023), ao se deparar com um processo fisiológico importante e cercado de complexidade, é indispensável que os professores busquem meios facilitadores do entendimento e do processo de ensino-aprendizagem. Embora Gil (2013) defenda que a aprendizagem só ocorre quando há motivação para aprender, a complexidade dos conceitos abordados em embriologia exige uma atenção maior não apenas do discente, mas também do docente, cabendo a este último investir continuamente em sua formação e estar aberto a explorar novas possibilidades pedagógicas para facilitar o entendimento dos estudantes (Sacristán, 2000).

As dificuldades dos estudantes relacionadas ao aprendizado da biologia, principalmente na embriologia, dizem respeito principalmente aos termos utilizados para designar as estruturas consideradas pequenas e à falta de materiais que facilitem a visualização das primeiras etapas do desenvolvimento embrionário (Casas; Azevedo, 2017).

A proposta, aos estudantes, de uma nova forma de pensar a embriologia, atende pela possibilidade de tirá-los da mera condição de espectadores, tornando-os atores e criadores de

novas atitudes e pensamentos (Maia, 2008). Por ser um conteúdo complexo, uma metodologia tradicional de aulas expositivas e teóricas tende a levar o estudante a uma insuficiente assimilação, desinteresse e uma postura de passividade.

Ao buscar práticas e métodos que possam trazer a compreensão do processo biológico-embrionário, oportuniza-se aos estudantes investigar os mitos e crenças que envolvem a fecundação e o desenvolvimento fetal nas primeiras semanas de gestação, de uma forma que instigue a aprendizagem significativa e participativa (Ferreira, 2020).

A Teoria da Aprendizagem Significativa, desenvolvida por David Ausubel nos anos 60 e reiterada em 2003 por Joseph D. Novak, seu colaborador, enfatiza que, para que ocorra a aprendizagem, um ponto de partida são os conhecimentos prévios que o aluno possui, os quais servem de âncora para a incorporação de novas informações, às quais ele é submetido (Costa *et al.*, 2013). Ou seja, estabelecem-se conexões de saberes preexistentes ao novo conhecimento, identificando semelhanças e diferenças, utilizando-se de contextos reais para promover a transferência do conhecimento.

Para Moreira (2012), as novas informações adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva quando não se valoriza apenas o conhecimento prévio do estudante, de modo relevante e coerente, mas também se aprofunda nele, a fim de se obter um processo didático significativo.

Faz-se importante, então, intervir de modo a fomentar a assimilação do conteúdo, de maneira prazerosa e descontraída, ao contrário da aprendizagem mecânica, em que apenas se memoriza e se reproduz informações. A busca pela construção do conhecimento se inicia pelo diálogo, que é a ferramenta essencial para se fazer entender. Compreende-se que os sujeitos não são objetos, mas que é possível compreender a sua realidade, que envolve não apenas este, mas, junto com o(a) pesquisador(a), o saber que se busca (Peruzzo; Bazzi; Junior, 2022).

O uso de modelos tridimensionais como recurso didático oferece uma abordagem inovadora para o ensino de ciências, especialmente em temas que envolvem estruturas complexas, como a formação do zigoto, divisão celular e desenvolvimento embrionário. Desse modo, enriquecem o ensino e a aprendizagem, criando significados mais bem estruturados aos educandos ao manipularem estes materiais. Ao manusear os modelos, os alunos conseguem explorar aspectos como forma, função e interrelações das estruturas, facilitando a construção de conhecimento, enriquecendo o ensino e a aprendizagem, criando significados mais bem estruturados (Camargo, 2016).

Outro recurso que incentiva o desafio e as habilidades cognitivas são os jogos didáticos. Eles se tornam um recurso pedagógico ideal para a aprendizagem de conceitos de difícil compreensão (Carneiro, 2015). Quando bem elaborados, proporcionam ao aluno não só a capacidade de interação com o conteúdo, mas também o desenvolvimento de sua cognição e percepção, passando a ser considerado algo que vem estabelecendo novas conexões de aprendizagens e sociabilidades nos espaços educativos (Sá, Machado; Azevedo, 2018).

Percebe-se, então, que a construção coletiva destes instrumentos lúdicos, como metodologia que desenvolva tanto a pesquisa, o raciocínio lógico, a curiosidade, quanto a cooperação e socialização, torna-se algo significativo (Winnicott, 1995).

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006):

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (Brasil, 2006, p. 28).

Sendo uma alternativa para uma melhor sensibilização e compreensão de um conteúdo, o jogo possibilita o caminho entre o conteúdo didático específico da embriologia, o qual visa promover a interação entre estudantes e professores, e o seu protagonismo (Vale; Zuanon; Sales, 2020).

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver estratégias didáticas que facilitem o entendimento sobre a fecundação humana e o desenvolvimento embrionário, por meio de um processo investigativo e uma aprendizagem significativa.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre os processos de fecundação e desenvolvimento embrionário humano;
- Promover, por meio de rodas de conversa, o debate e a pesquisa sobre as etapas da fecundação e embriogênese até a nidação;
- Desenvolver uma sequência didática baseada em um modelo didático interativo;
- Criar um jogo de tabuleiro como estratégia para a consolidação do aprendizado;
- Produzir um guia didático com informações, metodologias, orientações para compartilhamento com outros professores;
- Comparar os conhecimentos prévios e adquiridos dos estudantes sobre os conteúdos abordados, analisando como o engajamento nas atividades contribuiu para a aprendizagem significativa.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização da pesquisa

A realização deste trabalho teve como norte a pesquisa qualitativa. A professora/pesquisadora esteve tipicamente envolvida em uma experiência sustentada e intensiva com os estudantes ao participar das atividades propostas e habilidades desenvolvidas na pesquisa (Creswell, 2010).

Pautada também no método da pesquisa participante, defendida por Prodanov e Freitas (2013) como um método que se “desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas” (2013, p. 67), esta pesquisa buscou promover a interação entre teoria e prática por meio da aplicação de sequências didáticas. Tais sequências utilizaram como recursos um modelo interativo manipulável e um jogo didático, com o objetivo de provocar aprendizagens e estimular a transformação nos envolvidos (Silva; Oliveira; Ataídes, 2021).

Desde a etapa inicial, os estudantes foram orientados a levantar hipóteses acerca da fecundação e das etapas do desenvolvimento embrionário, discutindo dúvidas e refletindo sobre a importância da temática abordada. Essa abordagem favoreceu a aproximação com os conhecimentos prévios e com a vida cotidiana dos alunos, além de instigar o protagonismo e o desenvolvimento do senso crítico.

4.2 Caracterização do campo e dos atores do estudo

As atividades da pesquisa foram realizadas na Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim (EREMAG), localizado no Loteamento Coração de Jesus, s/n, Goiana – PE, município situado na Zona da Mata Norte de Pernambuco, conhecida pela sua interessante riqueza histórica e cultural, além de se configurar como polo industrial em crescimento, abrigando grandes indústrias nos setores automotivo e farmacêutico. Situada na Zona da Mata Pernambucana, Goiana faz divisa com o Estado da Paraíba (Figura 1), o que facilita a interação social, econômica e cultural entre os habitantes de Goiana e os municípios paraibanos.

Figura 1 - Mapa do Estado de Pernambuco indicando o município de Goiana



Fonte: Google Imagens, 2024

A instituição possui, atualmente, 494 estudantes matriculados no turno integral, com idades entre 14 e 18 anos, sendo a grande maioria residente em bairros próximos à escola. Contudo, há um número expressivo de estudantes que se deslocam dos distritos e até de cidades paraibanas circunvizinhas, como Caaporã e Alhandra, por meio de transporte ofertado pelo Estado de Pernambuco, por municípios paraibanos e até mesmo de modo particular.

A EREMAG (Figura 2) possui uma infraestrutura com 15 salas de aulas, sala de direção, sala de professores, sala de coordenação pedagógica, almoxarifado, biblioteca, auditório, sala de reuniões, um pátio recreativo e outro, próximo à cozinha, usado como refeitório, além de quadra esportiva aberta. Dos espaços para laboratório, encontra-se em funcionamento apenas o de informática, enquanto que os de biologia, matemática e química estão desativados por danos à infraestrutura física. Os demais (linguagens e ciências humanas) foram transformados em sala de aula, devido à alta demanda de matrículas, considerando-se que a escola é reconhecida, na cidade e redondezas, pelas práticas pedagógicas exitosas.

Figura 2 - Fachada da Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim



Fonte: a autora (2025).

4.3 Aspectos éticos

O presente trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro de Ciências da Saúde (CCS) da Universidade Federal da Paraíba e aprovado sob Parecer N.6.460.359 (Anexo C), em 26 de outubro de 2023. Foram observados todos os pré-requisitos estabelecidos pelo comitê, sempre prezando pela responsabilidade, pelos princípios éticos e sustentáveis, cumprindo assim, a Resolução 466/12 e a Norma Operacional 001/13, ambas do Comitê Nacional de Saúde.

Mediante a aprovação do CEP e da direção da escola através de documento de anuência (Anexo B), foram entregues o Termo de Consentimento de Uso de Imagem, som e voz (Apêndice B), Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice C) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice D) para apreciação e posterior assinatura dos estudantes e seus responsáveis, quando esses menores de 18 anos de idade, conforme prevê a resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos

4.4 Coleta de dados

Como técnica de coleta de dados foi utilizado um questionário (Apêndice A). Este foi elaborado como instrumento inicial e final de investigação, com três perguntas objetivas e seis subjetivas (abertas). De acordo com Gil (2013), o questionário deve basicamente traduzir os objetivos da pesquisa em itens bem redigidos, com conteúdo adequado à faixa etária e vocabulário acessível, de forma a tentar identificar o nível do conhecimento dos estudantes sobre a reprodução humana e embriologia.

Para isso, foi realizada uma observação participante, conforme proposta por Danna e Matos (2002), a qual orienta que, a partir da observação, se construa um questionário específico para o contexto, utilizando o mesmo como instrumento diagnóstico e suporte para a coleta e análise das informações.

Os questionários recebidos dos estudantes foram enumerados de acordo com a ordem de entrega, sem a identificação nominal dos participantes. Foram organizados com a codificação alfanumérica de E01 a E64, correspondendo aos 64 estudantes presentes nessa etapa, dos 80 matriculados na turma.

As observações foram tabuladas com o objetivo de acompanhar a rotina da execução das atividades, conforme recomenda Melo e Abelheira (2018). Elas aconteceram de forma passiva, quando foi necessário apenas observar, e ativa (observação participante), quando ocorreu o contato direto do pesquisador com o processo observado, interferindo ou interagindo com o contexto. E, quando necessário, registrado o desenvolvimento das ações de cada etapa, por meio de sua perspectiva, seja de forma escrita ou fotografia, mediante consentimento do pesquisado, ou do seu responsável (Chizzotti, 2001).

Para um maior controle dos registros, foi utilizado um diário de bordo de uso exclusivo da pesquisadora. Esse instrumento permitiu registrar as impressões dos estudantes durante as atividades desenvolvidas na pesquisa e refletir sobre elas sempre que surgiram dúvidas ou questionamentos em diferentes momentos da investigação (Porlan; Martin, 1997).

4.5 Etapas da pesquisa

A presente pesquisa foi dividida em cinco etapas (Quadro 2) que contemplaram desde sua apresentação à comunidade escolar até os esclarecimentos acerca dos termos de consentimento e sua execução dentro das aulas:

Quadro 2 - Etapas da pesquisa realizada na EREM Augusto Gondim.

ETAPAS	PROCEDIMENTOS
1	Apresentação, feita pela pesquisadora, da pesquisa, objetivos e procedimentos aos alunos participantes e comunidade escolar (Figura 3).
2	Esclarecimentos e leitura do TCLE, TALE e Termo de Autorização de Som e Imagem (Figura 4).
3	Aplicação do questionário de sondagem.
4	Aplicação da sequência didática investigativa.
5	Roda de conversa como avaliação metodológica.

Fonte: a autora (2025).

Figura 3 - Apresentação da pesquisa para a comunidade escolar



Fonte: a autora (2025).

Figura 4 - Momento de esclarecimentos, leitura e assinatura do TCLE, TALE e Termo de Autorização de Som e Imagem



Fonte: a autora (2025).

Em seguida, foi aplicado o questionário (Figura 5) e a SDI. A mesma fora planejada a fim de que o pesquisador/professor traçasse os objetivos que se desejava alcançar, levando em consideração os conhecimentos prévios dos estudantes, o tempo e os recursos disponíveis, de forma que a diversificação atraísse o interesse dos estudantes (Krasilchick, 2016).

Figura 5 - Aplicação do questionário de conhecimentos prévios da reprodução humana e embriologia.



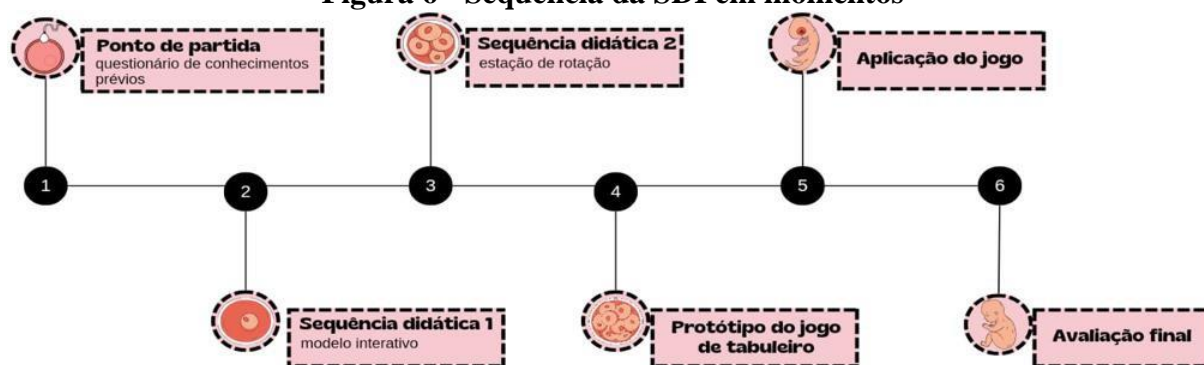
Fonte: a autora (2025).

Foram adotadas atividades didáticas contextualizadas, planejadas numa abordagem investigativa e visando o estudante protagonista, desenvolvimento de suas habilidades,

competências e atitudes. Dessa forma, optou-se por metodologias ativas que culminassem na construção de um jogo didático.

A aplicação da SDI ocorreu de forma sequenciada e dividida em cinco momentos (Figura 6), de acordo com as aulas disponíveis semanalmente na carga horária da pesquisadora, sendo elas: Biologia (duas aulas/semana), Estudo Orientado (uma aula/semana) ou Iniciação Científica/ Inovação Tecnológica (duas aulas/semana). Isto foi possível por ser a pesquisadora também ser a professora de todas essas disciplinas nas turmas escolhidas como público alvo

Figura 6 - Sequência da SDI em momentos



Fonte: a autora (2025).

O primeiro momento, que durou duas horas/aula, se iniciou com o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes guiado por questões norteadoras dentro de uma roda de conversa. As respostas foram colocadas numa nuvem de palavras, a partir das perguntas: “O que é fecundação?”, “Quando e onde ela ocorre?”, “Quais os órgãos envolvidos na fecundação humana?”, “O que são e quais são os gametas?”, “Qual caminho os gametas percorrem?”. Essas perguntas objetivaram gerar uma discussão sobre o processo da fecundação e o que poderia ser feito para que ela acontecesse ou não.

Em seguida, os estudantes foram orientados a se dividirem em grupos e cada equipe recebeu uma gravura das partes do aparelho reprodutor feminino e masculino. Eles deveriam indicar, na mesma, onde acreditariam ser o local de ocorrência da fecundação. Para isso, poderiam usar apostilas, o livro didático ou consultar a *internet*.

Após essa atividade, os estudantes foram convidados a manipular o modelo interativo, construído pela pesquisadora, a partir de materiais de fácil acesso. Este, enquanto recurso desenvolvido para este momento, teve como foco propor uma metodologia que permitisse o engajamento dos estudantes partindo da exploração, do visual e da experiência coletiva (Soares,

2021). Nesta etapa, eles deveriam iniciar reconhecendo e indicando as partes do aparelho reprodutor feminino, possibilitando assim comparar o desenho solicitado no questionário prévio com a indicação *in loco* das partes anatômicas deste sistema.

No modelo interativo, os estudantes deveriam simular a fecundação, de acordo com as orientações dadas pela professora, manipulando a placa que servia de base para o modelo. Ao posicionar o ovócito e levar os espermatozoides ao mesmo, os educandos foram instigados a responder questões como: “Por que se fez necessário mais de um espermatozoide para a fecundação?”, “O que é o endométrio?”, “A mulher ovula sempre por um mesmo ovário?”, “Como se dá a gravidez de gêmeos?”, “Que fatores influenciam para que a gravidez ocorra ou não?”.

Um segundo momento, também com duas horas/aula, deu sequência aos encontros anteriores. Neste, a pergunta norteadora, guiada pela SDI, foi “Fecundou: e agora?”. Os estudantes foram então convidados a participar de uma estação de rotações, onde a sala de aula é dividida em várias atividades denominadas “estações”. De acordo com Soares (2021), para esta atividade os estudantes se deslocam em circuitos diante da temática “Desenvolvimento Embrionário”, limitando-se a fecundação à nidação (primeira semana da gravidez), com tempo pré-determinado e acordado previamente com a turma.

Na estação 1, os estudantes revisaram o conteúdo sobre o Aparelho Reprodutor Feminino e Fecundação, respondendo um caça palavras. Na estação 2, assistiram um vídeo disponibilizado, para celular em *QRcode*, sobre fecundação. Os estudantes, na estação 3, observaram uma figura que mostrava as divisões celulares do zigoto, as clivagens e mórula e, baseado nelas, manipularam uma massa de modelar de forma a simular a divisão celular na mitose. Na estação 4, a tarefa foi formular perguntas objetivas, pesquisando em livros, *sites* e materiais disponibilizados para que outras equipes respondessem posteriormente. No final dessa etapa, foi feito um debate, com estudantes, sobre o entendimento deles acerca da divisão celular, segmentação e nidação, fatores que podem interferir na concepção e nas dúvidas que tiveram na temática.

No terceiro momento, foi reapresentado aos estudantes o modelo interativo didático para que este servisse de protótipo para a confecção de um jogo de tabuleiro, chamado “Início da Vida”. Em uma hora/aula, eles formaram duplas e foram convidados a desenhar o jogo bem como dialogar sobre possíveis regras do mesmo, indicando passos e orientações aos jogadores.

O quarto momento consistiu na experimentação do jogo que eles ajudaram a construir, percorrendo a trilha que representava o canal vaginal até o útero, etapa esta em que iam respondendo às perguntas também elaboradas por eles enquanto equipes. Em duas horas aulas,

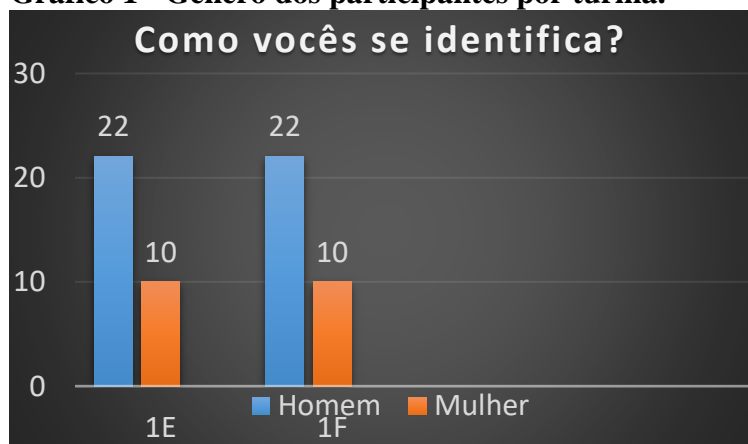
os estudantes puderam revisar e validar as regras do jogo, definindo qual passo para cada acerto que determinava se o jogador seguiria em frente e quais as dificuldades encontradas na reprodução, as quais fariam o competidor voltar ao início do jogo ou estacionar no tabuleiro.

No quinto e último momento foi reaplicado o questionário inicial, desta vez acrescido de um espaço para a opinião deles a respeito do processo vivenciado. Esta etapa foi acrescida de uma roda de conversa sobre as atividades realizadas, a avaliação do jogo enquanto recurso e a aprendizagem durante toda a SDI.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

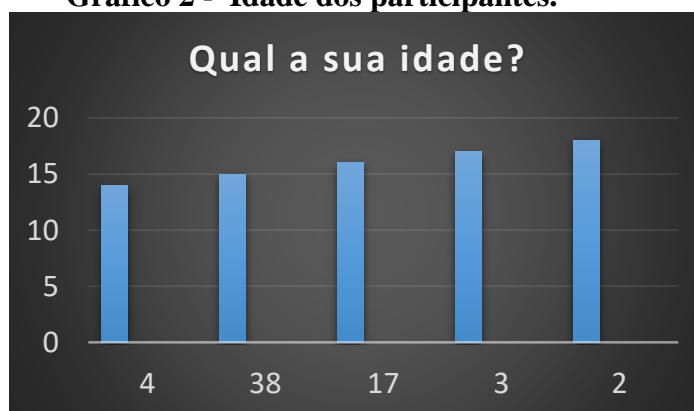
A pesquisa foi realizada com duas turmas do 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim, considerando a matriz curricular que contempla o estudo da anatomia humana, fecundação e embriologia nessa etapa escolar. O público-alvo inicial compreendia 80 estudantes regularmente matriculados nas turmas 1ºE e 1ºF, os quais participaram de atividades teóricas e práticas sobre a temática. Ao final, 64 estudantes participaram efetivamente da pesquisa (32 de cada turma), com presença predominante ao longo da aplicação. Quanto à identidade de gênero, 44 estudantes se identificaram como do gênero masculino e 20 como do gênero feminino (Gráfico 1). As idades variaram entre 14 e 18 anos (Gráfico 2).

Gráfico 1 - Gênero dos participantes por turma.



Fonte: a autora (2025).

Gráfico 2 - Idade dos participantes.



Fonte: a autora.

5.1 Análise do conhecimento prévio dos estudantes sobre reprodução humana e embriologia

Tomando como o ponto de partida para o aprendizado o conhecimento prévio dos estudantes acerca da reprodução humana e embriologia, o questionário de sondagem continha questões objetivas e subjetivas e suas respostas iniciais foram base para a elaboração das atividades da SDI. Foi observado, *a priori*, que a grande maioria dos estudantes desconhecia os órgãos que fazem parte do aparelho reprodutor feminino, bem como todo o processo que envolve a fecundação e o desenvolvimento embrionário. É sabido que o entendimento prévio de um estudante é fator fundamental no processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos não chegam à escola como *tabula rasa*, ou seja, não estão vazios de conhecimento (Freire, 2005).

Tomando como exemplo, os dados obtidos a partir da primeira pergunta (Quadro 3), que buscava avaliar a compreensão dos estudantes sobre fecundação, revelaram uma significativa lacuna no conhecimento sobre um conceito fundamental da biologia reprodutiva. Com 59% dos alunos afirmando que "não sabiam" e 15% "não lembravam" do assunto, ficou evidente que havia uma necessidade urgente de abordar temas relacionados à reprodução de forma mais eficaz no ambiente escolar.

Quadro 3 - Amostra de respostas à pergunta do questionário “O que você entende por fecundação.

ESTUDANTE	CÓDIGO	RESPOSTAS
1	E13	É quando a mulher engravida.
2	E15	É quando o esperma do homem vai para o óvulo da mulher.
4	E23	É quando acontece a gravidez.
5	E37	É quando o (<i>sic</i>) home coloca o pênis na vagina da mulher e ela engravida.
6	E44	É quando um óvulo é fecundado.
7	E56	É quando o DNA da mulher e do homem se junta.
8	E58	É quando forma o filho do casal.
9	E61	Que acontece quando a mulher engravida porque ela estava ovulando.
10	E63	Quando a pessoa não usa camisinha e a mulher engravida.

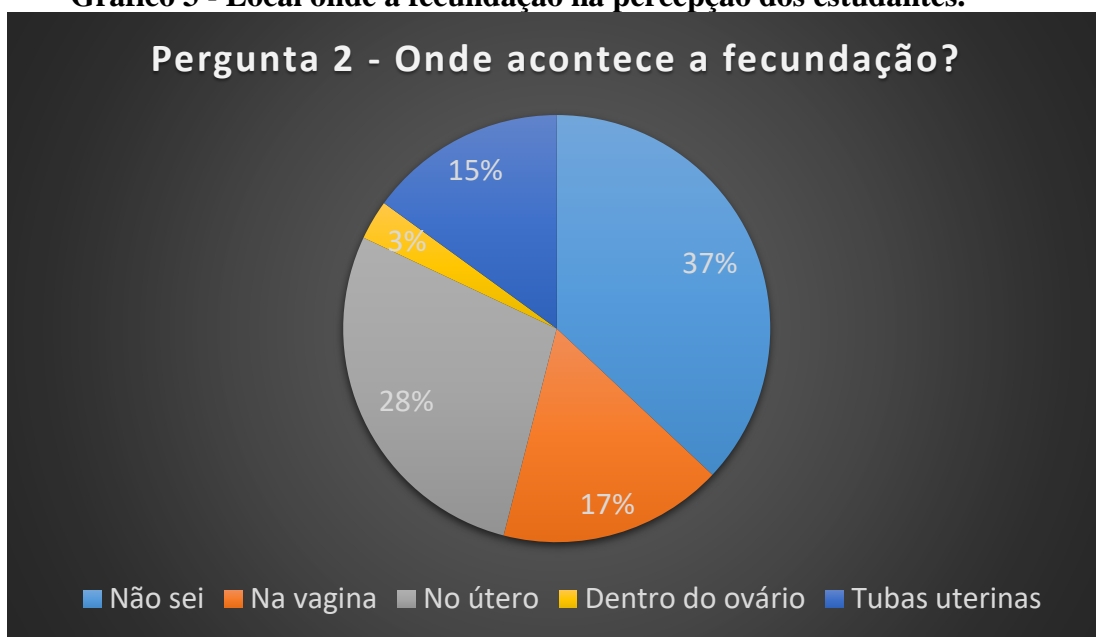
Fonte: a autora (2025).

A associação da fecundação apenas com a gravidez, evidenciada nas 10 respostas mais próximas do esperado, indica uma visão simplificada e limitada do processo de fecundação.

Este entendimento pode levar à dificuldade na compreensão sobre a biologia do desenvolvimento humano. Embora este conteúdo devesse, teoricamente, ser contemplado na etapa anterior do Ensino Médio, os dados encontrados nesta pesquisa sugerem que, na atual fase em que os estudantes se encontram, o conhecimento é insuficiente e até mesmo equivocado sobre o tema. Ele indica que o docente deve buscar estratégias de ensino diferenciadas que retomem o assunto, incorporando abordagens mais interativas e contextualizadas e que promovam uma compreensão mais ampla e crítica dos processos biológicos, favorecendo assim o aprendizado significativo e a formação de cidadãos bem informados (Soares, 2021).

Na segunda pergunta, que objetivava identificar o entendimento dos estudantes sobre o local da fecundação no sistema reprodutor feminino, os resultados revelaram uma dispersão significativa de respostas. Observou-se que 37% dos alunos declararam não saber a resposta, enquanto 17% indicaram incorretamente a vagina como o local da fecundação. Outros 28% dos estudantes apontaram o útero, 3% afirmaram que o processo ocorreria “dentro do ovário”, enquanto 15% responderam corretamente “tubas uterinas” (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Local onde a fecundação na percepção dos estudantes.



Fonte: a autora (2025).

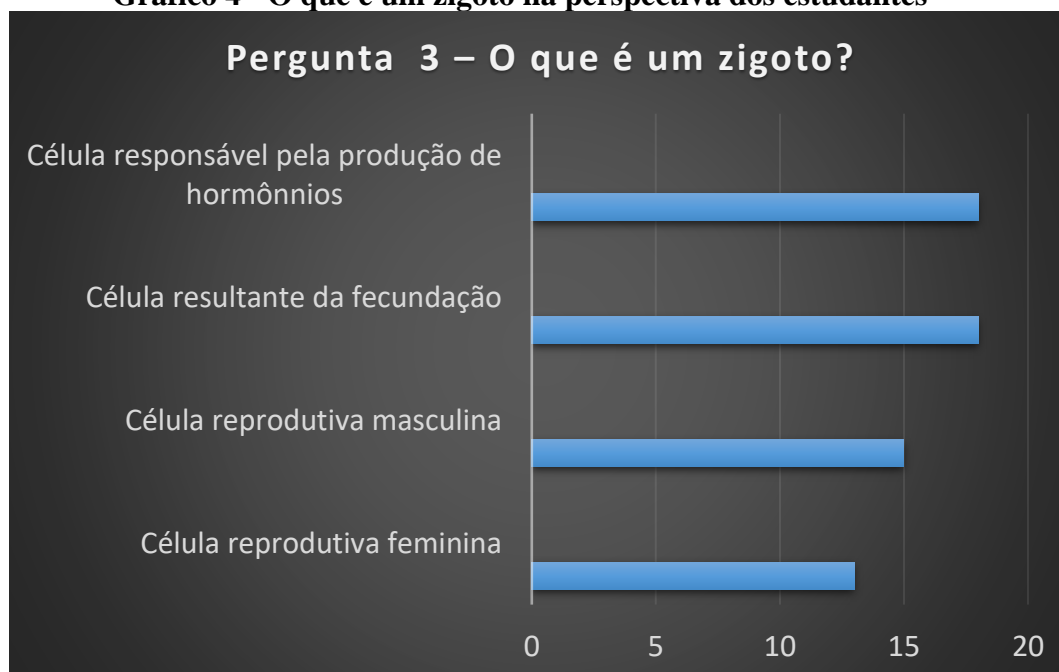
Esses dados evidenciam uma compreensão insuficiente e confusa acerca da localização correta da fecundação, o que reforça, novamente, a necessidade de uma abordagem pedagógica mais clara e detalhada sobre a anatomia e fisiologia do sistema reprodutor feminino. Trivelato (2005) considera haver um problema para incluir o corpo humano no ensino de biologia, uma vez que sua abordagem se apresenta cada vez mais resumida. Dessa forma, conforme o

currículo, a abordagem adotada pelo livro didático e a ênfase atribuída pelo professor — seja no componente curricular de Ciências, no Ensino Fundamental, ou em Biologia, no Ensino Médio —, os desafios para o ensino do corpo humano tendem a se intensificar, favorecendo o desconhecimento do próprio corpo, suas estruturas anatômicas e eventos fisiológicos (Marandino; Seles; Ferreira, 2009).

A terceira pergunta foi objetiva. Nesta, os estudantes deveriam marcar qual alternativa responderia ao conceito do que é um zigoto. Observa-se que o desconhecimento destes estudantes do ensino médio sobre o conceito de zigoto evidencia uma lacuna significativa na compreensão das estruturas morfológicas envolvidas na reprodução humana e embriologia.

Os resultados aqui encontrados revelaram que somente 18 dos 64 estudantes declararam compreender a estrutura do zigoto, contextualizada no processo reprodutivo (Gráfico 4). A noção do que é o zigoto, que representa o estágio inicial do desenvolvimento embrionário, é essencial para entender a fecundação e o início da vida (Canto, 2024). Essa falta de familiaridade pode ser atribuída à forma abordada, da temática, no ensino fundamental, no tocante ao desenvolvimento do embrião. Muitas das aulas destes estudantes, nesta fase de ensino, aconteceram de forma remota por conta da pandemia de COVID-19, onde a falta de discussões aprofundadas sobre esses e outros temas resultou em uma visão superficial da biologia estrutural, limitando a capacidade dos alunos de interligar reprodução e desenvolvimento embrionário.

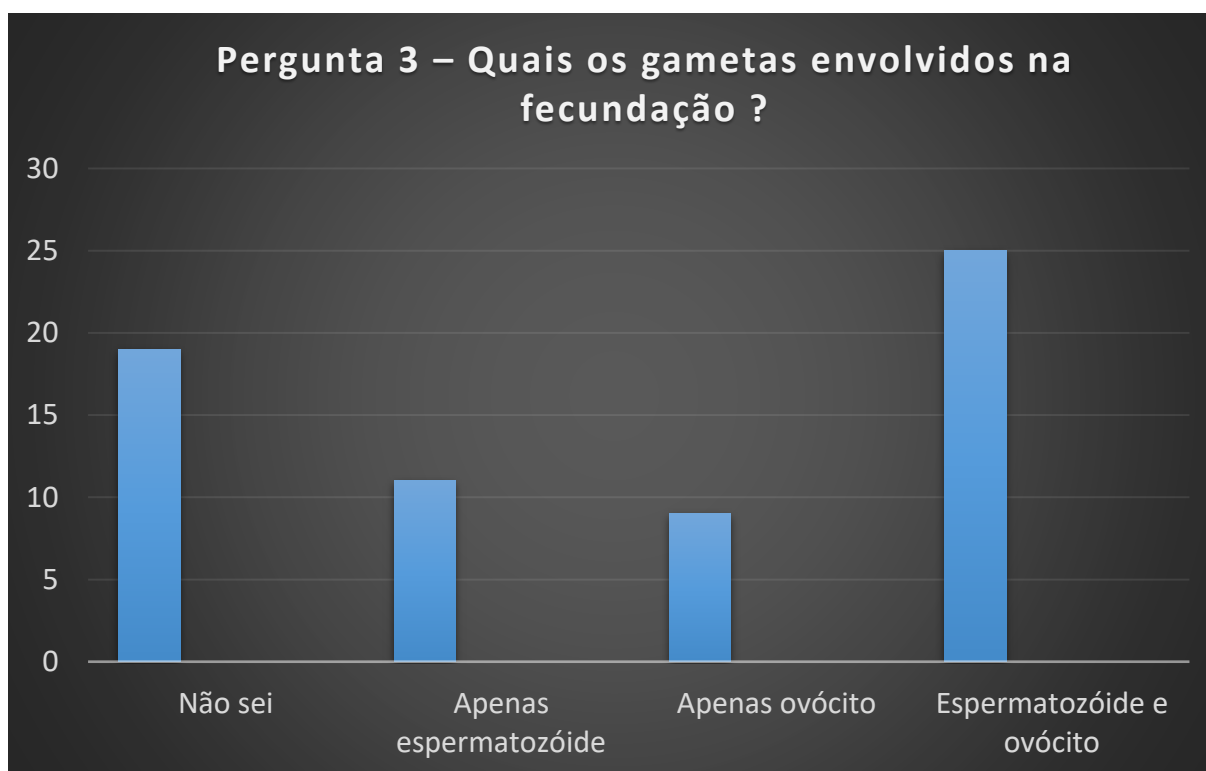
Gráfico 4 - O que é um zigoto na perspectiva dos estudantes



Fonte: a autora (2025).

Na quarta questão (Gráfico 5), foi solicitada a identificação dos gametas envolvidos no processo de fecundação. Os resultados indicaram que 19 (29%) dos estudantes não conheciam o conceito de gametas, revelando uma lacuna nesse quesito básico da biologia. Entre os respondentes, 11 (17%) mencionaram apenas os espermatozoides, 9 (14%) referiram-se exclusivamente aos ovócitos, enquanto 25 (39%) dos alunos demonstraram compreensão correta ao citar tanto o espermatozoide quanto o ovócito como os gametas masculino e feminino envolvidos na fecundação.

Gráfico 5 - Os gametas envolvidos na fecundação na perspectiva dos estudantes.



Fonte: a autora.

Esses números sugerem que a maioria dos estudantes apresentou dificuldades em reconhecer e nomear corretamente os gametas, o que destaca a necessidade de um ensino mais detalhado e significativo, aprofundado e contextualizado quanto aos conceitos fundamentais de biologia reprodutiva.

O desconhecimento dos estudantes sobre as etapas da fecundação evidencia um problema recorrente no ensino de embriologia no contexto escolar. Por se tratar de um conteúdo rico em aspectos fisiológicos e morfológicos, com forte caráter descritivo, seus termos e detalhes podem se tornar de difícil compreensão, especialmente quando o processo de aprendizagem não é conduzido de forma atrativa e significativa (Pires *et al.*, 2020).

Embora a embriologia seja contemplada no oitavo ano do Ensino Fundamental, dentro do conteúdo de Biologia do Desenvolvimento, sua abordagem costuma ser superficial, muitas vezes restrita ao texto e às ilustrações do livro didático. Essa limitação pode contribuir para a dificuldade de compreensão do conteúdo por parte dos estudantes, o que se refletiu nos dados obtidos: 51 alunos (80%) não conseguiram responder corretamente à quinta pergunta, que tratava das etapas envolvidas nesse processo (Quadro 4).

Quadro 4 - Após a fecundação, quais etapas acontecem para formar o embrião?

ESTUDANTE	CÓDIGO	RESPOSTAS
1	E15	Sei que acontece algum desenvolvimento, (<i>sic</i>) tipo as divisões celulares.
2	E32	O bebê vai se formando a cada de semana, não sei o nome.
4	E33	Vai formando várias outras células, mas não sei o nome das etapas.
5	E37	O bebê passa por vários estágios de desenvolvimento.
6	E48	Vai crescendo e formando as partes do corpo.
7	E52	Vi um vídeo uma vez que mostra como se fosse umas bolinhas, que forma todo o corpo depois.
8	E64	Acontece 4 divisões celulares e o bebê vai se formando.

Fonte: a autora (2025).

Este achado demonstra uma dificuldade, dos estudantes, em assimilar um conteúdo fundamental para a compreensão do desenvolvimento humano, além da falta de conhecimento sobre a temporalidade dos eventos. Além disso, reforça a necessidade de uma abordagem didática mais eficiente e concreta, que promova a construção de conhecimento a partir de estratégias ativas e recursos que permitam visualizar e entender esses processos complexos, como o uso de modelos tridimensionais e metodologias investigativas, como citado por Soares (2021).

Na sexta pergunta, os estudantes foram questionados sobre a diferença entre embrião e feto. Os resultados indicaram que a maioria dos alunos não possuía um entendimento adequado sobre esses termos, uma vez que 60% afirmaram não saber distingui-los. Dentre aqueles que tentaram responder, apenas 6 estudantes (9%) forneceram respostas que demonstraram uma maior aproximação com os corretos conceitos da embriologia (Quadro 5). Estes achados sugerem, mais uma vez, uma carência significativa de conhecimento relacionado às fases do

desenvolvimento embrionário e fetal, talvez provocados pelo fraco embasamento prévio. Este fato, ressalta novamente a necessidade de reforço pedagógico sobre esses conceitos, que para Rocha (2015) parecem ser abstratos aos estudantes, apesar de fazerem parte do currículo de biologia.

Quadro 5 - Você sabe a diferença entre embrião e feto?

ESTUDANTE	CÓDIGO	RESPOSTAS
1	E11	Primeiro vem o embrião, depois o feto.
2	E32	O feto é o bebê já grande e formado.
4	E33	Quando já está com os órgãos, é feto.
5	E41	Quando engravida é embrião, aí vai passando o tempo e vira feto.
6	E62	Embrião é ele bem pequenininho e feto é quando ele toma a forma da pessoa.

Fonte: a autora (2025).

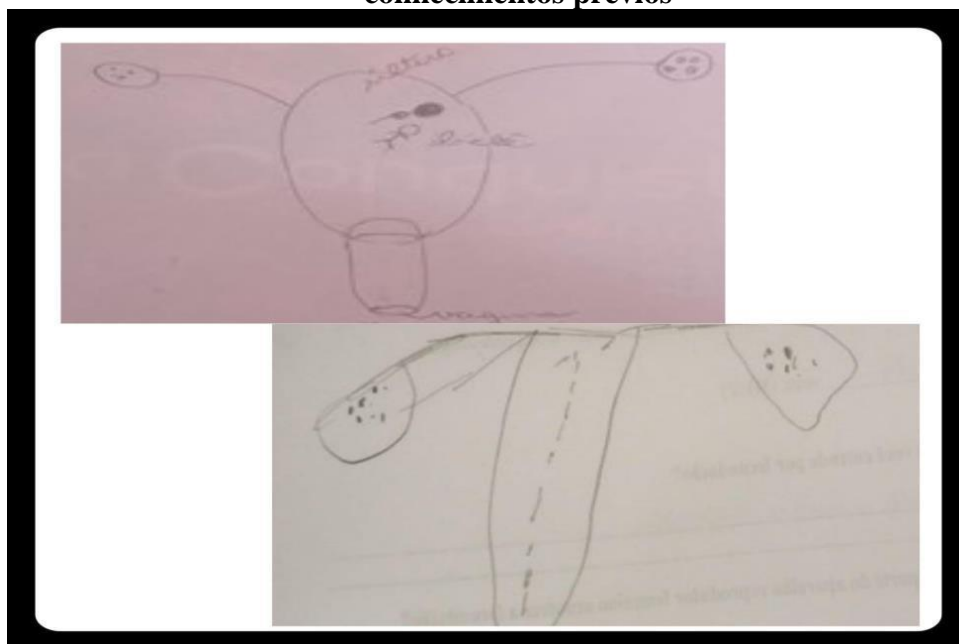
Na etapa final do questionário, foi solicitado aos estudantes que desenhasssem o aparelho reprodutor feminino, identificando os órgãos deste sistema que eles reconheciam e indicando o local onde acreditavam que ocorreria a fecundação. Os resultados demonstraram que 35 (54%) dos 64 discentes deixaram a questão em branco, sugerindo um desconhecimento, insegurança em relação ao seu conhecimento sobre o aspecto anatômico da fecundação, levando à reflexão da lacuna do ensino da anatomia e reprodução humana nos anos anteriores. Dos restantes, 17 tentaram desenhar a vagina e o útero, sugerindo familiaridade com essas estruturas, mas sem uma compreensão completa deste sistema, enquanto 10 ilustraram apenas a vagina. Somente 2 estudantes se aproximaram da resposta esperada, ao indicar múltiplos órgãos, como o ovário e o útero, indicando uma abrangência mais detalhada da anatomia feminina por uma minoria, enquanto concebe-se que a maioria dos discentes tem uma visão limitada ou superficial do assunto (Figura 7).

Estudos apontam que estudantes do ensino médio, especialmente em escolas públicas, enfrentam dificuldades significativas na compreensão da anatomia e fisiologia do sistema reprodutor feminino, as quais são frequentemente atribuídas à falta de recursos didáticos adequados e à abordagem tradicional do ensino (Silva et al, 2016, Lima et al, 2020).

Exemplificando, o estudo realizado por Santos (2023) no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) revelou que cerca de 90% dos estudantes consideram as disciplinas relacionadas à anatomia humana de moderada a muito difícil. As principais razões apontadas foram a

dificuldade no processo de aprendizagem, a ausência de estrutura e recursos pedagógicos e a falta de métodos mais ativos de ensino. Dados semelhantes foram relatados por Silva et al. (2022) em escolas públicas de Porto Alegre. Esses dados corroboram com Lopes (2011), que evidencia a dificuldade dos alunos em visualizar e compreender a estrutura completa do sistema reprodutor feminino, reforçando a necessidade de um recurso mais concreto e visual sobre esse conteúdo.

Figura 7 - Desenhos do aparelho reprodutor, feitos pelos estudantes com base nos conhecimentos prévios



Fonte: a autora (2025).

Em contrapartida, essa realidade parece ocorrer em menor escala nas escolas privadas, sugerindo disparidade estrutural e metodológica entre as instituições e influenciando o desempenho acadêmico (Souza et, 2021, Fernandes, 2024)

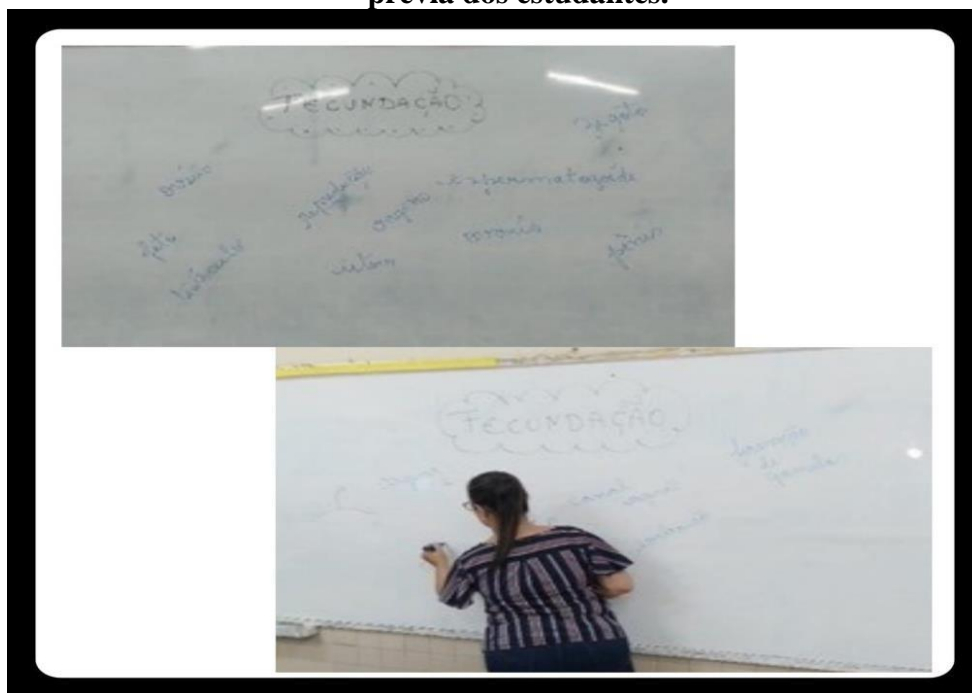
5.2 Atividades guiadas e vivenciadas pela Sequência Didática Investigativa

Primeiro momento: o conhecimento prévio e o modelo interativo

Após a aplicação do questionário de sondagem, que revelou um conhecimento limitado dos estudantes sobre fecundação e embriologia, foi iniciada a SDI. Os alunos foram questionados sobre os vocábulos associadas à fecundação, com o objetivo de gerar uma nuvem

de palavras compiladas, pela professora, no quadro branco da sala de aula (Figura 8). Essa abordagem visou não apenas identificar as concepções prévias dos alunos, mas também proporcionar uma base para o desenvolvimento de atividades que pudessem enriquecer sua compreensão dos processos reprodutivos e embriológicos.

Figura 8 - Nuvem de palavras construída no quadro branco a partir da concepção prévia dos estudantes.



Fonte: a autora (2025).

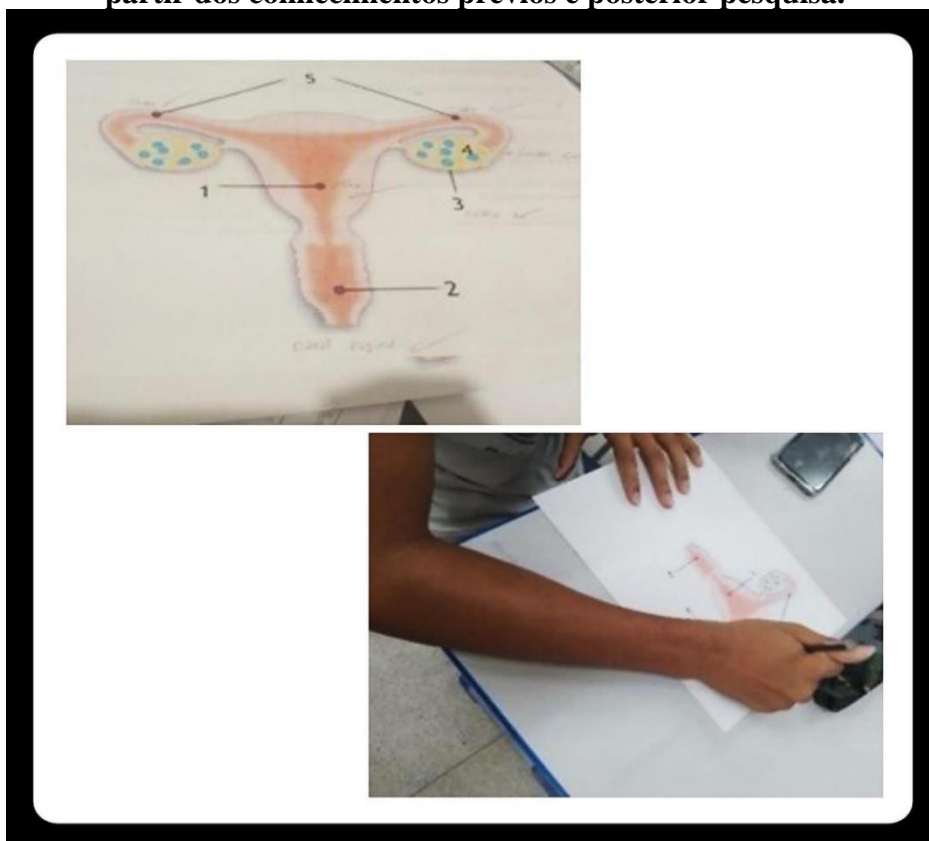
Observou-se que as palavras citadas mais frequentes foram: gravidez, pênis, vagina, útero, testículos, ovários, espermatozoides e óvulos. A proeminência destas palavras mostra que, para os estudantes, a reprodução está restrita a palavras do seu cotidiano, como os órgãos por eles citados, indicando uma limitação na compreensão mais abrangente no tocante aos hormônios e demais processos envolvidos.

As palavras por eles citadas foram interligadas, conectando-as, levando-os a compreender a fecundação desde a produção dos gametas e o caminho percorrido por estes até à fecundação. Nesta atividade, também pode-se observar que muitos discentes tiveram dificuldade em relacionar as funções dos órgãos presentes na nuvem de palavras.

Para concluir esta primeira etapa de discussão sobre as dúvidas e hipóteses apresentadas, os estudantes foram indagados oralmente sobre o local do aparelho reprodutor feminino onde ocorre a fecundação. Após a coleta das respostas, onde uma significativa maioria acreditava ser no útero, eles foram organizados em grupos e incentivados a localizar os componentes do

aparelho reprodutor feminino em uma gravura impressa. Além disso, foram orientados a pesquisar em livros ou dispositivos móveis a localização da fecundação, a fim de validar ou contradizer as respostas previamente fornecidas (Figura 9).

Figura 9 - Identificação dos órgãos que compõem o aparelho reprodutor feminino a partir dos conhecimentos prévios e posterior pesquisa.



Fonte: a autora (2025).

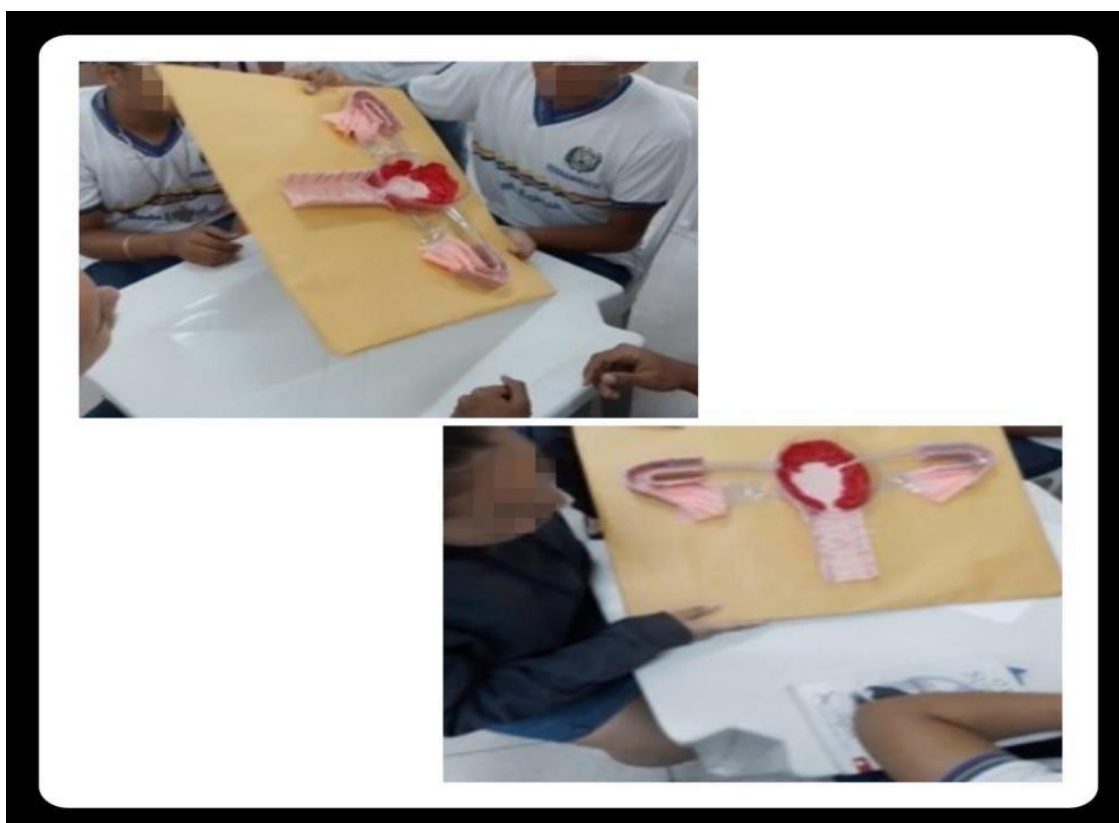
A fase seguinte da SDI envolveu o manuseio de um modelo didático interativo confeccionado pela pesquisadora e disponibilizado no Produto Educacional (Apêndice E) para esse momento. Em grupos, os estudantes identificaram o útero, o canal vaginal, as tubas uterinas e os ovários (Figura 10). Depois, eles indicaram o local da fecundação, simulando a interação entre espermatozoides e ovócito por meio de “bolinhas” (pérolas de diferentes tamanhos) que representavam essas células gaméticas (Figura 11).

Figura 10 - Modelo interativo construído com materiais acessíveis para esse momento.



Fonte: a autora (2025).

Figura 11 - Estudantes em grupo simulando a fecundação a partir do modelo didático.



Fonte: a autora (2025).

A interação e engajamento dos estudantes com o modelo didático foi algo perceptível. Ao permitir uma conexão mais profunda e concreta entre a teoria e a prática, observou-se que o conteúdo se tornou mais significativo e contextualizado. Essas observações corroboram com Soares (2021), que indica que o uso de um modelo tridimensional, neste contexto, torna a compreensão do ensino da biologia mais fácil, uma vez que proporciona uma representação visual e tátil das estruturas anatômicas, facilitando a aprendizagem ativa.

Essa metodologia está alinhada com os princípios da educação construtivista, defendida por autores como John Dewey (2008), que preconiza a promoção do aprender fazendo, e Paulo Freire (1973), o qual valoriza a prática crítica e participativa. Portanto, o uso de modelos tridimensionais não só enriquece o conteúdo curricular, mas também contribui para o desenvolvimento integral dos estudantes, favorecendo uma aprendizagem mais dinâmica e significativa.

Com a manipulação do modelo interativo, os estudantes puderam compreender a necessidade de mais de um espermatozoide para que a fecundação aconteça, uma vez que os mesmos fizeram a simulação com apenas uma representação do gameta e depois com uma quantidade maior. Neste momento, eles foram indagados e levados a compreender os diferentes fatores que fazem (ou não) com que a união dessas células gaméticas ocorra.

Como atividade para casa, os estudantes foram organizados nos mesmos grupos da sala de aula e incumbidos de investigar as questões propostas pela professora com o intuito de promover uma roda de conversa na aula seguinte. Essa estratégia de pesquisa colaborativa teve como objetivo não apenas estimular a autonomia dos alunos na busca por conhecimento, mas também promover a troca de ideias, a valorização dos conhecimentos prévios e o aprofundamento da compreensão dos temas abordados. Assim como destaca Moreira (2012), essa abordagem configura-se como uma prática eficaz para a promoção de uma aprendizagem significativa, mesmo fora do ambiente escolar.

Segundo Momento: As estações de rotação

Guiados pela sequência didática intitulada "Fecundou, e agora?", os estudantes foram convidados a primeiro participar de um debate, em 15 minutos, mediado pela pesquisadora, no qual os alunos deveriam responder às questões previamente pesquisadas em casa. O objetivo foi promover a retomada dos conhecimentos prévios, o engajamento inicial dos discentes e um espaço de diálogo sobre tópicos essenciais relacionados à fecundação e ao desenvolvimento

embrionário, de forma crítica e colaborativa. Entre as questões levantadas para a discussão, estavam: “Por que é necessário mais de um espermatozoide para a fecundação?”, “O que é o endométrio?”, “A mulher ovula sempre pelo mesmo ovário?”, “Como ocorre a gravidez de gêmeos?” e “Quais fatores influenciam o sucesso ou insucesso de uma gravidez?”.

Duas das cinco equipes se destacaram durante a atividade, trazendo não apenas respostas às questões propostas, mas também dúvidas relacionadas à vivência pessoal. Por exemplo, em uma das equipes havia estudantes gêmeas idênticas e esse fato levou ao questionamento sobre a existência, em outra turma, de gêmeos com fenótipos distintos e sexos diferentes. Os estudantes foram incentivados, junto à professora pesquisadora, a investigar biologicamente as diferenças entre gêmeos monozigóticos e dizigóticos, explorando exemplos de casos semelhantes na cidade (Figura 12). Este fato aponta para uma curiosidade espontânea, para além da condução da professora, indicando, provavelmente, um interesse e engajamento que foram estimulados pela solidificação dos conceitos básicos. Desse modo, o grupo extrapolou a temática proposta naquele momento, talvez motivado por um fato do cotidiano deles.

Figura 12 - Estudantes em grupo pesquisando sobre a gestação de gêmeos.



Fonte: a autora (2025).

Valorizar este conhecimento inicial, articular ao científico e fazer com que os estudantes se aprofundem no conteúdo é promover uma aprendizagem com significados, uma vez que essas perguntas estimularam os alunos a refletirem e testarem suas hipóteses, ampliando seu entendimento sobre os processos biológicos envolvidos na reprodução (Moreira, 2012).

Pôde-se notar que nestes debates entre os estudantes, quando mediados pelo professor, os conhecimentos científicos são mais facilmente organizados. Entretanto, para que isso ocorra, faz-se importante que, na interação em grupo, haja uma troca de ideias onde o discente fundamentará seu conceito com arcabouço científico (Sasseron, 2015).

Após o debate mediado, os estudantes foram convidados a se direcionar para uma outra sala de aula, preparada previamente com atividades em estações de rotações. Para que todos pudessem participar de forma ativa, cada estação teve duração média de 8 a 9 minutos. Sob as mesas eles encontraram instruções específicas a serem seguidas dentro do tempo combinado e que deveriam seguir para a próxima estação, assim que fosse dado o aviso para tal (Figura 13).

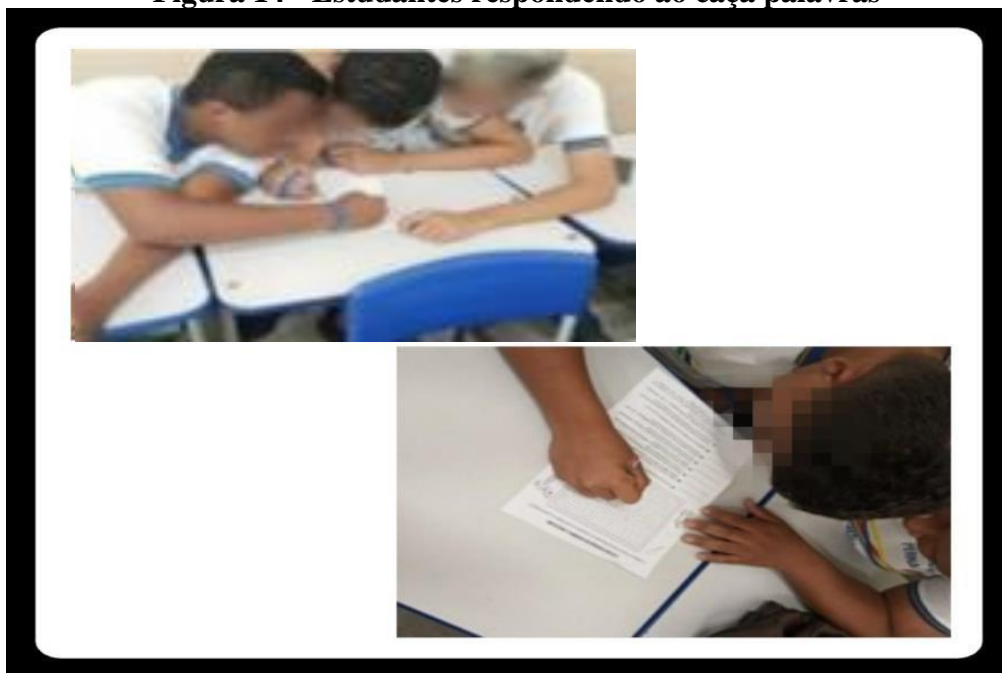
Figura 13 - Estudantes participando das atividades da rotação de estação.



Fonte: a autora (2025).

Na Estação 1, os alunos resolveram um caça-palavras com o objetivo de revisar os nomes dos órgãos reprodutores masculino e feminino (Figura 14). Após localizar cada termo no caça-palavras, associaram-os à sua definição e função biológica correspondente. Durante essa atividade, foi observado que os grupos, em quase sua totalidade, demonstraram uma boa capacidade de articulação e cooperação entre si, buscando esclarecer dúvidas sempre que necessário.

Figura 14 - Estudantes respondendo ao caça palavras

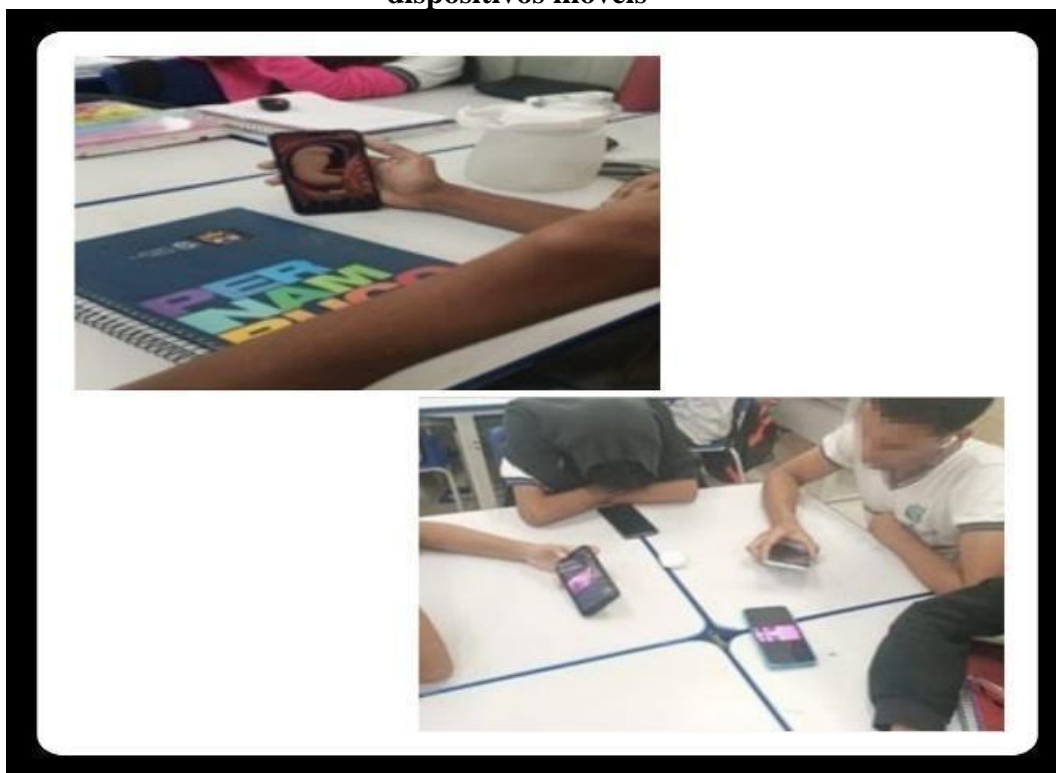


Fonte: a autora (2025).

Essa abordagem, além de revisar os conteúdos previamente estudados, promoveu o trabalho colaborativo, incentivando a interação ativa entre os estudantes, o que é fundamental para o desenvolvimento de atividades da SDI.

Na Estação 2, os estudantes assistiram, em seus dispositivos móveis, um vídeo sobre o processo de fecundação, sendo orientados a observar os eventos chave e, em seguida, responderam a perguntas relacionadas ao conteúdo visualizado (Figura 15).

Figura 15 - Estudantes assistindo ao vídeo disponibilizado em *QRCode* em seus dispositivos móveis



Fonte: a autora (2025).

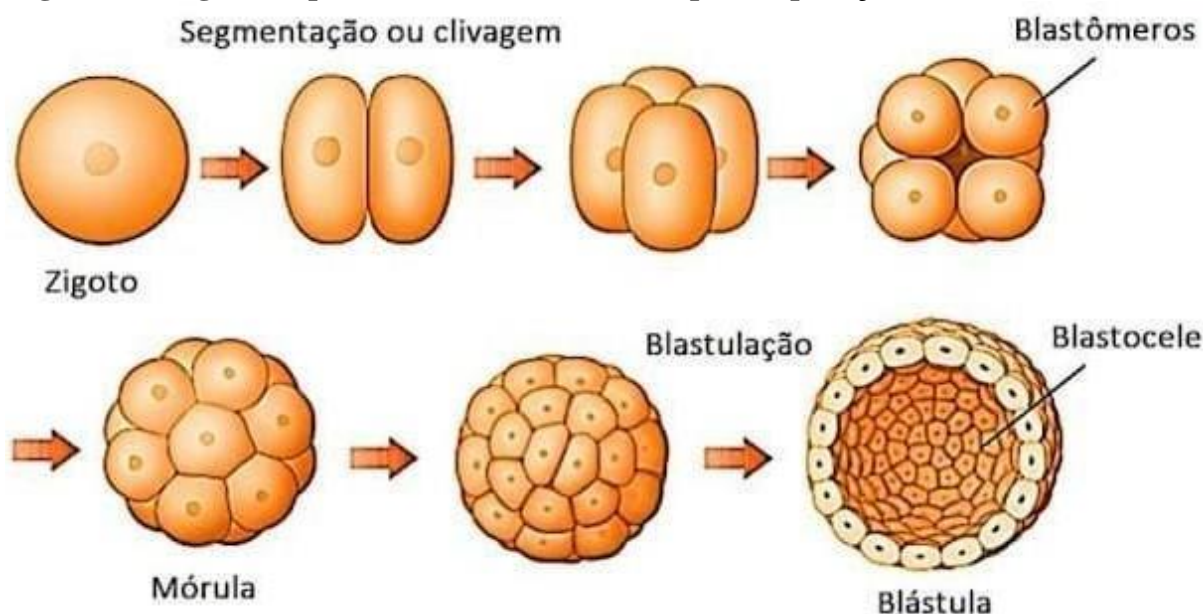
A inserção do celular como ferramenta pedagógica na sala de aula, para Mazur (2017) revela uma abordagem inovadora e inclusiva, uma vez que o dispositivo tem se tornado presente no cotidiano dos estudantes e raramente é explorado para fins educacionais.

Nesta atividade, alguns grupos tiveram dificuldades de conexão com a *internet*, haja vista que a escola local da pesquisa não tem como disponibilizar o acesso a todos os estudantes, fazendo com que houvesse a necessidade de roteamento dos dados do celular da pesquisadora. Este desafio pode ser para muitos docentes que optarem pela inclusão da rede global, uma limitação importante do acesso pode impedir a execução, afetando a experiência ativa e dificultando a inclusão de recursos modernos, tendo que recorrer a ferramentas *off-line*, como *downloads* ou ferramentas físicas como *pen drive*.

Ao optar por uma estação de rotação com tecnologia, a docente teve a possibilidade de mostrar aos estudantes que o dispositivo móvel também é capaz de se tornar um aliado na construção do conhecimento. Incentivados pelo professor mediador, os estudantes foram provocados a fazer questionamentos e buscar respostas no celular, através de acesso a *internet*, estimulando assim a sua autonomia usando um recurso do seu cotidiano (Moran, 2020).

Na Estação 3, os estudantes receberam uma imagem de referência (Figura 16) que ilustrava as principais etapas do desenvolvimento embrionário, a imagem servia como um guia visual para a atividade, que consistia em observar detalhadamente a figura e, em grupo, reproduzir as etapas observadas utilizando massa de modelar.

Figura 16 - Figura disponibilizada aos estudantes para replicação em massa de modelar.



Fonte: Google Imagens (2025).

Reconhece-se que para uma melhor compreensão das transformações que ocorrem ao longo de toda a gestação humana, no contexto acadêmico, bem como para facilitar o estudo da embriologia humana, o entendimento em trimestres complementa-se com a perspectiva embriológica, dividindo os eventos e fases do desenvolvimento em três períodos distintos: pré-embrionário (ou inicial), embrionário e fetal, oferecendo uma visão integrada e detalhada dos processos que moldam o início da vida humana (Moore; Persaud; Torchia, 2022).

Ao optar estudar o período inicial embrionário através de uma atividade com uma metodologia ativa, buscando estimular o aprendizado por meio da experiência e da prática, torna-se o conteúdo mais acessível e significativo (Soares, 2021). Objetivou-se nessa estação o desenvolvimento das habilidades colaborativas, pois a utilização de recursos manuais, como a modelagem, auxilia no desenvolvimento de aptidões motoras finas e na retenção do conhecimento, uma vez que permite que os alunos visualizem e manipulem os conceitos de forma tangível (Silva, 2022).

Conforme ilustrado na Figura 17, alguns estudantes, mesmo entusiasmados com o uso da massa de modelar, apresentaram dificuldades em compreender o processo de divisão celular a partir do zigoto, representado pela primeira “bolinha”. Muitos produziram várias estruturas aleatórias, sem perceber que, na mitose, as células-filhas devem manter a mesma composição da célula-mãe. Diante disso, foi necessário retomar os conceitos de mitose e meiose, a fim de promover uma melhor compreensão da atividade proposta

Figura 17 - Divisão celular feita em massa de modelar, por um grupo de estudantes demonstrando dificuldades em compreender a relação entre célula mãe e células-filhas.



Fonte: a autoa (2025).

Para esta breve revisão, foi solicitado aos estudantes que modelassem duas esferas de tamanhos diferentes: uma menor, representando o espermatozoide, e outra maior, simbolizando o ovócito (Figura 18). Foi explicado que a união dessas esferas representava o momento da fecundação. No entanto, alguns alunos ainda demonstravam dificuldades em compreender o processo que se seguia — as divisões mitóticas que originam o embrião. Isso ficou evidente

quando alguns modelaram várias estruturas desconectadas, sem entender que, na mitose, as células-filhas devem manter as mesmas características da célula-mãe (o zigoto).

Esse momento foi essencial para retomar o conceito de mitose, reforçando o entendimento da sequência que leva à formação da mórula e do blastocisto.

Figura 18 - Modelagem de duas esferas de tamanhos distintos para representar os gametas masculino e feminino, com posterior união para simular o momento da fecundação.



Fonte: a autora (2025).

Observa-se que a compreensão dos principais eventos embrionários que ocorrem durante a primeira semana, objeto dessa pesquisa, ou seja do zigoto à mórula, com a formação dos blastômeros durante a fase de clivagem (Moore; Persaud, Torchia, 2022), apresentou nesta estação desafios importantes para os estudantes. Acredita-se que devido a ser para eles algo “abstrato” e complexo, uma vez que necessita do entendimento dos processos celulares e moleculares envolvidos, muitos se mostravam incrédulos que essa rápida sucessão da divisão celular, que ocorre desde após a fertilização, teria acontecido, de fato, com eles.

Em outros grupos, pôde-se observar uma melhor compreensão dos conceitos embriológicos e da divisão celular ao manusear a massa de modelar (Figura 19), pois facilmente compreenderam o vídeo e a imagem como guia, aliados à mediação da docente pesquisadora.

Isso evidencia a necessidade urgente de implementar metodologias ativas e recursos didáticos inovadores, visando melhorar a compreensão e o interesse dos estudantes por esses temas.

Figura 19 - Estudantes demonstrando compreender a divisão celular, através da massa de modelar.

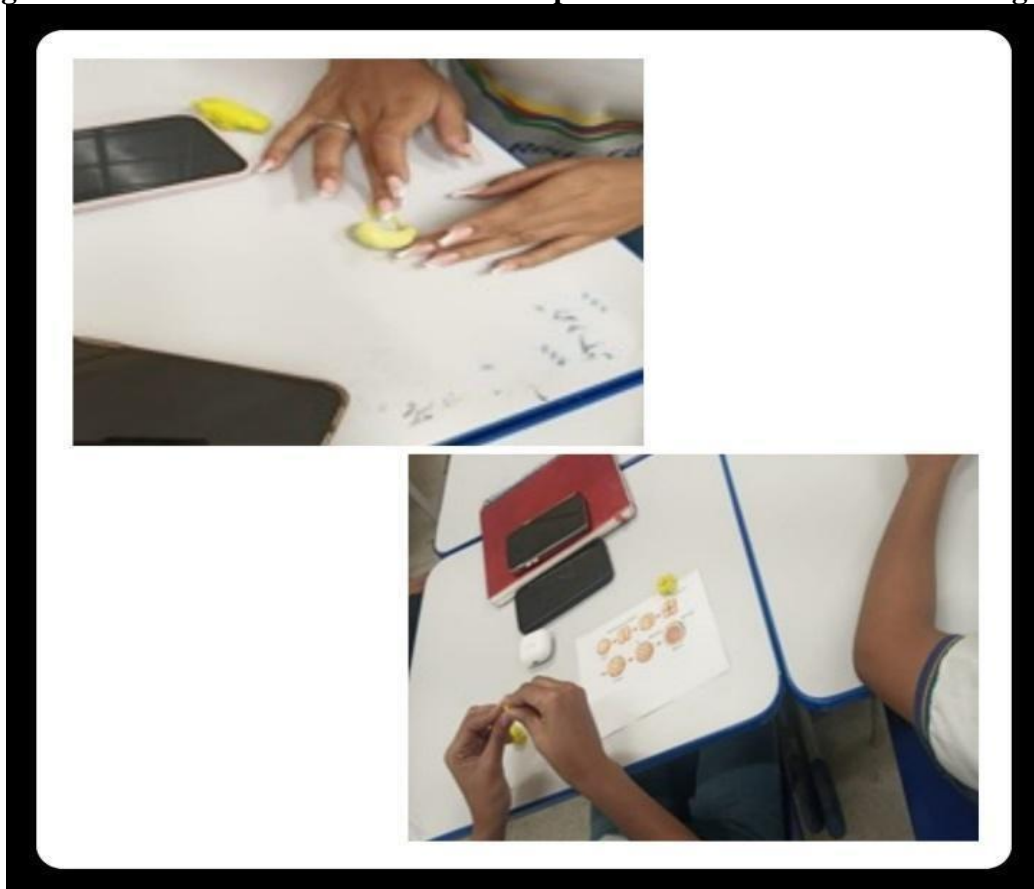


Fonte: a autora (2025).

Nota-se que a abordagem da embriologia apenas pelos livros didáticos que apresenta o conteúdo de forma resumida, principalmente depois do NEM, dificulta a compreensão dos alunos sobre o desenvolvimento embrionário. O livro didático, enquanto ferramenta de orientação pedagógica que complementa as práticas educacionais, deve apresentar propostas que valorizem menos a memorização e estimule o raciocínio, a curiosidade e a capacidade de buscar soluções em todos os conteúdos apresentados (Guimarães Jr, 2021)

Observou-se que uma maioria significativa dos grupos, ao manipular a massa de modelar para reconstruir as etapas do desenvolvimento embrionário, desde a fecundação até a nidação, demonstrou uma compreensão sólida dos eventos biológicos envolvidos, como a fusão dos gametas, a formação do zigoto, as divisões celulares iniciais (clivagem), a formação da mórula e da blástula, e a subsequente implantação do blastocisto no endométrio uterino (Figura 20).

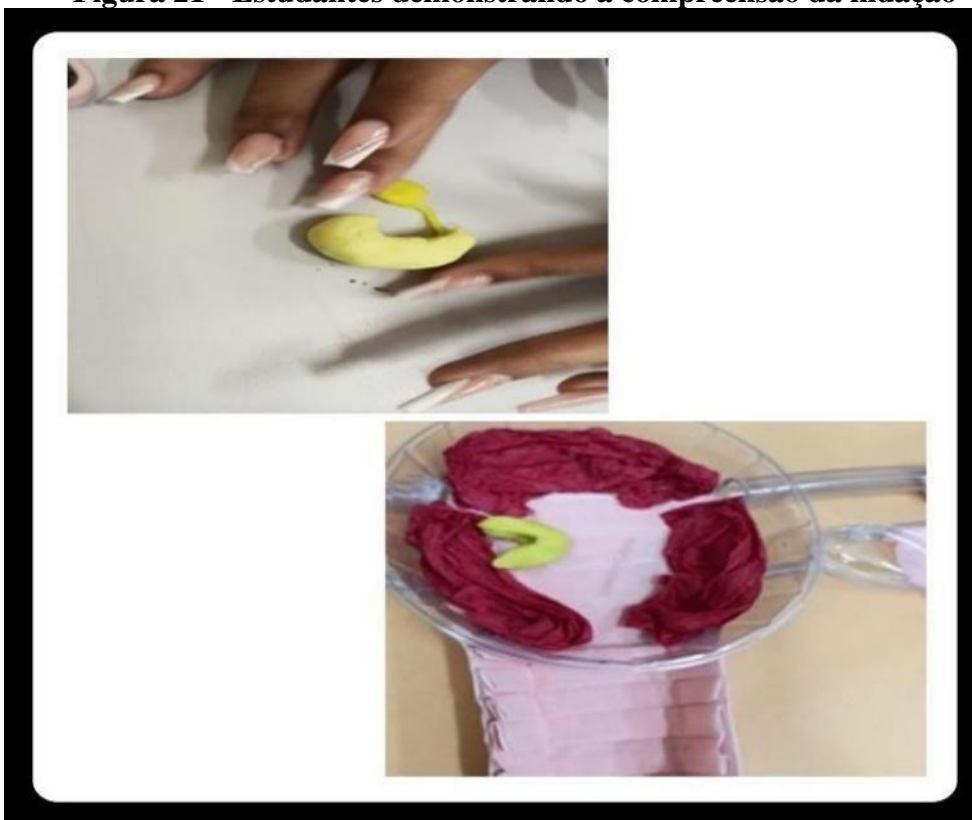
Figura 20 - Estudantes demonstrando compreensão dos eventos da embriologia.



Fonte: a autora (2025).

Compreende-se, então, que ao buscar otimizar a aprendizagem e a assimilação desses conteúdos, é fundamental, seja no uso de imagens ou demais recursos, que haja a promoção de uma compreensão mais aprofundada dos itens envolvendo o tema, corroborando com Carneiro (2015). Neste trabalho, a respeito do alinhamento de teoria e prática, como a reprodução da segmentação com a massa de modelar, tornou-se possível a compreensão do desenvolvimento embrionário no que tange a nidação (Figura 21), favorecendo assim a conexão entre o imaginário e o real através dos recursos escolhidos.

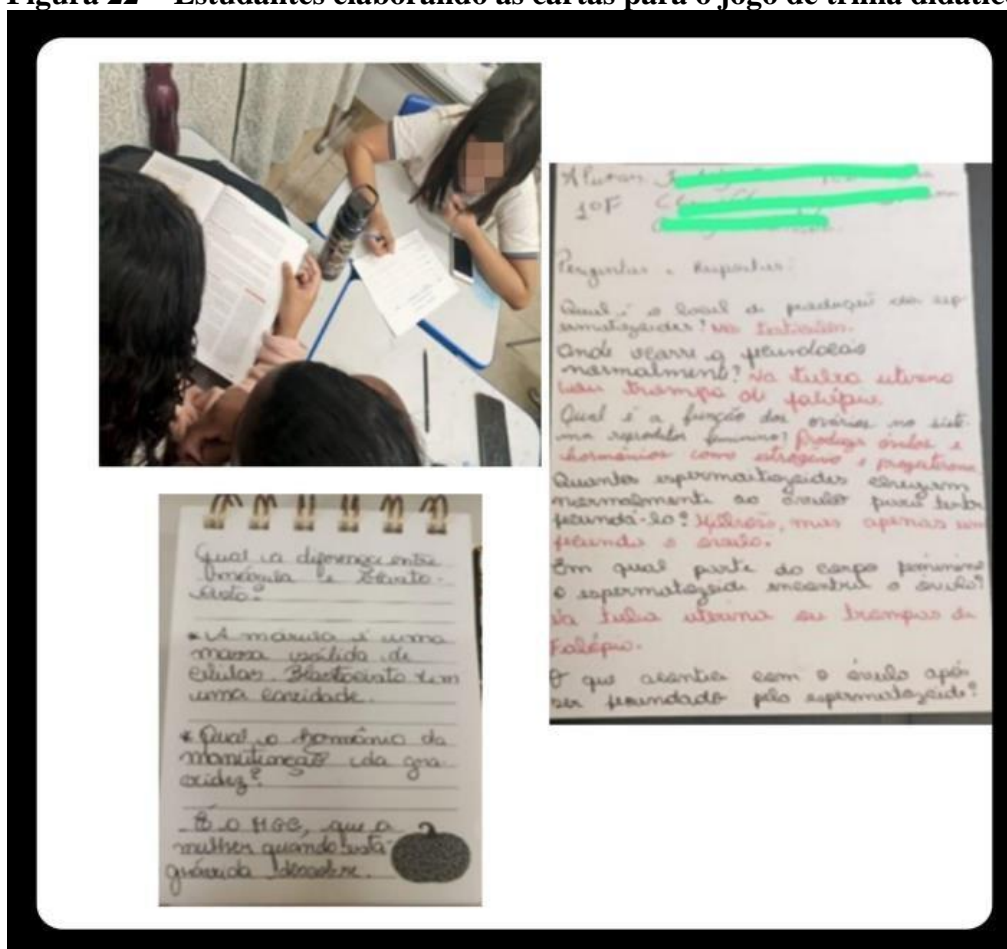
Figura 21 - Estudantes demonstrando a compreensão da nidação



Fonte: a autora (2025).

Na Estação 4, que teve como objetivo fomentar a criação de cartas para o jogo de trilha didático (Figura 22), os estudantes foram instigados a elaborar perguntas e respostas sobre os processos de fecundação e a primeira fase do desenvolvimento embrionário, com o intuito de que as demais equipes pudessem responder às questões formuladas.

Figura 22 - Estudantes elaborando as cartas para o jogo de trilha didático.



Fonte: a autora (2025).

Para a elaboração das perguntas que compuseram as cartas, os estudantes recorreram a múltiplas fontes de pesquisa, destacando-se os livros didáticos disponíveis na biblioteca da escola e o uso orientado de dispositivos móveis, como os celulares. Moran (2013) ressalta a importância da integração das tecnologias ao processo educativo, com mediação e incentivo por parte dos professores. Embora tal integração promova autonomia e protagonismo discente, a *internet* e seus diversos aplicativos só se tornam ferramentas eficazes no ensino-aprendizagem quando utilizados de maneira crítica e devidamente orientada (Miranda, 2020).

Nesse contexto, a mediação pedagógica do professor vai além da função de estímulo e criação de ambientes de aprendizagem, assumindo também o papel de moderador e mediador na construção do conhecimento. Considerando que o ambiente virtual é marcado pelo fácil acesso à informação, torna-se essencial que o docente oriente os discentes quanto à seleção de fontes confiáveis e à distinção entre conteúdos científicos e informações infundadas, mitos ou *fake news*. Essa atuação é imprescindível para assegurar que os conhecimentos construídos estejam ancorados em bases científicas e contribuam de forma efetiva para o processo de

aprendizagem. Dessa forma, o professor exerce papel fundamental na formação crítica dos estudantes, atuando como guia na construção do saber e no desenvolvimento da autonomia intelectual (Kenki, 2012).

A combinação entre livros didáticos e tecnologias digitais no processo de pesquisa dos estudantes, além de diversificar as fontes de informação também enriqueceu significativamente o processo de construção do conhecimento. Observou-se que as perguntas elaboradas apresentaram níveis distintos, variando desde as mais simples, como “Onde ocorre a fecundação?”, “Qual o local de produção dos espermatozoides?” e “O que acontece com o óvulo após ser fecundado pelo espermatozoide?”, até as mais complexas, como “Quais os anexos embrionários?”, “Qual hormônio é importante na primeira semana da gravidez?” e “O que é a placenta?”.

A construção de perguntas e respostas foi adotada como estratégia de avaliação formativa, contribuindo não apenas para a verificação da compreensão dos conteúdos, mas também para o fortalecimento do processo de aprendizagem. Paralelamente, essa prática favoreceu o protagonismo discente, ao envolver os estudantes na elaboração do material pedagógico a ser utilizado no encontro subsequente. Tal perspectiva coaduna-se com Macedo (2021), ao reconhecer que a participação ativa dos alunos na produção de um produto final os posiciona como sujeitos do próprio processo de aprendizagem, estimulando-os.

Terceiro momento: apresentação do jogo didático e elaboração das regras

Neste encontro, foi reapresentado aos estudantes o modelo interativo para que o mesmo servisse de protótipo do jogo didático (Figura 23). Baseado em Marandino; Seles; Ferreira. (2009, p. 14), os quais afirmam que “o saber é resultado de um processo de construção de conhecimento”, os estudantes foram convidados a participar ativamente deste momento, sendo desafiados a criar as regras que orientariam o andamento do jogo.

Figura 23 - Representação do modelo interativo para construção do jogo de tabuleiro.



Fonte: a autora (2025).

Foi explicado que o jogo estaria baseado num tabuleiro, e que os estudantes, enquanto jogadores, deveriam desenhar um percurso do caminho dos espermatozoides pelo canal vaginal, passando pelo útero e chegando nas tubas uterinas, a fim de encontrar o ovócito. Acontecendo a fecundação, o foco passaria a ser o processo que vai da fecundação até a nidação (Figura 24).

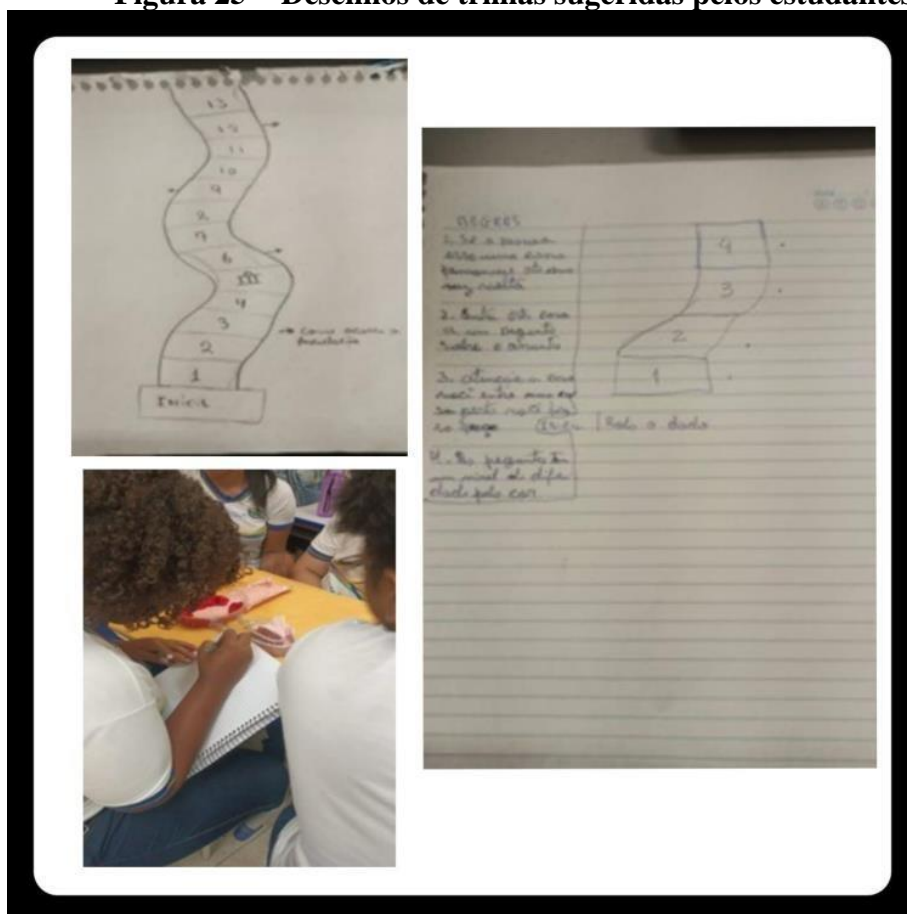
Figura 24 - Estudantes desenhando na base do modelo interativo uma trilha de tabuleiro.



Fonte: a autora (2025).

Para facilitar a compreensão e tornar o jogo mais dinâmico, foi decidido junto aos estudantes que ele seria dividido em duas etapas: uma definida como etapa verde, que representaria o trajeto do canal vaginal até o ovócito, e outra, a etapa azul, que abordaria o desenvolvimento embrionário. Outra questão levantada por eles relacionava-se ao tipo de dado a ser usado no jogo, este não seria numérico, como num modelo tradicional de jogo, mas sim com as cores verde, azul e branco. Dessa forma, o peão/jogador avançaria por toda a trilha e, ao parar em determinados pontos, deveria responder a perguntas relacionadas ao sistema reprodutor, à fecundação e ao desenvolvimento embrionário. Essas perguntas seriam as elaboradas pelos próprios alunos durante os encontros anteriores, após a seleção e validação da professora/pesquisadora (Figura 25).

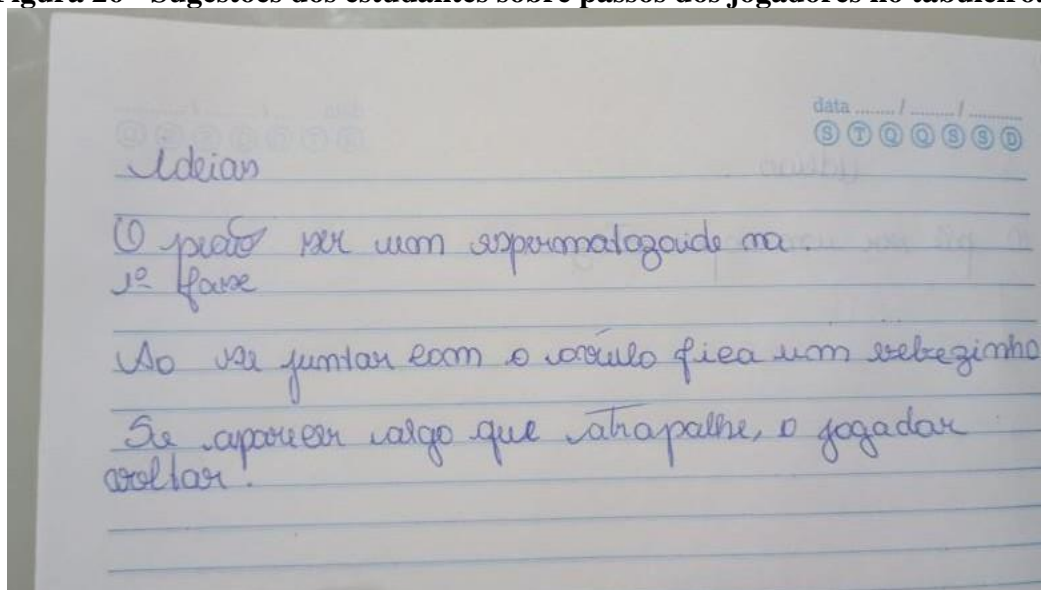
Figura 25 - Desenhos de trilhas sugeridas pelos estudantes.



Fonte: a autora (2025).

Ainda neste encontro, foi solicitado a eles que apresentassem, dentro da temática, razões para que os jogadores retrocedessem no tabuleiro. Os estudantes realizaram pesquisas e fizeram suas indicações (Figura 26).

Figura 26 - Sugestões dos estudantes sobre passos dos jogadores no tabuleiro.



Fonte: a autora (2025).

Foi observado que, para a maioria dos estudantes, as principais razões que justificariam o retrocesso do jogador no jogo didático estavam relacionadas a comportamentos ou fatores que dificultam ou comprometem o processo de fecundação e o desenvolvimento embrionário. Essas causas, segundo a percepção dos alunos, foram organizadas e destacadas no Quadro 6, evidenciando os aspectos que eles consideram mais relevantes e impactantes nesse contexto.

Quadro 6 - Dificuldades na gravidez mais escolhidas pelos estudantes e seus efeitos no jogo

OBSTÁCULO	O QUE ACONTECE NO JOGO?
Não teve ovulação	Jogador volta ao início
O espermatozoide é “fraco”	Jogador passa a vez
A mulher não ovulou	Jogador volta ao início
A mulher está menstruada, não tem chance de gravidez	Jogador fica duas rodadas sem jogar
A mulher tomou remédio que impede a gravidez	Jogador fica uma rodada sem jogar
A vagina está muito ácida	Jogador fica duas rodadas sem jogar
O bebê tem um problema genético e foi abortado	Jogador volta ao início

Fonte: a autora (2025).

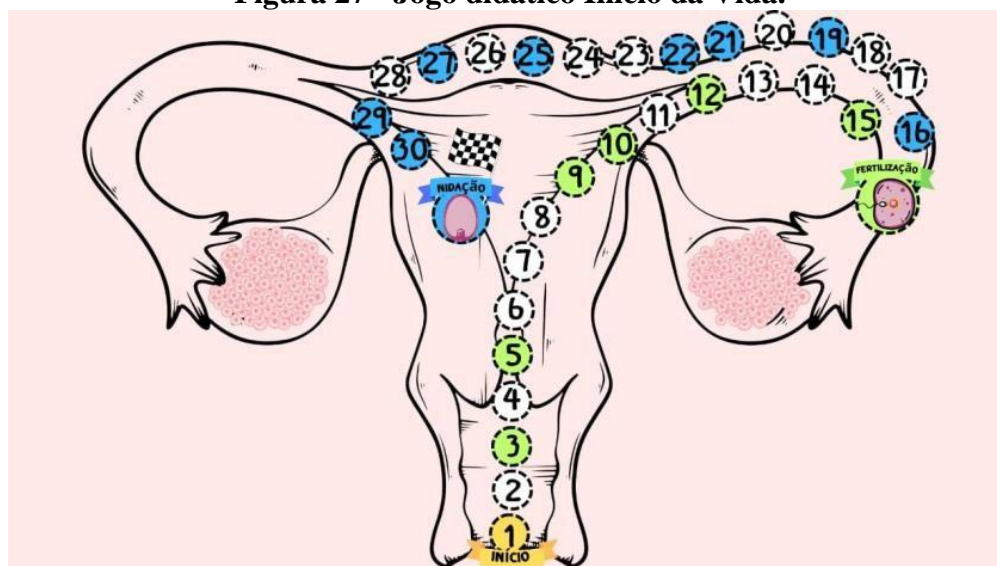
A proposta teve como objetivo estimular o protagonismo estudantil, onde os próprios estudantes, por meio da criação de regras e dinâmicas, puderam consolidar o conteúdo de forma

lúdica e interativa. Acredita-se que o jogo didático, trazido a partir de uma proposta colaborativa, favorece ao estudante a possibilidade da pesquisa e de formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais de maneira lúdica e estimulante, já que a prática de jogos é recorrente entre eles. Ou seja, através de metodologias ativas e lúdicas, é possível aguçar a imaginação e a tomada de decisão dos estudantes, criando assim mediações para que a atividade tivesse êxito (Leone *et al.*, 2023).

Quarto momento: Aplicação do Jogo Didático

Após todos os ajustes feitos pela pesquisadora, foi apresentado e aplicado em sala de aula o jogo didático “Início da Vida” (Figura 27), baseado no modelo interativo e desenhado no *Software Canva*. Os estudantes foram convidados a participar formando pares ou equipes. A euforia foi algo marcante na sala, o que se justifica, de acordo com Fortuna (2013), que a descontração produzida pelo uso de jogos didáticos se dá pela eliminação do modelo rígido e tradicional em sala de aula, trazendo como recurso um envolvimento dos participantes, além de prazer e a diversão.

Figura 27 - Jogo didático Início da Vida.

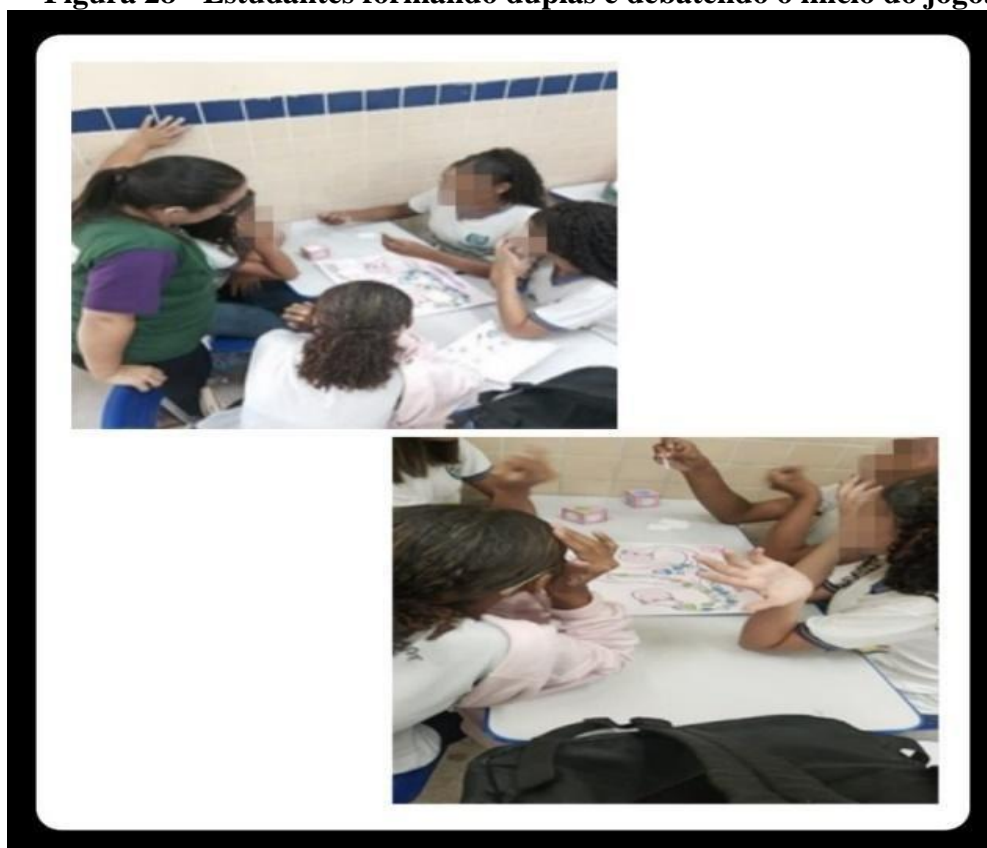


Fonte: a autora (2025).

Após a formação das equipes e/ou duplas, os estudantes foram orientados a seguir o roteiro estabelecido pelo jogo didático (Figura 28). O início da simulação da corrida da fecundação foi determinado por meio de um sorteio, no qual cada dupla selecionou seu peão (um espermatozoide) e rolou o dado, que possuía as cores verde e branco (conforme ilustrado

na figura acima), representando a primeira etapa do processo reprodutivo, ou seja, a jornada dos espermatozoides até o ovócito.

Figura 28 - Estudantes formando duplas e debatendo o início do jogo.



Fonte: a autora (2025).

Ao alcançar uma casa da cor verde no tabuleiro, os participantes escolheram uma carta previamente embaralhada e virada com a face para baixo. As cartas continham perguntas elaboradas por eles na SDI (Figura 29) ou situações que poderiam afetar o progresso do jogador, como retorno ao início do jogo ou suspensão de uma rodada, simulando obstáculos reprodutivos. A leitura da carta pelo oponente adicionou um elemento de interação e engajamento ao jogo, promovendo a aprendizagem ativa e a resolução de problemas.

Figura 29 - Perguntas dos estudantes se tornaram cartas do jogo.



Fonte: a autora (2025).

De acordo com Muniz (2018), um jogo didático eficaz requer um objetivo claro e um propósito bem definido, que orientem as ações dos jogadores. Com base nessa perspectiva, os estudantes foram desafiados a construir o jogo fundamentado nos conteúdos previamente estudados sobre reprodução humana e desenvolvimento embrionário.

Ao estruturar o jogo em duas fases: a primeira, representada pela cor verde, abordando os conceitos relacionados ao processo da fecundação e, a segunda fase, identificada pela cor azul, simulando o percurso do zigoto pelas tubas uterinas em direção ao útero, promovendo a compreensão dos eventos iniciais do desenvolvimento embrionário, o jogo não apenas revisitou os conteúdos estudados, mas também proporcionou uma abordagem lúdica e interativa, reforçando a aprendizagem de maneira significativa.

Figura 30 - Estudantes jogando a primeira e segunda etapa do jogo



Fonte: a autora (2025).

Durante o jogo, a mediação pedagógica do professor assume papel fundamental, pois ao acompanhar as respostas dos estudantes, sejam elas corretas ou incorretas, em um ambiente livre de pressão, o docente pode avaliar a compreensão dos conceitos de reprodução e desenvolvimento embrionário, pela turma. Além de fomentar interação entre os jovens, esse momento também permite ao professor realizar uma avaliação diagnóstica, inferindo, sempre que necessário, sobre os pontos de dificuldade e necessidades de reforço, conforme destacado por Cavalcanti (2018).

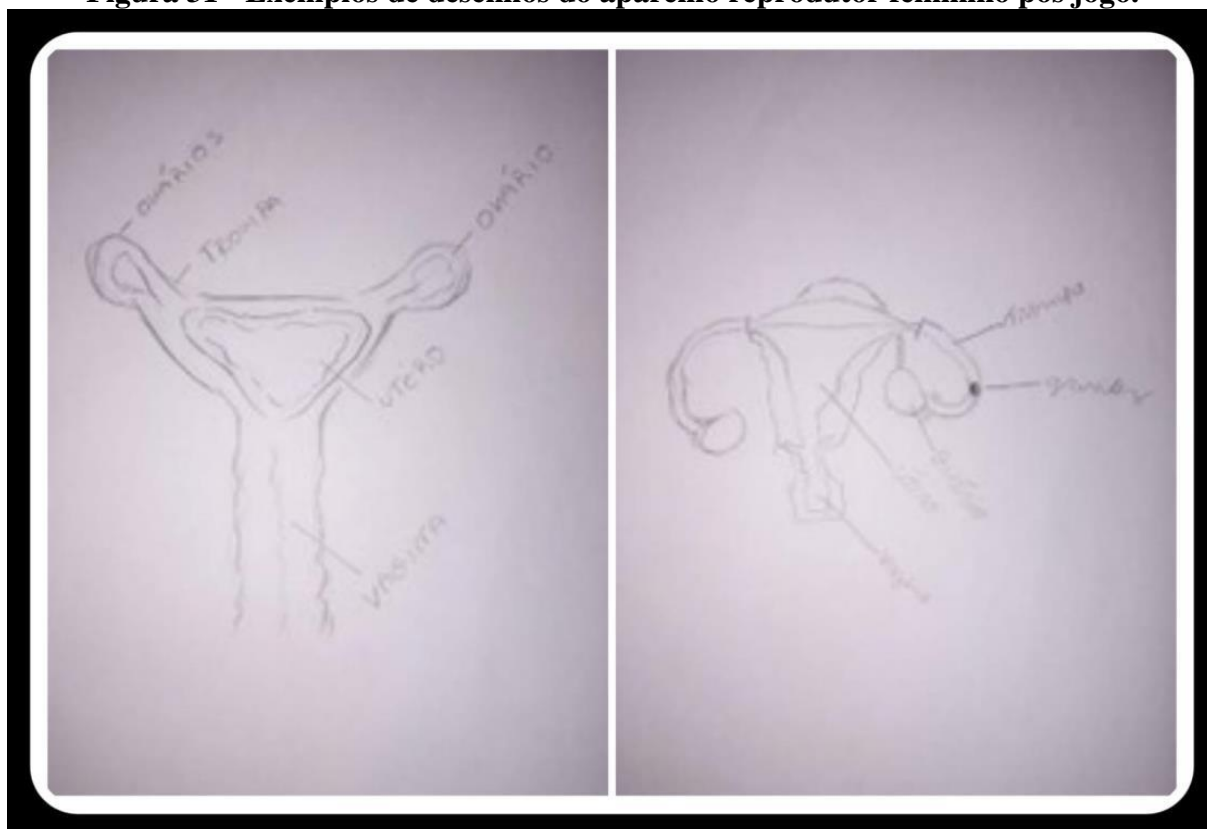
Ao analisar os oito grupos participantes, revelou-se uma constante dinâmica de discussão, oposição de ideias e argumentação. No entanto, o grupo 3 apresentou dificuldades significativas em compreender as cartas que representavam riscos e obstáculos no desenvolvimento embrionário humano. Alguns estudantes demonstraram resistência em aceitar a realidade biológica dessas etapas, além de não conseguirem estabelecer conexões lógicas entre os dados, evidências e formulação de argumentos. Esses resultados são consistentes com a teoria de Toulmin (2006), que sugere que a capacidade argumentativa, quando não desenvolvida nos anos iniciais de educação, pode ser comprometida, assim como a alfabetização científica.

Quinto momento: Avaliação

Após a realização do jogo didático, os estudantes participaram de um momento avaliativo que consistiu na reaplicação do questionário inicial de conhecimentos prévios, onde os mesmos deveriam desenhar novamente o aparelho reprodutor feminino e na realização de uma roda de conversa para discutir suas percepções sobre o recurso e os conceitos abordados.

O desenho pós-jogo foi projetado para avaliar o impacto do jogo na aprendizagem dos estudantes, permitindo um comparativo com o desenho feito no questionário inicial de sondagem de conhecimentos prévios. Observou-se um avanço significativo na compreensão dos conceitos relacionados à reprodução humana (Figura 31).

Figura 31 - Exemplos de desenhos do aparelho reprodutor feminino pós jogo.



Fonte: a autora (2025).

Ao serem instigados a redesenhar o aparelho reprodutor feminino e identificar suas partes, os estudantes foram indagados, de forma oral, sobre as funções de cada estrutura anatômica, como ovários, tubas uterinas e útero. Enquanto os desenhos iniciais apresentavam lacunas e imprecisões, os finais exibiram maior detalhamento e coerência, refletindo um progresso notável na assimilação dos conteúdos.

Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa ocorre quando novos conhecimentos são integrados às estruturas cognitivas prévias, e o uso de metodologias ativas, como o jogo didático e os modelos interativos, provou ser eficaz na promoção dessa integração, destacando-se como estratégias valiosas no ensino da biologia.

Durante a roda de conversa, os estudantes relataram como o jogo permitiu uma melhor compreensão dos processos biológicos envolvidos na reprodução e no desenvolvimento embrionário, reforçando o aprendizado de conceitos complexos de maneira lúdica e interativa. Estudos como os de Moran e Bacich (2018) apontam que metodologias ativas, como jogos didáticos, promovem maior engajamento e favorecem a aprendizagem significativa. Além disso, o uso de comparativos pré e pós-atividade possibilitou observar a evolução cognitiva dos participantes, validando o jogo como ferramenta eficaz no ensino de ciências biológicas.

Encontro família - escola e a apresentação do modelo interativo e jogo didático aos pais

Embora se reconheça que o Novo Ensino Médio tem hoje como seu objetivo principal desenvolver competências e habilidades nos estudantes através das trilhas formativas, aumentando a inserção destes no mercado de trabalho (Motta; Frigotto, 2017), é importante destacar que nem todos os estudantes seguem esse caminho. Muitos ainda desejam continuar seus estudos em universidades ou outras instituições de ensino superior, o que torna essencial a permanência de conteúdos e práticas pedagógicas que despertem nos discentes a curiosidade pelo mundo acadêmico e científico, preparando-os adequadamente para os desafios do ensino superior e para o exercício da cidadania.

Desta forma, a participação dos pais na vida escolar dos filhos é fundamental para o desenvolvimento acadêmico e social dos jovens, pois a presença do familiar no cotidiano escolar dos estudantes pode afetar diretamente em seu desempenho, seja de forma positiva ou negativa, quando na ausência dos tutores (Candeia Limeira *et al.*, 2024).

Pensando em uma educação construída de forma conjunta, a escola local de pesquisa reconhece o Encontro Família-Escola, realizado nas reuniões bimestrais de pais, como um momento oportuno para o diálogo. Nesse espaço, não se discute apenas os rendimentos escolares, mas também há a troca de experiências e aprendizados. Para a instituição, os pais exercem influência significativa na educação de seus filhos, sendo sua primeira fonte de socialização e de construção de saberes, uma vez que a relação entre pais e filhos é permeada por vivências, significados e culturas (Melo *et al.*, 2024).

Baseado neste projeto de troca de conhecimentos e no protagonismo juvenil, os estudantes foram convidados a apresentarem no Encontro Família Escola o modelo interativo e o jogo didático construído durante a pesquisa, com o objetivo de dialogar com seus genitores e responsáveis a temática: órgão reprodutor feminino, no tocante à fecundação e desenvolvimento embrionário, temas muitas vezes entendidos como um tabu dentro de casa.

Mediados pela professora pesquisadora, os estudantes participaram ativamente do momento. Ao utilizar os recursos desenvolvidos nesta pesquisa, eles promoveram uma interação dinâmica com os pais, estimulando o diálogo e a reflexão sobre as dúvidas que foram surgindo.

Os estudantes iniciaram a conversa questionando os pais sobre seus conhecimentos a respeito do local onde ocorre a fecundação, os gametas envolvidos e o processo de desenvolvimento embrionário e como ocorre a gravidez de gêmeos (Figura 32). Neste momento, muitos pais/responsáveis se mostraram “surpresos” ao saber que a tuba uterina é local onde acontece a fecundação, uma quantidade significativa respondeu aos estudantes que seria “no útero”.

Figura 32 - Momento em que os estudantes questionam aos pais sobre o local da fecundação



Fonte: a autora (2025).

Para Almeida (2024), essa troca de informações permite que os pais se sintam mais conectados ao ambiente escolar, além de capacitá-los a oferecer suporte adequado aos seus filhos. Com a manipulação do modelo interativo foi permitido que os pais visualizassem a

anatomia e a fisiologia do sistema reprodutor, nomeando junto aos discentes os órgãos do sistema reprodutor feminino, simulassem a fecundação e posteriormente respondessem algumas perguntas que foram formuladas para o jogo (Figura 33).

Figura 33 - Estudantes questionando aos pais acerca dos órgãos reprodutores feminino.



Fonte: a autora (2025).

A utilização dos recursos, neste encontro, permitiu que os estudantes não apenas revelassem seu conhecimento, mas também fortalecessem suas habilidades de comunicação e argumentação, ao mesmo tempo em que aproximou os laços entre pais e filhos no processo educacional, promovendo uma maior integração entre a escola e a família (Moran; Bacich, 2018; Souza *et al.* 2015).

Durante a interação entre estudantes e seus familiares, promovida na reunião, os responsáveis destacaram a relevância do material didático apresentado e o protagonismo dos discentes. Ressaltaram ainda o diálogo estabelecido com os filhos sobre o aparelho reprodutor feminino e a reprodução, um tema que frequentemente enfrenta barreiras para ser discutido no ambiente familiar. Entre os principais questionamentos levantados pelos pais, destacaram-se dúvidas relacionadas ao local exato onde ocorre a fecundação, o ciclo menstrual irregular, o momento em que a gravidez pode ser detectada e como se dá a cada mês o desenvolvimento embrionário.

Os genitores de um dos estudantes/apresentadores questionaram aos discentes sobre quais os fatores que contribuem para que uma “mulher não engravidasse”. prontamente os estudantes responderam sobre ovulação, endometriose, como também sobre a baixa fertilidade masculina, o que para a mãe do estudante é uma “descoberta”, pois para ela a apresentação do recurso didático fez com que a mesma “conhecesse como funciona a fecundação humana em

detalhes, derrubando o mito de que só é culpa da mulher não conseguir gerar filhos” (Figura 34).

Figura 34 - Pais e filhos interagindo em relação à temática fecundação.



Fonte: a autora (2025).

Figura 35 - Participação ativa dos pais no Encontro Família - Escola.



Fonte: a autora (2025).

Essa troca de informações entre a pesquisadora, os estudantes e os pais evidenciaram não apenas o interesse destes em ampliar seu conhecimento, mas também a eficácia do processo educativo em abordar temáticas sensíveis e complexas de forma acessível e interativa.

A presença dos pais na formação acadêmica dos filhos ajuda a criar um ambiente escolar mais acolhedor e inclusivo, além de estimular o protagonismo, a socialização entre estudantes e famílias, reforçando o sentido de comunidade.

6. PRODUTO EDUCACIONAL

O produto educacional resultante desta pesquisa é um guia didático (Apêndices E e F) que foi desenvolvido para o compartilhamento com professores de Biologia. Este material foi projetado para ser claro, objetivo e de fácil compreensão, com o propósito de enriquecer o ensino dos conteúdos relacionados à fecundação e à embriologia. O guia contém orientações detalhadas sobre os materiais necessários e o passo a passo para a construção do modelo interativo, além de descrever as sequências didáticas utilizadas durante o processo que culminam num jogo didático, com suas respectivas regras, como uma estratégia lúdica para consolidar o aprendizado.

As atividades foram organizadas em propostas pedagógicas que podem ser realizadas em sequência – começando com o modelo interativo, passando pelas sequências didáticas e culminando no jogo educativo ou independente, a depender da disponibilidade de aulas ou do conteúdo abordado, criando um processo de ensino-aprendizagem integrado e mais aprofundado. Assim, o objetivo é fornecer ferramentas práticas e dinâmicas que tornem as aulas mais atrativas e significativas, incentivando a participação ativa dos estudantes e facilitando a compreensão de conceitos muitas vezes considerados abstratos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo central investigar e aplicar estratégias inovadoras no ensino dos conteúdos relacionados à fecundação e ao desenvolvimento embrionário humano, em duas turmas do primeiro ano do ensino médio, por meio da utilização de metodologias ativas. Para isso, foram elaboradas duas sequências didáticas, acompanhadas da construção de um modelo interativo e de um jogo educativo, com a intenção de criar um ambiente de aprendizagem mais envolvente, dinâmico e significativo para os estudantes, ao estimular a exploração ativa dos temas abordados.

Com foco no sistema reprodutor feminino, na fecundação e nas etapas iniciais da embriogênese, as atividades buscaram posicionar os alunos como protagonistas de sua própria aprendizagem. Essa abordagem foi possível a partir da identificação prévia de lacunas no conhecimento dos estudantes sobre esses tópicos e compara-las com os saberes adquiridos ao final da pesquisa.

O uso de recursos lúdicos e interativos, como o modelo didático e o jogo de tabuleiro, favoreceu a aquisição e consolidação do aprendizado e também o engajamento dos discentes, despertando a curiosidade, promovendo o pensamento crítico e incentivando a participação efetiva nas aulas. Pode-se observar, com isto, uma compreensão mais aprofundada e contextualizada de conteúdos que, tradicionalmente, são tratados de forma expositiva e descritiva nos LD.

Apesar de avanços recentes, como o aumento da carga horária de Biologia para duas aulas semanais nas escolas públicas em 2025, ainda persistem desafios importantes. Entre eles, destacam-se a escassez de materiais pedagógicos, o número elevado de alunos por turma — em média 40 estudantes —, além da limitação no acesso à *internet* e à quantidade insuficiente de LD.

Mesmo diante dessas dificuldades, os resultados obtidos nessa pesquisa, durante a aplicação das atividades demonstram que metodologias ativas, como jogos e modelos tridimensionais, são recursos eficazes para o ensino de conteúdos complexos da Biologia, especialmente aqueles que envolvem processos invisíveis ou abstratos.

Além disso, tais práticas contribuem significativamente para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais, como o trabalho colaborativo, o protagonismo juvenil, a autonomia, a argumentação e a reflexão crítica, promovendo uma formação mais ampla e contextualizada.

Conclui-se, portanto, que a experiência descrita nesta pesquisa demonstra a relevância de práticas pedagógicas inovadoras, fundamentadas em metodologias investigativas e ativas, que valorizam os conhecimentos prévios dos estudantes e tornam o processo de ensino-aprendizagem mais atrativo, significativo e eficaz. Os resultados obtidos reforçam a importância de alinhar as estratégias de ensino à realidade e ao contexto sociocultural dos alunos, promovendo o engajamento e a construção efetiva do conhecimento. Espera-se que as propostas metodológicas reunidas neste guia didático possam contribuir para que outros educadores repensem e aprimorem suas práticas no ensino de Ciências da Natureza, especialmente nos conteúdos relacionados à biologia reprodutiva e ao desenvolvimento embrionário.

8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. F. N. **O papel da família na aprendizagem.** *Revista SL Educacional*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. ??, mês, 2025.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: https://basenaacionalcomumcurricular.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024.

BRASIL, Ministério da Educação. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, dezembro, 2006. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf. Acesso em: 20 jan. 2024

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMARGO, E. P. de. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 259-275, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n1/v16n1a15>. Acesso em: 22 set. 2024.

CAMARGO, F. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CANDEIA LIMEIRA, J.; MENDONÇA, K.; HERCULANO, M.; MACÊDO, M.; TRIGUEIRO, A.; JUNIOR, J.; DOS SANTOS, S. Família e escola: uma parceria indispensável para a formação dos estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental. **Humanas em Perspectiva**, [S. l.], v. 62, 2024. DOI: 10.51249/hp02.2024.2034. Disponível em: <https://www.periodicojs.com.br/index.php/hp/article/view/2034>. Acesso em: 8 nov. 2024.

CANTO, E. L. do. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano.** 6. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

CARNEIRO, K. T. **Por uma memória do jogo: a presença do jogo na infância de octogenários e nonagenários.** 2015. 273 p. Tese (Doutorado em Educação Escolar). Universidade Estadual Paulista, [cidade], 2015.

CASAS, L.; AZEVEDO, R. Contribuições do jogo didático no ensino de embriologia. **Revista Areté: revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 6, p. 80-91, 2017.

CAVALCANTE, D. D.; SILVA, A. F. A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008. Resumos [...] Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

CAVALCANTI, E. L. D. O lúdico e a avaliação da aprendizagem: relações e diálogos possíveis. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. Didatização lúdica no ensino de Química/Ciências. São Paulo: Editora Livraria as Física, 2018, p. 103-115.

CHIZZOTTI, A. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 2. ed. [S.l.]: Cortez, 2001.

CORRÊA, S. S.; THIESEN, H.; HENTZ, I. C. Contribuições para o estado da arte: O que apontam as pesquisas sobre a reforma do ensino médio? **Curriculum**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 1574-1602, out./dez. 2022.

COSTA SEGUNDO, C. N. Estratégias didáticas integradas no ensino de Embriologia e Biologia do Desenvolvimento. **Caderno de Monitoria**, n. 2, 2015, p. 214-231. Disponível em: <arquivos.info.ufrn.br/arquivos/201513603651e02414026d0f28f9f6a38/CadernodeMonitoria02_WEB.214-231.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2024.

COSTA, M. J. N. Desenvolvimento da Aprendizagem Significativa de Eletricidade com o Auxílio Pedagógico de Simulação Computacional de Circuitos de Resistores Elétricos. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 19., 2013, Campinas. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013, p. 110-119. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2013.110>. Acesso em: 01 maio 2024.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DANNA, M. F.; MATOS, M. A. **Aprendendo a observar**. São Paulo: Edicon, 2006.

DELIZOICOV, D. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. Tradução de Lúcia de Almeida. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2008.

FERREIRA, A. A. Mitos e verdades sobre as adaptações fisiológicas do período gestacional: uma metodologia para profissionais de saúde. **Brazilian Journal of Health Review**, [S.l.], v. 3, n. 5, p. 13064–13070, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n5-136. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/17071>. Acesso em: 15 set. 2024.

FERREIRA, J. C.; ALMEIDA, S. A. O pensar e o fazer modelos didáticos por alunos de licenciatura em Biologia. In: **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013, p. 1-8.

FORTUNA, T. J. Jogo em aula: recurso que permite repensar as relações de ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, Porto Alegre, v. 19, n. 75, p. 15-19, jul./set. 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 29. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1973.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GIL, A. C. **Metodologia do Ensino Superior**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

GUIMARÃES JR., G. Análise de livros didáticos de Ciências e Biologia. Aula 04, disciplina Instrumentação para o Ensino de Ciências e Biologia. Disponível em:

https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalogo/14444611102012Instrumentacao_para_o_Ensino_de_Ciencias_e_Biologia_aula_4.pdf, 2021. Acesso em: 20 jan. 2024.

HIRANAKA, R. A. B. A abordagem interdisciplinar nos livros de ciências do ensino fundamental I. Campinas, SP: [s.n.], 2015.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 7. ed. Campinas: Papirus, 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da USP, 2016.

LEONE, F. R.; PINTO, C. G. C.; ROCHA, F. R.; BARROS, M. C. Evolução dos jogos na educação. **Serious Games: do Lúdico à Educação**. Athena Editora, 2023.

LIMA, J. R.; COSTA, P. H. S.; BARBOSA, A. S. Retenção de conhecimento em anatomia humana por estudantes do ensino médio: um estudo de caso. **Anais do Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2020.

LOPES, M. G. **Jogos na educação: criar, fazer, jogar**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MACEDO, K. O. **As Infecções Sexualmente Transmissíveis – IST: uma proposta de sequência didática com abordagem investigativa para alunos do ensino médio**. 2021. 118 f. Trabalho de Conclusão de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia), Universidade Estadual do Piauí, Teresina.

MAIA, R. T. A importância da disciplina metodologia científica no desenvolvimento de produções acadêmicas de qualidade no nível superior. **Revista Urutagua**, Maringá, v. 7, n. 14, p. [p.], dez./mar. 2008. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/014/14maia.htm>. Acesso em: 01 maio 2023.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARONN, T. G.; HERMEL, E. E. S. A Embriologia Humana sob uma perspectiva temporal, nos livros didáticos de Ciências: uma análise do conteúdo e das imagens. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo (RS), v. 3, n. 5, 2020.

MAZUR, E. **Peer Instruction: A User's Manual**. Series in Educational Innovation. Prentice Hall, 1997 (2017).

MELO, A.; ABELHEIRA, R. **Design Thinking & Thinking Design: Metodologia, ferramentas e reflexões sobre o tema**. São Paulo: Novatec Editora, 2018.

MELO, G. P. A. N.; FONTOURA, M. E. N. F.; MOURA, L. M.; ANDRADE, I. A. B.; SANTOS, D. D. S.; SILVA, E. H.; SENA, J. V.; SILVA, C. M. O. Reflexões sobre a construção de parcerias entre família e escola numa perspectiva de melhoria do desenvolvimento e aprendizagem das crianças e adolescentes. **Revista Foco**, [S.l.], v. 17, n. 4, p. e4802, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n4-020. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/4802>. Acesso em: 8 nov. 2024.

MIRANDA, C. A. **O uso de celulares como ferramenta no ensino de química do Ensino Médio**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2020. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/25224/1/DV_PECP_II_2020_26.pdf. Acesso em: 18 mar. 2025.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T. V. N.; TORCHIA, M. G. **Embriologia básica**. 10. ed. Rio de Janeiro: GEN (Grupo Editorial Nacional S.A.), 2022.

MORAN, J. M. **Educação híbrida: como e por que fazer**. 2. ed. São Paulo: Papyrus, 2020.

MORAN, J.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Penso, 2018.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa. **Currículo**, n. 25, p. 29-56, 2012.

MOTTA, V. C. D.; FRIGOTTO, G. Por que a urgência da reforma do ensino médio? Medida Provisória nº 746/2016 (Lei nº 13.415/2017). **Educação & Sociedade**, v. 38, p. 355-372, 2017.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar: entrelaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática**. 2. ed., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

OLIVEIRA, P. O.; FERNANDES, B. S.; PEREIRA, D. S.; RAMOS, M. R.; CAGLIONI, E. Ensino-aprendizagem de embriologia na visão de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública brasileira. **Revista Insignare Scientia**, v. 5, n. 3, p. 212-225, 2022.

PAIXÃO, J. A. S. **Proposta de uma sequência didática sobre a gametogênese humana baseada na técnica do stop-motion**. 2023. 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2023.

PERNAMBUCO, Secretaria de Educação. **Currículo de Pernambuco: ensino médio**. Secretaria de Educação e Esportes, União dos Dirigentes Municipais de Educação. Recife: Secretaria, 2021.

PERUZZO, C. M. K.; BASSI, I. G.; JUNIOR, C. H. F. S. Diálogos em Paulo Freire nas interfaces com a comunicação popular e a comunitária e a pesquisa participante. **Comunicação & Educação / Revista do Departamento de Comunicações e Artes da Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo**, São Paulo, 2022.

PIRES, D. F.; SILVA, J. R. de F.; BARBOSA, M. L. de O. Rotação por estações no ensino de embriologia: uma proposta combinando modelos tridimensionais e o ensino híbrido. **Revista de Estudios y Experiencias en Educación**, n. 20, v. 43, p. 415-436, 2021.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del professor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

RIBEIRO, S.M; ABREU, M. K. F.; SOBRINHO, A. C. N. A importância das metodologias ativas na formação de professores de Biologia no contexto do ensino remoto. In: **Caminhos da formação docente: Diálogos entre ensino, métodos e conhecimento em unidades de aprendizagem**, v. 2. Editora e-Publicar, 2021.

ROCHA, T. N. S. **Análise de rótulos no ensino de ciências: possibilidades e desafios**. 2015. 55 p. Monografia (Especialização) em Letramento e Práticas Interdisciplinares. Universidade de Brasília, Brasília, 2015. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17416/1/2015_TheandraNayaDaSilvaRocha_tcc.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

SÁ, A. L.; AZEVEDO, I. F.; MACHADO, M. C. Jogos digitais como estratégia de ensino-aprendizagem para auxiliar alunos dos cursos de licenciatura (história, geografia e letras) na sua atuação profissional. In: **SIMPÓSIO TECNOLOGIAS E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO SUPERIOR**, 1., 2018, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: UFMG. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/22105/1/JailsonRodriguesChaves_Dissert.pdf.pdf. Acesso em: 28 jun. 2024.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, É. B. dos. Percepções dos alunos sobre a disciplina de anatomia humana: desafios no processo de ensino-aprendizagem no IFPB – Campus Cabedelo. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (CONEDU)**, 2023, João Pessoa. Anais [...]. João Pessoa: Realize Editora, 2023.

SANTOS, L. C.; RIBEIRO, K. S.; PRUDÊNCIO, C. A. V. Percepções de licenciandos em Ciências Biológicas quanto ao ensino de embriologia na Educação Básica: dificuldades e estratégias de transposição didática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 7, p. 276-297, 2020.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica: uma revisão de propostas e definições para o ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências. Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE PERNAMBUCO. **Organizador Curricular de Pernambuco**. [S.l.: s.n.], 2020. Disponível em: <http://www.educacao.pe.gov.br/organizador-curricular>. Acesso em: 1 jun. 2025.

SILVA, A. P.; SOUZA, F. J.; MOURA, J. L. Desafios do ensino de anatomia humana nas escolas públicas. **Revista de Educação e Saúde**, v. 5, n. 1, p. 1-15, 2016.

SILVA, A. P. da; TROMBETTA, G. H.; TAMUJO, A. C.; XAVIER, L. M.; MAGALHÃES, C. R. Desafios dos professores de ciências e biologia no ensino dos conteúdos teóricos e práticos de anatomia humana nas escolas da rede pública de Porto Alegre. **Educere – Revista da Educação**, Umuarama, v. 22, n. 1, p. 312–330, 2022.

SILVA, F. K. R. Protagonismo juvenil na gestão democrática da escola: reflexões e possibilidades. **Ensino em Perspectivas**, n. 3, v. 1, p. 1–12. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/8725>. Acesso em: 20 set. 2024.

SILVA, A.; OLIVEIRA, G.; ATAÍDES, F. Pesquisa-Ação: Princípios e Fundamentos. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 2-15, 2021.

SOARES, C. **Metodologias ativas: uma nova experiência de aprendizagem**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2021.

SOBRAL, A. C. M. B.; TEIXEIRA, F. M. Conhecimentos prévios: investigando como são utilizados pelos professores de Ciências das séries iniciais do Ensino Fundamental. In: **VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS - ENPEC**, 2007, Florianópolis. Anais [...]. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa e Educação em Ciências (ABRAPEC). Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p654.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2023.

SOUZA, L. F. O.; PEREIRA, C. A. S.; CARVALHO, M. A.; PEREIRA, A. P. C. A importância de ensinar Embriologia Humana no Ensino Médio: uma análise de livros didáticos de Biologia recomendados pelo PNLD 2018. **Revista Eletrônica Esquiseduca**, n. 12, v. 26, p. 208–225, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/900>. Acesso em: 06 set. 2023.

TOULMIN, S. E. **O layout de argumento: os usos do argumento**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TRIVELATO, S. L. F. **Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa**. Niterói, RJ: Eduff, 2005. pp. 121-130.

VALE, J. A.; ZUANON, A. C. A.; SALES, Y. A. Biologia em destaque: utilização de um jogo e modelos didáticos para o ensino da Embriologia. **Revista Ponto de Vista**, Viçosa, n. 9, v. 3, 2020.

WINNICOTT, D. W. **O brincar e a realidade**. Rio de Janeiro: Imago, 1995.

9. APÊNDICES

APÊNDICE A - INSTRUMENTO DE COLETA: QUESTIONÁRIO ACERCA DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS SOBRE FECUNDAÇÃO E AS ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO FETAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA
Questionário acerca do conhecimento prévios da embriologia



Idade: _____

Qual gênero você se identifica? (M) (F) () Nenhum desses

1. O que você entende por fecundação?

2. Em que parte do aparelho reprodutor feminino acontece a fecundação?

3. O que é um zigoto?

- a) Célula reprodutiva feminina
- b) Célula reprodutiva masculina
- c) Célula resultante da fecundação
- d) Célula responsável pela produção de hormônios

4. Você sabe os nomes dos gametas envolvidos na fecundação?

5. Após a fecundação, quais etapas acontecem para formar o embrião?

6. Para você, existem diferenças entre embrião e feto? (Se sim, quais?)

7. Tente desenhar o aparelho reprodutor feminino, indicando seus órgãos e o local onde acontece a fecundação

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO DE SOM E IMAGEM



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



TERMO DE CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ

Eu, _____, portador da cédula de identidade RG nº_____, responsável por_____, matriculado na série _____Da Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim, portador da cédula de identidade RG nº_____, autorizo a pesquisadora Viviane Almeida da Costa Menezes o uso e gozo da imagem, nome e voz de meu (minha) filho (a) na pesquisa educativa intitulada “JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ” para o uso interno e institucional. A presente autorização é feita pelo prazo indeterminado em caráter universal, definitivo, irrevogável e irretratável, de forma gratuita, sem ônus de qualquer espécie, valendo entre as partes, herdeiros e sucessores, salvo no que tange aos produtos resultados da pesquisa. A presente autorização não poderá, em qualquer hipótese, prejudicar a honra, a imagem ou qualquer outro direito da personalidade do (a) menor tampouco poderá implicar na utilização da sua imagem e nome de maneira contrária aos bons costumes, à lei ou à ordem pública. Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que AUTORIZO o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem do meu (minha) filho (a) ou a qualquer outro, e assino a presente autorização na presença de uma testemunha abaixo assinado.

Goiana-PE, ____ de _____ de _____.

Viviane Almeida da Costa Menezes

Pesquisadora responsável

Participante da Pesquisa

Testemunha

**APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - PAIS
E/OU RESPONSÁVEIS - TCLE**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



Prezado (a) senhor(a),

Seu(sua) filho(a) está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ** desenvolvida por **VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES**, aluna regularmente matriculada no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, sob orientação da PROF^a. DR^a LUCIENE TAFURI.

A pesquisa tem como objetivo desenvolver uma aprendizagem significativa sobre o desenvolvimento embrionário – da fecundação a descoberta do sexo do bebê. Para tanto serão utilizadas as seguintes metodologias:

1. Realização de questionário diagnóstico sobre fecundação e etapas do desenvolvimento embrionário;
2. Aplicação de uma sequência didática com abordagem investigativa que culminará na construção coletiva de um jogo didático.
3. As atividades necessitam da participação ativa do estudante na proposição de hipóteses, nas observações e interpretações de imagens e de outros materiais concretos, como o jogo didático, a partir do envolvimento dos estudantes nas discussões em grupos e na realização de atividades colaborativas abrangendo a temática do estudo.

A temática Embriologia e desenvolvimento embrionário é importante ser trabalhada no Ensino Médio, uma vez que relacionada a este tema surgem dúvidas acerca da fecundação, as etapas do desenvolvimento fetal e como se dá a determinação do sexo. O desconhecimento do processo da formação e desenvolvimento do embrião pode interferir no cotidiano dos participantes quando o conhecimento popular (senso comum) se sobressai ao científico, ficando os “mitos e crendices” sem questionamentos e investigação.

Convém destacar que a participação do estudante será de forma voluntária, não sendo exposto a ele(a) nenhuma forma de constrangimento para oferecer as informações e/ou cooperar com as atividades promovidas pelos pesquisadores se não concordar com o que está sendo proposto. Ressalta-se, ainda que nenhuma importância em dinheiro será cobrada ao participante, bem como não lhe será devido valor algum.

Quanto aos riscos da pesquisa, estes poderão ser mínimos, pois os participantes não serão expostos a materiais, substâncias ou qualquer outro motivo que evoque risco a sua integridade física ou psíquica. Mas se por alguma razão os estudantes apresentem algum desconforto em colaborar com qualquer uma das etapas da pesquisa, e se por este motivo expressem o desejo de não contribuir com a atividade, nenhum prejuízo será incidido sobre eles. Entretanto, considera-se que os benefícios provenientes deste estudo serão valiosos e poderão trazer reflexos positivos para a aprendizagem da população analisada.

Destarte, assegura-se que todos os eventos da pesquisa serão observados fidedignamente os critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, em concordância com a Resolução n.º 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece os preceitos das pesquisas em que haja a participação de seres humanos.

Pede-se, também, a sua permissão para divulgar as implicações do estudo em eventos e em revistas científicas, garantindo que o nome de seu filho (a) será preservado no mais absoluto sigilo no ato da publicação dos resultados.

E se por ventura a participação de seu filho (a) implicar em alguma despesa, esta será ressarcida pelo responsável pela pesquisa, também é válido para se houver a ocorrência de algum dano.

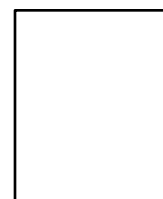
OBS.: Para maiores esclarecimento com relação aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

<p>Pesquisador responsável pela pesquisa</p> <p>Pesquisador responsável pela pesquisa:</p> <p>Viviane Almeida da Costa Menezes Mestranda do Curso de Mestrado em Ensino de Biologia - PROFBIO Universidade Federal da Paraíba – UFPB</p>	<p>COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)/CCS/UFPB</p> <p>Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) Centro de Ciências da Saúde (1º Andar) da Universidade Federal da Paraíba Campus I – Cidade Universitária / CEP: 58.051-900 – João Pessoa-PB Telefone: +55 (83) 3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br</p>
--	---

Ao assinar este documento, **VOCÊ**, de forma voluntária, na qualidade de **PAI, MÃE OU RESPONSÁVEL** por algum participante da pesquisa, expressa o seu **consentimento livre e esclarecido** para que ele(a) participe deste estudo e declara que está suficientemente informado(a), de maneira clara e objetiva, acerca da presente investigação. E receberá uma cópia deste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, assinada pelo Pesquisador Responsável.

Goiana - PE, _____ / _____ 2024

- () Aceito a participação de meu filho (a) na pesquisa
- () Não aceito a participação de meu filho (a) na pesquisa



Pai, mãe e/ou responsável do aluno participante

Viviane Almeida da Costa Menezes
Pesquisadora responsável

APÊNDICE D - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



Prezado(a) estudante,

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada **JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ** desenvolvida por **VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES**, aluna regularmente matriculada no MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA, sob orientação da **PROF^a. DR^a LUCIENE TAFURI**.

O objetivo da pesquisa é desenvolver uma aprendizagem significativa sobre o desenvolvimento embrionário – da fecundação a descoberta do sexo do bebê. Gostaríamos muito de contar com você, mas você não é obrigado a participar e não tem problema se desistir.

A pesquisa será feita na Escola de Referência em Ensino Médio Augusto Gondim, onde os participantes, estudantes matriculados na primeira série do Ensino Médio, com idade entre 14 a 17 anos de idade, participarão das seguintes atividades: realização de questionário diagnóstico sobre fecundação e etapas do desenvolvimento embrionário e aplicação de uma sequência didática com abordagem investigativa que culminarão na construção coletiva de um jogo didático.

As atividades necessitam da sua participação ativa na proposição de hipóteses, nas observações e interpretações de imagens e de outros materiais concretos, como o jogo didático, a partir do seu envolvimento nas discussões em grupos e na realização de atividades colaborativas abrangendo a temática do estudo. Para isso, serão usados materiais considerados seguros, mas é possível ocorrer riscos mínimos como se sentir desconfortável para responder o questionário ou participar de alguma das atividades mencionadas.

Caso aconteça algo errado, você, seus pais ou responsáveis poderá(ão) nos procurar pelos contatos que estão no final do texto. A sua participação é importante, pois é um tema importante para ser trabalhado no Ensino Médio, uma vez que relacionada a este tema surgem dúvidas acerca da fecundação, as etapas do desenvolvimento fetal e como se dá a determinação do sexo. O desconhecimento do processo da formação e desenvolvimento embrionário pode interferir no seu cotidiano quando o conhecimento popular (senso comum) se sobressai ao científico, ficando os “mitos e crendices” sem questionamentos e investigação. As suas informações ficarão sob sigilo, ninguém saberá

que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa serão publicados em eventos e revistas científicas, mas sem identificar dados pessoais e imagens participantes.

Eu _____ aceito participar da pesquisa “JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva/chateado comigo. Os pesquisadores esclareceram minhas dúvidas e conversaram com os meus pais/responsável legal. Recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e quero/concordo em participar da pesquisa/estudo.

Goiana – PE, __/____/2024

Assinatura, por extenso, do(a) Participante da Pesquisa

Viviane Almeida da Costa
Menezes Pesquisadora responsável

OBS.: Para maiores esclarecimento com relação aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

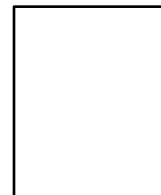
Pesquisador responsável pela pesquisa:	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP)/CCS/UFPB
Viviane Almeida da Costa Menezes	Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)
Mestranda do Curso de Mestrado em	Centro de Ciências da Saúde (1º Andar) da Universidade
Ensino de Biologia - PROFBIO	Federal da Paraíba Campus I – Cidade Universitária / CEP: 58.051-
Universidade Federal da Paraíba –	900 – João Pessoa-PB
UFPB	Telefone: +55 (83) 3216-7791
	E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

Ao assinar este documento, **VOCÊ**, de forma voluntária, na qualidade de **PAI, MÃE OU RESPONSÁVEL** por algum participante da pesquisa, expressa o seu **consentimento livre e esclarecido** para que ele(a) participe deste estudo e declara que está suficientemente informado(a), de maneira clara e objetiva, acerca da presente

investigação. E receberá uma cópia deste **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, assinada pelo Pesquisador Responsável.

Goiana - PE, __/____/2024

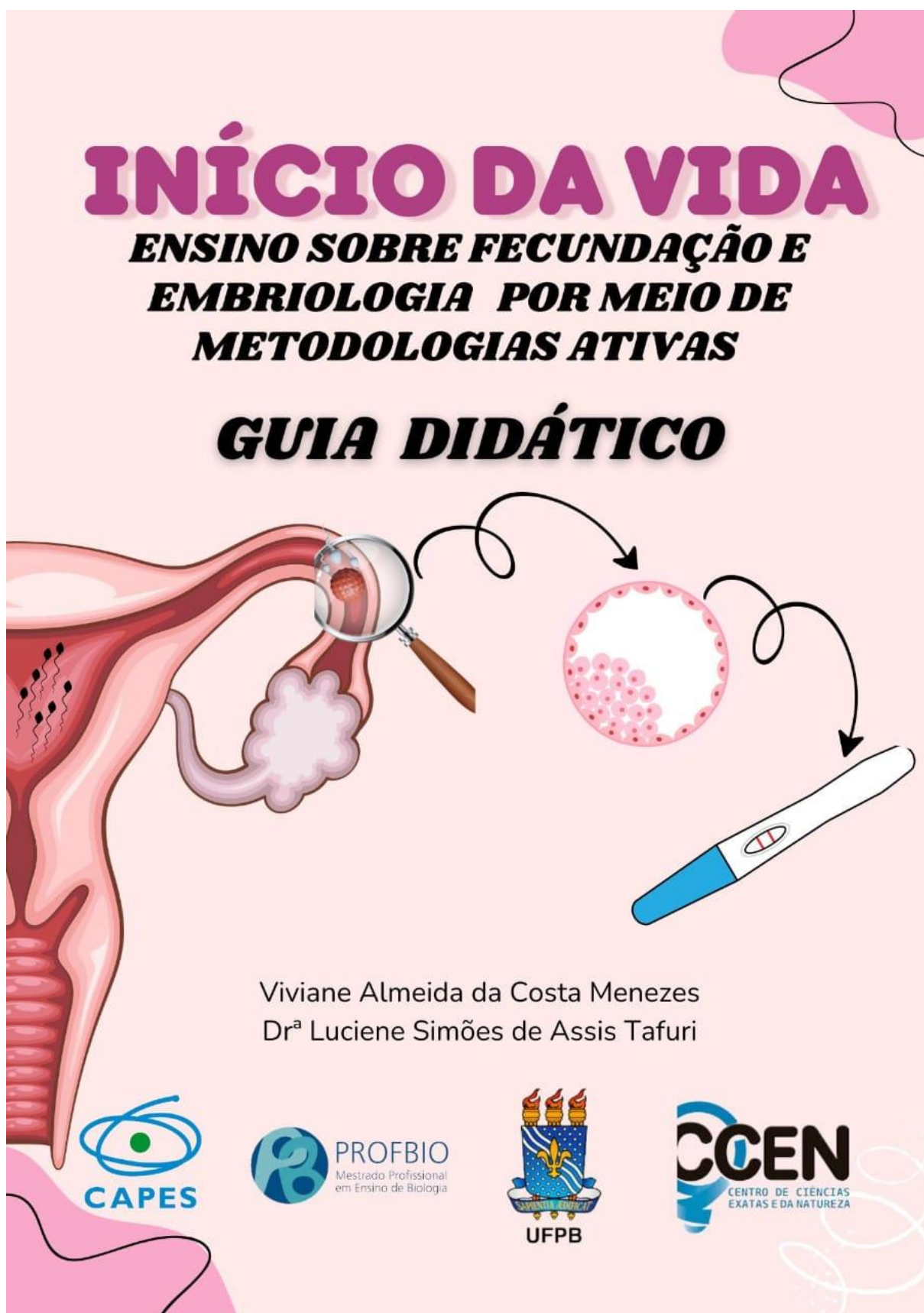
- () Aceito a participação de meu filho (a) na pesquisa
() Não aceito a participação de meu filho (a) na pesquisa



Pai, mãe e/ou responsável do aluno participante

Viviane Almeida da Costa Menezes
Pesquisadora responsável

APÊNDICE E - CAPA DO PRODUTO DESTA PESQUISA



APÊNDICE F - GUIA DIDÁTICO


Estação 2

Tema: Da Fecundação à Nidação

Objetivo: Compreender o processo que ocorre da fecundação até a nidação, abordando a união do espermatozoide e do óvulo, o desenvolvimento inicial do embrião e a implantação na parede do útero.

Atividade: Os estudantes irão assistir a um vídeo ou animação em 3D, em seus celulares, a partir de um QRcode disponibilizado, mostrando o local e as condições da fecundação (Figura 12).

Figura 12. Acesso ao vídeo educacional disponível no site



Para ampliar o engajamento e facilitar a compreensão do conteúdo, sugere-se que o professor utilize um QR Code como recurso de acesso rápido a um vídeo educacional relacionado ao tema da aula. Essa estratégia propõe o uso do celular como aliado pedagógico, elevando a tecnologia de forma responsável ao contexto escolar. No entanto, é importante considerar que nem todos os estudantes dispõem de acesso à internet em sala de aula. Nesses casos, recomanda-se que o vídeo seja previamente baixado e disponibilizado para posterior acesso quando os alunos estiverem disponíveis para acessar o conteúdo em sala de aula de casa de seus pais, garantindo assim a inclusão de todos os estudantes na atividade proposta.

34

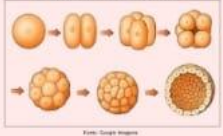
Estação 3

Tema: Desenvolvimento Embrionário

Objetivo: Compreender e representar, de forma prática, as etapas do desenvolvimento embrionário, desde a fecundação até a nidação.

Atividade: Nesta estação os estudantes devem receber uma gravura que mostre as divisões celulares do zigoto (Figura 13) e reproduzir a segmentação em modelos 3D utilizando massa de modelar (Figura 14).

Figura 13. Etapas do desenvolvimento do zigoto



Observação ao professor: Durante a realização desta estação, é possível que alguns estudantes apresentem dificuldades para compreender ou relacionar os conceitos abordados, especialmente aqueles ligados aos processos celulares iniciais do embriologia. Por isso, recomenda-se modelar, ao necessário, uma breve revisão sobre divisão celular, com ênfase no mitose, a fim de reforçar o conhecimento sobre a formação do embrião e os eventos iniciais do desenvolvimento.


35

Durante a atividade proponha ao grupo que pesquise os nomes da cada uma dessas fases.

Sugestões de perguntas

O que é a clivagem e qual é sua importância no desenvolvimento embrionário? Quais são os principais tipos de desenvolvimento do embrião após a fecundação? Qual é a nidação e por que ela é crucial para a gestação? Quais estruturas começam no blastocisto e nidação? Como a nidação pode influenciar o desenvolvimento do embrião?

Figura 14. Construção dos modelos 3D do desenvolvimento do zigoto



36

Estação 4

Tema: Aparelho Reprodutor

Objetivo: Formular perguntas objetivas acerca da temática, pesquisando em livros, sites e materiais disponibilizados.

Atividade: Disponibilize livros, sites, revistas e outras fontes bibliográficas para que os estudantes possam pesquisar o tema Fecundação e Desenvolvimento Embrionário e formule perguntas objetivas e suas respectivas respostas (Figura 15).

Figura 15. Elaboração do questionário



37

Nesta estação, o professor deve incentivar os estudantes a formularem perguntas e respostas sobre reprodução, fecundação e gravidez, criando um ambiente aberto para que tenham suas dúvidas e discutam suas ideias. É fundamental desmistificar o senso comum acerca do tema, abordando mitos e conceitos errôneos com uma perspectiva científica. O professor também deve orientar os alunos na pesquisa de referências bibliográficas confiáveis, ajudando-os a encontrar informações precisas e a formular perguntas objetivas que serão utilizadas na construção das cartas do jogo, promovendo um aprendizado ativo e colaborativo.

Sugestões de perguntas

Quais são alguns mitos comuns sobre a reprodução? Como a fertilização se dá após a fecundação? Quais fatores podem evitar a fertilização? Quais são os sinais iniciais da gravidez? Quanto tempo leva para a nidação? Qual é a duração média da gestação? O que acontece durante a nidação? Onde o embrião se implanta? Por que a nidação é importante?

38

Avaliação

A avaliação será processual e deve considerar a participação e o desempenho dos estudantes, tanto em grupo quanto de forma individual, em cada estação. O professor deve observar e anotar:

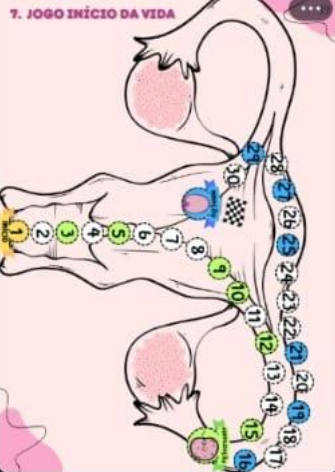
1. Participação: Como os estudantes interagem nas atividades e contribuem para as discussões.
2. Desempenho: A qualidade das respostas e a clareza na formulação de perguntas.

Sugere-se também:

- Avaliação Oral: As perguntas e respostas de cada grupo podem ser utilizadas como uma forma de avaliação oral durante uma roda de debate, permitindo a participação de todos.
- Fichas Impressas: Ao final das atividades, as respostas podem ser entregues como fichas impressas de avaliação, proporcionando um registro individual do aprendizado.

39

7. JOGO INÍCIO DA VIDA



40

8. COMO JOGAR?

8.1 Manual de Instruções

"Início da Vida" é um jogo didático que explora os processos de fecundação e as primeiras fases do desenvolvimento embrionário. Por meio de desafios, perguntas e atividades práticas, os estudantes reforçam conceitos-chave de forma lúdica e colaborativa.

Objetivos

- Reforçar o conhecimento sobre o sistema reprodutor feminino, fecundação e fases iniciais do desenvolvimento embrionário.
- Estimular o trabalho em grupo, o pensamento crítico e a argumentação científica.

Público-alvo

Alunos do Ensino Médio (preferencialmente turmas de Biologia com conteúdos de reprodução humana).

Componentes do Jogo

- 1 tabuleiro ilustrado
- 4 pedras (duas para primeira fase e duas para a segunda fase)
- 2 dados de seis faces (branco e verde, branco e azul)
- 36 cartões de "Ousadia"
- 18 cartões de "Curiosidade"
- 18 cartões de "Complicações no caminho"

41

ESTRUTURA DAS EQUIPES

Formação das Duplas ou Equipes: Os jogadores podem se organizar em duplas ou em equipes. Cada dupla ou equipe competirá contra outra, buscando responder às perguntas e completar as etapas do jogo.

Jogo Individual: Alternativamente, os jogadores também podem optar por jogar individualmente, competindo uns contra os outros.

Papel do Mediador: Um mediador será designado para ler as cartas e facilitar o jogo. Este jogador será responsável por:

- Apresentar as perguntas e desafios de cada etapa.
- Garantir que todos tenham a chance de participar e entender as regras.

PREPARAÇÃO PARA O JOGO

Distribuição de Materiais: Os jogadores recebem um pedre sem forma de espermatozoide (para a fase 1 - verde) e outro em forma de zigoto (para a fase 2 - azul) e os dados. O mediador recebe as cartas.

Montagem do Tabuleiro: Posicione o tabuleiro no centro da mesa.

Definição de Tempo: Não há um tempo definido para completar o jogo. Os jogadores devem passar pelas etapas do tabuleiro no seu próprio ritmo.

42

10. ANEXOS

ANEXO A - CERTIDÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COLEGIADO DO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE
NACIONAL

CERTIDÃO

Certifico que o Projeto do Trabalho de Conclusão de Mestrado (PTCM), cujo título, **“JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ”**, da mestranda VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES, matrícula 20231004568, foi **APROVADA** pelo Colegiado do PROFBIO, na reunião de 28 de setembro de 2023. A mestranda desenvolverá o trabalho sob a orientação da Prof^a. Dra. Luciene Simões de Assis Tafuri. Este projeto faz parte das etapas do PROFBIO e a sua execução e apresentação final é condição para a conclusão do curso.

João Pessoa, 29 de setembro de 2023

Profª Dra. Maria de Fátima Camarotti
Coordenadora PROFBIO/UFPB
SIAPE - 1575021

Profª Drª. Maria de Fátima Camarotti
Coordenadora do PROFBO
SIAPE - 1575021

ANEXO B -TERMO DE ANUÊNCIA DA INSTITUIÇÃO ESCOLAR



GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
SECRETARIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
GERÊNCIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO DA MATA NORTE
ESCOLA DE REFERÊNCIA EM ENSINO MÉDIO AUGUSTO GONDIM
Decreto Nº 31.320 de 11 de janeiro de 2008

TERMO DE ANUÊNCIA

A direção da Erem Augusto Gondim, localizada em Goiana-PE, está ciente e de acordo com a execução do Projeto intitulado " **JOGO DIDÁTICO COMO INSTRUMENTO DE RESSIGNIFICAÇÃO DO ENSINO DA EMBRIOLOGIA: DA CONCEPÇÃO À DESCOBERTA DO SEXO DO BEBÊ**" , da pesquisadora Viviane Almeida da Costa Menezes, CPF 027317014-71, RG 1960465 SSP-PB, discente do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, PROFBIO/UFPB, sob orientação da Professora Dra. Luciene Tafuri, do Departamento de Fisiologia e Citopatologia do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal da Paraíba.

Goiana, 26 de setembro de 2023

Atenciosamente


Edna Batista da Silva
Gestora Escolar
Mat. 254.343-5

Edna Batista da Silva
Gestora Escolar
Mat.: 254.343-5

ANEXO C - PARECER DE APROVAÇÃO DO PROJETO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

**CENTRO DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA -
CCS/UFPB**



Continuação do Parecer: 6.460.359

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2219957.pdf	13/10/2023 08:16:21		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_VIVIANE_ALMEIDA_DA_COSTA_MENEZES_CEP.pdf	12/10/2023 22:25:47	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_VIVIANE_ALMEIDA_DA_COSTA_MENEZES.pdf	12/10/2023 22:16:55	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_VIVIANE_ALMEIDA_DA_COSTA_MENEZES.pdf	12/10/2023 22:13:54	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Outros	TERMO_AUTORIZACAO_DE_VOZ_E_IMAGEM_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 22:11:48	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Outros	Instrumento_de_Coleta_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 22:10:57	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO_RESPONSABILIDADE_PESQUISADOR_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 22:01:12	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Outros	TERMO_COMPROMISSO_FINANCEIRO_PESQUISADOR_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 22:00:37	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Orçamento	Orcamento_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 21:48:16	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Cronograma	Cronograma_de_atividades_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 21:40:25	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Outros	certidao_aprovacao_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 21:39:14	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_Anuencia_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezes.pdf	12/10/2023 21:37:41	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Viviane_Almeida_da_Costa_Menezesassinada.pdf	12/10/2023 21:31:20	VIVIANE ALMEIDA DA COSTA MENEZES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Campus I / Prédio do CCS UFPB - 1º Andar

Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 58.051-900

UF: PB **Município:** JOAO PESSOA

Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccs.ufpb.br