



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS FLORIANO
CURSO LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

TAMIRES RODRIGUES SANTANA

**ESTRATÉGIAS DO SABER CIENTÍFICO AO SABER ENSINAR: Uma análise da
Transposição Didática no ensino de Divisão Celular**

FLORIANO – PI

2025

TAMIREZ RODRIGUES SANTANA

ESTRATÉGIAS DO SABER CIENTÍFICO AO SABER ENSINAR: Uma análise da
Transposição Didática no ensino de Divisão Celular

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Floriano.

Orientadora: Prof^a. Me. Ana Valeria Borges de Carvalho Melo

ESTRATÉGIAS DO SABER CIENTÍFICO AO SABER ENSINAR: Uma análise da Transposição Didática no ensino de Divisão Celular

Tamires Rodrigues Santana¹
. Ana Valeria Borges de Carvalho Melo²

RESUMO

O ensino de divisão celular representa um dos maiores desafios no ensino de Biologia, especialmente por envolver conteúdos abstratos e complexos, pouco relacionados ao cotidiano dos estudantes. Diante disso, este trabalho teve como objetivo analisar a prática da transposição didática no ensino da divisão celular em uma turma da 1ª série do Ensino Médio do Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. Como objetivos específicos, buscou-se observar as estratégias didáticas utilizadas pelo professor, identificar como o saber científico é adaptado para o saber a ensinar e avaliar a percepção de estudantes e da docente sobre os métodos aplicados. A pesquisa teve abordagem qualitativa, desenvolvida em quatro etapas: entregas dos termos, observação participante em sala de aula, análise de materiais didáticos e aplicação de questionários com a professora e os estudantes. Os resultados revelaram que o uso de metodologias ativas, como dinâmicas, rodas de conversa, trabalho em grupo e atividades visuais, favoreceu o engajamento dos discentes e a compreensão dos processos de divisão celular, permitindo a construção de saberes mais significativos e contextualizados. Além disso, a análise dos livros didáticos evidenciou a limitação do conteúdo quando utilizado de forma isolada, o que reforça a importância da mediação docente e da diversificação metodológica. Conclui-se, portanto, que a transposição didática, quando articulada com estratégias inovadoras e recursos variados, contribui para tornar os conteúdos mais acessíveis, promovendo uma aprendizagem ativa e significativa.

Palavras-chave: citologia; aprendizagem; metodologias; mediação docente.

ABSTRACT

Teaching cell division represents one of the greatest challenges in Biology teaching, especially because it involves abstract and complex content that is not very related to students' daily lives. In view of this, this study aimed to analyze the practice of didactic transposition in teaching cell division in a 1st grade high school class at the Instituto Federal do Piauí – Campus Floriano. The specific objectives were to observe the teaching strategies used by the teacher, identify how scientific knowledge is adapted to the knowledge to be taught, and evaluate the perception of students and the teacher about the methods applied. The research had a qualitative approach, developed in four

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. rodriguestamires248@gmail.com.

² Professora mestre em Educação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Floriano. ana.valeria@ifpi.edu.br.

stages: delivery of the terms, participant observation in the classroom, analysis of teaching materials and application of questionnaires with the teacher and students. The results revealed that the use of active methodologies, such as dynamics, discussion groups, group work, and visual activities, favored student engagement and understanding of cell division processes, allowing the construction of more meaningful and contextualized knowledge. Furthermore, the analysis of textbooks revealed the limitations of the content when used in isolation, which reinforces the importance of teaching mediation and methodological diversification. It is therefore concluded that didactic transposition, when combined with innovative strategies and varied resources, contributes to making the content more accessible, promoting active and meaningful learning.

Keywords: cytology; learning; methodologies; teaching mediation.

Data de aprovação: 08/07/2025 (data de apresentação do TCC)

1 INTRODUÇÃO

A área do ensino de Biologia e seus saberes técnicos está constantemente evoluindo e passando por rápidas mudanças devido aos avanços tecnológicos, tornando o ensino mais complexo e intrigante (Silva, 2023). Nesse sentido, Ibañes (2017) destaca que, quando se trata de Ciências, é necessário utilizar uma linguagem pertinente ao aprendizado do educando, sem perder a natureza do saber científico. A cada transformação, cabe à escola buscar novas estratégias de ensino para manter-se atuante no campo educacional, ou seja, preservar uma estrutura escolar organizada que possibilite a sistematização dos saberes. Barros (1998) afirma que a aprendizagem organizada tem como meta adquirir sabedoria, proficiência e padrões de relações sociais, o que permite ao corpo discente compreender essa concepção, principalmente dentro do ambiente escolar.

Torna-se, portanto, importante repensar como ocorre o processo de transposição didática durante as aulas, a fim de despertar e estimular o interesse dos estudantes pelo conhecimento. Como citado por Krasilchik (2008, p. 24): “o professor planejava suas atividades de forma a obter o controle de aprendizado dos alunos, modificando, eliminando ou introduzindo comportamentos”. Nesse contexto, ao abordar conteúdos de citologia, especialmente a divisão celular, é necessário

transformar as estratégias de ensino, visto que o tema exige maior concentração por envolver termos novos e pouco presentes no vocabulário cotidiano.

Assim, o ensino de citologia é considerado um dos conteúdos mais difíceis da disciplina de Biologia, “[...] principalmente por envolver conceitos, estruturas e funções celulares, considerados distantes da sua realidade” (Carvalho; Oliveira, 2021). Ao tratar de mitose e meiose, o entendimento torna-se ainda mais desafiador, uma vez que são processos de divisão celular com funções específicas nos organismos multicelulares.

Conforme Lopes e Russo (2016), a mitose ocorre nas células somáticas e resulta na formação de duas células-filhas geneticamente idênticas à célula-mãe, passando pelas etapas de prófase, metáfase, anáfase, telófase e citocinese. Já a meiose ocorre nas células sexuais, sendo essencial para a reprodução sexual, e reduz pela metade o número de cromossomos da célula inicial. Divide-se em meiose I (com prófase I, metáfase I, anáfase I, telófase I e citocinese I) e meiose II (com prófase II, metáfase II, anáfase II, telófase II e citocinese II).

Diante dessa perspectiva, é fundamental que o ensino seja diversificado. Ou seja, o processo de transposição didática precisa estar ativo, de modo que a aprendizagem se torne mais significativa, com a utilização de diferentes métodos que atraiam a atenção dos estudantes para a temática. Com esse propósito, cabe aos educadores relacionarem-se diretamente com o “saber sábio” — aquele elaborado por pesquisadores, vinculado à disciplina e às áreas afins —, a fim de aprimorar seus conhecimentos frente às mudanças. Além de dominar o conteúdo, o professor precisa transmitir o “saber a ensinar”, que corresponde aos saberes acadêmico-científicos apresentados nos livros disponibilizados pela instituição.

Dessa forma, o mediador do saber reorganiza os saberes científicos no chamado “saber ensinado” (Carneiro; Prado, 2022). Assim, utiliza métodos que auxiliem os estudantes na compreensão dos conteúdos e, simultaneamente, promovam o desenvolvimento do pensamento científico. Nesse sentido, Almeida (2007) afirma que é necessário adaptar os conhecimentos a uma linguagem que os estudantes consigam compreender, pois estes possuem um código de linguagem próprio, que precisa ser respeitado.

Nesse viés, “o trabalho que transforma um objeto do saber a ensinar em um objeto de ensino é denominado transposição didática” (Chevallard, 1991, p. 39). Diante dessas considerações, a presente pesquisa tem como questão norteadora: como a transposição didática é realizada no ensino de divisão celular em uma turma da 1ª série do Ensino Médio, e de que forma essa prática influencia a aprendizagem dos estudantes? A partir dessa pergunta, o objetivo geral é analisar as estratégias adotadas pela docente no processo de adaptação do saber científico ao saber a ensinar, visando à construção de uma aprendizagem significativa e contextualizada.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ENSINO DE BIOLOGIA

A utilização de estratégias no ensino de Biologia é fundamental para o desenvolvimento dos estudantes, pois esse componente curricular representa uma base essencial da educação científica. Por meio dele, torna-se possível compreender os processos da vida e a interação dos organismos com o ambiente. Nesse contexto, Krasilchik (2008) destaca que o professor é o responsável por mediar os conteúdos, incentivando a participação e a interação dos alunos durante as aulas, com o propósito de estimular a construção do pensamento crítico. Isso pode ser alcançado por meio de atividades em que os estudantes atuem como protagonistas.

Consequentemente, o ensino de Biologia torna-se mais significativo, uma vez que promove a aproximação dos conteúdos com o cotidiano dos alunos, despertando maior interesse e facilitando a compreensão de novas descobertas. Admite-se, ainda, que todo estudante já possui um acúmulo de conhecimentos prévios relacionados a “ideias, crenças, significados, concepções, estruturas qualificadas como erradas (mis), alternativas, pessoais, intuitivas, ingênuas, espontâneas, infantis” (Gunstone, 1988 *apud* Krasilchik, 2008, p. 31).

Conforme Vinholi Júnior, Cabreira e Dias (2020), “a Aprendizagem Significativa (AS) ocorre quando o indivíduo consegue relacionar, de forma não arbitrária e não literal, o conteúdo a ser aprendido com aquilo que ele já sabe.” Nesse contexto, Freitas (2020) comenta que, na realidade de muitas escolas, os alunos não demonstram curiosidade durante a exposição dos conteúdos por não perceberem sentido no que está sendo estudado, pois não compreendem como os temas abordados contribuem

para a sua vivência. Essa lacuna se deve, muitas vezes, à ausência de inovação e de práticas interativas, que possam articular os assuntos propostos nos livros didáticos com metodologias mais atrativas, como aulas práticas. Com base nessa perspectiva, Ibañes (2017) destaca que os procedimentos metodológicos são ferramentas importantes para encorajar o professor a utilizar estratégias que ampliem o interesse dos jovens.

Assim, o profissional da educação deve propor aulas interativas e adequar suas estratégias de ensino conforme as necessidades e os estilos de aprendizagem de seus alunos. Krasilchik (2008) reforça que o planejamento das aulas deve incluir metodologias variadas e ser flexível para ajustes e adaptações ao longo do processo. A criação de estratégias adequadas permite ao professor manter o controle do desenvolvimento da turma e garantir um processo de aprendizagem mais eficaz.

Portanto, segundo Ibañes (2017), é responsabilidade do agente formador reconhecer a ausência de engajamento por parte dos alunos e transformar essa energia em oportunidades de aprendizagem por meio de exercícios e metodologias que favoreçam a investigação, a experimentação e a formulação de ideias próprias — afastando-se das respostas prontas frequentemente presentes no modelo tradicional de ensino.

2.2 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Almeida (2007) afirma que a transposição didática deve ser produzida constantemente a partir da iniciativa daquele que leciona em inovar, evitando o modelo tradicional transfazendo um saber significativo, para isso o currículo das disciplinas não pode se limitar apenas com aulas, precisa ser expresso e analisado conforme a realidade, como descrito nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013),

[...] incluindo não só os componentes curriculares centrais obrigatórios, previstos na legislação e nas normas educacionais, mas, também, conforme cada projeto escolar estabelecer, outros componentes flexíveis e variáveis que possibilitem percursos formativos que atendam aos inúmeros interesses, necessidades e características dos educandos. (Brasil, 2013, p. 27).

Assim, torna a prática docente mais desafiadora pois requer uma série de utensílios como tempo, dedicação, determinação e uma boa metodologia de ensino

para transformar os conceitos complexos em aspectos alcançáveis para criar uma experiência eficiente para os educandos. Como citado no Plano Nacional de Educação – PNE aprovado na LEI Nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Na estratégia 3.1,

3.1) institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais; (Brasil, 2014)

Abar (2020) reforça que as táticas são utilizadas a partir das dificuldades do alunado em assimilar os conteúdos, que resulta em múltiplas necessidades pelo fato de tratar de diferentes cidadãos em um mesmo ambiente. Carneiro e Prado (2022) relatam que os educadores são os condutores pelas modificações dos saberes escolares, ou seja, responsável pelo método utilizado pelo mediador no processo de transformar o conhecimento científico em um conhecimento ensinável.

Todos os aperfeiçoamentos e procedimentos devem-se aderir ao progresso do Sistema Nacional de Educação. Dessa maneira, a escola elaborará o Projeto Político-Pedagógico de acordo com as circunstâncias do corpo discente (Ibañes, 2017). Dessa maneira, principalmente os profissionais da área de Biologia carecem está constantemente buscando meios de atualizar a ação em sala de aula (Silva, 2023).

2. 3 DIFICULDADES E DESAFIOS NO ENSINO DE DIVISÃO CELULAR

O estudo sobre divisão celular apresenta componentes microscópicos e abstratos, o que torna sua compreensão mais difícil para os estudantes. Para entender como ocorre a formação de novas células por mitose e meiose, é necessário recorrer à imaginação e à abstração, uma vez que os processos não são visíveis a olho nu. (Silva; T.; Silva, B.; Silva. B. M., 2018); (Silva, 2023); (Carvalho; Oliveira, 2021). Para Júnior, Dias e Marin (2020) o ensino de citologia possibilita que o corpo discente ao concluir o ensino básico consiga descrever a fisiologia celular a partir dos estudos das células até a formação dos seres vivos. Vinholi Júnior, Cabreira e Dias (2020) *apud* Vinholi Júnior e Gobara (2017) menciona que nos estudos da temática também

denominada como Biologia Celular, a transposição didática interna precisa ser efetuada de acordo com os saberes presentes na organização cognitiva e a vontade, absorver informações, tornando-se elementos primordiais para acontecer a aprendizagem significativa.

Nesse sentido, Carvalho e Oliveira (2021), falam que o papel do sujeito mediador do processo de ensino-aprendizagem é buscar novas maneiras de transferir os conhecimentos para obter maior taxa de aproveitamento e entendimento dos assuntos de maneiras mais compreensíveis para facilitar o processo de ensino-aprendizagem do alunado, a criação de metodologias surge diante das principais dificuldades identificada pelo formador. Oliveira *et al.* (2023) expõe que as metodologias ativas têm o propósito de promover o raciocínio e estimular a atuação dos estudantes e buscar meios eficaz para induzir a aprendizagem.

Porém, os profissionais da educação possuem dificuldades em diversificar os métodos de ensino devido diversos fatores. Torna-se papel da escola promover ações para o corpo docente melhorar a atuação de modo que abrange toda a heterogeneidade dos envolvidos. Isso é evidenciado por desmobilização de recursos para promover melhoria, contribuir com o convívio entre educando e educador, criar uma sala rica em artifícios para melhorar a identificação e assimilação das nomenclaturas presente no vocabulário da disciplina, fornecer e facilitar a formação continuada dos professores, (Gonçalves; Dias, 2022) pode-se dizer que é a peça essencial para melhor desenvolvimento do processo ensino – aprendizado.

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi inicialmente proposta para 30 alunos da 1ª série do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Floriano. No entanto, apenas 26 estudantes se comprometeram com a atividade e estavam presentes no momento da coleta de dados. A faixa etária dos participantes variava entre 15 e 17 anos, envolvendo alunos de ambos os sexos. Antes da coleta, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Piauí – Campus Amílcar Ferreira Sobral

(CAFS) e aprovado após análise dos documentos, conforme parecer consubstanciado nº 7.465.356.

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de caráter descritivo. De acordo com Lüdke e André (1986), a abordagem qualitativa permite uma interação próxima entre o pesquisador e o ambiente investigado, favorecendo a compreensão dos fenômenos no seu contexto natural. Nunes *et al.* (2016) complementam que essa abordagem utiliza diversas formas de coleta de informações, como entrevistas, observações e análise de documentos. Em relação ao objetivo descritivo, Gil (2008) afirma que esse tipo de pesquisa busca identificar, registrar e analisar as características de uma determinada população ou fenômeno, possibilitando também a identificação de relações entre variáveis.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de informações foi estruturada em quatro etapas: entrega dos termos necessários para a realização da pesquisa, observação direta, análise de documentos e aplicação de questionários.

Na primeira etapa, foram entregues aos participantes os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), nos quais estavam descritos os objetivos, os procedimentos da pesquisa e os direitos assegurados aos envolvidos. Esse processo teve como finalidade garantir a participação consciente, ética e voluntária dos estudantes e da docente.

Na segunda etapa, realizou-se uma observação presencial em sala de aula durante duas aulas sobre divisão celular. A observação participante, conforme descrito por Marques (2016) *apud* Minayo (2013), caracteriza-se pela inserção ativa do pesquisador no ambiente estudado, proporcionando uma percepção mais precisa das interações e dinâmicas presentes.

Na terceira etapa, foi realizada a análise dos materiais didáticos utilizados nas aulas, incluindo o livro didático oficial da escola e materiais complementares. De acordo com Turíbio e Silva (2017), o livro didático constitui um instrumento importante no processo de ensino e aprendizagem, por sua ampla acessibilidade a professores e estudantes.

Por fim, na quarta etapa, foram aplicados questionários à responsável da sala e aos aprendentes. As questões elaboradas incluíam perguntas fechadas (com alternativas de resposta), abertas (permitindo respostas livres) e dependentes (vinculadas a respostas anteriores), com o objetivo de aprofundar determinadas informações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISE DOS DADOS OBSERVACIONAIS *IN LOCO*

As aulas observadas revelaram-se uma experiência pedagógica conduzida com segurança e sensibilidade pela professora, a atividade foi estruturada em três etapas interligadas, demonstrando não apenas domínio do conteúdo, mas também competência didática ao envolver os estudantes de forma ativa no processo de aprendizagem.

Na primeira etapa, a turma foi organizada em círculo, assim a atuante na docência iniciou uma explanação dialogada sobre a divisão celular, utilizando uma linguagem acessível. Essa abordagem interativa estimulou o pensamento crítico dos estudantes e favoreceu a construção coletiva do conhecimento, em consonância com Neves, Altmann e Jung (2022), que enfatizam a importância de práticas pedagógicas que promovam a aprendizagem significativa por meio da ancoragem em saberes prévios, mediação docente e valorização da experiência individual dos alunos. Percebia-se que, ao longo da explanação, ficou evidente o cuidado da professora em atender diferentes estilos de aprendizagem, promovendo inclusão, escuta ativa e um ambiente de confiança para incentivar a participação dos envolvidos.

A segunda etapa da aula consistiu em uma dinâmica lúdica, elaborada para representar o processo de multiplicação celular. Inicialmente, um aluno era chamado ao centro da sala e dizia a palavra “ploc” — termo escolhido para simbolizar, de forma divertida e sonora, o momento da divisão celular. Em seguida, ele convidava outro colega a se juntar a ele. A cada novo “ploc”, mais um estudante era incorporado ao grupo, formando pares, quartetos e, assim, sucessivamente, até que todos estivessem reunidos. Dessa forma, os alunos representavam, com o próprio corpo, o aumento

progressivo no número de células (Figura 1). Além de tornar o conteúdo mais visual, a atividade despertou entusiasmo, risos e colaboração entre os participantes.

Essa vivência prática ilustra o que defendem Ferreira *et al.* (2024), ao afirmarem que metodologias ativas favorecem o engajamento e promovem a aprendizagem por meio da experiência e da ação. Mais do que ensinar um conceito, a educadora proporcionou uma vivência, ao valorizar a participação de todos durante a atividade, como também construiu uma relação de proximidade com a turma, reforçando seu papel como mediadora atenta às dinâmicas da sala.

Figura 1 – momento da simulação da multiplicação celular.



Fonte: Autoria própria (2025).

Na terceira etapa, a turma foi dividida em sete grupos, sendo cada um responsável por explorar um tema relacionado às funções e implicações da divisão celular: câncer, desenvolvimento embrionário, substituição de células mortas, crescimento infantil, reprodução bacteriana, cicatrização e formação dos gametas.

Após a discussão, os grupos receberam folhas em branco para elaborar cartazes a partir da pergunta norteadora: “O que é a divisão celular e por que ela é essencial à vida?” Essa etapa potencializou o trabalho em equipe, a autonomia e a capacidade de síntese dos alunos, que, ao compartilharem saberes e expressarem suas ideias de forma criativa, ampliaram sua compreensão sobre o tema. A atividade, centrada na investigação e na problematização, dialoga com a proposta de Ferreira, Silva e Filho (2022), para quem o ensino por investigação favorece a alfabetização científica ao colocar o aluno no centro do processo formativo.

Além disso, a articulação entre conteúdos teóricos e vivências práticas reforça os pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa, conforme destacam Trindade e Silva (2024), ao demonstrar que a aprendizagem se torna mais eficaz

quando os novos conhecimentos se conectam de maneira coerente com os saberes já existentes na estrutura cognitiva do estudante.

Na aula posterior, foi dada continuidade à abordagem da temática, na qual a docente titular propôs a explicação dos cartazes em grupo, com a finalidade de mesclar a aprendizagem dos educandos (figura 2). Essa proposta dialoga com Vygotsky (1998), que destaca a importância das interações sociais no processo de construção do conhecimento, considerando que o aprendizado é potencializado quando mediado por pares mais experientes. Durante a socialização, os alunos puderam reforçar conceitos, esclarecer dúvidas e construir significados coletivamente, em um ambiente colaborativo.

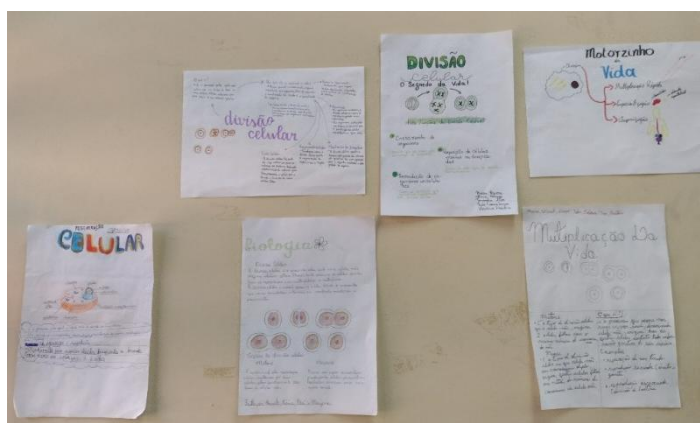
Figura 2 – apresentação dos cartazes



Fonte: Autoria própria (2025).

Após finalizar as apresentações, os cartazes ficaram expostos na sala (figura 3), valorizando a produção dos estudantes e contribuindo para a criação de um espaço de aprendizagem visual. Essa prática também se alinha às observações de Bortoncello, Lima e Bolzan (2023), que ressaltam como a aprendizagem colaborativa promove a construção coletiva do conhecimento por meio do trabalho em equipe, fortalecendo a autonomia e o protagonismo dos aprendentes.

Figura 3 – exposição dos cartazes



Fonte: Autoria própria (2025).

4. 2 COMPARAÇÃO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Com base na análise dos dois materiais didáticos utilizados em sala, tanto o livro didático (sendo o livro de Leandro Pereira de Godoy, Rosana Maria Dell Agnolo e Wolney Candido De Melo volume 6, 1ª edição do ano de 2020) mostrado na figura 4a, quanto o complementar (livro de Sônia Lopes e Sergio Russo volume 1, 3ª edição do ano de 2016) conforme na figura 4b, assim, buscou-se identificar as diferenças no tratamento dado ao conteúdo de divisão celular, com foco nos processos de mitose e meiose. Para isso, foram considerados critérios como profundidade conceitual, nível de contextualização biológica, estrutura da linguagem e adequação didática conforme a quadro 1.

Figura 4 – identificação de livro didático e o livro complementar



Fonte: Autoria própria (2025).

Quadro 1 – Principais aspectos observados em cada material.

Aspecto	Livro complementar	Livro didático
Mitose	Abordagem detalhada de todas as fases, incluindo aspectos estruturais, funcionais e variações celulares.	Apresentação resumida das fases, com foco na sequência básica dos eventos mitóticos.

Meiose	Discussão aprofundada das fases, com destaque para o crossing-over, segregação cromossômica e variabilidade genética.	Descrição simplificada da meiose, abordando apenas a divisão em duas etapas e a redução cromossômica.
Contextualização	Integra os processos de divisão celular a fenômenos biológicos complexos, como câncer e envelhecimento.	Limita-se à explicação dos processos sem contextualização biológica ou interdisciplinar.
Profundidade conceitual	Elevada, voltada para a análise crítica e a compreensão ampliada dos fenômenos celulares.	Reduzida, adequada à fixação de conteúdos básicos, sem aprofundamento conceitual.
Linguagem e estrutura	Técnica, analítica e descritiva, com suporte de ilustrações explicativas.	Didática, simplificada e apoiada em esquemas visuais básicos para facilitar a compreensão.

Fonte: Autoria própria (2025).

Segundo Saviani (2008), “o material didático exerce papel fundamental na mediação entre o conhecimento sistematizado e o aluno, sendo determinante para o processo de ensino-aprendizagem”. Nessa mesma direção, Libâneo (1994) ressalta que o ensino deve ir além da simples transmissão de informações, promovendo a formação de habilidades intelectuais que desenvolvam a capacidade de analisar, refletir e compreender criticamente o conhecimento. Com base nessas perspectivas, a análise de materiais didáticos torna-se essencial para avaliar como os conteúdos científicos são abordados e qual o seu potencial para promover não apenas a memorização, mas também o desenvolvimento da capacidade crítica e reflexiva dos estudantes.

4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS

Após a abordagem do conteúdo de divisão celular em sala de aula, optou-se pela aplicação de um questionário com o intuito de avaliar a compreensão dos alunos

sobre o tema. A atividade foi realizada com 26 estudantes da 1ª série do Ensino Médio, considerando apenas os que estavam presentes no momento da aplicação. O instrumento de coleta de dados contou com questões de múltipla escolha e questões dissertativas, proporcionando uma análise qualitativa com enfoque descritivo.

Para contextualizar o perfil dos participantes, a primeira pergunta do questionário tratou-se da faixa etária dos aprendentes, onde os dados obtidos revelaram que a maioria (25 estudantes) possui entre 15 e 16 anos, enquanto apenas 1 aluno apresentou idade igual ou superior a 17 anos. Esses dados reforçam o perfil esperado referente a série, o que contribui para a interpretação dos resultados obtidos nas questões relacionadas ao conteúdo. Na segunda pergunta, buscou-se identificar o gênero dos participantes. Os resultados indicaram uma divisão igualitária, com 50% dos respondentes do sexo feminino e 50% do sexo masculino, ou seja, 13 estudantes de cada gênero.

Em seguida, a questão três buscou investigar se a docente atual faz uso de recursos durante as abordagens relacionadas ao conteúdo de citologia, e o resultado obtido foi unânime: 100% dos participantes responderam que sim.

Na questão quatro do questionário, investigou-se, caso a resposta anterior fosse afirmativa, quais recursos a preceptora utilizava para aprimorar o aprendizado dos estudantes, sendo essa uma pergunta de múltipla escolha que incluía as opções: uso do livro didático, maquetes ou desenhos, uso do laboratório, seminários e a alternativa "outros", com espaço para especificação. Observou-se que 17 participantes marcaram a opção "outros", citando principalmente recursos como roda de conversa, dinâmicas, trabalhos em grupo e momentos de discussão, enquanto a segunda alternativa mais assinalada foi a apresentação de seminários, com 15 marcações, e a terceira mais recorrente foi a utilização de maquetes ou desenhos, com 8 registros.

Adiante, na questão cinco, que averiguava quais métodos de ensino mais facilitam a compreensão do conteúdo, observou-se que muitos estudantes valorizam estratégias complementares, como resumos, dinâmicas, videoaulas, práticas laboratoriais e atividades interativas (Quadro 2). Essa preferência reforça a importância de diversificar as abordagens em sala de aula. Práticas inovadoras, como o uso de tecnologias, gamificação, protagonismo do aluno, sala de aula invertida e

desenvolvimento de competências socioemocionais, estão entre as metodologias que mais contribuem para uma aprendizagem significativa (Guimarães Júnior, *et al.*, 2022).

Quadro 2 – pergunta 5 “Qual/quais método/s de ensino você consegue compreender melhor o conteúdo?”

Aluno A	conversando com o assunto na prática, fazendo anotações prática, lendo, explicando para alguém, etc.
Aluno B	uso de laboratório, pois coloca a realizar o que se aprendeu na prática, reforçando o aprendizado.
Aluno C	com seminários, porém acho melhor as aulas da professora por abordagem mais aprofundada, além da leitura individual por meio do livro ou artigos.
Aluno D	dinâmica, facilita mais o meu aprendizado.

Fonte: Autoria própria (2025).

A questão seis apresentou uma estrutura semelhante à da questão quatro, uma vez que também permitia múltiplas escolhas e solicitava aos participantes que especificassem, caso optassem pela alternativa "outros", quais métodos utilizavam. Nessa pergunta, buscou-se identificar quais recursos os(as) integrantes utilizam fora do ambiente escolar para aprofundar seus conhecimentos. As opções oferecidas foram: livro didático, vídeo aulas, leitura de artigos, materiais da internet e outros. Os resultados indicaram que as alternativas mais assinaladas foram vídeo aulas e materiais da internet, ambas com 19 marcações, seguidas pelo livro didático, que ficou em terceiro lugar, com 8 marcações.

Posteriormente, na questão 7, os estudantes foram questionados sobre o que mais chama a atenção no estudo da citologia. A maioria destacou a importância da célula para a sobrevivência dos seres vivos, além de apontarem os processos de mitose e meiose como conteúdos de maior interesse (Quadro 3). Essa percepção é coerente com o que afirmam Amabis e Martho (2017), ao enfatizarem que compreender a estrutura e o funcionamento celular é fundamental para o entendimento dos processos biológicos que sustentam a vida.

Quadro – pergunta 7 “O que mais lhe chama atenção nos assuntos relacionado a citologia? Por quê?”

Aluno A	Os tipos e os componentes da célula e a divisão celular, são temas muito diverso e intrigante.
Aluno B	célula tronco e regeneração celular, porque esse tema tem um potencial surpreendente e capas de curar doenças.
Aluno C	a divisão celular, e também a forma como a professora utiliza para a realização, na aula.
Aluno D	o entendimento do funcionamento do corpo em sua menor escala, pois entendendo o micro conseguimos entender melhor o macro.

Fonte: Autoria própria (2025).

Dando sequência à análise dos dados, apresenta-se a seguir a análise das respostas fornecidas pela professora responsável pela turma. Trata-se de uma docente do sexo feminino, com faixa etária entre 31 e 36 anos, mestre em Educação e atuante no Ensino Médio como professora de Biologia. Ao ser indagada sobre a diversificação das aulas no ensino de divisão celular, relatou o uso de diferentes recursos, como massa de modelar, cartazes, ilustrações e vídeos, indicando a adoção de práticas alinhadas às metodologias ativas.

De acordo com Carvalho *et al.* (2022), abordagens dessa natureza favorecem uma aprendizagem mais engajada, promovendo tanto a autonomia quanto a compreensão significativa dos conteúdos. Essa concepção é corroborada por Kirsch, Veloso e Mill (2024), que ressaltam a importância de métodos inovadores no ensino por competências, os quais devem envolver os(as) estudantes de maneira crítica e participativa no processo de construção do conhecimento.

Quanto às dificuldades enfrentadas pelos alunos, a professora apontou a compreensão dos mecanismos envolvidos na divisão celular como o principal obstáculo, percepção que converge com os dados de Lima *et al.* (2020), que classificam o tema como de elevada abstração e, portanto, de difícil assimilação na ausência de recursos visuais e manipulativos.

Ao avaliar o papel do livro didático nesse processo, a educadora considerou que o material, por si só, não garante um entendimento satisfatório do conteúdo, revelando a necessidade de complementação com outros instrumentos pedagógicos.

Essa crítica encontra respaldo em Silva, Felcher e Folmer (2024), para quem a superação da centralidade do livro tradicional passa por propostas inovadoras como a Educação 5.0, que valoriza a integração tecnológica, o desenvolvimento da empatia e o protagonismo discente no processo de aprendizagem.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos, percebe-se que a transposição didática, associada a metodologias ativas e recursos diversificados, favorece a compreensão da divisão celular e torna o processo de aprendizagem mais significativo, especialmente quando o professor atua como mediador atento às necessidades da turma, utilizando estratégias como vídeos, cartazes e dinâmicas, que aproximam o conteúdo da realidade dos estudantes e estimulam sua participação e curiosidade.

Além disso, ficou evidente que o uso exclusivo do livro didático não é suficiente para atender às diferentes formas de aprender, sendo necessário o apoio institucional para ampliar o acesso a práticas mais interativas, pois investir em metodologias inovadoras alinhadas ao cotidiano escolar fortalece o ensino de Biologia e contribui para uma educação mais humana, crítica e contextualizada, o que reafirma a importância de propostas pedagógicas que escutem os sujeitos envolvidos no processo e construam, com eles, caminhos mais eficazes para o aprender com sentido.

Assim, percebe-se que a construção de uma prática pedagógica voltada para a transposição didática exige não apenas domínio do conteúdo científico, mas também sensibilidade didática, criatividade e escuta ativa dos estudantes. Os achados desta pesquisa reforçam que o ensino de conteúdos complexos, como a divisão celular, pode ser significativamente aprimorado com metodologias centradas no aluno. Recomenda-se, portanto, o fortalecimento de políticas de formação docente continuada que priorizem o desenvolvimento de competências voltadas à mediação didática e à inovação pedagógica.

REFERÊNCIAS

ABAR, Celina Aparecida Almeida Pereira. Teorias da Transposição Didática e Informática na criação de estratégias para a prática do professor com a utilização de tecnologias digitais. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 29–45, 2020. DOI: 10.34179/revisem.v5i1.11893. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ReviSe/article/view/11893>. Acesso em: 18 nov. 2023.

ALMEIDA, Geraldo Peçanha de. **Transposição didática: por onde começar?** São Paulo: Cortez, 2007. 71 p. ISBN 978-85-249-0862-0.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Biologia: volume único**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2017.

BARROS, Célia Silva Guimarães. **Pontos da Psicologia Escolar**. 5. ed. São Paulo: Ática, 1998.

BORTONCELLO, Thaysa Diovanna; LIMA, Graziela Escandiel de; BOLZAN, Doris Pires Vargas. Como os professores aprendem via aprendizagem colaborativa? **Revista Espaço Pedagógico**, v. 30, p. e14826, 2023. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/14826>. Acesso em: 30 maio 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.

Brasil. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Plano Nacional de Educação PNE 2014-2024** : Linha de Base. – Brasília, DF : Inep, 2015.

CARNEIRO, André Tarcisio.; PRADO, Suzana Pereira do. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA: UM OLHAR PARA O ENSINO DA FÍSICA: DIDACTIC TRANSPOSITION: A LOOK AT THE TEACHING OF PHYSICS. **Professare**, [S. l.], v. 11, n. 3, p. e3065-e3065, 2022. DOI: 10.33362/professare.v11i3.3065. Disponível em: <https://periodicos.uniarp.edu.br/index.php/professare/article/view/3065>. Acesso em: 11 out. 2023

CARVALHO, Claudia Lucia Lopes de.; OLIVEIRA, Danielly Brito de. O uso de modelos didáticos no ensino e aprendizagem de citologia / The use of didactic models in cytology teaching and learning. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 14765–14768, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n2-210. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24558>. Acesso em: 22 oct. 2023.

CARVALHO, Rozana Neves Guimarães de. *et al.* Metodologias ativas para a aprendizagem na Instituição de Ensino Superior. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, e293111234614, set. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34614>. Acesso em: 7 jun. 2025.

CHEVALLARD, Yves. La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado. **La Pensée Sauvage**, Argentina, 1991

FERREIRA, Marcello, *et al.* Aprendizagem significativa e avaliação formativa via quatro estratégias educacionais. **Revista ENCITEC**, v. 10, n. 1, 2024. Disponível em: <https://san.uri.br/revistas/index.php/encitec/article/view/1857>. Acesso em: 20 maio 2025.

FERREIRA, Marcello.; SILVA, André Luís Silva da.; SILVA FILHO, Olavo Leopoldino. *Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) e Ensino de Ciências pela Pesquisa (ECP): interfaces a partir de uma revisão narrativa de literatura*. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/39001>. Acesso em: 20 maio 2025.

FREITAS, Fabiana Martins de. Transposição didática e o ensino de ciências. Anais VII CONEDU - Edição Online... Campina Grande: **Realize Editora**, 2020. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/69617>>. Acesso em: 11 de out. 2023

GIL. Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008

GONÇALVES, Andressa Sobral.; DIAS, Viviane Borges. Desafios e potencialidades na utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Citologia. Educitec - **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, Brasil, v. 8, n. :, p. e198322, 2022. DOI: 10.31417/educitec.v8.1983. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/1983>. Acesso em: 13 nov. 2023.

GUIMARAES JUNIOR, Jose Carlos Guimarães; *et al.* PRÁTICAS CONTEMPORÂNEAS NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM. **REVISTA CIENTÍFICA ACERTTE - ISSN 2763-8928**, [S. l.], v. 2, n. 12, p. e212119, 2022. DOI: 10.47820/acertte.v2i12.119. Disponível em: <https://acertte.org/acertte/article/view/119>. Acesso em: 3 jun. 2025.

IBAÑES, Mariana de Castro. **Metodologia do ensino de ciências e biologia**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional AS., 2017.

KIRSCH, Deise Becker; VELOSO, Braian Gomes; MILL, Daniel. O ensino por competências e as metodologias ativas: implicações na prática pedagógica docente. **Revista Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 49, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984644484578>. Acesso em: 7 jun. 2025.

KRASILCHIK, Miriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 5ª ed., 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 21. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

LIMA, Michelle Mara de Oliveira; CARDOSO, Thâmara Chaves; SANTOS FILHO, Francisco Soares; MARTINS, Francielle Aline; ALMEIDA, Pedro Marcos de. Atividades práticas de Biologia: uma sequência de ensino investigativa sobre o ciclo celular. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e611997801, set. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7801>. Acesso em: 7 jun. 2025.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. **Bio. Manual do professor**. 3. ed. v. 1. São Paulo: Saraiva, 2016.

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli EDA. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARQUES, Janote Pires. A “observação participante” na pesquisa de campo em Educação. **Educação em Foco**, [S. l.], v. 19, n. 28, p. 263–284, 2016. DOI: 10.24934/eef.v19i28.1221. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/1221>. Acesso em: 2 nov. 2023.

NEVES, Fabiana Moreno das; ALTMANN, Idio Fridolino; JUNG, Hildegard Susana. *Práticas pedagógicas para uma aprendizagem significativa: possibilidades a partir das inteligências múltiplas*. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, v. 3, p. e022010, 2022. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/811>. Acesso em: 10 jun. 2025.

NUNES, Ginete Cavalcante; NASCIMENTO, Maria Cristina Delmondes; ALENCAR, Maria Aparecida Carvalho. Pesquisa científica: conceitos básicos. **ID on line**, v. 10, n. 1, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/online.v10i1.390>. Acesso em: 2 nov. 2023.

OLIVEIRA, Francisca Danily da Silva, *et al.* *Inovando o ensino de Biologia: estratégias de metodologia ativa na sala de aula*. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 5, n. 2, 2024. Disponível em: <https://ime.events/v-conbracib/pdf/36171>. Acesso em: 20 maio 2025.

OLIVEIRA, Maria Alice Felipe, *et al.* Promoção dos saberes em biologia no ensino médio através do uso de diferentes ferramentas pedagógicas. **Acta Scientiarum. Education**, v. 45, n. 1, p. e59379, 23 maio 2023 DOI: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciEduc/article/view/59379>. Acesso em: 10 de nov. 2023

SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia**. 41. ed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, Maria Da Luz De Sousa. ABORDAGEM DO CONTEÚDO ORGANELAS CELULARES COM E SEM O USO DE RECURSO DIDÁTICO “MAQUETES”: ANÁLISE COMPARATIVA SOBRE A APRENDIZAGEM CONSTRUÍDA PELOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Licenciatura em Ciências Biológicas) Instituto Federal do Piauí, Floriano, Piauí, 2023. Disponível em: <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/123456789/2045>. Acesso em: 21 out. 2023

SILVA, Michelsch Jaqueline; FELCHER, Carla Daniela; FOLMER, Vanderlei. Contribuições da Educação 5.0 no processo formativo dos indivíduos e da sociedade. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 21, p. 1–34, 2024. Disponível em: <https://mestradoedoutoradoestacio.periodicoscientificos.com.br/index.php/reeduc/article/download/11281/47968568/47989181>. Acesso em: 7 jun. 2025.

SILVA, Tiago Rodrigues da; SILVA, Bruna Rodrigues da.; SILVA, Bruna Maria Prado da. Modelização didática como possibilidade de aprendizagem sobre divisão celular no ensino fundamental. **Revista Thema**, Pelotas, v. 15, n. 4, p. 1376–1386, 2018. DOI: 10.15536/thema.15.2018.1376-1386.1024. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1024>. Acesso em: 2 nov. 2023.

TRINDADE, Mirella Branco da .; SILVA, André Luís Silva da. *Teoria da Aprendizagem Significativa da Atividade Experimental Problematizada (AEP): aproximações teórico-metodológicas voltadas ao ensino de Ciências*. **Revista de Ciências Humanas**, v. 25, n. 3, 2024. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadech/article/view/4825>. Acesso em: 20 maio 2025.

TURÍBIO, Solange Ramos Teixeira.; SILVA, Adelmo Carvalho da. A INFLUÊNCIA DO LIVRO DIDÁTICO NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA. **Revista Prática Docente**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 158–178, 2017. DOI: 10.23926/RPD.2526-2149.2017.v2.n2.p158-178.id73. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/624>. Acesso em: 20 nov. 2023.

VINHOLI JÚNIOR, Airtton José.; CABREIRA, Juliana da Silva.; DIAS, Daniel Pereira Do Prado. Teoria de ausubel e ensino de biologia: uma análise a partir dos eventos de aprendizagem significativa [Ausubel theory and biology teaching: an analysis from meaningful learning events]. Areté, **Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela**, [S. l.], v. 6, n. 11, p. 199–216, 2020. Disponível em: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_arete/article/view/18518. Acesso em: 19 nov. 2023.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

**APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – QUESTIONÁRIO
DOS ESTUDANTES**

1. Qual a sua idade?

- a) () menor que 14 anos c) () 17 anos ou mais
b) () 15 e 16 anos

2. Qual o seu gênero?

- a) () feminino
b) () masculino
- c) () outro

3. O (a) atual professor(a) utiliza recursos durante as abordagens de citologia (divisão celular)?

- () sim () não

4. De acordo com a pergunta anterior se a resposta foi sim, qual/ais recursos complementares utilizado durante as abordagens sobre a divisão celular?

- a) () uso do livro didático
b) () maquetes ou desenhos
c) () uso do laboratório
d) () seminários
e) () outros. Qual/ais? _____

5. Diante da pergunta anterior, qual/quais método/s de ensino que você consegue compreender melhor o conteúdo? Justifique sua resposta.

6. Fora do âmbito escolar, qual/ais meios você utiliza para aprimorar seus conhecimentos?

- a) () livro didático
b) () vídeo aulas
c) () leitura de artigos
d) () materiais da internet
e) Outros. Qual/ais? _____

7. o que mais lhe chama atenção nos assuntos relacionado a citologia? Por quê?

**APÊNDICE B – INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS – QUESTIONÁRIO
PARA O DOCENTE**

1. qual sua idade?

a)(☐) menor que 30 anos

c)(☐) 37 a 42 anos

b)(☐) 31 a 36 anos

d)(☐) 43 anos ou mais

2. Qual o seu gênero?

a)(☐) feminino

b)(☐) masculino

c)(☐) outro

3. Qual sua formação? (Graduação, especialista, mestre, doutorado etc.)

4. Quais disciplinas você ministra aula?

5. Você costuma diversificar as suas aulas durante a temática sobre divisão celular? Se sim, quais recursos você mais utiliza?

6. De acordo com a pergunta anterior, qual os principais desafios/dificuldades que você percebe que os alunos têm quando se trata de mitose e meiose?

7. Na sua perspectiva o livro didático aborda a temática de forma eficaz para o entendimento do corpo discente sobre a citologia?

(☐) sim

(☐) não

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI
CAMPUS FLORIANO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Título do Projeto de Pesquisa: “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”

Pesquisador Responsável: Profa. Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Pesquisadora assistente: Tamires Rodrigues Santana

Instituição/Departamento: Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Floriano

Telefone para contato: (89) 99972 – 8806

Local onde será realizada a pesquisa: A pesquisa será realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano

Dados do CEP/CAFS/UFPI: Campus Amílcar Ferreira Sobral (CAFS), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: BR 343 KM 3,5 - Bairro Meladão, Floriano - PI, CEP.: 64.808-605, Sala exclusiva no primeiro bloco do primeiro andar, E-mail: cepcafs@ufpi.edu.br, Telefone: (89) 2221 2731, Dias de atendimento do CEP: segunda-feira à sexta-feira, Horário de atendimento: 08h as 12h

Prezado(a) senhor(a),

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar como voluntário(a), do estudo “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”. Prezamos pela sua contribuição, porém, o(a) senhor(a) não deve sentir-se obrigado(a) a participar.

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a) a participar deste estudo porque é pai/mãe/responsável de criança regularmente matriculada na escola pública escolhida como *lôcus* da pesquisa.

Antes de tomar sua decisão, leia cuidadosamente o texto a seguir e, em caso de dúvidas, pergunte ao responsável pelo estudo. É importante que esteja ciente do porquê este estudo está sendo realizado, quais os procedimentos envolvidos, bem como os possíveis benefícios, riscos e desconfortos que serão descritos e explicados abaixo.

Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Tamires Rodrigues Santana

Caso deseje solicitar maiores esclarecimentos, recusar-se a participar ou desistir do estudo, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato a qualquer momento e não será prejudicado(a) ou responsabilizado(a) de nenhuma forma.

Para esclarecimento de dúvidas, o(a) senhor(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, a Professora Ana Valéria Borges de Carvalho Melo, no seguinte endereço: Instituto Federal do Piauí (IFPI, Campus Floriano), localizado na Rua Francisco Urquiza Machado, 462, Bairro Campo Velho - CEP: 64.808-475, Floriano-PI, ou através do seguinte número telefônico **(89) 9 9972-8806** e e-mail ana.valeria@ifpi.edu.br. O(A) senhor(a) também poderá esclarecer suas dúvidas no Comitê de Ética em Pesquisa UFPI/CAFS no telefone **(89) 2221-2731** ou ainda através do e-mail cepcafs@ufpi.edu.br

Ressalta-se que todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado). Somente a pesquisadora responsável e/ou equipe de pesquisa terão conhecimento de sua identidade e da criança e nos comprometemos a mantê-la em sigilo. Os dados coletados serão utilizados apenas para esta pesquisa.

É importante salientar também que o TCLE será arquivado por no mínimo cinco anos pelo pesquisador responsável (Rua Francisco Urquiza Machado, 462, Bairro Campo Velho - CEP: 64.808-475, Floriano-PI, contato 89 9 9972-8806). Após isso, os arquivos serão triturados como forma de descarte.

Após ser apresentada e esclarecida sobre as informações da pesquisa, no caso de aceitar fazer parte como voluntário(a), o(a) senhor(a) deverá rubricar todas as páginas e assinar ao final deste documento elaborado em duas vias. Cada via também será rubricada em todas as páginas e assinada pela pesquisadora responsável, devendo uma via ficar com o(a) senhor(a), para que possa consultá-la sempre que necessário.

INFORMAÇÕES IMPORTANTES QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE A PESQUISA

- **Justificativa para realização da pesquisa:** A pesquisa busca compreender como os professores ensinam a divisão celular, analisando a transposição didática para identificar lacunas no aprendizado. Ao investigar suas estratégias, busca-se propor diretrizes para aprimorar o ensino, facilitando a compreensão dos alunos. Além disso, sua relevância social reside na importância da formação em Biologia para uma cidadania informada, contribuindo para um ensino mais eficaz e um impacto positivo na sociedade.
- **Objetivos da pesquisa:** Compreender como a transposição didática dos conceitos de divisão celular ocorre nas aulas de Biologia da 1ª série do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano.
- **Procedimentos aos quais será submetida:** A pesquisa será dividida em duas etapas. Na primeira fase será a etapa de observação in loco durante as explanações do conteúdo de citologia, especificamente sobre a divisão celular (mitose e meiose), ou seja, o estudo será observado diretamente no local em tempo real, esse local será dentro da escola em uma turma do 1º ano do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano. Durante a apreciação no recinto, será analisado e descrito os seguintes fatores: Como se dar o “saber a ensinar” sobre a divisão celular considerado a primeira transposição didática aquele exposto no livro didático, apostilas e manuais que o aluno tem acesso, denominada

como transposição didática externa, onde o saber científico escrito pelos pesquisadores passará por uma descontextualização, ou seja, transformado para uma maneira lógica sem perder os saberes científicos. Tal como observação do “saber ensinado” que se dar no modo como o corpo docente transmite os saberes científicos sem perder a essência do real sentido da coisa, se há usos de matérias visuais para melhorar o processo do ensino-aprendizagem. Por fim, será aplicado um questionário com perguntas fechadas, abertas e dependente em relação as concepções dos alunos e o professor sobre a desenvolvimento da transposição didática.

Riscos em participar da pesquisa: A pesquisa revela-se como um campo de estudo com riscos potenciais minimizados. Ao se concentrar na análise de métodos pedagógicos e estratégias de ensino, evita-se a necessidade de manipulações laboratoriais complexas, exposições a substâncias perigosas ou intervenções invasivas. A ênfase na compreensão dos processos de transmissão do conhecimento científico e na observação de práticas educativas limita os riscos éticos e físicos associados à investigação. A abordagem predominantemente teórica e observacional proporciona uma base segura para o estudo, garantindo que seja conduzido de maneira ética e contribuindo para o avanço do entendimento no campo educacional. Para os alunos, identifica-se como riscos previsíveis a possibilidade de constrangimento, uma vez que permanecerão em sala de aula durante o processo de observação das atividades didáticas. Esse risco será minimizado com a indicação aos participantes de que a observação envolverá apenas aspectos gerais da prática docente, além da possibilidade de interromper a observação participante a qualquer momento que alunos e/ou professores indicarem como necessário. Ainda, estabeleceu-se como risco a possibilidade de que alunos tenham sua capacidade de autodeterminação reduzida ou impedida, ou de qualquer forma estejam impossibilitados de opor resistência, sobretudo no que se refere ao consentimento livre e esclarecido. Nesse sentido, a Resolução nº 466/12 reforça que

III.1 - A eticidade da pesquisa implica em:

a) respeito ao participante da pesquisa em sua dignidade e autonomia, reconhecendo sua vulnerabilidade, assegurando sua vontade de contribuir e permanecer, ou não, na pesquisa, por intermédio de manifestação expressa, livre e esclarecida; (Resolução nº 466/12, p. 03).

Além disso, considerando que toda pesquisa com seres humanos envolve algum grau de risco, devem ser adotadas medidas para minimizá-los. Para os professores, prevê-se como risco o constrangimento ao ter suas aulas observadas e pela exposição verbal do desenvolvimento de suas atividades didáticas ao responderem questionários específicos. Para mitigá-lo, os participantes serão informados de que todas as informações fornecidas serão mantidas em sigilo. Ainda assim, serão informados sobre a possibilidade de desistir ou se recusar a participar da pesquisa a qualquer momento do seu transcurso.

- **Benefícios em participar da pesquisa:** Prevemos benefícios diretos para a melhoria do processo educativo de ciências na educação básica.
- **Privacidade e confidencialidade:** Asseguramos ao(à) Sr(a) que todas as informações que serão coletadas é de caráter sigiloso, respeitando a integridade, privacidade de seus dados e decisão do seu(sua) filho(filha) sem causar situações

Ama Galéria Borges de Carvalho Melo

Comirós Rodrigues Santana

de constrangimento dos participantes. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados. (Item IV. e, da Resolução CNS nº 466 de 2012).

- **Acesso a resultados parciais ou finais da pesquisa:** Informamos que o(a) senhor(a) tem o direito, caso queira, a ter acesso aos resultados da pesquisa.
- **Custos envolvidos pela participação da pesquisa:** A participação na pesquisa é voluntária, não podendo envolver custos ou compensações financeiras. Se o(a) senhor(a) tiver gastos, como de transporte e alimentação, eles deverão ser ressarcidos pela pesquisadora responsável.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida relacionada a ética da pesquisa, entre em contato com a pesquisadora responsável, Professora Ana Valéria Borges de Carvalho Melo, do Instituto Federal do Piauí (IFPI, Campus Floriano), que fica na Rua Francisco Urquiza Machado, 462, Bairro Campo Velho - CEP: 64.808-475, Floriano-PI, ou através do seguinte número telefônico **(89) 9 9972-8806** e e-mail ana.valeria@ifpi.edu.br.

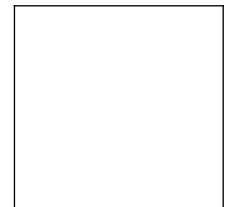
Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Emirino Rodrigues Santana

Consentimento da participante

Eu, _____ RG: _____
 _____ CPF: _____, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a) de pesquisa intitulada “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos direitos oferecidos, autorizo a minha participação na pesquisa, bem como a divulgação e a publicação de informação adquirida por ele transmitida, exceto dados pessoais. Foi-me garantido que eu posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador (es).

Nome da participante: _____
 Endereço: _____ RG: _____;



Datilograma
(Impressão digital)

Local e data: _____

Assinatura da participante:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ RG: _____ Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Florianópolis, ____ de _____ de 2025.

Ama Valéria Borges de Carvalho Melo

Comirius Rodrigues Santana

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimentos Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Pesquisadora responsável:

Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

CPF: 029.574.883-45

Instituição: Instituto Federal do Piauí IFPI, Campus Floriano

Área: Ciências Biológicas

Pesquisadora assistente:

Tamires Rodrigues Santana

CPF: 073.128.803-39

Instituição: Instituto Federal do Piauí IFPI, Campus Floriano

Área: Ciências Biológicas

ANEXO B – TERMO DE ASENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC
INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ - IFPI
CAMPUS FLORIANO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Título do Projeto de Pesquisa: “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”

Pesquisador Responsável: Profa. Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Pesquisadora assistente: Tamires Rodrigues Santana

Instituição/Departamento: Instituto Federal do Piauí – IFPI, Campus Floriano

Telefone para contato: (89) 99972 - 8806

Local onde será realizada a pesquisa: A pesquisa será realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano

Dados do CEP/CAFS/UFPI: Campus Amílcar Ferreira Sobral (CAFS), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Endereço: BR 343 KM 3,5 - Bairro Meladão, Floriano - PI, CEP.: 64.808-605, Sala exclusiva no primeiro bloco do primeiro andar, E-mail: cepcafs@ufpi.edu.br, Telefone: (89) 2221 2731, Dias de atendimento do CEP: segunda-feira à sexta-feira, Horário de atendimento: 08h as 12h

Você está sendo convidado a participar como voluntário(a), do estudo “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”, que tem o objetivo de compreender como a transposição didática dos conceitos de divisão celular ocorre nas aulas de Biologia da 1ª série do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano

Antes de tomar sua decisão, leia com atenção o que é apresentado neste texto, em caso de dúvidas, pergunte ao responsável pelo estudo. A pesquisadora responsável é a Professora Ana Valéria Borges de Carvalho Melo, do Instituto Federal do Piauí (IFPI, Campus Floriano), que fica na Rua Francisco Urquiza Machado, 462, Bairro Campo Velho - CEP: 64.808-475, Floriano-PI, ou através do seguinte número telefônico **(89) 9 9972-8806** e e-mail ana.valeria@ifpi.edu.br.

É importante que você saiba que todas as informações coletadas neste estudo serão confidenciais (seu nome jamais será divulgado).

Após ser apresentada e esclarecida sobre as informações da pesquisa, se você aceitar fazer parte como voluntário(a), deverá assinar todas as páginas e assinar ao final deste documento elaborado em duas vias.

Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Tamires Rodrigues Santana

A pesquisa será dividida em duas etapas. Na primeira fase será a etapa de observação in loco durante as explanações do conteúdo de citologia, especificamente sobre a divisão celular (mitose e meiose), ou seja, o estudo será observado diretamente no local em tempo real, esse local será dentro da escola em uma turma da 1ª série do Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - Campus Floriano. Durante a apreciação no recinto, será analisado e descrito os seguintes fatores: Como se dar o “saber a ensinar” sobre a divisão celular considerado a primeira transposição didática aquele exposto no livro didático, apostilas e manuais que o aluno tem acesso, denominada como transposição didática externa, onde o saber científico escrito pelos pesquisadores passará por uma descontextualização, ou seja, transformado para uma maneira lógica sem perder os saberes científicos. Tal como observação do “saber ensinado” que se dar no modo como o corpo docente transmite os saberes científicos sem perder a essência do real sentido da coisa, se há usos de matérias visuais para melhorar o processo do ensino-aprendizagem. Por fim, será aplicado um questionário com perguntas fechadas, abertas e dependente em relação as concepções dos alunos e o professor sobre a desenvolvimento da transposição didática.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira (ou seja, não vai perder e nem ganhar dinheiro). Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá optar por não querer que você não participe a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, ou seja, em segredo. Você não será identificado em nenhuma publicação.

Devemos esclarecer, também, que sua participação nesta pesquisa envolverá riscos mínimos. A pesquisa evita a necessidade de manipulações laboratoriais complexas, exposições a substâncias perigosas ou intervenções invasivas. Existe uma pequena possibilidade que você se sinta constrangido, pelo fato dos pesquisadores passarem a frequentar sua sala de aula durante a observação das atividades, mas isso será minimizado pois te informamos que serão observados apenas aspectos gerais da prática do professor. É importante informar pra você também que existe a possibilidade de interromper a observação a qualquer momento, caso você ou o seu professor informe que é necessário.

Todas as informações fornecidas por você serão mantidas em sigilo, sendo todos os documentos armazenados no gabinete da pesquisadora responsável, em um armário trancado, localizado no Instituto Federal do Piauí, localizado na rua Francisco Urquiza Machado, nº 462, bairro Meladão, telefone (89) 3515-6400, e assim permanecerão por um período de cinco anos, quando serão incinerados.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida relacionada a ética da pesquisa, entre em contato com a pesquisadora responsável, Professora Ana Valéria Borges de Carvalho Melo, do Instituto Federal do Piauí (IFPI, Campus Floriano), que fica na Rua Francisco Urquiza Machado, 462, Bairro Campo Velho - CEP: 64.808-475, Floriano-PI, ou através do seguinte número telefônico **(89) 9 9972-8806** e e-mail ana.valeria@ifpi.edu.br.

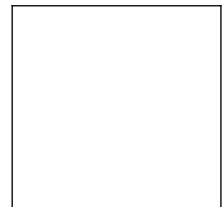
Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

Emirius Rodrigues Santana

Consentimento da participante

Eu, _____ RG: _____
 _____ CPF: _____, declaro que concordo em participar desse estudo como voluntário(a) de pesquisa intitulada “Estratégias do saber científico ao saber ensinar: uma análise da transposição didática no ensino de divisão celular”, após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos direitos oferecidos, autorizo a minha participação na pesquisa, bem como a divulgação e a publicação de informação adquirida por ele transmitida, exceto dados pessoais. Foi-me garantido que eu posso me recusar a participar e retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto me cause qualquer prejuízo, penalidade ou responsabilidade. Autorizo a divulgação dos dados obtidos neste estudo mantendo em sigilo a minha identidade. Informo que recebi uma via deste documento com todas as páginas rubricadas e assinadas por mim e pelo Pesquisador (es).

Nome da participante: _____ RG _____;
 Endereço: _____



Datilograma
(Impressão digital)

Local e data: _____

Assinatura da participante:

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.

Testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome: _____ RG: _____ Assinatura: _____

Nome: _____ RG: _____ Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste sujeito de pesquisa ou representante legal para a participação neste estudo.

Florianópolis, _____ de _____ de 2025

Ama Valéria Borges de Carvalho Melo

Emirson Rodrigues Santana

Declaração do pesquisador

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimentos Livre e Esclarecido deste participante (ou representante legal) para a participação neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

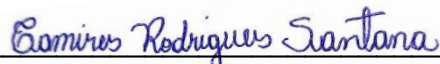
Pesquisadora responsável:

Ana Valéria Borges de Carvalho Melo

CPF: 029.574.883-45

Instituição: Instituto Federal do Piauí IFPI, Campus Floriano

Área: Ciências Biológicas

Pesquisadora assistente:

Tamires Rodrigues Santana

CPF: 073.128.803-39

Instituição: Instituto Federal do Piauí IFPI, Campus Floriano

Área: Ciências Biológicas