

Paola Ferraz Sinhorini
Pedro Matos Farinha

**PRÁTICAS COMO COMPLEMENTO EM AULAS DE BIOLOGIA
CELULAR NO SUBTEMA DE DIVISÃO CELULAR EM UMA ESCOLA
PARTICULAR EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

São José do Rio Preto
2025

Paola Ferraz Sinhorini
Pedro Matos Farinha

**PRÁTICAS COMO COMPLEMENTO EM AULAS DE BIOLOGIA
CELULAR NO SUBTEMA DE DIVISÃO CELULAR EM UMA ESCOLA
PARTICULAR EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Simone Leite
Vilamaior

São José do Rio Preto
2025

Sinhorini, Paola Ferraz.

Práticas como complemento em aulas de biologia celular no subtema de divisão celular em uma escola particular em São José do Rio Preto-SP / Paola Ferraz Sinhorini, Pedro Matos Farinha. -- São José do Rio Preto, 2025
55 f. : il.

Orientadora: Patrícia Simone Leite Vilamaior

Trabalho de Conclusão de Curso (licenciatura – Ciências Biológicas) –
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Letras e
Ciências Exatas, São José do Rio Preto

1. Ciências da vida – Estudo e ensino. 2. Ciclo celular. 3. Aprendizagem
ativa. I. Farinha, Pedro Matos. II. Título.

CDU – 574(07)

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do IBILCE
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto

Paola Ferraz Sinhorini
Pedro Matos Farinha

**PRÁTICAS COMO COMPLEMENTO EM AULAS DE BIOLOGIA
CELULAR NO SUBTEMA DE DIVISÃO CELULAR EM UMA ESCOLA
PARTICULAR EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas, junto ao Conselho de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de São José do Rio Preto.

Comissão Examinadora

Prof^ª. Dr^ª. Patrícia Simone Leite Vilamaior
UNESP – Câmpus de São José do Rio Preto
Orientador

Prof^ª Dr^ª. Luciana Marcia Espinha de Sant Ana
Colégio Invictus
Orientador

M.a. Dayla Bott Geraldini
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto
Membro titular

M.e. Vitor Grigio
UNESP - Câmpus de São José do Rio Preto
Membro suplente

São José do Rio Preto
27 de novembro de 2025

AGRADECIMENTOS

Ao Colégio Invictus, por ter cedido tempo, espaço e recursos para que esse trabalho fosse possível.

A nossa orientadora, Profa. Dra. Patrícia Simone Leite Vilamaior, por ter nos dado a orientação necessária para o trabalho, com apoio teórico e por nos ter cedido materiais para que as aulas práticas pudessem acontecer.

A nossa supervisora do Colégio Invictus, Luciana Marcia Espinha de Sant Anna pela paciência, acolhimento, apoio e ajuda durante todo o trabalho.

Aos alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Invictus de 2025 pela participação em nossas aulas e por terem sido tão participativos conosco.

À nossa família por nos ter dado apoio e suporte durante toda a jornada acadêmica, do início até a conclusão.

À Ms. Dayla Bott Geraldini e Vitor Grigio por terem aceitado a compor nossa banca e contribuir com a melhora do trabalho e da nossa formação.

Ao Ibilce, pelo conhecimento técnico e suporte durante a graduação.

RESUMO

O novo ensino médio causou insatisfação em diversas áreas da sociedade; sua carga horária, currículo e itinerários formativos são os principais alvos de críticas. A reforma retoma um modelo de educação já experimentado pelo Brasil com foco na entrada dos educandos no mercado de trabalho e não na integralização na Universidade. Com esse padrão, várias disciplinas são afetadas, principalmente a biologia, onde somente os estudantes que escolherem itinerários voltados à área da saúde têm tempo hábil para trabalhar todo o conteúdo biológico. Consequentemente, o ensino de conceitos dentro da biologia é afetado, principalmente aqueles que os alunos já apresentavam dificuldades para fixação, como é o caso da divisão celular. A fim de superar essas dificuldades, o uso de aulas práticas é uma ótima alternativa, já que permite ao aluno, ter contato com o objeto de estudo de uma aula teórica, gerando interesse e auxiliando na fixação e assimilação do conteúdo. Desse modo, o presente trabalho buscou desenvolver uma prática interativa juntamente de aulas teóricas com o intuito de complementar e proporcionar maior compreensão do tema de divisão celular. Para isso, foi realizado o período de observação e o período de regência no 1º ano do Ensino Médio no Colégio Invictus em São José do Rio Preto, no qual os licenciandos elaboraram uma sequência didática que combinou uma aula teórica dinâmica de divisão celular com duas aulas práticas que contavam com experimentos em laboratório (prática de mucosa oral, observação de lâminas de raiz de cebola, etc). Ao final das aulas, a partir do retorno dos alunos e de respostas de dois questionários (um inicial e outro final), a sequência didática gerou resultados satisfatórios, onde, a partir de comparações entre as mesmas perguntas do questionário inicial com o questionário final, foram gerados aumentos satisfatórios nas porcentagem em 5 de 6 perguntas, o que demonstra que os alunos assimilaram o conteúdo de maneira eficiente. Ademais, como forma de avaliação do projeto como um todo, também a partir de questionário, todos os alunos avaliaram de forma positiva as aulas oferecidas. Conclui-se que a fixação dos conteúdos com o auxílio de aulas práticas foi facilitado, gerou mais interesse e curiosidade nas atividades e, consequentemente, nos temas de biologia celular, principalmente de divisão celular.

Palavras-chave: Ciclo celular ; Aprendizagem ativa ; Dificuldade ; Experimentação ; Dinamismo.

ABSTRACT

The new high school system caused dissatisfaction in various areas of society, its workload, curriculum and formative itinerary are the main targets of criticism. The reform revives an already experienced educational model in Brazil with focus on the entry of learners in the job market rather than integration on universities. With this model, many disciplines are affected, especially biology, where only students that choose health related itineraries have enough time to cover the entire biology curriculum. Therefore, the teaching of biology concepts is affected, primarily those that students already showed difficulties in grasping, such as cell division. In order to overcome these difficulties, the use of practical classes is a good alternative, as it allows students to have contact with the subject matter of a theoretical class, generating interest and helping them to retain and assimilate the content. Thus, this study sought to develop an interactive practice alongside theoretical classes in order to complement and provide a greater understanding of the topic of cell division. To this end, an observation period and a teaching period were carried out in the 1st year of high school at Colégio Invictus, in which the teacher trainees developed a teaching sequence that combined a dynamic theoretical class on cell division with two practical classes that included laboratory experiments (practice of oral mucosa, observation of onion root slides, etc). At the end of the classes, based on student feedback and responses to two questionnaires (one initial and one final), the teaching sequence generated satisfactory results. Comparisons between the same questions in the initial and final questionnaires showed satisfactory increases in the percentage of correct answers in 5 out of 6 questions, demonstrating that students assimilated the content satisfactorily and efficiently. Furthermore, as a way of evaluating the project, all students gave positive feedback on the classes offered. It can be concluded that the use of practical classes facilitated the retention of content, generated more interest and curiosity in the activities and, consequently, in the topics of cell biology, especially cell division.

Keywords: Cell cycle; Active learning; Difficulty; Experimentation; Dynamism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Observação de uma aula do 3º ano do Ensino Médio.	24
Figura 2 - Aula teórica sobre divisão celular em sala de aula.	26
Figura 3 - Lousa com orientações sobre a prática de mucosa oral.	27
Figura 4 - Alunos realizando o experimento com o auxílio dos licenciandos.	28
Figura 5 - Corante azul de metileno corando as estruturas celulares.	28
Figura 6 - Alunos realizando a prática do esfregaço bucal.	29
Figura 7 - Alunos realizando o experimento do esfregaço bucal.	29
Figura 8 - Alunos realizando a prática com o auxílio dos licenciandos.	30
Figura 9 - Alunos realizando a prática com o auxílio dos licenciandos.	30
Figura 10 - Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.	31
Figura 11 - Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.	31
Figura 12 - Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.	32
Figura 13 - Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.	32
Figura 14 - Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.	33
Figura 15 - Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.	34
Figura 16 - Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.	35
Figura 17 - Explicação em desenho sobre as fases da divisão celular.	36
Figura 18 - Lâminas de epitélio de cebola feitas pelos alunos.	37
Figura 19 - Explicação sobre as fases da divisão celular na aula prática.	38
Figura 20 - Visualização da lâmina de raiz de cebola.	38
Figura 21 - Alunos observando lâminas de raiz de cebola no microscópio.	39
Figura 22 - Alunos observando lâminas de raiz de cebola no microscópio.	40
Figura 23 - Gráfico com as respostas da pergunta 2 (“Quantas são as fases da divisão celular?”).	43
Figura 24 - Gráfico com as respostas da pergunta 3 (“Quais dessas são fases da divisão celular?”).	44
Figura 25 - Gráfico com as respostas da pergunta 4 (“Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?”).	45
Figura 26 - Gráfico com as respostas da pergunta 5: (“Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:?”).	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação entre os formulários iniciais e finais

46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Art.: Artigo

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CEP: Código de Endereço Postal

DNA: Ácido Desoxirribonucleico

Dr.: Doutor

Dr^a: Doutora

EPT: Formação técnica e profissional

Ibilce : Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas

NEM: Novo Ensino Médio

n^o: Número

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PCNs: Parâmetros Curriculares Nacionais

Prof^a: Professora

SP: São Paulo

TDIC: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UNESP: Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Estágio Curricular Supervisionado	11
1.2	O Novo Ensino Médio	12
1.3	O Ensino de Divisão Celular	14
1.4	Importância de aulas práticas para a fixação do conteúdo	18
2	JUSTIFICATIVA	21
3	OBJETIVO	21
3.1	Objetivo geral	21
3.2	Objetivos específicos	21
3.3	Competências específicas e habilidades contempladas	22
4	METODOLOGIA	22
4.1	Local de Estudo e público-alvo	22
4.2	Atividades realizadas	23
4.2.1	Período de Observação	23
4.2.2	Aula teórica e dialogadas na regência	24
4.2.3	Aulas práticas na regência	26
5	ATIVIDADES AVALIATIVAS	40
5.1	Avaliação dos alunos	40
5.2	Avaliação do projeto	41
5.3	Dificuldades encontradas	42
6	RESULTADOS	43
7	CONCLUSÃO	47
	REFERÊNCIAS	49
	APÊNDICES	52
	Apêndice A - Slides da aula teórica ministrada em sala de aula	52
	Apêndice B - Questionário da confecção dos cartazes	52
	Apêndice C - Formulário de avaliação inicial	52
	Apêndice D - Formulário de avaliação final	53

1. INTRODUÇÃO

1.1 Estágio Curricular Supervisionado

Em atendimento ao ordenamento legal vigente, a Portaria do Diretor/Ibilce-Unesp, nº 23, de 28 de outubro de 2009, em seu artigo nº 2 descreve e determina as áreas/atividades necessárias para os discentes realizarem o estágio supervisionado:

“Artigo 2º - O Estágio Curricular Supervisionado III, obrigatório para a modalidade de Licenciatura, poderá ser realizado em diferentes áreas do conhecimento, conforme especificado nas resoluções que estabelecem a estrutura curricular do Curso de Ciências Biológicas, contemplando a Organização Metodológica do Conteúdo de Ensino e a Docência. O aluno deverá enfatizar uma das seguintes categorias: a) Pesquisa e elaboração de material didático (os alunos se dedicarão a elaborar materiais didáticos que sejam de amplo uso no ensino fundamental ou médio); b) Pesquisa em ensino de Ciências e Biologia (os alunos deverão se dedicar ao estudo da prática educacional em sala de aula, versando sobre um tema específico do ensino de Ciências e Biologia); c) Didática (os alunos deverão elaborar cursos ou outra modalidade de ensino com enfoque à aplicação didática); d) outras propostas de interesse da Universidade, do aluno e/ou da Escola onde se desenvolverão as atividades do estágio e que tenha papel formador do aluno.”

No artigo 11 da referida normatização estão apresentadas as categorias que definirão os rumos do projeto de estágio a ser realizado:

I- Na categoria “Elaboração de material didático”, os alunos deverão elaborar um material didático que seja possível de ser utilizado pelos professores do ensino fundamental e médio. Após a produção do referido material, o aluno deverá apresentá-lo em sala de aula, tantas vezes quantas forem necessárias, corrigindo-o e retificando-o, até chegar a um formato final. O relatório final deverá conter o processo de elaboração e a aplicação do referido material em sala de aula.

II- Na categoria “Didática”, os alunos deverão elaborar minicursos versando sobre temas específicos que atendam aos interesses comuns do aluno, escola, orientador e Supervisores. Os minicursos deverão, após sua elaboração, ser oferecidos em sala de aula, mediante orientação do Supervisor II. O relatório final deverá descrever a elaboração e aplicação dos minicursos e discutir o processo de aprendizado em sala de aula.

III- Na categoria “Pesquisa em Ensino”, os alunos deverão escolher um tema básico dentro das diretrizes de ensino e que seja de concordância do aluno, da escola, orientador e Supervisores.

O aluno deverá fazer uma análise do material disponível sobre o referido tema, verificar sua aplicação em sala de aula, propor um plano de aula que complemente as deficiências apontadas, e finalmente ministrar essa aula junto à instituição de estágio. O relatório final deverá conter uma contextualização

teórica do tema, a descrição do processo e a discussão dos resultados alcançados.”

Dentro da disciplina de Biologia no Ensino Médio, o presente trabalho voltou-se aos conhecimentos de Biologia celular, mais especificamente, no subtema da Divisão celular. O projeto foi realizado no Colégio Invictus sob orientação da Prof.a Patrícia Simone Leite Vilamaior (Orientadora Temático), Edilson Moreira de Oliveira (Supervisor da Instituição da Área de Educação) e Luciana Marcia Espinha de Sant Ana (Supervisora da Instituição de Ensino).

1.2 O Novo Ensino Médio

O Ensino Médio no Brasil apresentava e apresenta até hoje uma série de dificuldades no que se diz à permanência do aluno dentro da sala de aula, refletindo assim, na evasão escolar e nas avaliações externas, que demonstram o quão pouco atrativo é o Ensino Médio nos dias de hoje (Piffero et al., 2020). Um dos motivos do desinteresse nas aulas é a grande quantidade de informações que os alunos recebem diariamente, bem como à falta de associação entre os conteúdos aprendidos em sala de aula com o cotidiano (Piffero et al., 2020), assim, os alunos sentem que estão aprendendo os conteúdos apenas por aprender, e que não usarão mais essas informações ao longo da vida.

Dessa forma, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) sugere um estímulo para a aplicação dos conteúdos em vida real, dando sentido ao que se aprende em sala:

No Ensino Médio, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias oportuniza o aprofundamento e a ampliação dos conhecimentos explorados na etapa anterior. Trata a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos, e promove o domínio de linguagens específicas, o que permite aos estudantes analisar fenômenos e processos, utilizando modelos e fazendo previsões. Dessa maneira, possibilita aos estudantes ampliar sua compreensão sobre a vida, o nosso planeta e o universo, bem como sua capacidade de refletir, argumentar, propor soluções e enfrentar desafios pessoais e coletivos, locais e globais (Brasil, 2018, p. 474).

Diante desse cenário e sob muita polêmica, surgiu o Novo Ensino Médio, instituído pela lei 13415/2017, que anteriormente era uma Medida Provisória (MP n. 746/2016) (Brasil, 2017). A lei ignorou anos de debate da classe educacional, visto que, ela se motivou em culpabilizar as escolas e profissionais da educação com a justificativa de que os alunos não tinham mais interesse (Cássio e Goulart, 2022) e então, tinham o objetivo de deixar o currículo mais

diversificado e mais atrativo. Para isso, a reforma do Ensino Médio transformou o ensino para um ensino mais técnico do que teórico e ampliou a carga horária (Brasil, 2017).

A instauração do Novo Ensino Médio causou descontentamentos em várias áreas da sociedade como professores, educadores e grande parte da comunidade acadêmica, gerando diversas manifestações. A ampliação da carga horária objetiva muito mais ampliar o tempo dentro da escola do que as possibilidades educativas de fato; e é esclarecido que os alunos não se interessam em ficar mais tempo na escola quando não há lá atividades mais dinâmicas que possam os interessar de fato (Silva e Boutin., 2018). Além disso, ampliar a carga horária sem ampliar toda a estrutura física e o número de profissionais dentro da escola é precarizar ainda mais a educação (Silva e Boutin., 2018) e sobrecarregar os professores, que precisam ensinar a teoria aos alunos e ainda tentar deixar as aulas dinâmicas para o aprendizado.

Além da carga horária expandida, o currículo oferecido pelo Novo Ensino Médio (NEM) também é alvo de discussões, visto que, visa oferecer um ensino para o mercado de trabalho e sem um compromisso com a formação crítica e consciente de cidadão e sem estímulo real para a continuação da formação de modo que o aluno venha a ser integrado à Universidade assim, disciplinas como arte, filosofia, sociologia e até mesmo história e geografia são prejudicadas, pois estas permitem uma formação humana multifacetada do que uma formação do profissional empregado (Silva e Boutin., 2018). Os itinerários formativos fazem parte do NEM e entram nas 600 horas anuais de ensino dos alunos (2400 são para o ensino básico); os itinerários devem ser escolhidos pelo aluno de acordo com seu próprio interesse, sendo as opções: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas e formação técnica e profissional (EPT) (Ministério da Educação, 2022). No entanto, a própria lei determina que os sistemas de ensino devem garantir que todas as escolas ofereçam, no mínimo, dois itinerários formativos e que a regra não vale para escolas que ofertam EPT. Assim, se um aluno estiver matriculado em uma escola que não tem o itinerário formativo que ele se interessa, ele precisa optar por outro que não é de sua escolha. Um outro ponto em relação aos itinerários é que, em alguns casos, esses itinerários não compreendem a escolha própria dos alunos e sim, a escolha da própria escola, demonstrando a fragilidade do Novo Ensino Médio (Silva e Boutin., 2018).

Do ponto de vista da organização curricular, a MP 746/2016 retoma um modelo já experimentado nos tempos da ditadura militar, trazendo de volta a divisão por opções formativas. A formação básica comum que atualmente é garantida nos três anos do Ensino Médio passaria a ser dada em apenas metade desse tempo. Após isso, o/a estudante seria dirigido a uma das ênfases (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas ou formação

técnico-profissional), a critério do sistema do ensino. É importante frisar: não será o estudante a escolher o itinerário com o qual possui maior afinidade. Será o sistema de ensino a definir, conforme sua própria disponibilidade, o que cada unidade escolar irá oferecer. Essa medida, além de significar uma perda de direito e um enorme prejuízo com relação à formação da nossa juventude, fere a autonomia das escolas na decisão sobre seu projeto político pedagógico, o que hoje está assegurado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e que será alterada pela Medida Provisória (Ribeiro, 2016).

A área de biologia foi bastante afetada, visto que, no Novo Ensino Médio, com a implementação dos itinerários formativos, a carga horária das disciplinas fundamentais foram diminuídas, a fim de serem contempladas pelos itinerários formativos a serem escolhidos pelos alunos. A partir de um estudo, Silva (2023) aplicou questionários aos professores sobre como sua matéria foi afetada pelo Novo Ensino Médio, o professor de Ciências da Natureza explica:

Alguma turma obteve mais tempo de trabalhar bem os conteúdos de biologia porque escolheram a área da saúde, mas quanto à interdisciplinaridade, o resultado fica muito aquém do esperado. Sem dizer que outras turmas que escolheram outra área como do empreendedorismo tinham um pouquíssimo tempo para se obter noções básicas de ciência e saúde, tão necessárias ao conhecimento escolar em individual como um todo. E também muitos estudantes conseguiram perceber uma afinidade melhor com a biologia depois de ter escolhido o outro itinerário, alguns não sabiam qual área escolher e os pais acabaram por escolher na hora, o que demonstra que eles ainda não estavam aptos a escolher quais matérias teriam mais tempo de estudar. Os estudantes deveriam estudar todas as disciplinas com a mesma abrangência e assim ter autonomia para optar qual caminho seguir depois de ter consciência, estudo e base para tal (Silva et al., 2023).

Diante do exposto, nota-se grandes problemas e dificuldades em torno da Reforma do Ensino Médio, principalmente em relação ao entendimento e assimilação dos conteúdos pelos alunos e a deficiência de conteúdo básico devido aos itinerários formativos. Com menos aulas, fica claro que o aluno não se interessa pela matéria oferecida pelo professor, visto que, o professor não tem tempo hábil para oferecer discussões dinamizadas e colocar o aluno como sujeito participativo de fato das aulas. Com mais aulas da grade básica de biologia para todos os alunos, o professor consegue oferecer um ensino mais dinâmico, com mais discussões e aulas práticas, integrando o assunto da aula com o cotidiano do aluno permitindo maior interesse e dinamismo.

1.3 O Ensino de Divisão Celular

Por muito tempo, na História do Ensino do Brasil, até a promulgação da LDB (Silva, 2017) , seguiu-se o modelo tradicional de ensino, orientado pelo modelo de transmissão direta do

conhecimento gerados pela ciência ao longo de todo o tempo (Costa, et al., 2017). De acordo com os PCN's (1998) cabia ao professor a transferência dos conhecimentos acumulados ao longo do tempo pela humanidade, através de aulas expositivas e, assim, os alunos deveriam absorver as informações recebidas, de forma passiva (Silva, 2017). Nessa época, só se cobrava a memorização dos alunos, baseando-se em questionários, repetições e livros didáticos, sendo, a principal meta, boas notas nas provas (Costa et al., 2017).

Esse método tradicional é centrado no professor e exerce uma grande influência no aprendizado e ainda é bastante utilizado nos dias de hoje (Guerra, 2020), principalmente porque a carga horária de aulas que o professor recebe é muito pequena em comparação à quantidade enorme de conteúdo que o professor precisa ensinar para os alunos segundo o currículo, assim, esse tipo de aula é mais rápido. Essa metodologia direcionada ao professor se baseia no método tecnicista que impede interferências dos alunos no processo, facilitando assim o controle e padronização da aula (Guerra, 2020); as atividades práticas só começaram a ser realizadas a partir da década de 30 no país (Marandino, 2003). O conteúdo de divisão celular é considerado difícil pelos alunos e denso para os professores, principalmente devido à quantidade de nomes e terminações que compreendem o processo, assim, muitos alunos entram no Ensino Médio com uma grande defasagem sobre esse tema em específico.

De forma a demonstrar sobre a teoria do ciclo celular, podemos resumi-la da seguinte forma: o ciclo celular é o mecanismo essencial pelo qual todos os seres vivos se reproduzem, ele é a execução de uma sequência organizada de eventos por uma célula que primeiramente duplica o seu conteúdo e posteriormente se divide em duas. Em espécies unicelulares cada divisão celular produz um novo organismo completo, em espécies multicelulares é necessário divisões celulares com sequências longas e complexas para a produção e manutenção de um organismo funcional (Alberts, 2017). Seres procariontes e eucariontes também diferem na maneira em que dividem suas células, os procariontes se dividem por um processo denominado de fissão binária, já o dos eucariontes será explicado nos próximos parágrafos (De Carvalho e Recco-Pimentel, 2013).

O ciclo celular eucariótico é dividido em 4 fases: G_1 , S, M, e G_2 . Nas fases S e M ocorrem, respectivamente, a duplicação dos cromossomos e a segregação dos mesmos. As fases G_1 e G_2 são fases de intervalo na qual a célula cresce e monitora o ambiente externo e interno a fim de assegurar que os preparativos e as condições sejam adequadas para se comprometer com as transformações das fases S e M. Durante a fase G_1 , se as condições extracelulares forem desfavoráveis, as células retardam o progresso dessa fase e entram em um estado de repouso, denominado G_0 , por tempo indeterminado; muitas células podem ficar permanentemente nesse

estado. As fases G_1 , S e G_2 , juntamente, são chamadas de interfase, na fase M existem dois eventos: a mitose e a citocinese (Alberts, 2017).

Na mitose ocorre a divisão nuclear na qual os cromossomos duplicados são distribuídos em um par de núcleos-filhos idênticos e todo esse processo ocorre ao longo de cinco etapas: prófase, prometáfase, metáfase, anáfase e telófase. Na prófase ocorre, fora do núcleo, a formação do fuso mitótico; o envoltório nuclear ainda está intacto e os cromossomos replicados (compostos por duas cromátides irmãs), estão descondensados. A prometáfase tem um início repentino com a fragmentação do envoltório nuclear, possibilitando aos cromossomos ligarem-se aos microtúbulos que compõem o fuso mitótico por meio dos seus cinetocoros. Na metáfase os cromossomos são alinhados na placa equatorial do fuso e os microtúbulos dos cinetocoros ligam-se às cromátides irmãs em pólos opostos ao fuso. Na anáfase, as cromátides irmãs separam-se em dois cromossomos filhos e cada um é puxado em direção ao pólo do fuso; em contribuição à essa segregação cromossômica, os microtúbulos do cinetocoro ficam menores e os pólos do fuso se afastam. Por fim, na telófase, os dois conjuntos de cromossomos-filhos chegam aos pólos e descondensam-se e, um novo envoltório nuclear é formado de modo a formar dois núcleos. Logo em seguida ocorre a citocinese na qual a célula é dividida em duas células-filhas com núcleos idênticos, a partir de um anel contrátil de actina e filamentos de miosina que comprime o citoplasma da célula até ela tornar-se duas (Alberts, 2017).

O ciclo celular para funcionar com êxito depende de mecanismos de controle, ou seja, um sistema de controle. O sistema é independente dos eventos que controla e tem como base diversos interruptores bioquímicos conectados que iniciam diferentes eventos do ciclo celular. Na maior parte das células eucarióticas, o sistema de controle regula a progressão do ciclo em três pontos principais de transição: O ponto de início ou de restrição ao final da G_1 , onde a célula se compromete com a entrada no ciclo celular e a duplicação dos cromossomos; a transição de G_2 para fase M, no qual o sistema aciona um evento mitótico precoce que leva os cromossomos a se alinharem no eixo mitótico na metáfase e na transição entre metáfase e anáfase, na qual o sistema estimula a separação das cromátides irmãs. Os componentes centrais dos sistema de controle são as cinases (enzimas) dependentes de ciclinas (proteínas). A atividade dessas enzimas aumenta e diminui ao decorrer do ciclo, de modo a iniciarem ou regularem os principais eventos do ciclo (Alberts, 2017).

Os eucariontes, em sua maioria, se reproduzem de maneira sexuada que depende de um processo especializado de divisão nuclear denominado meiose. Em seres diplóides, a meiose produz células haplóides que contém somente uma única cópia de cada cromossomo. Em diversos organismos essas células se diferenciam em células reprodutivas especializadas, os

gametas. Na meiose ocorre um ciclo de duplicação cromossômica (fase S meiótica) e dois ciclos sucessivos de segregação cromossômica a meiose I e II, de modo que o resultado desse processo são quatro células filhas geneticamente diferentes cada uma com metade dos cromossomos da célula mãe. Na meiose I, os cromossomos homólogos parentais, duplicados durante a fase S meiótica, são emparelhados um ao lado do outro e sofrem um processo de recombinação genética que os ligam fisicamente. Posteriormente, os cromossomos homólogos são alinhados no fuso meiótico, separados e segregados, de modo a formar duas células filhas. Na meiose II ocorre a separação e segregação das cromátides irmãs de cada cromossomo, gerando no total: quatro células filhas. Com isso temos que cada célula diplóide que entra em meiose resulta em quatro células haplóides geneticamente diferentes com ou a cópia materna ou paterna de cada cromossomo, nunca ambas (Alberts, 2017).

Diante da explicação exposta, é notável que o ciclo celular possui várias denominações e é caracterizado por um conteúdo bastante denso e cheio de detalhes, por isso, os alunos tendem a se esquecer facilmente ou não assimilar de maneira clara. Segundo Knippels (2002), um dos motivos sobre a dificuldade de associação desses conceitos é a extensa terminologia, que pode sobrecarregar o aprendizado e gerar confusões durante a assimilação do conteúdo. Reis (2019) realizou um estudo onde foi aplicado um questionário em uma sala de Ensino Médio no IFES de Vitória visando obter o panorama sobre o quanto os alunos entendiam sobre divisão celular. A pergunta do questionário era: “O que você entende por divisão celular?”, assim, foram destacados os seguintes resultados: 19% apresentou uma resposta generalizante, 11% apresentou conceituações totalmente incorretas, e apenas 7% apresentaram respostas totalmente corretas, o que denota uma dificuldade no aprendizado deste conceito, que é bastante denso.

Reis (2019) ainda levantou dados sobre onde os alunos aprendem os conceitos básicos sobre biologia, na intenção de verificar de que forma os alunos mais fixam os conceitos.

(...) fica claro que o conhecimento sobre o assunto divisão celular é bastante restrito ao ambiente formal de ensino, onde os meios de comunicação como televisão, revistas, internet, jornais entre outros, pouco influenciam nas concepções prévias sobre o tema. Uma vez que a aprendizagem escolar é influenciada pelo que o aluno já sabe, o presente estudo demonstra que as concepções prévias sobre divisão celular que o aluno trás do ensino fundamental não apresentam obstáculos para a apropriação do conhecimento cientificamente aceito. Entretanto, o professor de biologia deve estar ciente que o aluno com deficiência de conteúdos no ensino fundamental muitas vezes não apresenta capacidade cognitiva para aprender a partir de seus conhecimentos prévios, visto que esse se limita a conceitos generalizantes (Reis, et al 2019).

Para as aulas teóricas, utilizar de diagramas e desenhos, facilitam muito na fixação do conteúdo e entendimento melhor do processo de divisão celular. A divisão celular é uma área que é bastante explorada com ajuda de imagens e desenhos (Guerra, 2020). Mertens e Walker (1992) defendem a utilização dos mesmos para as aulas de divisão celular, porque permitem que os estudantes manipulem a simbologia genética na sua resolução, podendo tornar os problemas de genética mais simples e menos abstratos.

1.4 Importância de aulas práticas para a fixação do conteúdo

Segundo Reis (2019), o ensino de divisão celular nas instituições de Ensino Médio do país enfrenta grandes desafios, tornando sua abordagem menos efetiva, isso porquê o enfoque dado em sala de aula é de caráter passivo, como apresentado por Chalmers (1993); ou seja, o aluno apenas lê e decora o que lhe foi “ensinado” ele não aprende de fato o que está sendo instruído e não sabe como aplicar aquele conhecimento no seu dia a dia, o que é bastante preocupante. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), o aprender biologia deve permitir ao sujeito a compreensão do mundo biológico e suas peculiaridades, que a ciência não é imutável, podendo ser examinada, modificada e questionada (Brasil, 1999).

Segundo Guerra (2020), os conceitos de genética não são bem compreendidos por estudantes ao final da escolaridade obrigatória; a divisão celular é um desses temas de dificuldade, e que é de muita relevância para o ensino de genética (Carneiro; Dal-Farra, 2011; Lorbieski et al., 2010). As mudanças industriais, bem como a globalização e a tecnologia da informação, mostram uma necessidade em utilizar de uma nova forma de aprendizagem (Cidral et al., 2017). De acordo com a teoria construtivista, o trabalho de ensinar não deve se limitar a apenas transmitir o conteúdo, mas também de favorecer o mental do aluno, para que este seja instigado a procurar soluções para os problemas que surgem (Luz et al., 2018).

Assim, uma das maneiras de facilitar o processo de aprendizado e assimilação do conteúdo, é a utilização de aulas práticas, que fornecem maior dinamismo e concentração. Aulas práticas são um aprendizado ativo: contribuem para uma educação de qualidade, colaborativa, envolvente e motivadora, com capacidade para responder à maioria dos desafios existentes nas instituições de ensino (Misseyanni et al., 2018). Essa prática utiliza de uma variedade de ferramentas objetivando envolver cognitivamente os alunos, acumulando conhecimento para que eles possuam maior autonomia sobre o conhecimento (Guerra, 2020); esse tipo de aprendizado é mais eficaz para facilitar a compreensão sobre conceitos difíceis a serem aprendidos (Gusc, Van

Veen-Dirks, 2017). Aulas práticas de biologia celular desempenham funções importantes: permitem que os alunos possuam contato direto com os fenômenos celulares, manipulação de equipamentos e observação de organismos (Krasilchik, 2008).

O desenvolvimento do conhecimento científico está atrelado à experimentação, justamente porque a concretização do conhecimento se dá ao longo de toda a investigação, principalmente em relação ao contato direto, que são de suma importância para o desenvolvimento do pensamento científico do sujeito (Costa et al, 2017).

No Brasil, inclusive, as atividades práticas estão propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino de Ciências, sendo indicadas como fundamentais para o ensino da área que permite essa experimentação, investigação e comunicação, valorizando assim, o incentivo à curiosidade, o respeito à diversidade de opiniões e busca de informações incentivadas pela investigação (Brasil, 2000, p.121).

Bartzik (2017) afirma que as atividades práticas são indispensáveis para a construção do pensamento científico, por meio da experimentação, principalmente. Uma formação exclusivamente teórica, e sem qualidade de informação prática, resulta na falta de explicações de como o conhecimento é produzido, e na dificuldade em estabelecer relações claras entre a realidade do cotidiano e o conhecimento adquirido (Freire, 1998). Na aula teórica, o aluno recebe as informações do conteúdo por meio das explicações do professor, já na aula prática, o aluno possui contato físico com o objeto e irá descobrir o sentido da atividade, o objetivo e qual o conhecimento que a aula lhe proporcionará (Bartzik, 2017). Segundo Borges (2002), o principal objetivo das aulas práticas é demonstrar e reforçar aos alunos o que aprenderam na aula teórica:

Não se pode deixar de reconhecer alguns méritos deste tipo de atividade. Por exemplo, a recomendação de se trabalhar com pequenos grupos, o que possibilita a cada aluno a oportunidade de interagir com as montagens e instrumentos específicos, enquanto divide a responsabilidade e ideias sobre o que devem fazer e como fazê-lo. Um outro é o caráter mais informal do laboratório, em contraposição à formalidade das demais aulas (Borges, 2002 p.5).

A associação entre aulas teóricas e práticas faz com que os alunos se interessem mais pelas aulas e extinguem a visão deformada que possuem do ensino de ciências; assim, com essa associação, a qualidade pedagógica é ampliada, possibilitando melhor aprendizagem no cotidiano escolar (Costa et al., 2017).

As instituições de ensino e os professores sempre buscam formas de melhorar a aprendizagem com base no cotidiano e na realidade do aluno. De acordo com a BNCC:

(...) não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (Brasil, 2017).

Assim, o professor tem um papel fundamental na utilização das aulas práticas, ele é o mediador entre o conhecimento empírico do aluno e o conhecimento que o aluno adquire em sala de aula, inter-relacionando esses conhecimentos (o que está sendo ensinado ao que ele já sabe) (Luz et al., 2018). Segundo Libâneo (1994, p.88):

[...], o trabalho docente é uma atividade que dá unidade ao binômio ensino-aprendizagem, pelo processo transmissão-assimilação ativa de conhecimentos, realizando a tarefa de mediação na relação cognitiva entre o aluno e as matérias em estudo.

No entanto, existem alguns desafios enfrentados pelos docentes na implementação de aulas práticas em conjunto com as aulas teóricas durante o currículo anual, visto que o uso correto das atividades práticas em sala de aula está ligado a dois fatores: a criatividade do docente ao realizar o planejamento de suas aulas e a exigência dos conteúdos programáticos a serem transmitidos ao longo do ano letivo (Costa, et al., 2017). Outros desafios são enumerados por Marandino; Selles; Ferreira (2009) como: “o tempo curricular, a insegurança em ministrar essas aulas e a falta de controle sobre um número grande de estudantes dentro de um espaço desafiador como o laboratório e a falta de formação inicial adequada para estas situações que envolvem o ensino experimental”.

Muitos professores afirmam não utilizar a experimentação das aulas práticas por fatores como falta de tempo, número excessivo de alunos e falta de estrutura; dessa forma, impor que todos os professores apliquem aulas práticas para todos os alunos em todos os assuntos de cada matéria é inalcançável e sinônimo de sobrecarga docente. As aulas práticas facilitam a compreensão do conteúdo, entretanto, o tempo hábil de aulas dos professores semanais é muito curto comparando com a extensão da quantidade de matérias que o currículo propõe ao professor por ano. Com o Novo Ensino Médio, esse problema se acentuou, as aulas diminuíram ainda mais, impossibilitando os professores de planejarem aulas práticas ou com maior dinamismo, visto que elas demandam de mais tempo para serem organizadas e aplicadas, pois os alunos demandam de instrução sobre como manusear os objetos e equipamentos da aula. É claro que

metodologias ativas são muito eficazes, mas, no atual contexto, sobrecarregam os professores, por isso, os docentes somente a utilizam quando necessário, principalmente quando o conteúdo é bastante denso.

2. JUSTIFICATIVA

Diante da dificuldade acentuada na fixação dos conteúdos de divisão celular como foi proposto anteriormente, bem como o desinteresse dos alunos pelo tema por ser bastante denso e bastante caracterizado, nota-se uma necessidade da complementação das aulas teóricas a fim de facilitar a assimilação do conteúdo. Dessa forma, as aulas práticas facilitam na compreensão que é muito necessária em relação ao conteúdo de biologia celular, uma vez que permite que os alunos entendam conceitos básicos de biologia como perpetuação de espécies, variabilidade genética, crescimento orgânico e reposição celular (Guerra, 2020) dinamizando o processo de aprendizagem. Além disso, o conteúdo de divisão celular não está apenas atrelado à biologia celular, mas também à genética e biologia vegetal (Guerra, 2020). Assim, entender o conceito de divisão celular é de extrema importância para os alunos, pois permitirá que entendam conceitos básicos que irão necessitar durante todo o cotidiano de suas vidas, mesmo que não sigam a área de biologia como profissão.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma atividade interativa e prática juntamente com aulas teóricas como ferramenta de ensino, com o propósito de complementar os conteúdos abordados e proporcionar maior compreensão do tema de divisão celular.

3.2 Objetivos específicos

- Buscar envolver ativamente os alunos no processo de aprendizado, promovendo a participação ativa,
- Complementar os conteúdos de Biologia celular que foram abordados em sala de aula;
- Contribuir para a memorização dos conteúdos, a fim de influenciar diretamente seu aprendizado e motivação;

- Obter maior aprendizagem e aproximação com o ambiente da sala de aula e os alunos, complementando a formação profissional e acadêmica para os licenciandos.
- Garantir uma aprendizagem mais facilitada de um tema considerado complexo que é a divisão celular e suas respectivas fases;
- Desenvolver autonomia, pensamento lógico e crítico.

3.3 Competências específicas e habilidades contempladas

- Competência 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.

- Habilidade: **(EM13CNT202)** Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

- Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos 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).

- Habilidade: **(EM13CNT304)** Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

4. METODOLOGIA

4.1 Local de estudo e público alvo

O trabalho foi realizado no Colégio Invictus, uma escola particular localizada em São José do Rio Preto, sendo seu endereço a Avenida Dr. Alberto Andaló, 4125, CEP: 15015-000. A

regência foi realizada no 1º ano do Ensino Médio na disciplina de Biologia, que compreende uma turma.

4.2 Atividades realizadas

4.2.1 Período de Observação

Antes de iniciar o período de regência, em que os licenciandos ministram aulas teóricas e práticas, iniciou-se o período de observação, que compreende o acompanhamento das aulas com a professora da escola, Luciana Marcia Espinha de Sant Anna. Os licenciandos passaram por todas as salas do Ensino Fundamental II e Ensino Médio neste período, aprendendo e entendendo as diferenças entre cada sala de aula, suas particularidades, dificuldades e características, além de determinadas situações e como resolvê-las em cada turma, devido às diferenças de idade e conteúdos de cada turma.

Este período possibilitou aos licenciandos ter uma experiência mais profunda dentro de sala de aula, uma aproximação maior com os alunos, resolução de dúvidas, ajuda com a professora, aplicação de provas, etc. Ao final deste período, os alunos já possuíam uma proximidade com os licenciandos, facilitando o período de regência, posterior ao período de observação, visto que já os conheciam. Juntamente dessa proximidade é criado um vínculo de afetividade que são indispensáveis para a evolução psíquica que, ao serem articuladas colaboram níveis de evolução mais elevados (LEITE e TASSONI, 2002). A criação dessa relação de afeto possibilita aos educandos descobrirem o prazer em aprender, já os licenciandos transmitem essa felicidade para contagiar os alunos, tornando-se o sucesso da aprendizagem (PAULA e FARIA, 2010).

Figura 1: Observação de uma aula do 3º ano do Ensino Médio.



Fonte: arquivo próprio.

4.2.2 Aula teórica e dialogada na regência

Logo após o período de observação, iniciou-se o período de regência, em que os licenciandos escolhem uma sala para administrar algumas aulas e aprender de fato a como ser professor. Foram administradas uma aula teórica sobre divisão celular mais focado na mitose e duas aulas práticas nesse período.

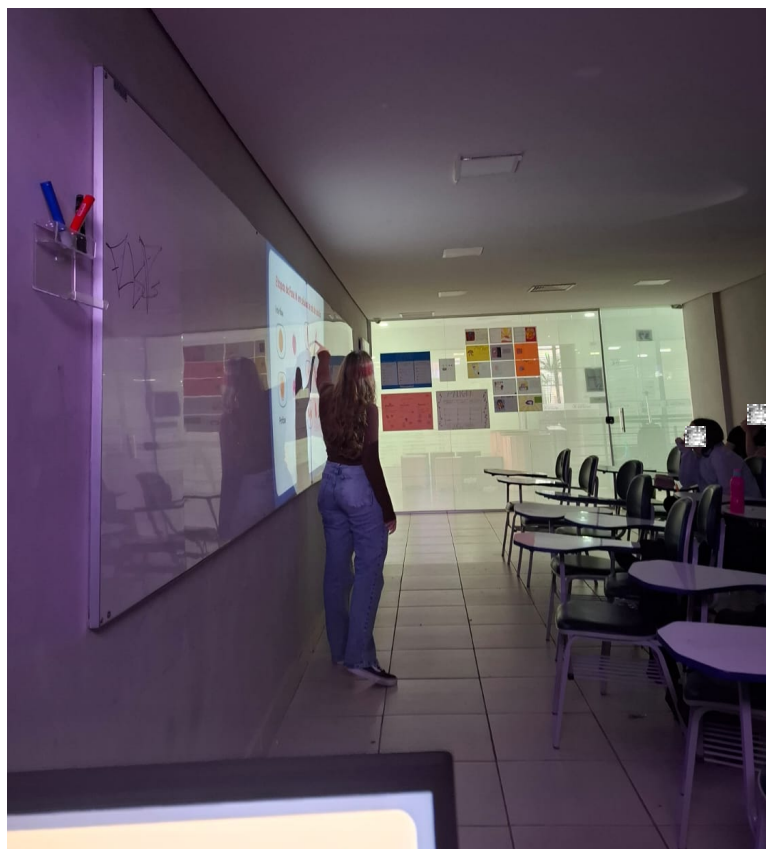
A aula teórica foi ministrada no dia 3 de junho de 2025. Antes do início da aula, os licenciandos pediram que os alunos presentes respondessem a um formulário inicial para ser feito um comparativo ao final do que eles sabiam do tema antes da regência para o que aprenderam depois da regência. A aula estava prevista para começar às 14h20, no entanto, houve cerca de 15 minutos de atraso de alguns alunos que estavam voltando do almoço, bem como interrupções do inspetor na sala de aula visto que, neste dia, alguns alunos foram realizar a Olimpíada de Matemática.

Após a aplicação do formulário e assim que os recados do inspetor foram finalizados, a aula teórica foi iniciada. Os licenciandos utilizaram slides para facilitar a compreensão do tema, já que é possível utilizar fotos e vídeos na explicação (Figura 2). O título da aula era divisão celular e os licenciandos introduziram o tema explicando sobre o ciclo celular geral, qual sua definição, importância e função, e, a partir daí, foi apresentado o conceito de mitose e as fases do ciclo celular (Intérfase, fase M e citocinese).

Após esse contato inicial com o tema, foi explicado os mecanismos de controle da divisão celular (os pontos de regulação) seguida das fases do ciclo celular, detalhadas uma a uma, com esquemas de todas as estruturas que participam de cada fase. Ao final, foi realizada uma explicação sobre a diferença entre mitose e meiose seguida de uma recapitulação com esquemas e explicações dialogadas sobre tudo o que foi explicado durante a aula.

Apesar do atraso inicial, a aula transcorreu sem problemas, no entanto, foi observado que alguns poucos alunos estavam de fato interessados. Durante a aula algumas perguntas foram feitas pelos alunos quando não entendiam algum conceito; assim, reiteramos que a aula foi proveitosa para os interessados. Ao final da aula, os licenciandos explicaram sobre a confecção dos cartazes, que consistia em um trabalho em grupo, dessa forma, os grupos foram montados e as dúvidas sobre o trabalho foram sanadas. A entrega dos cartazes foi combinada para o dia 10 de junho de 2025.

Figura 2: Aula teórica sobre divisão celular em sala de aula.



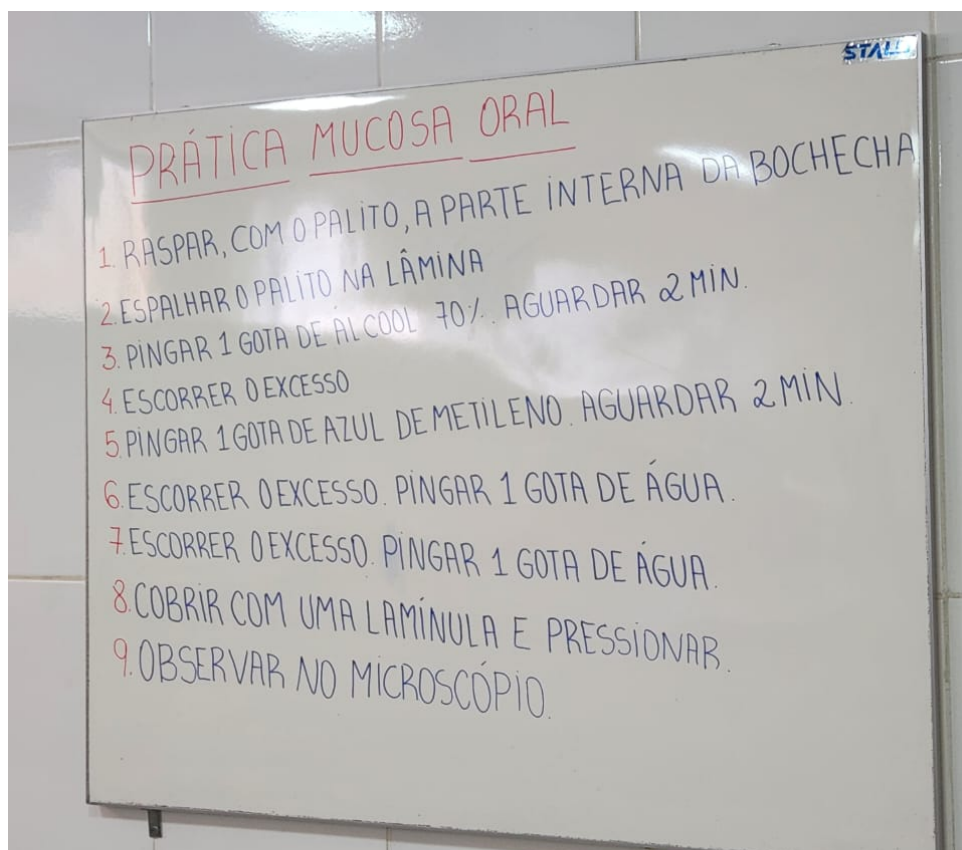
Fonte: arquivo próprio.

4.2.3 Aulas práticas na regência

As aulas práticas foram realizadas no laboratório da escola, que contava com lousa, bancadas, pia e três microscópios. As lâminas e lamínulas, lâminas prontas de raiz de cebola e corante azul de metileno foram cedidas pela Prof^a Dr^a Patrícia Simone Leite Vilamaior. Os licenciandos levaram estiletes, cebolas, palitos de fósforo, pinças e pipetas Pasteur. Antes do início das aulas, eles prepararam as bancadas, escreveram as orientações na lousa, verificaram a funcionalidade dos microscópios e aguardaram a chegada dos alunos.

A primeira aula prática foi realizada no dia 4 de junho de 2025, nela, foi realizado com os alunos o experimento do esfregaço de mucosa bucal, no qual é possível observar, ao final do experimento, as células da mucosa oral no microscópio. As orientações de como realizar o procedimento foram escritas em lousa para facilitar a compreensão e logística da aula (Figura 3), no entanto, para facilitar, os licenciandos iniciaram a aula fazendo uma demonstração de como realizar o procedimento.

Figura 3: Lousa com orientações sobre a prática de mucosa oral.



Fonte: arquivo próprio.

Depois da explicação do experimento, os alunos foram convidados a realizá-lo (Figura 4). Cada um recebeu um palito de fósforo, uma lâmina e uma lamínula; e, com a parte de madeira do palito, esfregaram na parte interna da bochecha, objetivando coletar as células epiteliais. Posteriormente, esse material foi esfregado em uma lâmina e, com o auxílio dos licenciandos, primeiramente, foi pingado em cada lâmina com a pipeta Pasteur, gotas de álcool 70% objetivando a fixação das células. Passados 2 minutos com o álcool no material, os licenciandos pingavam gotas de água para retirar o álcool e aguardavam também 2 minutos; posterior a isso, foi pingado o corante azul de metileno (Figura 5), que marca as estruturas celulares, e foram aguardados dois minutos novamente para a lavagem com água. Por fim, uma lamínula foi colocada por cima do material na lâmina e os alunos, com auxílio dos licenciandos, se revezaram em três microscópios para observar os seus esfregaços.

O experimento possibilitou aos alunos a prática no microscópio pois, apesar de terem familiaridade com o equipamento, não tinham muita experiência. Os alunos de licenciatura explicaram sobre como utilizar um microscópio, suas funcionalidades e partes dele; além disso, a aula prática teve o intuito de esclarecer para os alunos sobre como é uma estrutura de uma célula animal, a fim de compará-la com uma célula vegetal, que eles veriam na próxima aula prática.

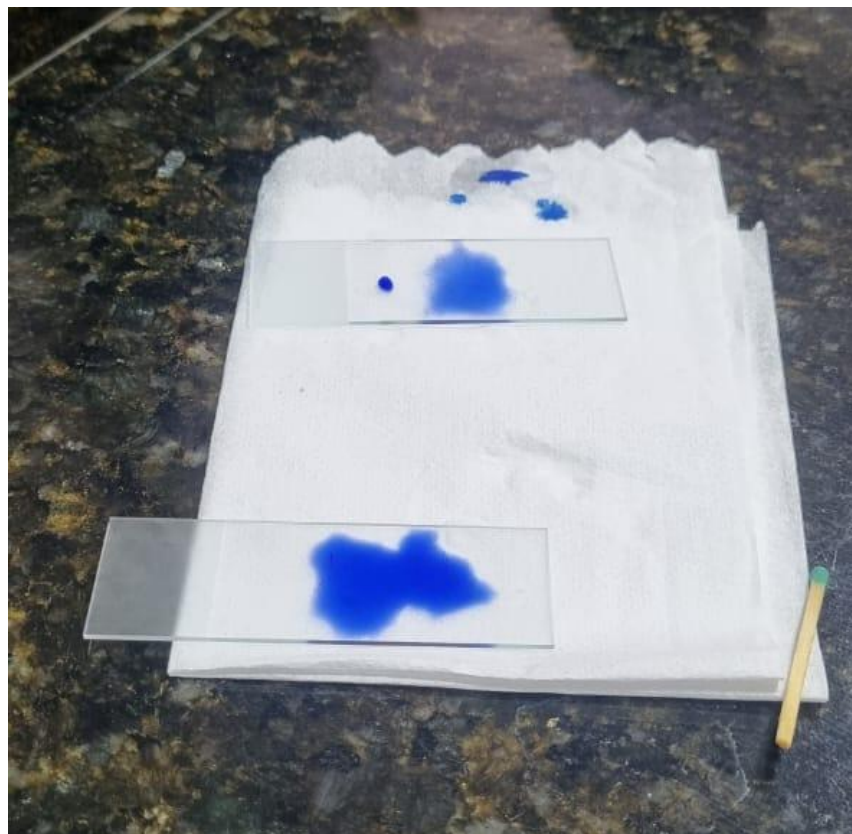
Os alunos foram bastante participativos, ficaram bastante interessados e colaborativos; o momento de observar as lâminas no microscópio foi bastante proveitoso, visto que os alunos tiraram muitas dúvidas e levantaram muitas curiosidades.

Figura 4: Alunos realizando o experimento com o auxílio dos licenciandos.



Fonte: arquivo próprio

Figura 5: Corante azul de metileno corando as estruturas celulares.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 6: Alunos realizando a prática do esfregaço bucal.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 7: Alunos realizando o experimento do esfregaço bucal.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 8: Alunos realizando a prática com o auxílio dos licenciandos.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 9: Alunos realizando a prática com o auxílio dos licenciandos.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 10: Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.



Fonte: arquivo próprio.

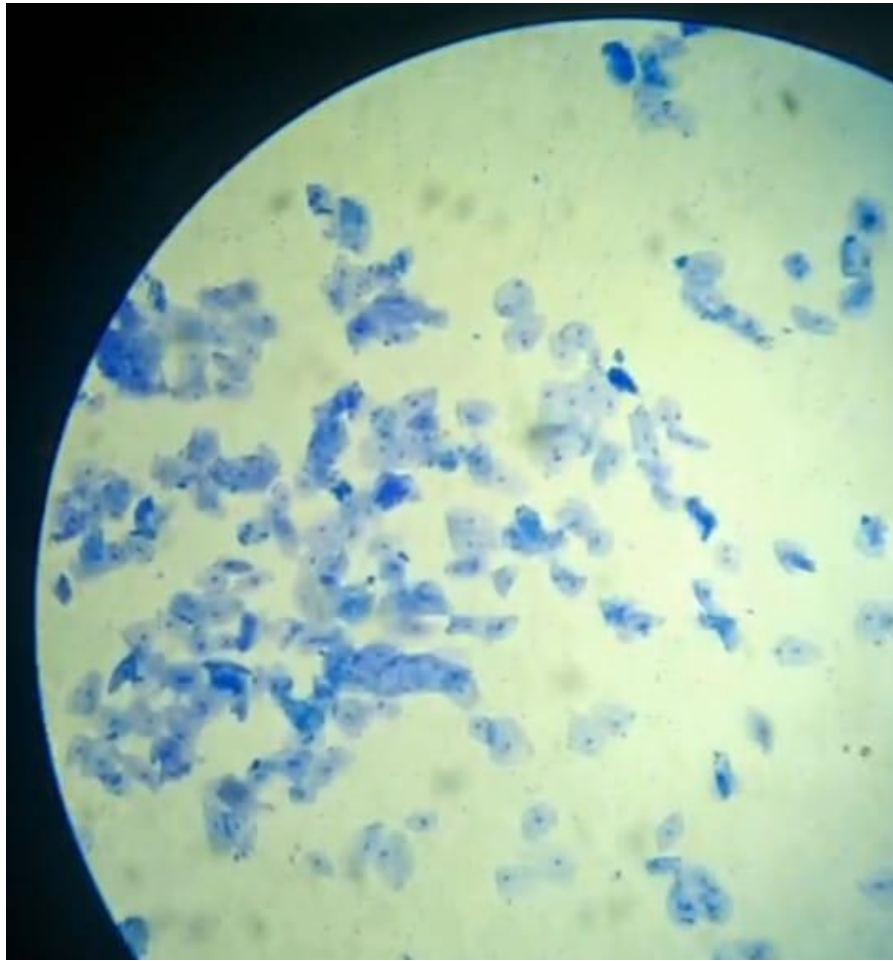
Figura 11: Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.



Fonte: arquivo próprio.

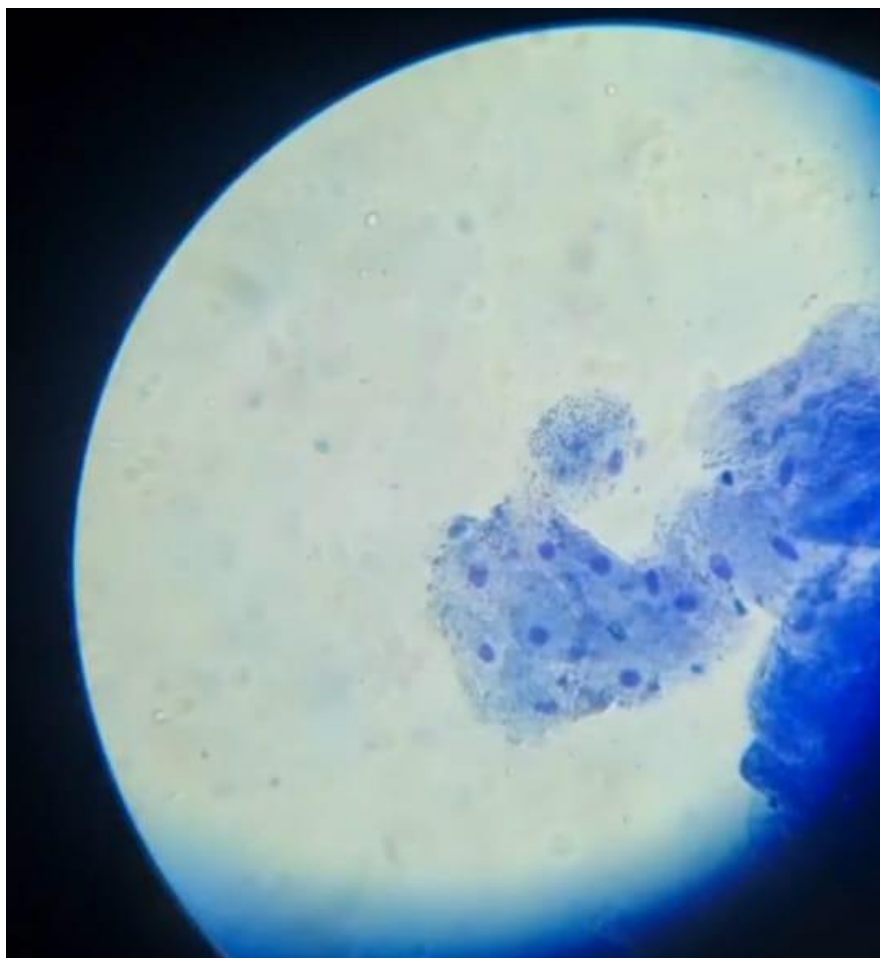
Figura 12: Alunos observando o esfregaço bucal no microscópio.

Figura 14: Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.



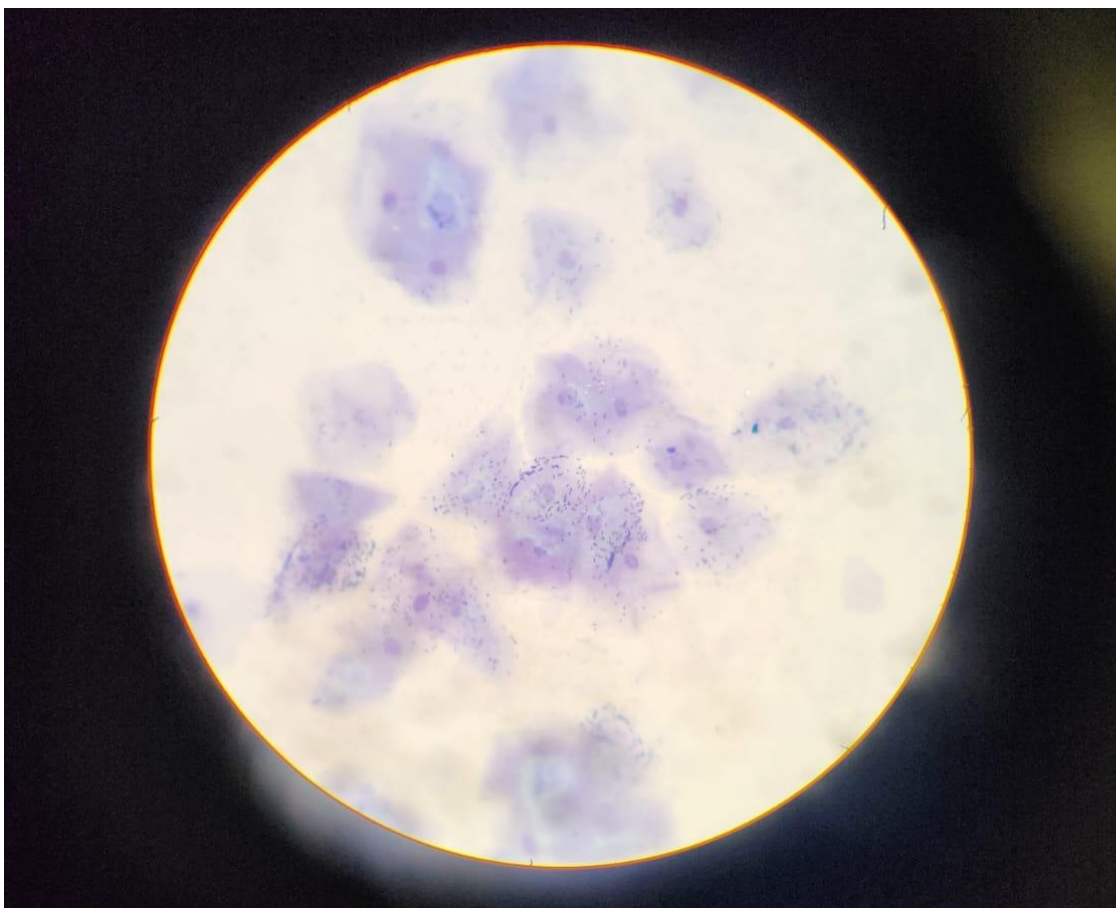
Fonte: arquivo próprio.

Figura 15: Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.



Fonte: arquivo próprio.

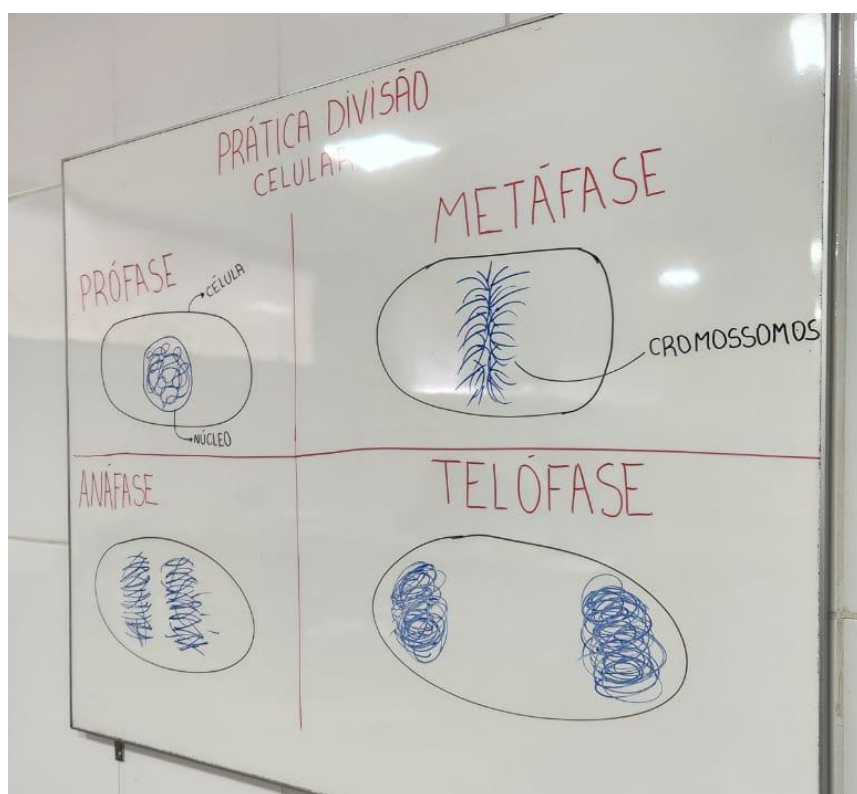
Figura 16: Esfregaço bucal preparado pelos alunos visto pelo microscópio.



Fonte: arquivo próprio.

A segunda aula prática foi realizada no dia 11 de junho de 2025, também no laboratório da escola. Inicialmente, os licenciandos escreveram na lousa, as fases da divisão celular e quais as estruturas envolvidas no processo possíveis de serem observadas no microscópio e explicaram para os alunos (Figura 17). Nesta aula, foi realizado o experimento do epitélio de cebola e a observação em microscópios da mitose em lâminas de raiz de cebola (lâminas prontas, cedidas pela Prof. Dr^a. Patrícia Simone Leite Vilamaior).

Figura 17: Explicação em desenho sobre as fases da divisão celular.



Fonte: arquivo próprio.

O experimento do epitélio de cebola consistiu na remoção de uma fina camada do epitélio de uma cebola, com o auxílio de pinça e estilete; após ser removida, os alunos a colocaram em uma lâmina com cuidado para evitar dobras. Após isso, os licenciandos pingaram com uma pipeta de Pasteur, o corante azul de metileno, e posteriormente, água sobre o material a fim de corá-lo. Por fim, uma lamínula foi colocada por cima do material e os alunos, com auxílio dos licenciandos, se revezaram nos microscópios para observar os epitélios de cebola. O experimento teve o intuito de esclarecer para os alunos como é uma célula vegetal e suas diferenças com a célula animal vista na aula anterior.

Figura 18: Lâminas de epitélio de cebola feitas pelos alunos.



Fonte: arquivo próprio

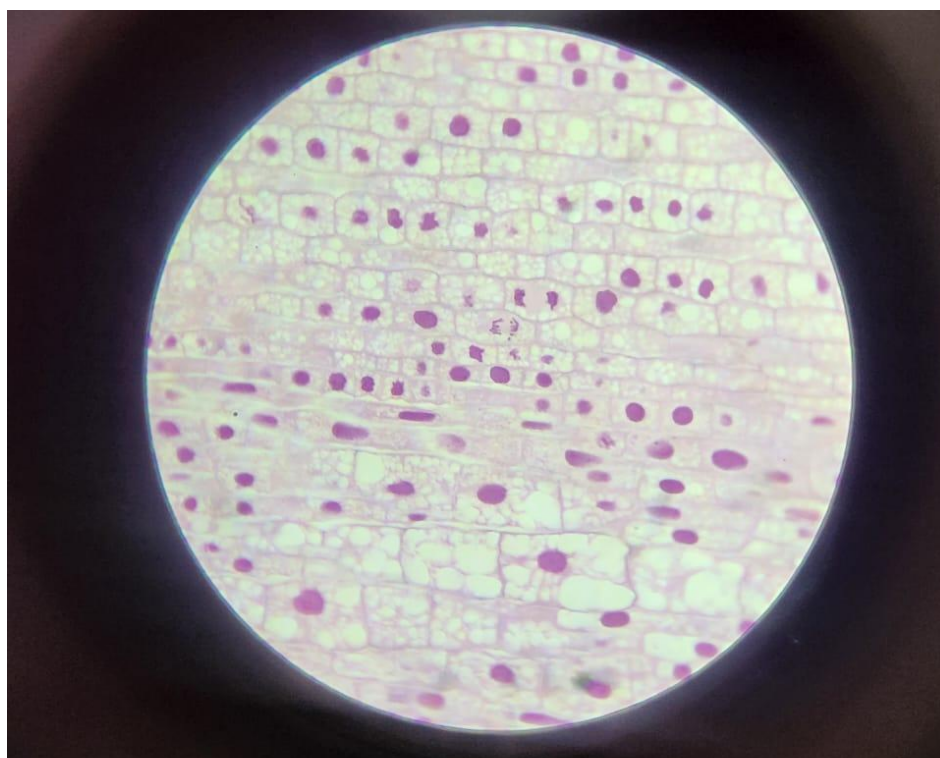
No segundo momento da segunda aula prática, os licenciandos explicaram novamente com o auxílio da lousa, quais as fases da mitose e qual o posicionamento dos cromossomos, a fim de relembrar o assunto com os alunos. Posterior à isso, os alunos, auxiliados pelos licenciandos, observaram as lâminas prontas com as fases da mitose em uma raiz de cebola: três lâminas diferentes estavam em cada microscópio, cada uma focada em uma fase diferente da mitose (uma prófase, outra metáfase e a última anáfase). Os alunos tinham que observar as lâminas pelo microscópio e tentar reconhecer qual era a fase que estava focada no microscópio. A maioria dos alunos acertou qual era a fase. Alguns alunos erraram, então, ao final, os licenciandos explicaram cada uma das fases detalhadamente novamente. O experimento teve o objetivo de detalhar aos alunos as fases da mitose em células de fato, para que pudessem ver as diferenças entre esquematizações e a observação de fato em microscópio.

Figura 19: Explicação sobre as fases da divisão celular na aula prática.



Fonte: arquivo próprio

Figura 20: Visualização da lâmina de raiz de cebola.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 21: Alunos observando lâminas de raiz de cebola no microscópio.



Fonte: arquivo próprio.

Figura 22: Alunos observando lâminas de raiz de cebola no microscópio.



Fonte: arquivo próprio

Ao final da última aula, os alunos deveriam entregar os cartazes com as fases da mitose, no entanto, este não foi entregue; vale lembrar que esta semana era a última semana de aula e era um dia antes da festa junina do Colégio, sendo assim, os alunos estavam mais distraídos. Foi observado que a maioria dos alunos estavam interessados no tema das aulas em um geral, eles tiravam dúvidas sobre o material, sobre o manuseio do microscópio e do assunto; somente uma minoria aparentava desinteresse, mas realizavam as atividades propostas, mas não tiravam dúvidas e olhavam rapidamente no microscópio.

Em relação a estrutura disponibilizada, o laboratório era muito bem equipado e organizado, no entanto, alguns pequenos empecilhos foram encontrados, como: a pouca quantidade de microscópio e uma lente 40x que não estava funcionando, o que dificultou a observação de algumas estruturas e fases da mitose que precisavam de um aumento maior. No entanto, nenhum desses pequenos contratempos atrapalhou as aulas, visto que elas foram realizadas como o esperado.

5. ATIVIDADES AVALIATIVAS

5.1 Avaliação dos alunos

As participações e interesse nas aulas não foram utilizadas como forma de avaliação formal dos alunos, o que seria utilizado para a avaliação formal seria o trabalho em grupo; onde cada grupo receberia uma fase da divisão celular, e que, de um lado de uma folha sulfite deveriam esquematizar a célula na fase correspondente e no outro lado da folha, deveriam responder as seguintes perguntas: “Quais as vantagens da divisão celular?”; “Qual a importância da fase em questão?”; “Quais os componentes que participam da fase em questão?”; “Qual a fase que antecede e precede a fase em questão?”; “Quais são as fases da interfase? Quantos e quais são os pontos de checagem?”. O trabalho deveria ser entregue no dia da segunda aula prática, no entanto, os alunos não entregaram. Assim, o método avaliativo considerado na avaliação do desempenho dos alunos foi o preenchimento do formulário (Apêndice C).

Em relação à participação e o desempenho dos alunos, foi considerado satisfatório, visto que a maioria dos alunos estava interessada nas aulas e respondiam às perguntas quando eram feitas e mostravam bastante curiosidade. Mas, existia uma parcela pequena dos alunos que não tinham interesse, eles até realizavam as atividades propostas, no entanto, não faziam perguntas ou estavam bastante distraídos.

Assim, a avaliação formal dos alunos foi realizada a partir das respostas das perguntas 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do formulário final (depois da última aula prática), que eram relacionadas à temática das aulas, objetivando entender o quanto os alunos assimilaram o conteúdo; foram obtidas 20 respostas.

5.2 Avaliação do projeto

A avaliação do projeto como um todo foi realizada a partir do mesmo formulário, onde os alunos responderam a uma pergunta sobre “O quanto as aulas te ajudaram a entender melhor o processo de divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito); a média ponderada das respostas foi de 4,25, um resultado bastante satisfatório, visto que os alunos demonstraram que entenderam melhor o processo de divisão celular com as aulas oferecidas. Além disso, como forma de avaliação dos alunos para os licenciandos, foi colocada uma última pergunta no questionário, para que os alunos escrevessem de maneira discursiva: “O que você achou das aulas? Pontos negativos, positivos, elogios e críticas”, podendo destacar as seguintes respostas:

"Eu gostei das aulas, eles são pessoas que nos ajudaram a entender sobre o assunto de verdade, e isso é muito bom".

"Achei as aulas muito boas e produtivas! Vocês são uns queridos!"

"Achei uma aula muito boa, pois saiu do dia a dia e vir ao laboratório nos ajudou muito".

"Muito boa, ótima explicação".

"Muito legal, achei criativo fazer experimentos. Professores top".

"Aula rápida, prática e simples, boa organização!"

"Muito boas, os dois dão muita atenção. Aulas muito didáticas, parabéns!"

"Bem legal e dinâmica, os professores Pedro e Paola são muito legais, amei, continuem com essa humildade".

"Gostei das aulas, tanto teóricas quanto práticas, as explicações do passo a passo dos experimentos foram ótimas".

"As explicações foram muito claras e super fluídas. Vocês têm um grande potencial de se tornarem grandes professores".

"Eles são muito legais e ensinam bem, são muito simpáticos também".

Nenhum dos formulários obteve alguma crítica ou ponto negativo, demonstrando que os alunos gostaram de fato das aulas oferecidas e que serviram de apoio e ajuda para que eles entendessem melhor a matéria. Essas respostas demonstram um resultado positivo e bastante significativo.

5.3 Dificuldades encontradas

As dificuldades encontradas no decorrer do trabalho foram poucas e mais relacionadas com o tempo hábil para a realização das atividades; visto que, os licenciandos queriam iniciar as aulas assim que os professores chegassem no tema de divisão celular com os alunos, para que as aulas ajudassem os alunos também no dia a dia da escola. Por isso, as aulas tiveram que ser na primeira e segunda semana de junho, pois a professora só tinha duas aulas por semana com a turma, no entanto, a segunda semana era semana de festa junina e últimas semanas de aula, então os alunos estavam bastante dispersos, a maioria estava interessada, mas existia uma minoria pouco participativa.

Essa dificuldade de tempo hábil refletiu na não entrega do trabalho final, que os alunos deveriam ter entregado na última aula prática (11/06/2025) que consistia em um trabalho em grupo simples em formato de folha sulfite; onde a turma já havia sido dividida com as distribuições das fases da divisão celular. Nenhum dos grupos entregou. Um dos motivos para

essa não entrega foi a falta de tempo hábil dos licenciandos e que poderia ter sido resolvida com uma aula dedicada apenas para a confecção dos cartazes com o auxílio dos alunos de licenciatura, assim, possibilitaria a entrega do trabalho final.

No entanto, apesar de não ser possível utilizar os cartazes para a avaliação dos alunos, a avaliação por meio do formulário foi suficiente para compreender o nível de entendimento dos alunos sobre as aulas e os temas.

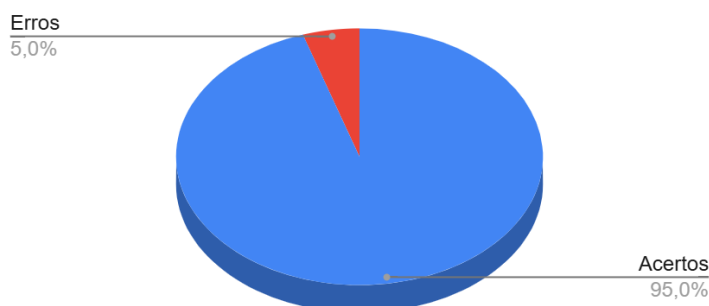
6. RESULTADOS

O trabalho como um todo gerou resultados satisfatórios, os alunos de maneira geral foram bastante participativos e demonstraram que entenderam os conteúdos à medida em que eram feitas perguntas para eles. Na primeira aula teórica, foi distribuído à eles um formulário para preenchimento inicial, para que os licenciandos tivessem uma base do que os alunos sabiam antes da finalização do projeto e, ao final da última aula teórica, foi entregue à eles outro formulário com as mesmas perguntas do primeiro, apenas com três a mais (Apêndice D), essas perguntas a mais eram relacionadas a se eles compareceram na primeira aula teórica e o que eles acharam das aulas como um todo.

A avaliação dos licenciandos sobre os alunos foi pautada nas respostas das 6 primeiras perguntas do questionário final; assim: a pergunta 1 era “O quanto você entende sobre divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito)”, a média ponderada das respostas para essa pergunta foi de 3,26, um valor acima da média e que demonstra um resultado satisfatório, ou seja, os alunos, ao final da regência sentiram que entendiam sobre divisão celular.

A pergunta 2 era “Quantas são as fases da divisão celular?”. Nesta pergunta, foram consideradas as respostas “4 fases” (Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase) e “5 fases” (Prófase, Metáfase, Anáfase, Telófase e Citocinese), foram obtidas 95% de acertos e 5% de erros, demonstrando que os alunos entenderam quantas são as fases de maneira bastante satisfatória.

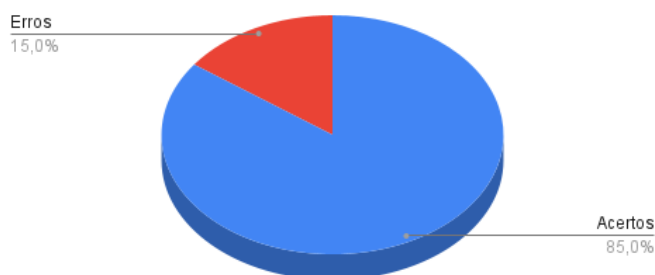
Figura 23: Gráfico com as respostas da pergunta 2 (“Quantas são as fases da divisão celular?”).



Fonte: arquivo próprio.

A pergunta 3: “Quais dessas são fases da divisão celular?” As opções eram: “Anáfase; Telófase; Centrossomo; Homólogo e Prófase” e só foram consideradas os que responderam “Anáfase, Telófase e Prófase”. Assim, foram obtidos 85% de acertos e 15% de erros, um resultado satisfatório, que demonstrou que os alunos possuem conhecimento sobre as fases da divisão celular. Vale destacar que nenhum dos alunos selecionaram as opções “Centrossomo e Homólogo”, que eram as respostas erradas; a maioria dos erros foi por falta de seleção de uma ou duas das três respostas corretas.

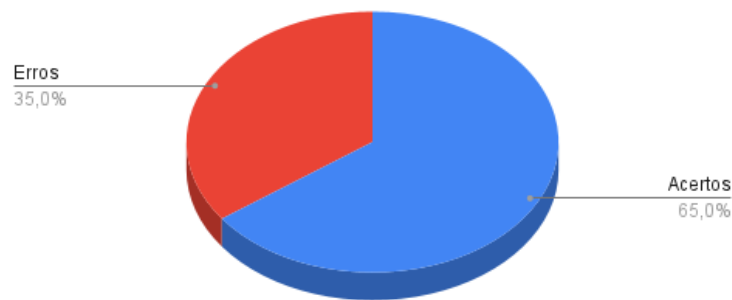
Figura 24: Gráfico com as respostas da pergunta 3 (“Quais dessas são fases da divisão celular?”).



Fonte: arquivo próprio.

A pergunta 4: “Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?”; as opções de resposta eram: “ Metáfase; Anáfase; Telófase e Prófase”. Foram obtidos 65% de acertos e 35% de erros. O resultado também está acima da média, no entanto, a maioria dos alunos que erraram, selecionaram a opção “metáfase” como primeira fase da mitose, nota-se então, uma confusão entre essas duas fases.

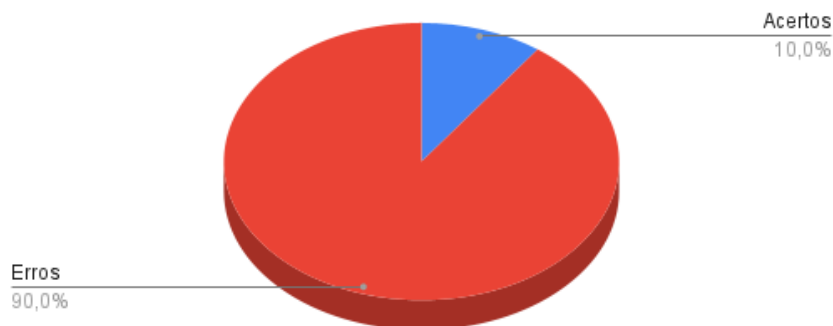
Figura 25: Gráfico com as respostas da pergunta 4 (“Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?”).



Fonte: arquivo próprio

A pergunta 5: “Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:”. As opções de resposta eram “O movimento celular; A produção de gametas; A expressão gênica; O crescimento celular”; sendo a resposta certa o crescimento celular. Os resultados obtidos foram: 90% de erros e 10% de acertos; não é um resultado satisfatório, visto que a maioria dos alunos que erraram selecionaram a opção “Movimento celular”, então de fato este conceito da divisão celular não ficou esclarecido durante as aulas.

Figura 26: Gráfico com as respostas da pergunta 5: (“Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:”).



Fonte: arquivo próprio.

Finalmente, a última pergunta (6) era: “O quanto você entende sobre cada fase da divisão celular? (1 para muito e 5 para pouco); sua média ponderada foi de 2,75, apesar de estar acima da média, não é um resultado tão conveniente, o que significa que as características detalhadas de cada fase não ficaram tão esclarecidas quanto gostaríamos. Considerando o todo, o resultado em relação à assimilação do conteúdo dos alunos foi considerado satisfatório, visto que, a maioria das perguntas obtiveram mais acertos do que erros e ultrapassaram a média ou fizeram parte da média.

A partir das respostas dos dois formulários (inicial e final) foi possível realizar uma comparação entre as respostas dos formulários referente às mesmas perguntas (relacionadas ao conteúdo), sendo que a comparação só foi realizada com os formulários iniciais respondidos com os finais que haviam respondido na primeira pergunta que haviam comparecido na primeira aula teórica.

Tabela 1: Comparação entre os formulários iniciais e finais:

Perguntas/Formulário	Inicial	Final
“O quanto você entende sobre divisão celular?”	Média Ponderada: 2,64	Média Ponderada: 3,42
“Quantas são as fases da divisão celular?”	Acertos: 18,18% Erros: 81,82%	Acertos: 91,66% Erros: 8,34%
“Quais dessas são fases da divisão celular?”.	Acertos: 81,82% Erros: 18,18%	Acertos: 83,34% Erros: 16,6%
“Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?”.	Acertos: 90,91% Erros: 9,09%	Acertos: 58,3% Erros: 41,47%
“Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:”.	Acertos: 0% Erros: 100%	Acertos: 16,6% Erros: 83,4%
“O quanto você entende sobre cada fase da divisão celular?”.	Média Ponderada: 2,27	Média Ponderada: 2,84

Fonte: arquivo próprio; geradas por Excel.

A partir da tabela, é possível analisar que houve uma diferença significativa e positiva de média ponderada e acertos a partir do formulário inicial para o formulário final para as perguntas 1, 2, 3, 5 e 6. Para a pergunta 1, a diferença entre a média final e a média inicial é de 0,78, demonstrando um aumento do entendimento dos alunos acerca do tema de divisão celular; para a pergunta 2, houve um aumento de 79,48% no número de acertos, o que relata que os alunos entenderam de maneira clara quantas são as fases da divisão celular. Já para a pergunta 3, houve um aumento de 1,52% sobre quais os nomes das fases da mitose, lembrando que só foi considerado os que responderam às 3, todos acertaram pelo menos uma.

Já em relação à pergunta 4, houve uma diminuição da porcentagem de acertos, de cerca de 32,61%, o que demonstra que não ficou claro qual é o nome da primeira fase da mitose e que os alunos possivelmente confundiram a prófase com metáfase. Já na pergunta 5, houve um

aumento de 16,6%, demonstrando assim que, antes das aulas os alunos não sabiam para que servia o processo de mitose e, após as aulas, uma porcentagem pequena sabia qual a função da mitose para o seres multicelulares; é um aumento pequeno, mas bastante significativo. Para a última pergunta, a diferença da média ponderada das respostas do formulário final para o inicial foi de 0,60, um valor baixo, mas significativo, que demonstra que os alunos adquiriram conhecimentos acerca das aulas oferecidas.

Apesar de certa discrepância na pergunta 4, como um todo, o questionário demonstrou que os alunos adquiriram conhecimentos e assimilaram o conteúdo da melhor forma possível, enfatizando o quão importante é o uso de aulas práticas associadas às teóricas para o entendimento de uma matéria.

7. CONCLUSÃO

Concluimos que, a partir dos resultados obtidos, os alunos conseguiram absorver do conteúdo proposto a partir da aula teórica e das aulas práticas, que era o objetivo geral e o principal resultado esperado. O preenchimento do formulário garantiu aos licenciandos entender até que ponto os alunos compreenderam os conceitos de divisão celular e em que parte da matéria ainda se faz necessário uma revisão para a fixação do conteúdo.

As maneiras de avaliação do projeto como um todo acontecem a partir de três pontos: participação e interesse dos alunos nas aulas práticas e teóricas, avaliação proposta pelos licenciandos e os formulários. O interesse e participação dos alunos nas aulas práticas foi ótimo, tiravam dúvidas, faziam o que era proposto e de fato entenderam o tema, no entanto, na aula teórica notou-se se certo desinteresse de uma minoria, o que pode ser explicado referente à falta de experiência dos licenciandos e uma necessidade de tornar a aula teórica mais dinâmica para os alunos. A avaliação solicitada pelos licenciandos não foi de fato cumprida, mas isso poderia ter sido solucionado com uma aula posterior somente para a confecção dos cartazes, mas não havia tempo hábil. No entanto, o preenchimento do formulário pelos alunos garantiu aos licenciandos que o objetivo geral foi alcançado, os alunos apresentaram uma melhora no conhecimento da maioria das questões em comparação do formulário inicial ao formulário final, demonstrando que as aulas práticas, associadas à aula teórica são de fato efetivas na assimilação do conteúdo.

Dessa forma, apesar das adversidades encontradas, conclui-se que o objetivo final foi garantido e alcançado, os alunos participaram das aulas, tiveram conhecimento prático, experienciaram uma aula em laboratório, obtiveram mais experiência com microscópio, lâminas, corantes e aprenderam sobre a matéria. De fato, o conhecimento acerca dos assuntos abordados

foi facilitado com as aulas práticas, onde os alunos ficam mais interessados, no entanto, o uso de aulas práticas em todas as matérias ainda é impossível devido à grade horária reduzida do Ensino Médio para matérias básicas; assim, uma das soluções temporárias é pesquisar e entender qual a matéria de maior dificuldade dos alunos, como por exemplo um conteúdo mais denso, para o planejamento de uma aula prática, que facilita o aprendizado dos alunos.

No entanto, essa barreira do aprendizado de certas matérias só será corrigida a partir de uma reformulação do Novo Ensino Médio, oferecendo maior carga horária para matérias de nível básico que formam a base do ensino dos alunos, sem um bom entendimento e embasamento de biologia, o aluno não conseguirá assimilar outros vários conteúdos interdisciplinares, que precisam de conhecimento básico biológico.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce. **Biologia molecular da célula**. 6. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017. *E-book*. p.1020. ISBN 9788582714232. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582714232/>. Acesso em: 24 out. 2025.

BARTZIK, Franciele. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, [S. l.], p. 31-48, 26 mar. 2017. DOI <https://doi.org/10.5752/P.2318-7344.2016v4n8p31>. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/arquivobrasileiroeducacao/article/view/P.2318-7344.2016v4n8p31>. Acesso em: 16 out. 2025.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p.291-313, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** – Ensino Médio. Documento homologado pela Portaria nº 1.570, publicada no D.O.U. de 21/12/2017, Seção 1, Pág. 146. Brasília, 21 de dezembro de 2017. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Novo Ensino Médio

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, Sef Mec. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. 2ª Edição.

CARNEIRO, S. P. & Dal-Farra, R. A. (2011) As situações-problemas no ensino de genética: Estudando a mitose. **Genética na Escola**, 6 (2), 30–34.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo, 2009. **Pioneira Thomson**.

CÁSSIO, Fernando; GOULART, Débora Cristina. A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: **Retratos da Escola em nuvens**, [S. l.], p. 285-293, 1 ago. 2022. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1620/1108>. Acesso em: 22 out. 2025.

CHALMERS, A. F. A dependência que a observação tem da teoria. **O que é ciência a final?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CIDRAL, W. A. et al. E-learning success determinants: brazilian empirical study. **Computers & Education**, United Kingdom, v. 122, n. 2 p. 273-290, 2017.

COSTA, Gilmara Ribeiro; BATISTA, Keila Moreira. A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NAS TURMAS DO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, [S. l.], p. 06-20, 20 abr. 2017. Disponível em: <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/view/20>. Acesso em: 16 out. 2025.

DE CARVALHO, Hernandes Faustino; RECCO-PIMENTEL, Shirlei Maria. **A célula**. Manole, 2013.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GUERRA, Luis Fonseca. DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO DE ANÁLISE DE DIAGRAMAS SOBRE MEIOSE QUE AUXILIA AVALIAR ERROS DE COMPREENSÃO SOBRE A DIVISÃO CELULAR. **Experiências em Ensino de Ciências**, [S. l.], p. 108-123, 13 out. 2020. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/771/727>. Acesso em: 16 out. 2025.

GUSC, J.; VAN VEEN-DIRKS, P. Accounting for sustainability: an active learning assignment. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, [s. l.], v. 18, n. 3, p. 329-340, 2017.

KNIPPELS, M. C. P. J. (2002) Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education - the yo-yo learning and teaching strategy. Utrecht, **The Netherlands: Proefschrift Universiteit Utrecht**.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: **Editora da Universidade de São Paulo**, 2008.

LEITE, S. A. S. & TASSONI, E. C. M. (2002). A afetividade em sala de aula: condições do ensino e a mediação do professor. Em R.G. Azzi & A. M. F. A. Sadalla (Orgs.), **Psicologia e formação docente: desafios e conversas** (pp.113-142). São Paulo: Casa do Psicólogo.

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

LORBIESKI, R., Rodrigues, L. S. S. & Grégio D'arce, L. P. (2010) Trilha meiótica: o jogo da meiose e das segregações cromossômica e alélica. **Genética na Escola**, 5 (1), 25–33.

LUZ, P. S. da, Lima, J. F. de, & Amorim, T. V. (2018). Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio. **Revista De Ensino De Biologia Da SBEnBio**, 11(1), 36–54. <https://doi.org/10.46667/renbio.v11i1.107>.

MARANDINO, Martha, **A Prática de Ensino nas Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino de Ciências Questões Atuais**. 2003. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br>> Acesso em 16 out. 2025.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MERTENS, T. R. & Walker, J. O. (1992) A paper-&-pencil strategy for teaching mitosis & meiosis, diagnosing learning problems predicting examination performance. **The American Biology Teacher**, 54 (8), 470–474.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Governo Federal. **O que muda no Novo Ensino Médio?**. [S. l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio-descontinuado>. Acesso em: 15 out. 2025.

MISSEYANNI, A. et al. Active learning stories in higher education: lessons learned and good practices in STEM Education. In: MISSEYANNI, A. (ed.). Active learning strategies in higher education: teaching for leadership, innovation, and creativity. Bingley: **Emerald Publishing**, 2018. p. 75-105.

PAULA, Sandra e Regina de, FARIA, Moacir Alves. Afetividade na Aprendizagem. FAC - **Revista Eletrônica Saberes da Educação**. Volume 1 nº1-2010 <http://www.facsao Roque.br/novo/publicacoes/pdfs/sandra.pdf>

PIFFERO, Eliane de Lourdes Fontana *et al.* Metodologias Ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, [S. l.], p. 48-63, 7 jul. 2020. DOI <https://doi.org/10.33871/23594381.2020.18.2.48-63>. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568>. Acesso em: 20 out. 2025.

REIS, Ingrid Andrade *et al.* CONCEPÇÕES DE ALUNOS INGRESSANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE O CONCEITO DE DIVISÃO CELULAR. **Debates em Educação científica e tecnológica**, [S. l.], p. 53-64, 19 set. 2019. DOI <https://doi.org/10.36524/dect.v3i01.48>. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/48>. Acesso em: 15 out. 2025.

RIBEIRO, Mônica. A medida Provisória 746 e o Ensino Médio em migalhas. **Brasil de fato**, Curitiba, p. 01, 15 out. 2016.

SILVA, Julieta Beserra da. A IMPORTÂNCIA DAS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS. **VI Congresso nacional de educação**. Licenciada em Ciências Biológicas (UPE), Especialista em Gestão Ambiental (UPE) e Pós-graduada em Metodologia de Ensino de Ciências Biológicas (UNIASSELVI), 2017. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA16_ID5851_13082019222636.pdf>. Acesso em: 20 de out de 2025.

SILVA, Karen Cristina Jensen Ruppel da; BOUTIN, Aldimara Catarina. Novo ensino médio e educação integral: contextos, conceitos e polêmicas sobre a reforma. **Periódicos UFSM**, [S. l.], p. 521-534, 1 set. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/30458/pdf>. Acesso em: 17 out. 2025.

SILVA, T. S. da, Pasqualli, R., & Spessatto, M. B. (2023). DESAFIOS DA IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO: O QUE DIZEM OS PROFESSORES. **Educação Em Foco**, 28(1), e28007. <https://doi.org/10.34019/2447-5246.2023.v28.39210>.

APÊNDICES

Apêndice A: Slides da aula teórica ministrada em sala de aula

Link: https://www.canva.com/design/DAGn-8aipR8/px5_aYGkObkIhwlAGry2oQ/edit

Apêndice B: Questionário da confecção dos cartazes

- Quais as vantagens da divisão celular?
- Qual a importância da fase em questão?
- Quais os componentes que participam da fase em questão?
- Qual a fase que antecede e precede a fase em questão?
- Quais são as fases da intérfase? Quantos e quais são os pontos de checagem?

Apêndice C: Formulário de avaliação Inicial

1. O quanto você entende sobre divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

2. Quantas são as fases da divisão celular?

3. Quais dessas são fases da divisão celular? (Marque quantas opções achar correta)

- Anáfase
- Telófase
- Centrossomo
- Homólogo
- Prófase

4. Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?

- Metáfase
- Anáfase
- Telófase
- Prófase

5. Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:

- O movimento celular
- A produção de gametas
- A expressão gênica
- O crescimento

6. O quanto você entende sobre cada fase da divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Apêndice D: Formulário de avaliação final

1. Você participou da aula teórica e prática do Pedro e da Paola?

- Sim, das duas
- Só da teórica
- Só da prática
- Não, de nenhuma

2. O quanto você entende sobre divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito)

- 1
- 2
- 3

- 4
- 5

3. Quantas são as fases da divisão celular?

4. Quais dessas são fases da divisão celular? (Marque quantas opções achar correta)

- Anáfase
- Telófase
- Centrossomo
- Homólogo
- Prófase

5. Que nome recebe o primeiro estágio da mitose?

- Metáfase
- Anáfase
- Telófase
- Prófase

6. Nos seres multicelulares, a mitose é um processo que tem como principal função:

- O movimento celular
- A produção de gametas
- A expressão gênica
- O crescimento

7. O quanto você entende sobre cada fase da divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito)

- 1
- 2
- 3

- 4
- 5

8. O quanto as aulas te ajudaram a entender melhor o processo de divisão celular? (1 para pouco e 5 para muito).

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

9. O que você achou das aulas? Pontos positivos, pontos negativos, elogios, críticas..
