

# Construindo modelos didáticos tridimensionais de baixo custo para o Ensino de divisão celular (mitose e meiose) na disciplina de Biologia para o ensino médio

Tiago Maretti Gonçalves<sup>1</sup>

## Introdução

O ensino de Biologia, mais especificamente as áreas de Genética e Citologia são encaradas pelos alunos como complexas, uma vez que detém conteúdos extensos e abstratos. Outro ponto a ser ressaltado é a existência de assuntos que demandam muita das vezes a utilização de microscópios. No entanto, é sabido que nem todas as escolas possuem laboratórios equipados com tais equipamentos podendo ser uma limitação ao professor do ensino por exemplo, de tópicos da divisão celular (mitose e meiose). Para vencermos tais obstáculos, propomos a construção e a utilização de materiais didáticos simples e de baixo custo para a abordagem dos temas de mitose e meiose no ensino médio.

Na literatura, diversos autores relatam a funcionalidade e eficiência no uso de modelos didáticos para o ensino de Biologia. Segundo Justi (2006), o modelo didático possui a função de facilitar o que está sendo aprendido, uma vez que é visual e retrata a realidade do exposto, além disso, segundo Gonzaga et al. (2012) o modelo didático possui como funções a de tornar a aula mais prazerosa e dinâmica, promovendo desta maneira uma efetiva apreensão do conhecimento (Gerpe, 2020). Assim, a prática de modelos didáticos pode ir além e auxiliar também na revisão dos conteúdos considerados de difícil compreensão pelos alunos, principalmente os que envolvem mecanismos celulares e moleculares (Queiros et al., 2017).

Outro ponto a ser destacado é a ocorrência de métodos tradicionais de ensino, ou seja, aulas pautadas no método meramente expositivos, fato este que pode desmotivar o processo de aprendizagem do aluno. Isso se

---

1 Doutor em Ciências pelo programa de Pós-graduação em Genética Evolutiva e Biologia Molecular da Universidade Federal de São Carlos – UFSCar - SP, tiagobio1@hotmail.com

deve, na maioria das vezes, porque os docentes são resistentes ao utilizarem métodos inovadores de ensino visto que à resistência a mudança pode-se dizer que é uma atitude natural diante do desconhecido, sobretudo quando estas alterações ocorrem no ambiente de trabalho e acometem a sua forma de funcionamento” (Silva, 2012).

Desta maneira, o objetivo do presente trabalho foi propor a construção e utilização de modelos didáticos tridimensionais de baixo custo para o ensino de divisão celular (tópicos de mitose e meiose nas células animais) aos alunos do ensino médio na disciplina de Biologia com a função de facilitar o processo norteador do ensino e da aprendizagem, buscando uma metodologia mais lúdica e prazerosa.

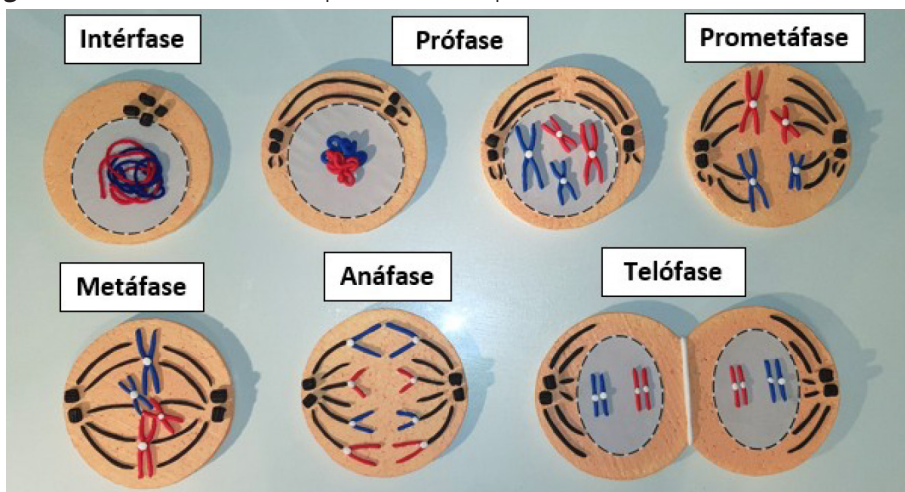
## **Metodologia: Construção dos modelos didáticos tridimensionais**

Utilizando materiais simples e de baixo custo, os modelos didáticos tridimensionais da divisão celular (mitose e meiose) foram construídos, com base na literatura teórica proposto por Pierce (2016). Abaixo segue a lista de materiais necessários para a confecção dos modelos:

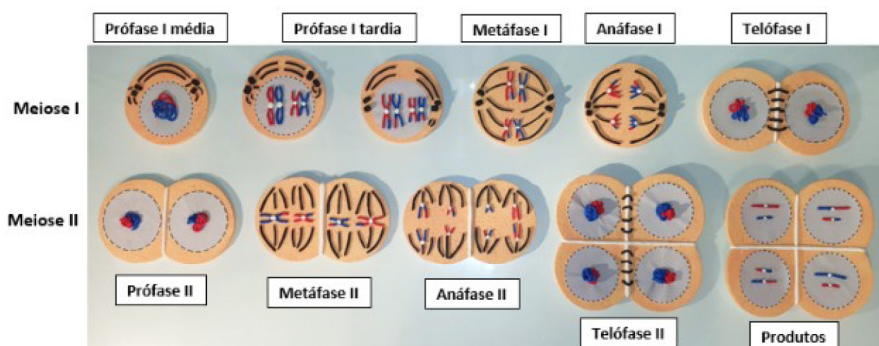
- Placas de isopor cortadas em formatos circulares com cerca de 15 cm de diâmetro;
- Tinta acrílica nas cores cinza e salmão;
- Massa de biscuit ou de modelar de diversas cores;
- Novelos de lã coloridos; cola de isopor.

Abaixo, estão dispostas as figuras com os modelos da divisão celular confeccionados. Na figura 1 temos os modelos representando o processo celular da mitose, e na figura 2, os modelos representando as etapas da meiose.

**Figura 1.** Modelos didáticos representando o processo da Mitose em células animais.



**Figura 2.** Modelos didáticos representando o processo da Meiose em células animais.



## Sugestões de abordagens dos modelos didáticos tridimensionais:

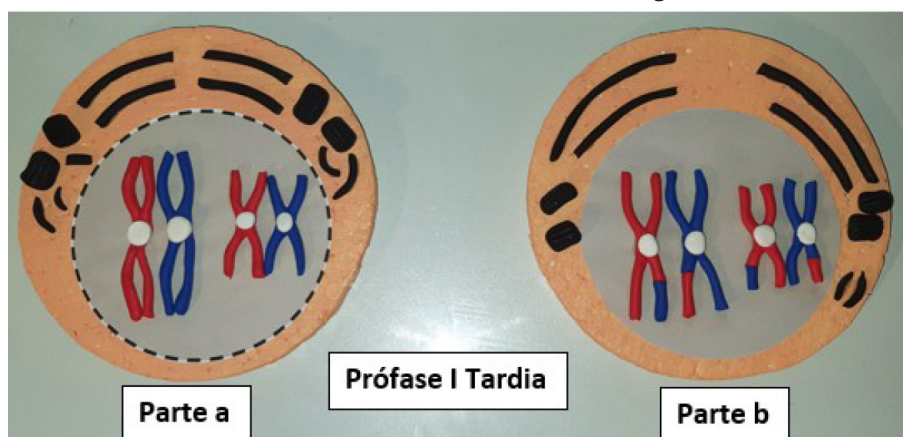
Como sugestão de abordagem poderá ser proposto pelo professor uma aula prática com os modelos didáticos tridimensionais em sala de aula, o professor inicialmente irá apresentá-los aos alunos, discutindo cada um deles e enfatizando suas particularidades e diferenças. Na mitose os modelos são categorizados por suas respectivas etapas, ou seja, Prófase, Metáfase, Anáfase e Telófase. Assim, o professor irá ressaltar cada uma das particularidades que ocorrem em cada uma dessas fases. O mesmo poderá

ser feito para a meiose, no entanto, este processo é biologicamente dividido em Meiose I (divisão reducional) e Meiose II (divisão equacional). Vale a pena destacarmos a ocorrência do processo de crossing over (figura 3), que é um mecanismo de grande importância para a variabilidade genética dos organismos. O professor deve ressaltar sua ocorrência, bem como a fase em que esta ocorre, mostrando com a abordagem dos modelos didáticos este processo aos alunos.

Assim que explicado todas as fases da mitose e da meiose com a abordagem dos modelos didáticos tridimensionais, o professor pode sugerir aos alunos a formação de grupos de no máximo seis alunos. Cada grupo ficará responsável por construir os modelos didáticos da mitose ou da meiose. Durante esta etapa, os alunos deverão colocar em prática os conhecimentos assimilados previamente pelo professor. O professor poderá auxiliar os alunos na construção dos modelos fornecendo dicas e sugestões ou até mesmo esclarecendo possíveis dúvidas. Depois de todos os modelos finalizados, cada grupo irá apresentar seu modelo didático simulando o mecanismo das fases da mitose ou da meiose.

Ao finalizar a apresentação, o professor de Biologia fará alguns questionamentos ao grupo acerca do trabalho e do modelo. Os questionamentos serão lançados com base na apresentação dos grupos para verificar se os estudantes entenderam o modelo elaborado ou apenas memorizaram as informações para apresentação. Os questionamentos terão como principal objetivo provocar a reflexão e o debate para que os estudantes elaborem suas explicações com base no que foi previamente aprendido.

**Figura 3.** Prófase I Tardia - ocorrência do mecanismo de crossing-over. Parte a: os cromossomos homólogos se aproximam. Parte b: ocorre crossing over entre parte das cromátides dos cromossomos homólogos.



Para enriquecermos a aprendizagem do conteúdo proposto com a abordagem dos modelos didáticos tridimensionais de baixo custo, pode ser elaborado pelo professor um questionário acerca dos mecanismos de mitose e meiose, este deverá ser entregue aos alunos após a aula de confecção dos modelos didáticos. Os alunos deverão respondê-lo e entregá-lo na aula seguinte ao professor para que seja corrigido e discutido seus resultados. Ainda podemos destacar uma outra potencialidade para estes materiais didáticos ou seja, a sua abordagem para alunos com deficiência visual, uma vez que estes modelos podem ser construídos em alto-relevo adaptando-se suas legendas para o braile, facilitando sua aprendizagem em uma educação socioinclusiva.

Outra sugestão válida que podemos propor em detrimento da pandemia do COVID-19, como alternativa de ensino para esta atividade seria uma aula remota apresentando os modelos didáticos. Logo após isso, o professor poderá propor aos alunos que em suas próprias casas construam os modelos tridimensionais, e os fotografem ou gravem um vídeo explicando os modelos e o que conseguiram entender do assunto. Assim, este material confeccionado pelos alunos poderá ser encaminhado via e-mail ao professor para análise, sendo discutidos em uma próxima aula.

## **Resultados esperados:**

Esperamos que com o uso dos modelos didáticos tridimensionais de baixo custo, os alunos possam compreender de maneira mais eficaz os processos de divisão celular (mitose e meiose). Acreditamos ainda que, o lado visual pode estimular a maior percepção dos alunos nos processos e mecanismos abordados resgatando assim, o aspecto lúdico e criativo além de despertar uma maior relação de maior convivência em grupo.

## **Conclusões:**

Concluimos que o uso de modelos didáticos pode ser de grande impacto no processo de ensino e aprendizagem tornando o ensino mais prazeroso e lúdico aos alunos do ensino médio, no entanto, mais trabalhos como este devem ser realizados afim de avaliar a abordagem da modelagem tridimensional no ensino de tópicos relacionados a biologia (citologia e genética).

**Palavras chave:** material didático, divisão celular, ensino, modelagem.

## Agradecimentos e Apoios:

A professora Dr<sup>a</sup> Marines Marli Gniechk Karasawa pela supervisão e apoio.

## Referências:

GERPE, R. L. Modelos didáticos para o ensino de Biologia e Saúde: produzindo e dando acesso ao saber científico. **Educação Pública**, v. 20, nº 15, 2020.

GONZAGA, et al. A Prática de Ensino de Biologia em Escolas Públicas: Perspectivas na Visão de Alunos e Professores. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino** – UNICAMP – Campinas – 2012, 10 p.

JUSTI, R. La enseñanza de ciencias basada em la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, nº 2, 2006.

QUEIROS, J. R. A.; REGIS, L. B. LUCENA LIMA, L. A.; SANTOS, A. S.; MOTA, E. F. Elaboração de modelo didático na disciplina de Imunologia para auxiliar o ensino da hipersensibilidade do tipo IV. **Encontros Universitários da UFC**, v. 2, n. 1, p. 2662.

PIERCE, B. A. **Genética: um enfoque conceitual**. 5. ed. reimpr. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SILVA, D. M. A. P. **Formação docente em tecnologias digitais: em busca do caminho**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/95746/000913667.pdf?sequence=1>> Acesso em: 21 nov. 2020.