

## **FACILITANDO A APRENDIZAGEM DAS ALTERAÇÕES CROMOSSÔMICAS ESTRUTURAIS A PARTIR DO USO DE MODELOS DIDÁTICOS**

Jefferson Matheus Alves do Amaral (1); Karlene Felix dos Santos (2)

(1) *Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória (UFPE – CAV) E-mail: jefferson\_matheus12345@hotmail.com*

(2) *Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico de Vitória (UFPE – CAV) E-mail: karlenefelix@hotmail.com*

### **INTRODUÇÃO**

O decorrer da história da educação no Brasil foi permeado por um ensino voltado para a construção do conhecimento que considerava as descobertas científicas como verdades incontestáveis. Estas deveriam ser assimiladas pelos alunos sem total consonância ao contexto ou a abordagens mais significativas e facilitadoras (SETÚVAL & BEJARANO, 2000). Foram irremediáveis as dificuldades apresentadas pelos educandos na compreensão de conteúdos de natureza complexa e abstrata, cabendo ao professor utilizar de ferramentas que facilitem o trabalho com conteúdo de fenômenos complexos e a busca por recursos inovadores para enfrentar tais barreiras pedagógicas (OLIVEIRA et al, 2015).

A Citogenética é caracterizada como parte da Genética que estuda as anomalias hereditárias (SOARES, 2005) e por apresentar uma bagagem de conteúdos de natureza microscópica, por vezes, limita o docente em sua prática. Esta condição mostra-se como um o desafio para possibilidade de utilização de recursos didáticos que estimulem uma aproximação com o real, e por consequência minimizar a distância de algo abstrato.

A partir dessa perspectiva, o conteúdo de alterações cromossômicas estruturais, abordado durante aulas de biologia despertam nos alunos de ensino médio curiosidades que abre caminhos para avanços na aprendizagem. Para tal, se faz necessário a aplicação de alternativas pedagógicas inovadoras e atrativas (FONTENELE e CAMPOS, 2017).

Neste viés, os modelos didáticos promovem uma diversificação nas aulas de Biologia com representações confeccionadas a partir de materiais alternativos, seja para a observação de certa estrutura ou de um processo (JUSTINA, 2006), possibilitando uma abordagem prática e com ludicidade (MAIA e SCHIMIN, 2008).

As possibilidades apresentadas por essa ferramenta ajudam a dimensionar aquilo que é abordado nos livros didáticos em duas dimensões (2D) para três dimensões (3D). Além disso, suscita ao professor uma sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos, instigando-os a um processo de ensino aprendizagem mais participativo e a apropriação mais rápida das informações, promovendo assim, a ruptura do ensino tradicional (OLIVEIRA et al, 2015; FONTENELE e CAMPOS, 2017; MEDEIROS, 2012).

Deste modo, torna-se evidente os impactos positivos que os modelos didáticos trazem quanto aos objetivos educacionais, oportunizando uma aprendizagem prazerosa, sanando dificuldades e potencializando o desempenho dos educandos (MEDEIROS, 2012). Uma vez que o conteúdo abordado com auxílio de um modelo didático, traz o microscópico para o macroscópico e permite uma observação, compreensão, descrição e análise dos cromossomos, que, talvez, por imagens os alunos não percebessem com tantos detalhes. (NUSSBAUM, 2016; SÁ, 2008).

Diante de tal desafio, o presente trabalho tem por objetivo relatar a experiência na construção de modelos didáticos para o ensino de Biologia, com ênfase nas alterações cromossômicas estruturais.

## METODOLOGIA

A construção do modelo didático foi realizada por discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória da Universidade Federal de Pernambuco, durante as aulas da disciplina Introdução a Citogenética, com o intuito de desenvolver recursos didáticos voltados para o ensino médio quanto às alterações cromossômicas estruturais.

Os materiais necessários para a construção do modelo didático foram escolhidos levando em consideração o baixo custo, a durabilidade e a facilidade de manuseio, sendo estes: dois flutuadores de piscina coloridos, seis fitas adesivas de cores distintas, quatro botões grandes coloridos, palitos de churrasco, palitos de dente, fitas elásticas (300 cm), estilete, régua, linha de costura da cor branca e agulha.

Inicialmente, foram cortados os flutuadores em tamanhos iguais com o estilete. Em seguida, feitas escavações nas bordas, configurando a formação das constrições primárias (Centrômero) e secundárias em outros (Regiões Organizadoras de Nucléolo – RON). Para possibilitar a união de cada cromátide-irmã foi utilizado um botão representando o centrômero e uma fita elástica para unir as duas partes dos flutuadores.

Na sequência, em cada extremidade dos flutuadores foram feitos novos cortes para a localização de rearranjos, utilizando-se de palitos no centro para fixá-los um ao outro. Posteriormente foram colocadas faixas de fita adesiva coloridas representando genes e telômeros nos braços do cromossomo. Após os cortes, cada cromossomo ficou com cerca de 30 cm de comprimento, podendo ser visto de uma certa distância com facilidade.

As fitas coloridas envolvidas nos flutuantes representam os alelos, onde cada cor representa um alelo específico, possibilitando uma troca entre as peças confeccionadas para identificar o pareamento ou não pareamento e a existência de alguma alteração. Para identificar os telômeros, uma fita de cor vermelha foi colocada nas extremidades dos cromossomos.

Para enriquecimento conceitual dos modelos didáticos, os cortes para a junção entre os flutuantes foram feitos em locais distintos de cada “Cromátide-irmã”, possibilitando uma abordagem quanto às classificações para cada localização dos centrômeros como: metacêntrico, acrocêntrico, submetacêntrico e telocêntrico, respectivamente.

Desta forma, com fins didáticos, foram elaborados quatro cromossomos com características distintas, cada um com suas particularidades e abordagens de conceitos que se completam, todos culminando na explanação dos tipos de alterações cromossômicas estruturais. Cada especificidades dos cromossomos são descritas a seguir:

**Cromossomo 1:** Foram atribuídas as características de um cromossomo metacêntrico, apresentando duas extremidades com encaixes em um braço e com possibilidade para uma troca, representando uma inversão pericêntrica quando não envolver o centrômero, ou uma inversão paracêntrica quando incluir o centrômero. Assim ocorre a representação da alteração estrutural do tipo inversão.

**Cromossomo 2:** Caracterizado como cromossomo acrocêntrico, tem uma das extremidades de encaixe, podendo trocar com o cromossomo 4, um cromossomo não homólogo que se representa uma translocação.

**Cromossomo 3:** Foi classificado como um cromossomo submetacêntrico, nos braços curtos são apresentadas as constrições secundárias, ou seja, as regiões de organização do nucléolo. Nos seus braços longos apresenta encaixe para que sua retirada represente uma deleção.

**Cromossomo 4:** Foi classificado como cromossomo telocêntrico, em um dos braços longos apresenta encaixe para adição de um fragmento de cromossomo, representando o encaixe de uma duplicação.

Após a construção do modelo, o mesmo foi apresentado a discentes de Biologia e avaliados por docentes. Durante a apresentação foi enfatizada a importância do uso de modelos didáticos para o ensino de Biologia e posteriormente foi explicado sobre o tema abordado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a apresentação e explicação dos modelos didáticos, ocorreram observações e discussões com discentes e docentes da Biologia sobre a sua aplicabilidade em sala de aula e como o mesmo serve de artifício prático na redução da abstração durante a abordagem do conteúdo relacionado.

Por meio do modelo, puderam ser abordadas as alterações cromossômicas estruturais, a translocação, inversão, deleção e duplicação além das classificações dos centrômeros, fazendo com que o material confeccionado se configure como um recurso didático, que para Souza (2007, p. 111) “é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”.

Aspectos relacionados ao tamanho foram destacados como pontos positivos, já que para confecção foram levados em conta a dimensão das estruturas em escalas maiores, além do cuidado na representação morfológica das estruturas. Como Justina (2006) descreve, estes fatores são de fundamental importância para o entendimento de novas tecnologias e o estudo de síndromes e a inserção de modelos didáticos mostram-se como recursos que facilitam o processo de ensino aprendizagem.

## CONCLUSÕES

Diante das discussões se pode concluir, que os modelos didáticos elaborados são satisfatórios e sem equívocos conceituais, podendo ser utilizados na sala de aula e considerados como potencialmente positivos para o ensino de citogenética. Estes por sua vez, promovem uma ampliação e tridimensionalidade de partes microscópicas importantes para entendimento do complexo e através da ludicidade quebra os aspectos tradicionais de ensino, facilitando o desenvolvimento dos saberes conceituais a respeito das alterações cromossômicas estruturais. Contudo, cabe ao professor dinamizar o uso destes instrumentos para tornar a abordagem de conteúdos abstratos mais tangíveis e palpáveis.

## REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. et al. **Biologia Molecular da Célula**. 3ª ed. Porto Alegre: Editora Artes Médicas, 2011.

FONTENELE, M. S.; CAMPOS, F. L. Proposta de modelo didático como facilitador do ensino da estrutura do DNA em uma escola pública na região meio norte do Piauí, Brasil. **REVISTA ESPACIOS**, v. 38, p. 21, 2017.

JUSTINA, L. A. D; FERLA, M. R. **A Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Genética -Exemplo de Representação de Compactação do DNA Eucarioto**. Revistas Latino Americanas em Ciências. p. 35-40. Maringá. 2006.

MAIA, R.; SCHIMIN, E. **ILUSTRAÇÕES: RECURSO DIDÁTICO FACILITADOR NO ENSINO DE BIOLOGIA**. Paraná, 2008.

MEDEIROS, K. C. R.; RODRIGUES, F. M. Análise da Eficiência do uso de um Modelo Didático para o ensino de Citogenética. **Revista Estudos**, Goiânia. Vol. 39, nº 3. p. 311-319. 2012.

NUSSBAUM, R. L.; MCINNES, R. R.; WILLARD, H. F. **Thompson & Thompson Genética Médica**. Elsevier. Ed. 8. São Paulo. 2016.

OLIVEIRA, A. C. S.; et al. **MODELOS DIDÁTICOS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE IGUATU/CE**. XII - EDUCERE. PUCPR. Curitiba. 2015.

SÁ, R. G. B.; LOPES, F. M. B.; PEREIRA, A. B.; JOFILI, Z. M. S.; LEÃO, A. M. A. C. **CONCEITOS ABSTRATOS: desafios para o ensino-aprendizagem de Biologia**. SENAC. Congresso anais. 2008.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. **Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia**. VII Enpec. Florianópolis. 2000.

SOARES, J.L. **Dicionário etimológico e circunstanciado de Biologia**. São Paulo: Scipione, 2005.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar**. In: I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFÂNCIA E PRÁTICAS EDUCATIVAS". Maringá, PR, 2007.