

**DESENVOLVENDO MODELOS DIDÁTICOS PARA BIOLOGIA CELULAR
DEVELOPING TEACHING MODELS IN CELL BIOLOGY**

**Greysi Dias RÊGO^{1*}, Andressa Antônio de OLIVEIRA², Dillyane de Brito OLIVEIRA³,
Fabiola Rodrigues SALCIDES⁴, Karina Carvalho MANCINI⁵**

¹UFES/CEUNES/Licenciatura em Ciências Biológicas/greysidias@gmail.com

²UFES/CEUNES/Licenciatura em Ciências Biológicas/andressa.loly@gmail.com

³UFES/CEUNES/Licenciatura em Ciências Biológicas/dyllinha@hotmail.com

⁴UFES/CEUNES/Licenciatura em Ciências Biológicas/fabiolarsalcides@gmail.com

⁵UFES/CEUNES/Doutora em Biologia Celular e Estrutural/UNICAMP/mancinikazinha@gmail.com

RESUMO

Este trabalho aborda o processo de construção de modelos de baixo custo na área de Biologia Celular/Citologia. Muitas estruturas, conceitos e processos estudados nos conteúdos desta disciplina tornam a abordagem de ensino muitas vezes abstrata, dificultando o processo de aprendizagem. Ao mesmo tempo, a falta de laboratórios ou equipamentos adequados em muitas escolas dificulta o ensino efetivo. Neste contexto, estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES) desenvolveram onze modelos como material didático de apoio para a disciplina Biologia Celular.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, produção de material, citologia.

ABSTRACT

This paper discusses the construction of low-cost models in cell biology/cytology. Many structures, concepts and processes studied in cell biology are abstract, complicating the learning process. At the same time, the lack of adequate laboratories or equipments in many schools also complicates the effective teaching. In this context, students of Biological Sciences in the Federal University of Espírito Santo (UFES/CEUNES) have developed eleven models as material support for teaching Cell Biology.

Key words: Biology teaching, materials production, cytology.

INTRODUÇÃO

O ensino da Biologia Celular representa um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos. Aliado a isso, a grande maioria das escolas não possui equipamentos e materiais de laboratório para a elaboração de aulas práticas que auxiliem no aprendizado deste conteúdo.

Uma das grandes dificuldades encontradas pelos professores de biologia é o planejamento e a organização do conteúdo a ser ensinado, facilitando um melhor aprendizado pelos alunos (MATOS et al, 2009). Muitas dessas dificuldades vem acompanhando muitos professores desde sua formação, pois não há muitos espaços nos
Campus da Praia Vermelha/UFF

cursos de licenciaturas para a vivência em novas práticas. Com isso, percebe-se que a “resistência” em utilizar materiais didáticos é oriunda da insegurança e inexperiência, além do medo de desvincular-se do tradicional quadro, giz e livro texto (PREDON e DEL PINO, 2009).

Modelos didáticos são objetos descritivos que evidenciam as proporções das dimensões ensináveis (SILVA, 2009). Sendo assim, a construção desses é apenas uma das etapas para uma proposta mais ampla sobre o trabalho, para que assim se torne mais fácil à elaboração de sequências didáticas que se espera de seus alunos a desenvolverem.

O desenvolvimento dos modelos celulares didáticos tridimensionais coloridos pode proporcionar ao professor uma importante ferramenta facilitadora do aprendizado, complementando o conteúdo teórico e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros didáticos. Além do aspecto visual, tal material permite a manipulação e interação tátil melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado.

O objetivo principal do presente trabalho foi elaborar material didático para o ensino de Biologia Celular, através da confecção de modelos tridimensionais em *biscuit*, uma forma barata, durável, de fácil manuseio e que permite alto grau de detalhamento e fidelidade. Tal trabalho é desenvolvido no Projeto de Extensão “Formando Pesquisadores: A Biologia Celular na Prática”, financiado há três anos pela ProEx/UFES.

DESENVOLVIMENTO

O material produzido foi desenvolvido no Centro Universitário Norte do Espírito Santo (CEUNES), Campus da Universidade Federal do Espírito Santo por alunas integrantes do referido Projeto de Extensão. No decorrer do ano de 2013 foram construídos nove modelos de organelas, uma célula procarionte e uma célula eucarionte.

Para o planejamento dos modelos, foi feito um constante levantamento bibliográfico (texto e imagens) sobre cada organela e suas subestruturas. Para a confecção, as alunas fizeram um rápido curso de artesanato em *biscuit* para então manipular corretamente a massa e as tintas de tecidos (para pigmentação da mesma). Além disso, as alunas utilizaram, conforme a estrutura de cada modelo, peças de isopor e garrafas pet.

Os modelos confeccionados foram:

Mitocôndria: modelo com 28cm de comprimento por 18cm de largura, em biscoito laranja, verde e marfim, com molde em garrafa pet e isopor, todo em relevo, com seus componentes internos evidenciados devido a uma montagem em corte longitudinal escavado. Detalhe na membrana interna com a construção da enzima ATPsintase (Fig.1).



Figura 1: Mitocôndria

Cloroplasto: modelo com 30cm de comprimento por 16cm de largura, em biscoito verde e marfim, com molde em garrafa pet e isopor, todo em relevo, com seus componentes internos evidenciados devido a uma montagem combinada de corte longitudinal e transversal (Fig. 2).



Figura 2: Cloroplasto

Lisossomo: modelo com 25cm de diâmetro, em biscuit marfim e roxo, com molde em isopor, todo em relevo, com seus componentes internos evidenciados devido a uma montagem combinada de corte longitudinal e transversal. Detalhe para o lúmen da organela repleto de enzimas, todas representadas por formas diferentes individuais (Fig. 3).



Figura 3: Lisossomo

Citoesqueleto: modelo em biscuit sem molde prévio, formado por 3 partes individualizadas: microtúbulos (azul, laranja e vermelho), microfilamentos (rosa) e

filamentos intermediários (preto e laranja). Suas montagens também foram feitas em alto relevo (Fig. 4).



Figura 4: Citoesqueleto

Ribossomo: modelo com 27cm de altura por 25cm de largura, em biscuit vermelho, com molde em isopor e pequenas garrafas plásticas, todo em relevo, com seus componentes evidenciados devido a uma montagem de corte longitudinal. A organela é formada por duas porções (subunidade maior e menor) e ainda é possível o encaixe do RNAt nos 3 sítios da organela (Fig. 5).



Figura 5: Ribossomo

Núcleo: modelo com 25cm de diâmetro, em biscuit de tons azuis, com molde em isopor, todo em relevo, com seus componentes evidenciados devido a uma montagem em corte longitudinal escavado. Detalhe para o nucléolo no interior da organela e os pequenos complexos de poro na face externa (Fig. 6).



Figura 6: Núcleo

Retículo Endoplasmático: modelo com 40cm de comprimento, 10cm de altura e 30cm de largura, em biscuit rosa e marfim. Molde em papelão, todo em relevo, com seus componentes evidenciados devido a uma montagem de corte longitudinal escavado. Detalhe para a membrana, onde é possível visualizar os fosfolipídeos que a formam (Fig. 7).

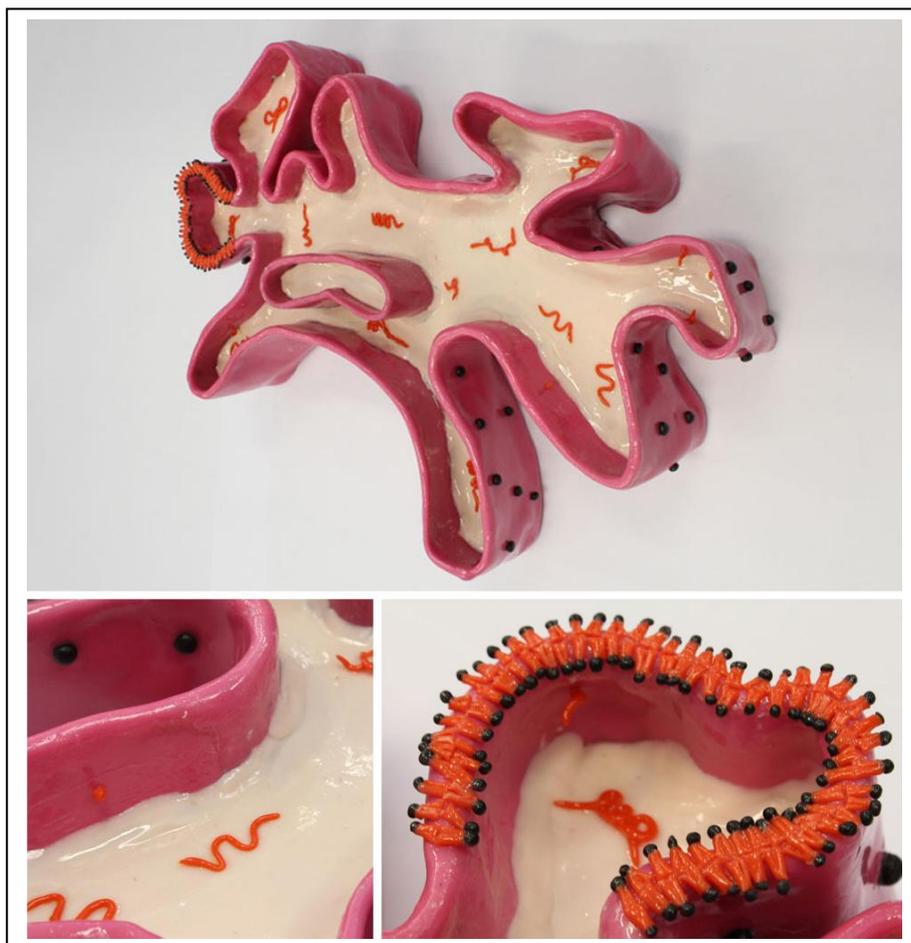


Figura 7: Retículo Endoplasmático

Complexo de Golgi: modelo com 40cm de comprimento, 10cm de altura e 30cm de largura, em biscuit verde e marfim. Molde em papelão, todo em relevo, com seus componentes evidenciados devido a uma montagem de corte longitudinal escavado. Detalhe para o lumen, onde é possível visualizar a glicosilação das proteínas pelas enzimas (Fig. 8).



Figura 8: Complexo de Golgi

DNA e RNA: modelos com 20cm de altura, em biscuit com diversas cores para diferenciação das bases nitrogenadas. Seus componentes evidenciados devido a uma montagem baseada na estrutura química das moléculas (Fig. 9).

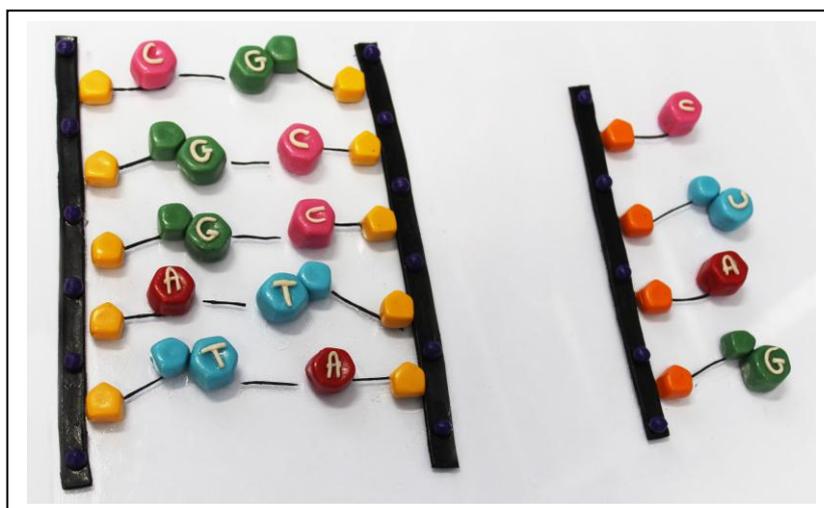


Figura 9: DNA e RNA

Célula eucarionte: modelo com 25cm de diâmetro, em biscuit de diversas cores correspondendo às diversas organelas representadas (núcleo, mitocôndria, retículo, golgi, membrana, citoesqueleto, ribossomos). Molde em isopor com seus componentes evidenciados devido a uma montagem combinada de corte longitudinal e transversal (Fig. 10).



Figura 10: Célula Eucarionte

Célula procarionte: modelo com 15cm de largura por 28cm de comprimento, em biscuit rosa escuro e marfim, com molde em isopor. Seus componentes foram evidenciados devido a uma montagem de corte longitudinal (Fig. 11).



Figura 11: Célula Procarionte

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho objetivou o desenvolvimento de modelos didáticos para o ensino de Biologia Celular e assim, ao final de um ano, foram construídas 11 estruturas prontas para utilização.

Tais modelos têm sido utilizados em aulas de Biologia Celular no CEUNES, auxiliando o professor na descrição estrutural das organelas e os alunos na visualização desses conceitos abstratos. Além disso, como parte das atividades propostas inicialmente no Projeto de Extensão, os modelos já foram expostos em uma Feira de Ciências em Escola Pública de Ensino Fundamental e Médio da cidade e em Feira de Divulgação de Cursos do CEUNES. Tais exposições proporcionaram à comunidade contato direto com conceitos celulares complexos de uma maneira simples e de fácil compreensão. Sua visualização representa um método ativo de aprendizagem, permitindo a interação com temas abstratos e contribuindo para uma melhor compreensão dos assuntos teóricos. Ainda, ao final de 2013, o Projeto foi contemplado com o Prêmio de Mérito Extensionista “Professora Cida Barreto” pela UFES.

Através das atividades desenvolvidas ao longo do projeto pode se concluir que este trouxe aos alunos envolvidos o contato com métodos alternativos de ensino. Estimulou o senso empírico e crítico, além da criatividade, diante de um tema teórico a serem exploradas de maneira lúdica, prática e acessível às condições da realidade. E, por fim, trouxe o contato com conceitos básicos de Biologia Celular (arquitetura dimensionamento e organização celular), promovendo o trabalho em equipe.

REFERÊNCIAS

MATOS, C.H.C.; OLIVEIRA, C.R.F. de; SANTOS, M.P. de F.; FERRAZ, C.S. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra** 9(1): 19-23. 2009.

PREDON, F; DEL PINO, J.C. Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. **Investigações em Ensino de Ciências** 14(2): 237-254. 2009.

SILVA, C.M.R. da. O. **Modelo Didático do Gênero Comentário Jornalístico Radiofônico: Uma Necessária Etapa para a Intervenção Didática.** Dissertação de Mestrado da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, pp. 187, 2009.