

# **CONSTRUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO HUMANO**

**Construction of didactic models to teaching on  
the human embryonic development**

**Andressa Antônio de Oliveira**

Universidade Federal do Espírito Santo- UFES/CEUNES  
[andressa.loly@gmail.com](mailto:andressa.loly@gmail.com)

## **Resumo**

A compreensão das diferentes fases embrionárias é dificultada, em geral por falta de modelos tridimensionais que representem as várias fases da evolução ontogênica intra-uterina, principalmente em mamíferos. O alto custo dos modelos, que é um excelente recurso didático, dificulta a sua aquisição, tornando-os de difícil acesso na maioria das escolas. Assim objetivou-se a construção de modelos de baixo custo para o ensino da Embriologia. Para tal, foi utilizada a manipulação da massa de biscuit para a construção dos modelos. Foram desenvolvidos doze modelos como material didático de apoio para a disciplina de Embriologia.

## **Palavras-chave**

Educação; Embriologia; Ensino de Biologia.

## **Abstract**

Understanding the different early stages is difficult, usually for lack of three-dimensional models that represent the various stages of intrauterine ontogenetic evolution, particularly in mammals. The high cost of models, which is an excellent teaching tool, makes it difficult to purchase, making them difficult to access in most schools. So the objective was to build low-cost models for teaching Embryology. To this end, the handling of the biscuit dough for the

construction of models was used. Twelve models as teaching material support to the discipline of Embryology have been developed.

### **Key words**

Education; Embryology; Teaching of Biology

## **INTRODUÇÃO**

O ensino da Embriologia representa um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros didáticos. 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.

As pessoas sempre tiveram curiosidade em saber como o ser humano se origina e se desenvolve, antes do seu nascimento (MOORE & PERSAUD, 1994). Para Jotta (2005) a embriologia estuda as etapas e os mecanismos de formação de embriões, cujo significado para os seres vivos está atrelado à perpetuação (não garantida) da espécie.

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

A confecção de modelos didáticos tridimensionais 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 do presente trabalho foi elaborar material didático para o ensino da Embriologia, por meio da confecção de modelos tridimensionais em *biscuit*, uma forma barata, durável, de fácil manuseio e que permite alto grau de detalhamento e fidelidade.

---

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### O ensino da Biologia e da Embriologia no Brasil

A disciplina de Biologia no Brasil é oferecida nas três séries do ensino médio. Em virtude do desenvolvimento científico e tecnológico vivido nas últimas décadas, o ensino de Biologia tem passado por diferentes tendências especialmente em relação ao papel do professor, papel do aluno e função deste ensino.

Lecionar Biologia nos dias atuais exige por parte do professor a compreensão de que os estudantes, além do aprendizado dos conceitos básicos, da vivência do método científico e da análise das implicações sociais do conhecimento, precisam estar envolvidos com as atividades e experiências práticas que dinamizem esta disciplina. Entretanto, “o ensino de Biologia se organiza ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade” (BORGES & LIMA, 2007).

Conforme Krasilchik (2008), “qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais”.

O livro didático ainda é um recurso muito utilizado nas aulas de Biologia, o entanto, Jotta (2005) em uma análise de livros didáticos de biologia do ensino médio, evidenciou que na interface texto-imagem ocorrem problemas variados, como a presença de imagens complementares, a não remissão à imagem no texto, a falta de imagens explicativas e de textos com explanações que complementem a imagem, além da dificuldade em descrever tanto por meio do texto quanto das imagens, os eventos dinâmicos e seqüências.

Por outro lado, um recurso didático que pode ser utilizado no ensino de Biologia são os modelos didáticos, que são “representações, confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos” (SANTOS, 2004).

A reprodução é uma função indispensável à perpetuação das espécies e à continuidade da vida. Após a fecundação ou fertilização do ovócito II forma-se o zigoto que originará um novo indivíduo (SPENCE, 1991; SILVA et al., 1995; WILLIAMS et al., 1995). A embriologia consiste no estudo da reprodução humana e animal, desde a gametogênese, fecundação, até o desenvolvimento embrionário onde ocorre a organogênese (MORAES et al., 2002).

O estudo da embriologia evidencia os eventos desde a fertilização até o nascimento, abordando os principais processos iniciais. Assim, busca-se compreender o fenômeno biológico típico, comum e espantoso da embriogênese: a proliferação de uma única célula, o zigoto, que dará origem a um novo ser (WOLPERT, 1998; DUMM, 2003).

O conteúdo de Embriologia, geralmente é trabalhado no 2º ano do Ensino Médio. Há muitas dificuldades que são apontadas pelos professores, dentre elas, a que mais se destaca, é à carência de materiais apropriados a sua visualização e manejo de exemplares, sobretudo microscópios óticos para desenvolver a aula.

Pode-se dizer que a falta de material apropriado é um fator limitante, porém é necessário buscar recursos pedagógicos para se trabalhar os conteúdos. Além do mais, ensinar Embriologia requer uma atenção muito grande por parte do professor, pois este conteúdo é carregado de termos técnicos, o que dificulta ainda mais o aprendizado.

Apesar de todas as dificuldades encontradas, o ensino de Embriologia, principalmente as primeiras fases do desenvolvimento embrionário humano, é de suma importância para o aluno, pois a partir desse pressuposto terá noção de como se inicia a formação de uma nova vida, as primeiras divisões celulares e o que irá originar cada uma das fases, proporcionando uma melhor compreensão da vida e também para o desenvolvimento de conteúdos posteriores.

## PROCEDIMENTOS

O material produzido foi desenvolvido durante o mês de Maio de 2015, como parte do projeto de conclusão do curso do Programa de Pós-graduação em Educação Especial e Inclusiva da Faculdade Multivix. Foram construídos doze modelos tridimensionais.

Os modelos foram confeccionados com moldes de materiais de baixo custo, como isopor e garrafas pet e para o revestimento foi utilizado massa para *biscuit* caseira, que é de fácil manipulação além de ser um material de durabilidade e com um preço acessível.

Para a preparação da massa de *biscuit* são utilizados os seguintes materiais:

- 200 ml de cola porcelana fria
- 200 g de amido de milho
- 1 colher de sopa de vinagre ou limão
- 1 colher de sopa de vaselina líquida
- 1 colher de creme Hidratante

Todos os materiais exceto o creme hidratante devem ser colocados no recipiente e levados ao fogo baixo. Deve-se mexer até que a massa comece a desgrudar do fundo do recipiente. Após isso mesmo morna a massa deve ser sovada (agora se utiliza o creme hidratante, passe na mão para não grudar), enrolar em uma sacola plástica e reservar esta durante 24 horas. Para colorir a massa basta utilizar tinta (guache ou de tecido) da cor que desejar.

Após a preparação da massa é feita a manipulação e o revestimento nos moldes. Para isso é necessário a abertura da massa com o auxílio de um rolo para abrir massas. Posteriormente pegue o molde de isopor, papelão ou material que for mais acessível e dê um formato de bola, deixando a estrutura interna com uma cavidade para os modelos que necessitaram de se colocar estruturas em seu interior, passe cola para biscuit e cubra de forma a ficar homogêneo e sem bolhas na superfície. Para estruturas internas construa primeiro e deixe secar (por volta de 24 horas), após secar cole dentro do modelo já revestido. Em cada modelo construído foi realizada uma analogia de figuras de livros clássicos de embriologia e livros didáticos usualmente utilizados (LOPES & ROSSO, 2010; WOLPERT, 1998; DUMM, 2003; MOORE & PERSAUD, 1994), ilustrando desde a fecundação até o final do segundo mês gestacional.

Os modelos confeccionados foram os seguintes:

### **Modelo 1: Fecundação**

Conforme apresentado na Figura 1 que mostra o ovócito na fase de fecundação pode-se observar no modelo tridimensional construído, as seguintes representações: em vermelho estão representados os gametas masculinos (espermatozoides). Em azul claro lado externo e em branco lado interno o gameta feminino (ovulo). Em verde está representado o núcleo. Em preto representa o espermatozoide que penetrou o gameta feminino. Em azul escuro e laranja está representado o corpúsculo polar. Para a construção do modelo foi necessário uma bola de isopor de 100 mm que foi utilizada como molde, as demais estruturas representadas foram feitas com a massa de *biscuit*.



Figura 1-Representação do óvulo no momento da fecundação. Em vermelho: espermatozoides; Em azul claro: lado externo; Em branco: lado interno do ovulo; Em verde: o núcleo. Em preto: espermatozoide que penetrou o gameta feminino. Em azul escuro e laranja: o corpúsculo polar.

### Modelos 2,3, 4 e 5: Clivagem

Conforme apresentado na Figura 2 que mostra o processo de clivagem pode-se observar nos modelos tridimensionais construídos, as seguintes representações: **2-** Representação do zigoto no estágio com duas células, cerca de 30 horas após a fecundação, em cor azul. **3-** Zigoto com quatro células, cerca de 40-50 horas após a fecundação, em cor azul. **4-** Zigoto no estágio com oito células, cerca de 55 horas após a fecundação, em cor azul. **5-** Conjunto de 12 a 32 blastômeros, formado através do processo de clivagem do zigoto. Os blastômeros vão mudando sua forma e se interconectando, formando um aglomerado firme de células, assemelhando-se a uma amora. Depois de cerca de 4 dias após a fecundação, em cor azul.

Os quatro modelos foram produzidos sem moldes, apenas com a manipulação da massa de *biscuit*. Para a representação da divisão celular nos modelos 2, 3 e 4 foi necessário a realização de uma demarcação com estilete na massa, para representar que estava se dividindo, já no modelo 5 cerca de 20 bolinhas foram feitas separadamente e coladas após secarem.



Figura 2- Representação dos estágios de clivagem. Da esquerda para a direita: Modelos 2, 3, 4 e 5. Todos estão representando a divisão da célula em cor azul.

### Modelos 6,7 e 8

Conforme apresentado na Figura 3 que mostra o desenvolvimento do processo embrionário nas primeiras semanas, podem-se observar nos modelos tridimensionais construídos, as seguintes representações: **6-** Blastocisto com trofoblasto (massa celular externa), representados na cor azul claro e embrioblasto (massa celular interna) representado na cor amarela. **7-** Blastocisto com as primeiras formações do processo embrionário. Células em amarelo (embrioblasto) sofrem diferenciação formando outro tipo de célula representado no modelo em vermelho. **8-** Blastocisto com início da implantação. O trofoblasto (massa de células externas) em azul claro, quando em contato com a parede uterina se diferenciam em outros dois tipos de células (sinciciotrofoblasto e o citotrofoblasto). Este modelo representa duas semanas após a fecundação. O “embrião” está representado pelo disco embrionário bilaminar em amarelo e em vermelho no modelo. Para a representação dos blastócitos nos modelos 6, 7 e 8 foi feito várias bolinhas com a massa de *biscuit*, sem que fosse necessário o uso de moldes. Após secarem foram coladas umas com as outras em um formato redondo.



Figura 3- Blastócitos. Da esquerda para direita: Modelos 6, 7 e 8. Em azul em todos os modelos: trofoblasto; Em amarelo: embrioblasto; Em vermelho disco embrionário bilaminar.

### Modelo 9 e 10

Conforme apresentado na Figura 4 que mostra os embriões nos primeiros dias gestacionais pode-se observar nos modelos tridimensionais construídos, as seguintes representações: **9-** O modelo representa o desenvolvimento embrionário o final da segunda semana após a fecundação. Em azul escuro representa as projeções do sinciciotrofoblasto na parede uterina. Em amarelo as formações iniciais do âmnio. E em vermelho as formações iniciais do saco vitelino. **10-** O modelo representa o desenvolvimento embrionário após 3 semanas após a fecundação. No início na terceira semana inicia-se o processo de gastrulação. Esse processo dá origem ao disco embrionário trilaminar (com três folhetos embrionários).

Em amarelo o âmnio mais desenvolvido e em vermelho o saco vitelino mais desenvolvido. Em azul escuro projeções do sinciciotrofoblasto. Para a representação dos modelos 9 e 10 foi necessário uma bola de isopor de 200 mm que foi utilizada como molde, as demais estruturas representadas foram feitas com a massa de *biscuit*.



Figura 4- Embriões nos primeiros dias gestacionais. Da esquerda para direita modelos 9 e 10. Em azul escuro: projeções do sinciciotrofoblasto; Em amarelo: âmnio; Em vermelho: saco vitelino.

### Modelo 11 e 12

Conforme apresentado na Figura 5 que mostra os embriões ao final do primeiro mês gestacional, durante o processo de neurulação, podem-se observar nos modelos tridimensionais construídos, as seguintes representações: **11-** O modelo representa o processo de neurulação onde a placa neural e as pregas neurais são formadas, e o fechamento que forma o tubo neural. Neste processo, o embrião pode ser chamado de nêurula. Em cor bege está representado o feto, em laranja com linhas vermelhas e azuis, está representado o saco vitelínico e em azul escuro as projeções do sinciotrofoblasto. **12-** No segundo mês de gestação o zigoto passa a ser chamado de embrião. É também no segundo mês que a placenta e o cordão umbilical se diferenciam. Em cor bege está representado o feto, em laranja com linhas vermelhas e azuis, está representado o saco vitelínico, porém mais reduzido do que o modelo ao lado e em azul escuro as projeções do sinciotrofoblasto. Para a representação dos modelos 11 e 12 foi necessário uma bola de isopor de 200 mm que foi utilizada como molde, as demais estruturas representadas foram feitas com a massa de *biscuit*.

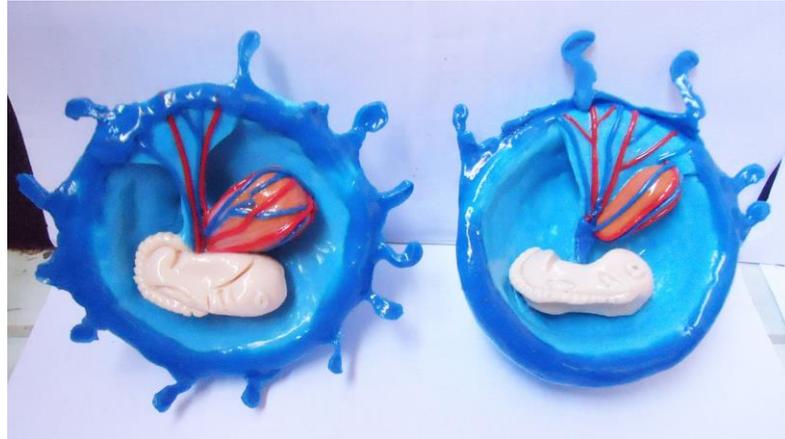


Figura 5- Embriões ao final dos primeiros meses gestacionais. Da esquerda para direita modelos 11 e 12. Em cor bege: o feto; Em laranja com linhas vermelhas e azuis: o saco vitelínico; Em azul escuro: projeções do sinciotrofoblasto.

## REFERÊNCIAS

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. **Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil**. Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias. v. 6, n. 1. Pontífica Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2007.

DUM, C. G. **Embriologia Humana**. Atlas e Texto. Buenos Aires: El Ateneo, 2003.

JOTTA, L. A. C. V. **Embriologia animal: uma análise dos livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2005. 244f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de educação da Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

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

LOPES, S. & ROSSO, S. **BIO. Coleção**. São Paulo: Saraiva, 2010. v. 1. 416 p.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R. F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia**. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 9, n.1, p. 19-23, 2009.

MOORE, K. L.; PERSAUD, T.V.N. **Embriologia Clínica**. 5 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1994.

MORAES, S. C.; VIEIRA, D. W. R.; OLIVEIRA FILHO, J.; CARVALHO, C. **Ferramenta de apoio ao ensino de embriologia**. Anais do V Encontro de Iniciação Científica - I Mostra de Pós-Graduação - Resumos de Biociências; 2002; Taubaté, São Paulo. 2002. p. 1.

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, v. 14, n.2, p. 237-254,2009.

SANTOS, S.H.P.D. **O estudo do desenvolvimento ósseo humano intra-uterino através de um museu de ossos.** Arq. Apadec, Maringá, v.8, n. 2, p. 29, 2004.

SILVA, I; FRANCO, L.S.; MOLINARI, S.L.; CONEGERO, CI; MIRANDA NETO, M.H.; CARDOSO, M. L. C.; SANTANA, DMG; IWANKO, N.S. **Noções sobre o organismo humano e utilização de plantas medicinais.** 3. ed. Cascavel: Assoeste; 1995.

SPENCE, P. **Anatomia humana básica.** 2. ed. São Paulo: Manole; 1991.

WILLIAMS, P.L; WARWICK, R; DYSON, M; BANNISTER, L.H. **Gray Anatomia.** 37. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1995.

WOLPERT, L. **Principles of Development.** Oxford University Press, 1998.