



FASES DO DESENVOLVIMENTO EMBRIONÁRIO HUMANO EM BISCUIT: UM MODELO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA INCLUSIVO

Cassiano Rufino da Silva*
Anny Cibelly Campelo Barbosa
Cristiane Souza de Menezes
*cassiano-r@live.com

RESUMO

A busca por uma educação inclusiva é um desafio, que vem impulsionando os professores a se apropriarem de estratégias que promovam uma educação de qualidade para todos os alunos. Nesse contexto, a elaboração e utilização de modelos didáticos com caráter inclusivo é bastante pertinente, pois tem contribuído intensamente na consolidação de uma educação inclusiva e significativa. Portanto, este trabalho tem como objetivo descrever as características e uso pedagógico de um modelo didático intitulado “Etapas do desenvolvimento embriológico humano” voltado ao ensino de Embriologia inclusivo. O Modelo envolve o ensino das divisões celulares e as fases do desenvolvimento embrionário humano. O mesmo foi testado durante atividades do PIBID com alunos normovisuais de uma escola pública e com pessoas com deficiência visual, através de um evento de educação inclusiva para o ensino de Biologia promovido no âmbito de um projeto de extensão da Universidade Federal de Pernambuco.

Palavras-chave: inclusão escolar; ensino de ciências; modelo didático; embriologia.

ABSTRACT

The issue for inclusive education is a challenge, which has encouraged teachers to appropriate strategies that promote quality education for all students. In this context, the elaboration and use of didactic models with an inclusive character is very pertinent, since it has contributed intensely in the consolidation of an inclusive and significant education. Therefore, this paper aims to describe the characteristics and pedagogical use of a didactic model entitled "Stages of human embryological development" aimed at the teaching of inclusive Embryology. The Model involves the teaching of cell divisions and the stages of human embryonic development. The same was tested during activities of the PIBID with normal school students of a public school and with people with visual impairment, through an event of inclusive education for the teaching of Biology promoted as part of an extension project of the Federal University of Pernambuco.

Key Words: inclusive education; science education; didactic model; embryology.

Introdução



Nos últimos anos muito tem se falado sobre a educação inclusiva no Brasil, porém os avanços que repercutem no exercício prático de “incluir” o aluno com deficiência nas salas de aula da educação básica ainda acontecem de maneira muito lenta. Neste contexto, é relevante destacar a responsabilidade dos profissionais docentes para propor um ensino de qualidade para todos os alunos. Porém muitas vezes este profissional da educação não está preparado para atender as demandas escolares dos discentes com deficiência, principalmente quando se trata da deficiência visual, uma vez que no processo de formação inicial, nos cursos de licenciatura, ainda existem muitas lacunas no âmbito das práticas pedagógicas inclusivas voltadas para alunos com cegueira ou baixa visão. O que faz com que os licenciandos não se preparem de maneira plena para a sua futura profissão.

Existem alguns conteúdos de Biologia para o ensino médio que para a melhor compreensão exigem muitos recursos visuais, tais como Histologia e Embriologia pois para diferenciar os tipos de tecidos celulares e todas as mudanças que ocorrem com as células envolvidas no processo embrionário desde a fecundação até a formação final do feto, são necessários conhecimentos morfológicos das estruturas, o que pode ser uma desvantagem para os alunos com deficiência visual, podendo dificultar o processo de desenvolvimento escolar destes alunos.

Além disso, muitas escolas não dispõem de instrumentos e equipamentos didáticos que auxiliam o ensino e aprendizado dos conteúdos de Histologia e Embriologia. Uma solução que pode contribuir para a aprendizagem tanto de alunos normovisuais quanto dos que apresentam alguma deficiência visual seria utilizar como estratégia pedagógica a construção de modelos didáticos com propriedades táteis e com diferentes contrastes de cores.

Portanto, o objetivo do trabalho em tela é descrever as características e discutir o uso pedagógico de um modelo didático que evidencia as diferentes etapas do desenvolvimento embrionário humano. O citado recurso didático foi confeccionado por licenciandos de Ciências Biológicas e testado pelos mesmos com alunos normovisuais da 1ª Série do Ensino Médio no âmbito das atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em uma escola da rede estadual de ensino localizada em Recife-PE. O mesmo foi posteriormente aperfeiçoado e testado com pessoas com deficiência visual no âmbito das atividades de um projeto de extensão da Universidade Federal de Pernambuco que tem como foco a inclusão de pessoas com deficiência no ensino de Biologia.

Referencial Teórico



As escolas brasileiras estão se tornando cada vez mais receptivas ao processo de inclusão dos alunos com deficiências e as leis têm dado mais segurança para o usufruto de direitos e propiciado mais autonomia aos estudantes cegos e com baixa visão. Nesse sentido, o artigo 56 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) ressalta que os sistemas de ensino devem dar total apoio aos estudantes com todos os tipos de deficiências, dando aos mesmos, suporte na metodologia, técnicas, recursos, professores especializados, preparação para o trabalho e para a vida em sociedade. A Constituição Federal de 1988 determina no Artigo 208 que “o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de: III – atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino”. Da mesma forma o parágrafo único do artigo 27 da Lei Nº 13.146/15 diz que “é dever do Estado, da família, da comunidade escolar e da sociedade assegurar educação de qualidade à pessoa com deficiência, colocando-a a salvo de toda forma de violência, negligência e discriminação”.

Assim, cabe à escola inclusiva estabelecer condições para que todos os alunos aprendam juntos, no mesmo nível e com qualidade. Como expresso na Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994, p.11-12):

O princípio fundamental das escolas inclusivas consiste em todos os alunos aprenderem juntos, sempre que possível, independentemente das dificuldades e das diferenças que apresentem. Estas escolas devem reconhecer e satisfazer as necessidades diversas dos seus alunos, adaptando-se aos vários estilos e ritmos de aprendizagem, de modo a garantir um bom nível de educação para todos, através de currículos adequados, de uma boa organização escolar, de estratégias pedagógicas, de utilização de recursos e de uma cooperação com as respectivas comunidades. (UNESCO, 1994, p.11-12).

Contudo, mesmo com tantos embasamentos legais e observações quanto ao dever do Estado e da sociedade para com os estudantes com deficiência, é notório o despreparo dos profissionais formados e dos alunos das licenciaturas. Muitos professores têm dificuldades para trabalhar e preparar um material que contribua para alcançar os objetivos de aprendizagens das aulas de Histologia e Embriologia, principalmente quando o público alvo inclui deficientes visuais. Justina e Ferla (2006), mostra em sua pesquisa que dentre as necessidades formativas apontadas por professores de Biologia (em formação inicial e contínua), sempre se inclui a proposição de recursos didáticos visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Conforme corrobora Cardoso, Castro e Silva (2003, p.152):



Faz parte da formação do profissional docente a busca de novos recursos que complementem e enriqueçam sua atividade de ensino. Um dos grandes problemas do ensino de ciências e de biologia é a pouca compreensão dos alunos na tridimensionalidade inerente aos organismos e às estruturas biológicas observadas somente em lâminas ao microscópio ou na bibliografia especializada.

É cabível enfatizar que muitos dos conteúdos abordados em Ciências e Biologia são “abstratos”, o que pode causar um “desprazer” ao aluno pela disciplina. Entre muitos assuntos, pode-se destacar a Embriologia, que é o foco deste trabalho. A apresentação do assunto de embriologia de modo meramente expositivo desmotiva o interesse do aluno e dificulta a aprendizagem da temática, deixando-o num processo árduo, desestimulante e pouco prazeroso. A utilização de outros recursos didáticos que auxiliem a aula, como a modelagem de modelos didáticos tridimensionais, pode ser de grande importância para a assimilação e a aproximação dos discentes com a matéria, com o professor e até mesmo com os colegas de classe, dependendo de como será aplicada. Setúval (2009) relata que “os modelos didáticos são instrumentos sugestivos e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes”.

Os modelos didáticos utilizados em sala de aula têm a função de facilitar a transposição dos modelos científicos para o contexto escolar (GILBERT; BOULTER, 1998). Os protótipos podem ser construídos pelos próprios alunos e/ou professores, ou podem ser adquiridos já fabricado. Esse recurso deve ser um material “flexível” quanto ao uso, pois servirá tanto para auxiliar alunos normovisuais (videntes) quanto deficiências visuais. Estes últimos têm uma percepção diferente do ambiente, que não é visual, pois sua especificidade é a de referir-se ao tátil, auditivo, olfativo, cinestésico. É a dialética entre o específico e o geral que se define a estrutura psíquica, integrada ou não (MANTOAN, 1997).

Metodologia

O trabalho em tela foi desenvolvido a partir de uma metodologia de pesquisa com caráter descritivo. De acordo com Selltiz et al. (1965), esse tipo de pesquisa procura descrever uma situação ou fenômeno detalhadamente, permitindo abranger as características de um indivíduo, de uma situação ou de um grupo, bem como desvendar a relação entre os eventos. Assim, busca descrever todo o processo de confecção e respectiva testagem do material didático “Etapas do desenvolvimento



embriológico humano”.

O supracitado modelo didático foi planejado a partir das dificuldades enfrentadas no processo de ensino e aprendizagem por licenciandos e discentes de Biologia no âmbito das atividades do PIBID em turmas da 1ª Série do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de Pernambuco diante das aulas que envolviam o assunto “Embriogênese”, pois a escola apresentava apenas os livros didáticos como material de apoio para os licenciandos e o professor apresentarem conceitos e estruturas que muitas vezes não estavam evidentes nas imagens nos livros.

Diante desta perspectiva, foi considerada a maior dificuldade no processo de ensino e aprendizagem de embriologia para alunos com deficiência visual. Surgindo então a ideia de construção pelos licenciandos do modelo didático inclusivo “Etapas do desenvolvimento embriológico humano” para contemplar todos os possíveis alunos das turmas de ensino (deficientes visuais de baixa visão e com cegueira e normovisuais). Pois de acordo com Amaral (2010, p. 16), os modelos didáticos são ferramentas lúdicas que aproximam os estudantes dos conhecimentos científicos, favorecendo a apropriação dos conceitos de forma significativa.

De acordo com Giordan e Vecchi (1996), um modelo é uma construção, uma estrutura que pode ser utilizada como referência, uma imagem analógica que permite materializar uma ideia ou conceito, tornando assim, diretamente assimiláveis.

O modelo produzido pelos autores representa as fases do desenvolvimento embriológico desde a fecundação até a formação do feto. As peças foram confeccionadas a partir de materiais de baixo custo (tintas de tecido e massa de biscoito), e para a construção do conhecimento com base no sentido do tato foi possível utilizar diferentes relevos na superfície das peças que compõem o modelo, para diferenciar as estruturas, análogas e similares a células e núcleo celular. Além disso, as pinturas das peças foram elaboradas com cores fortes contrastes, para que seja possível a visibilidade das especificidades das estruturas por deficientes visuais de baixa visão.

Posteriormente o modelo foi aperfeiçoado no âmbito das atividades de um projeto de extensão com foco na inclusão de alunos com deficiência no ensino de Biologia, desenvolvido na Universidade Federal de Pernambuco. As peças foram fixadas em uma estrutura de acrílico, para facilitar o transporte e conferir mais durabilidade ao modelo e foram acrescentadas legendas impressas em tinta e em braille, além de em letra cursiva, para que fosse igualmente utilizado por alunos normovisuais com deficiência visual.

Segue abaixo imagem de algumas peças que compõem o modelo didático “Etapas do



desenvolvimento embriológico humano”.

Imagem 1 - Representação de fases do desenvolvimento embrionário humano



Fonte: (AUTORES, 2019)

Por fim, vale destacar que, ainda como parte das atividades do projeto de extensão, foi feita uma testagem desse material com pessoas que possuíam cegueira, e baixa visão e as mesmas tiveram a oportunidade de opinar em relação ao modelo e se sua aplicabilidade em sala de aula seria eficiente através de um questionário com questões abertas e fechadas impresso em braille e em tinta com letras ampliadas. Cada voluntário pôde sentir o material individualmente e com o apoio dos licenciandos de Biologia iam conhecendo a estrutura que estavam explorando e descobrindo a sua função, de acordo com as explicações ali apresentadas.

Resultados e discussão

O docente precisa conhecer, além da matéria a ser ensinada, as metodologias e estratégias didático-pedagógicas, como diz Shulman (1986). Neste contexto, é importante enfatizar que durante o processo de formação docente inicial e continuada, os licenciandos e profissionais devem ser estimulados a se apropriarem da criatividade, fazendo desta sua aliada no processo de ensino-aprendizagem significativo e qualitativo.

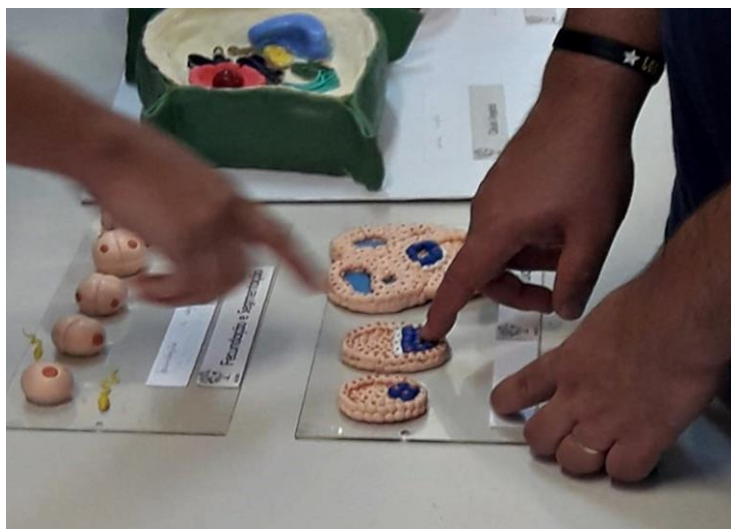
O modelo didático preencheu de forma dinâmica e interativa, algumas lacunas, tais como indisponibilidade ou ausência de recursos didáticos na escola pública em que aconteceu a testagem em um primeiro momento. Pois se sabe que equipamentos como Datashow e microscópicos, de forma geral, facilitam o ensino e aprendizagem de Embriologia e Citologia, e estes aparelhos eram ausentes na escola. Foi identificado que a indisponibilidade de tais recursos didáticos era responsável por uma



parcela do “fracasso” diante processo de ensino e aprendizagem de Embriologia. Sendo que o público alvo da escola era formado apenas de alunos normovisuais. Contudo, sensibilizados quanto a necessidade de inclusão de alunos com deficiência, os licenciando logo tiveram a ideia de produzir um material didático que fosse inclusivo, pois se para os estudantes que podiam enxergar os conteúdos supracitados já eram de difícil compreensão, apesar do apoio das ilustrações do livro didático, provavelmente a aprendizagem seria ainda mais desafiadora para os alunos com deficiência visual.

Como visto, os protótipos foram elaborados minuciosamente para que tais peças representassem o máximo de propriedades possíveis que levassem a assimilação com os modelos reais. Ou seja, para tornar possível identificar no modelo como as células se dividem e como os núcleos se organizam nas células.

Imagem 2 - Testagem do modelo didático com deficiente visual



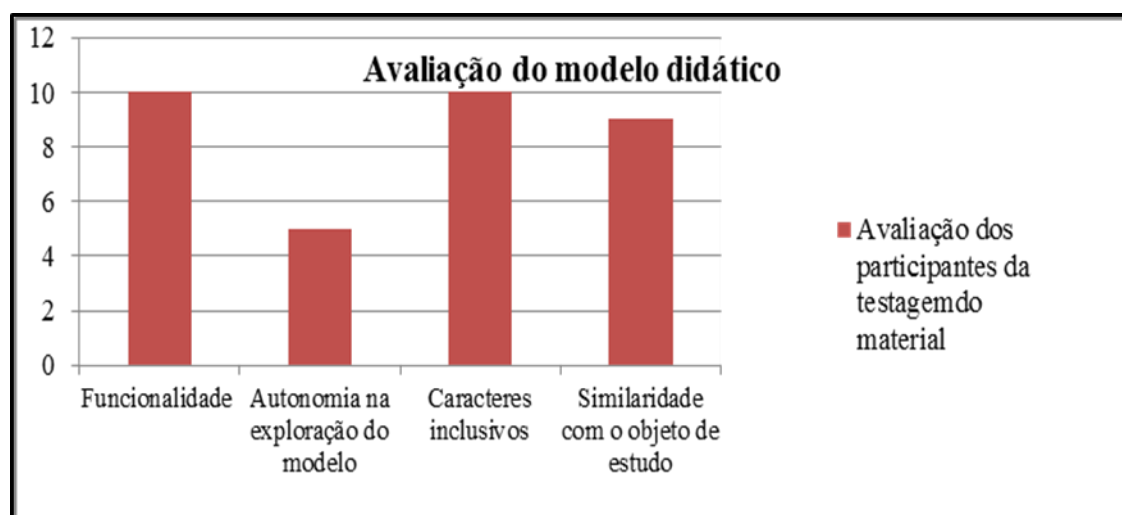
Fonte: (AUTORES, 2019)

O gráfico abaixo se refere a uma avaliação realizada sobre o modelo didático “Etapas do desenvolvimento embriológico humano” com o público alvo, contemplando tanto os alunos que eram normovisuais da escola da rede estadual de ensino, quanto as pessoas com deficiência visual durante o projeto de educação inclusiva para o ensino de Biologia em atividades ocorridas tanto nas dependências da Universidade Federal de Pernambuco quanto em um centro de atendimento para



pessoas com deficiência visual que é parceiro do projeto.

Gráfico 1 - Avaliação do modelo didático



Fonte: (AUTORES, 2019)

Segue abaixo um quadro de avaliação acerca do modelo didático supracitado. As respostas foram baseadas nas respostas dos questionários aplicados ao público-alvo.

Quadro 1 - Pontos positivos do modelo didático

“ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO EMBRIOLÓGICO HUMANO” Pontos positivos	
Fonte: (AUTORES, 2019)	
Características inclusivas	<i>Contraste de cores, diferentes relevos.</i>
Economia e durabilidade	<i>Material de baixo custo, durabilidade e facilmente transportado.</i>
Propriedades	<i>Lúdico, palpável e tridimensional.</i>



A partir do gráfico e quadro acima é possível evidenciar as potencialidades do modelo em questão, pois os dados ressaltam sua relevância e possíveis contribuições na promoção de aulas dinâmicas interativas e inclusivas.

De modo geral, considerando os resultados da testagem, foi possível identificar que o modelo didático “Etapas do desenvolvimento embriológico humano” apresenta um alto grau de funcionalidade, pois possui uma grande similaridade com o objeto de estudo (desenvolvimento embrionário). Em relação aos caracteres inclusivos, é possível melhorar na questão de autonomia na exploração do material, ou seja, especificar e delimitar mais cada estrutura análoga, como também contemplar diferentes texturas ao representar as estruturas. Além disso, inicialmente o mesmo não apresentava legendas em braille para cada fase do desenvolvimento embrionário. Deve-se destacar que essas lacunas devem ser sempre observadas e corrigidas, pois os alunos com deficiência visual precisam de um material que os aproxime mais da realidade e o professor deve estar preparado para auxiliá-lo, pois segundo afirma Mantoan (2003) compete ao docente estar e se sentir preparado para a convivência de alunos com necessidades especiais, buscando em classe heterogênea todas as potencialidades inerentes a cada aluno, proporcionando crescimento, respeito, aprendizado e novos pontos de vista.

Considerações Finais

Para a construção de uma educação inclusiva efetiva, é preciso refletir acerca dos mínimos detalhes presentes no dia a dia do professor e dos alunos, que vão desde a adaptação do espaço físico e dos materiais da escola até a elaboração de estratégias e recursos didáticos que garantam a acessibilidade e inclusão de todos os alunos, com ou sem deficiência.

Sendo assim é de suma importância que haja a elaboração de materiais didáticos inclusivos (tanto para alunos normovisuais quanto para os deficientes visuais) por profissionais docentes, principalmente para o ensino de Ciências/Biologia, pois esta área envolve o conhecimento de vários aspectos morfológicos para a compreensão de muitos conteúdos.

Referências



AMARAL, Sandra Regina & COSTA, Fabiano Gonçalves. **Estratégias para o ensino de ciências: Modelos tridimensionais** – uma nova abordagem no ensino do conceito de célula. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1864-8>. Acesso em: 08 de julho 2019.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988 - Presidência da República**. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 08 de Julho de 2019.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência Nº 13.146 de 06 de Julho de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em 08 de Julho de 2019.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acessado em 08 de Julho de 2019.

CARDOSO, N. S.; CASTRO, M. M. M.; SILVA, J. R. F. A busca de novas ferramentas para a atividade docente no ensino de embriologia e histologia: modelos tridimensionais. In: Encontro Nacional de Biólogos, 5. 2003, Natal. **Anais...** Natal, 2003, p. 151-152.

GILBERT, J.; BOULTER, C. **Models and modeling in science éducation**. In: FRASER, B.; GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

TOBIN, K. (Org.). **International hand book of science éducation**. Dordrecht: Kluwer, 1998. p. 53-66.

JUSTINA, L. A. D. e FERLA, M. R. A Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Genética - Exemplo de Representação de Compactação do DNA Eucarioto. **Arquivos do Mudi**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006.

MANTOAN, M. T. E. **A integração de pessoas com deficiência: contribuições para uma reflexão sobre o tema**. São Paulo: Memnon. Editora SENAC. SP, 1997.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

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. Nov. 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1751.pdf>. Acesso em: 08 de Julho de 2019.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 4, p. 4-14, 1986.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. Métodos de pesquisa das relações sociais. São Paulo: Herder, 1965



SILVA, M. A. J.; TRAZZI, P. S. S.; SANTOS, J. A. A construção de modelos no ensino de Biologia: uma experiência na formação inicial de professores. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2015, p. 1-8.

UNESCO. **Declaração de Salamanca. Brasília:** CORDE, 1994.