

MODELO DIDÁTICO PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COMO COMPLEMENTO BRAILE PARA ESTUDO DE CITOLOGIA

DIDATIC MODEL FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS IN THE FINAL YEARS OF ELEMENTARY SCHOOL AS A BRAILLE SUPPLEMENT FOR THE STUDY CITOLOGY

Jean Vitor da Costa¹
Isabella Pereira Marques Dias¹
Laura Martins de Oliveira¹
Caio Eduardo de Moura¹
Stella Maria Justino Zanetti¹
Doriane dos Santos Honorato Moura²
Cristina Soares de Sousa³
Cássio Resende de Moraes⁴

RESUMO: A visão é um sentido importante do corpo humano, e é através dela que serão captadas imagens que possibilite a identificação de cores, tamanhos, formas, distância, posição, movimento, texturas, dentre outras. Algumas pessoas nascem ou adquirem ao longo da vida problemas que acometem a visão o que pode resultar na perda parcial ou total da função desse sentido. Os alunos com deficiência visual apresentam dificuldades na escola, devido a uma ausência de fundamentação teórica suficiente que provoque uma reflexão sobre a forma como o estudante compreende o conteúdo. Para que haja o processo de inclusão escolar com crianças com necessidades especiais no campo da visão é necessário a criação de sala de recursos, com professor especializado na área da deficiência visual e de ambientes educacionais contendo materiais e equipamentos específicos disponíveis para a educação dessas crianças. No entanto, é comum a falta de materiais adaptados nas escolas, dificultando o processo de aprendizagem. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo complementar o conteúdo de Citologia dos anos finais do Ensino Fundamental outrora escrito em braile, por meio de um modelo didático de célula animal, buscando auxiliar na compreensão das organelas celulares pelo tato, possibilitando que o mundo abstrato se torne mais tangível aos alunos com deficiência visual. A confecção do modelo didático da célula animal teve a finalidade de complementar o conteúdo transcrito. Os materiais utilizados na produção dos modelos didáticos foram materiais com diferentes texturas e de baixo custo, objetivando facilitar a distinção das estruturas pelos deficientes visuais. Os modelos didáticos são essenciais para mediar o mecanismo ensino-aprendizagem, sendo importante para a permanência dos alunos nas escolas, e para o aprendizado significativo. Além de contribuir para a atividade didática, a construção de recursos didáticos com materiais simples, de baixo custo, torna esta alternativa viável não só para o ensino de ciências, como para qualquer outra disciplina.

1- Cursando o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, pelo Centro Universitário Mário Palmério – UNIFUCAMP.

2- Professora supervisora do PIBID.

3- Coordenadora Institucional do PIBID

4- Coordenador de área do PIBID – Subprojeto de Biologia

Com a confecção deste modelo, é possível sugerir que as escolas adotem materiais adaptados para melhorar o desempenho dos alunos com deficiência visual, assim como também, possibilita as metodologias utilizadas para o ensino destes alunos e a dinamização das aulas dos profissionais da educação em atividade de regência.

Palavras-chave: Deficiência visual; Braille; Modelo didático.

ABSTRACT: Vision is a vital human sense; it allows for the capture of images that enable the identification of colors, sizes, shapes, distances, positions, movements, and textures, among other attributes. Some individuals are born with or acquire vision-impairing conditions that can result in the partial or total loss of this sense. Students with visual impairments face challenges in school due to a lack of sufficient theoretical grounding to foster reflection on how they comprehend the material. Successful school inclusion for children with visual impairments requires the creation of resource rooms staffed by specialists in visual impairment, as well as educational environments equipped with specific materials and equipment tailored to their needs. However, a lack of adapted materials in schools is common, which hinders the learning process. In this context, the present study aims to supplement the Cytology curriculum for the final years of elementary education—previously presented in Braille with a tactile animal cell model. This model seeks to facilitate the understanding of cell organelles through touch, making abstract concepts more tangible for visually impaired students. The animal cell model was created to complement the existing transcribed content. Low-cost materials with varied textures were used to construct the models, aiming to make it easier for visually impaired students to distinguish between different structures. Didactic models are essential for facilitating the teaching-learning process, playing a key role in student retention and meaningful learning. Beyond contributing to instructional activities, creating educational resources from simple, low-cost materials makes this a viable approach not only for science education but for any other subject. The creation of this model encourages schools to adopt adapted materials to improve the performance of visually impaired students; it also supports the methodologies used to teach these students and helps educators make their lessons more dynamic.

Keywords: Visual impairment; Braille; Didactic model.

1. INTRODUÇÃO

A visão é um sentido importante do corpo humano, e é através dela que serão captadas imagens que possibilita a identificação de cores, tamanhos, formas, distância, posição, movimento, texturas, dentre outros. Desde os primeiros instantes da vida, uma pessoa tende a ter uma percepção visual do que está ao seu redor (SÁ, 2006).

No entanto, algumas pessoas nascem ou adquirem ao longo da vida problemas que acometem a visão o que pode resultar na perda parcial ou total da função desse sentido (DOURADO; COSTA, 2006).

Dentre as doenças que acometem a visão, está a retinopatia da prematuridade, que está entre as principais causas da cegueira infantil. As causas mais frequentes são o glaucoma congênito, a retinopatia, a rubéola, a catarata congênita, e a toxoplasmose. A grande maioria dessas infecções ou distúrbios podem ser prevenidos ou tratados. No entanto, a cegueira, pode também ocorrer por algum trauma, como por exemplo, por acidentes domésticos ou automobilísticos, podendo ainda ser hereditária, isto é, passada de pais para filhos (BRITO; VEITZMAN, 2000).

Os alunos com deficiência visual apresentam dificuldades na escola, devido a uma ausência de fundamentação teórica suficiente que provoque uma reflexão sobre a forma como o estudante compreende o conteúdo (DICKMAN; FERREIRA, 2008).

Gasparetto (2001) assegura que a condição para que haja o processo de inclusão do escolar com deficiência visual no ensino é a criação da sala de recursos, com professor especializado na área da deficiência visual e de ambientes educacionais contendo materiais e equipamentos específicos disponíveis para a educação dessas crianças.

No entanto, no âmbito escolar percebemos a escassez de materiais para apoio aos deficientes visuais. Além disso, os professores precisam usufruir de técnicas precisas para que não deixe o aluno confuso, e nem que ele se sinta diferente dos outros. Segundo Montilha et al (2009), os profissionais que atuam na educação e na reabilitação de pessoas deficientes visuais precisam deter conhecimentos sobre as limitações desses indivíduos.

Os alunos com deficiência visual têm direito de participar do processo de escolarização como as demais pessoas. De acordo com a Lei Federal nº 10.845, de 5 de março de 2004, deve ser instituído no âmbito do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Programa de Complementação ao Atendimento Educacional Especializado às Pessoas Portadoras de Deficiência (PAED), com os objetivos de garantir a universalização do atendimento especializado dos alunos com deficiência, cuja situação permita a integração em classes comuns de ensino regular e de garantir a inserção destes educandos nessas classes (CARVALHO, 2017).

Diante dos desafios enfrentados por docentes e discentes, está sendo feito o uso do Braille, como instrumento de aprendizagem para comunicação e estudos.

A partir do desenvolvimento de um sistema de leitura e escrita próprio, as pessoas cegas tiveram o acesso à comunicação escrita, representando um grande passo na luta por seus direitos, pela igualdade de condições, pela independência e autonomia e pelo exercício da cidadania (Viginheski et al., 2014).

É importante destacar o Instituto Benjamin Constant fundado em 1854, que tem como finalidade educar e/ou auxiliar a formação de pessoas com deficiências visuais. No ano de 1863 foi organizada a primeira impressora Braille onde eram feitos os cadernos para os alunos em Braille. Atualmente, a oficina produz livros didáticos e técnicos, onde são distribuídos nas escolas e instituições no país. A imprensa também edita e distribui duas revistas: “Pontinhos” e “Revista Brasileira para cegos”, ambas informativas e destinadas ao público infantil (CAIADO, 2002).

Diante de todas as informações é possível elencar os desafios do professor ao se deparar com alunos com deficiência visual, pois, eles não recebem em seus currículos formação para trabalhar com alunos especiais, portanto, se sentem despreparados, necessitando por tanto, de informações sobre a capacidade e necessidades do aluno com cegueira, para que possam trabalhar com o aluno de forma eficiente (GASPARETTO et al., 2001).

O presente estudo tem como objetivo complementar o conteúdo de Citologia dos anos finais do Ensino Fundamental outrora escrito em braile, por meio de um modelo didático de célula animal, buscando auxiliar na compreensão das organelas celulares pelo tato, possibilitando que o mundo abstrato se torne mais tangível aos alunos com deficiência visual.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho teve abordagem qualitativa. Segundo Montilha (2009), a pesquisa qualitativa utiliza ambientes naturais como fonte de pesquisa e coleta de dados. Esse tipo de pesquisa tem como objetivo, traduzir e interpretar fenômenos do mundo social.

A finalidade do trabalho é produzir materiais do conteúdo de Citologia, à saber: (i) transcrição de conteúdo para Braille (Apêndice I); (ii) produção de modelo didático de célula animal.

O conteúdo escolhido para transcrição contemplou os seguintes tópicos: (i) a importância do estudo das células; (ii) o conceito de célula; (iii) tipos de células; (iv) classificação dos seres vivos quanto ao número e tipo de células; (v) a composição das células animais e vegetais.

Para elaboração do conteúdo transcrito foram utilizados trechos de livros didáticos de Ciências e Biologia adotados por escolas de Monte Carmelo/MG.

A confecção do modelo didático de células animal teve a finalidade de complementar o conteúdo transcrito. Os materiais utilizados na produção do modelo didático foram materiais com diferentes texturas e de baixo custo, objetivando facilitar a distinção das estruturas pelos deficientes visuais.

Os materiais produzidos nesse trabalho não foram aplicados, mas foram disponibilizados para as escolas de Monte Carmelo/MG.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A confecção do material, partiu da necessidade de elaboração de recursos didáticos para a inclusão de pessoas com deficiência visual nas escolas, visto que, a falta dos mesmos, pode acarretar problemas na aprendizagem. Aliado a isso apresenta-se ainda um dos grandes obstáculos encontrados nas escolas, a falta de preparação dos docentes e das instituições para lidar com alunos com deficiência visual, seja pela falta de espaço físico adaptado, ou mesmo pela deficiência de materiais e metodologias que possibilitem a inclusão.

Para Caiado (2002), as escolas precisam se modificar para atender os alunos, para que não haja desistência dos mesmos, sendo assim, podendo lhes oferecer metodologias e conteúdos exclusivos, para unificar uma sala de aula especial com uma convencional.

Na literatura científica percebe-se a escassez de materiais táteis e livros em Braille. Diante disso, foi idealizado o projeto de confecção de um modelo didático tátil e seu conteúdo associado em Braille. De acordo com Leonardo et al (2009), o desafio de aprendizagem para alunos deficientes é imenso:

(...) a luta para que essas pessoas sejam reconhecidas por suas potencialidades, e não em função de um dever caritativo que muitos acreditam lhes deverem, continua em processo, e se mantém em discussão a investigação de como aprendem, qual o melhor método e qual o tipo de escola mais favorável para o seu aprendizado e para o desenvolvimento de suas habilidades.

O assunto escolhido para este projeto foi o tema de Citologia, sendo que, a ideia baseou-se na construção de um material adaptado para os alunos que estão nos anos finais no Ensino Fundamental. A escolha se fundamenta na própria dinâmica de ensino deste assunto, que geralmente desperta nos professores a criação de modelos didáticos ou abordagem outras

modalidades de ensino que permitam a melhor visualização de organelas e outras estruturas celulares, entretanto, quase não existem modelos adaptados para alunos cegos.

Assim foi desenvolvida a confecção de uma célula animal, com o intuito de incrementar mais recursos nas aulas de ciências. Sendo assim, com os materiais confeccionados, é possível o aluno reconhecer e sentir (habilidade tátil) como são as estruturas das células e suas organelas, e abstraí-las de forma ilustrativa. Foram utilizadas várias texturas, para facilitar a identificação das estruturas e individualizar o material de cada organela.

Para a construção foram utilizados os seguintes materiais, representando as estruturas citadas:

- Bola de isopor de tamanho grande, para representar a estrutura da célula;
- Elástico: complexo de Golgi;
- E.V.A: mitocôndria, e base da célula;
- Massinha de modelar: retículos;
- Pedrinhas peroladas: ribossomos;
- Bola de plástico e cordão: núcleo;
- Bola de isopor pequena e farinha: nucléolo;
- Algodão: citoplasma;
- Tachas: peroxissomos;
- Botões: lisossomos;
- Palitos de dentes e miçangas: camada fosfolipídica.

Na Figura 1 está apresentado o modelo de célula animal utilizada como base para o desenvolvimento do modelo didático.

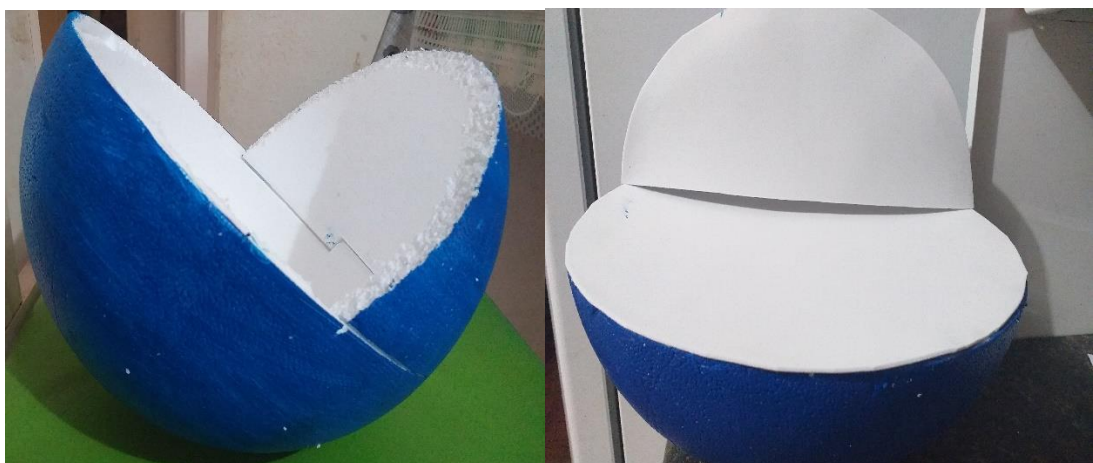
Figura 1. Imagem explicativa de uma célula animal utilizada como base para o desenvolvimento do modelo didático.



Fonte: Google Imagens

As figuras 2, 3 e 4 indicam o processo de montagem, baseado na representação celular e implementação dos materiais selecionados, de forma a indicar a célula final obtida, a qual foi utilizada com a descrição do material por uma legenda e braile.

Figuras 2. Etapa de produção da base da célula animal, onde foi feita a pintura da bola de isopor e posteriormente cobriu sua superfície com E.V.A.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 3. Etapa de colagem de palitos, representando a camada fosfolipídica.



Fonte: Acervo dos autores.

Figuras 4. Resultado do modelo didático de célula animal.



Fonte: Acervo dos autores.

É importante salientar que, esse modelo não foi testado por alunos com deficiência visual, pois a pesquisa trata apenas da elaboração do material, mas tal proposição será aplicada em outro momento e poderá sofrer ajustes, otimizando a proposição do modelo nas aulas de Citologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, teve como finalidade, apontar as dificuldades dos alunos deficientes visuais, no âmbito escolar ressaltando também os obstáculos que as escolas e os professores passam por receber alunos com deficiência visual.

Os modelos didáticos são essenciais para mediar o mecanismo ensino-aprendizagem, sendo importante para a permanência dos alunos nas escolas, e para o aprendizado significativo. Além de contribuir para a atividade didática, a construção de recursos didáticos com materiais simples, de baixo custo, torna esta alternativa viável não só para o ensino de ciências, como para qualquer outra disciplina.

Com a confecção deste modelo, é possível sugerir que as escolas adotem materiais adaptados para melhorar o desempenho dos alunos com deficiência visual, assim como também, facilitar as metodologias utilizadas para o ensino destes alunos e a dinamização das aulas dos profissionais da educação em atividade de regência.

AGRADECIMENTOS

Os autores do presente trabalho agradecem o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) pelo suporte financeiro e pelo incentivo à formação continuada como futuros profissionais da educação. O modelo didático desenvolvido no presente trabalho busca auxiliar no processo de ensino aprendizagem no ambiente escolar das escolas parceiras, frente ao PIBID.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa / elaboração: CERQUEIRA Jonir Bechara et al.** Secretaria de Educação Especial. Brasília: SEESP, 2006.

BRITO, Patrícia CR.; VEITZMAN, Silvia; **Causas de cegueira e baixa visão em crianças.** Fevereiro, 2000.

CAIADO, Katia Regina Moreno. **Cegueira: Concepções de aprendizagem e de ensino reveladas em artigos publicados na revista Benjamin Constant.** Marília, 2002.

CARVALHO, Ananda dos Santos. **Educação Inclusiva: Práticas docentes frente à deficiência auditiva.** Guarulhos, 2007.

DICKMAN, Adriana G.; FERREIRA, Amauri M.; **Física a estudantes com deficiência visual. Desafios e perspectivas. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** Betim, Vol. 8, N ° 2, jun./ago, 2008.

DOURADO, Jurema. S.; COSTA, Luize D.C.; **Perda de visão e enfrentamento: Um estudo sobre os aspectos psicológicos da deficiência visual adquirida.** Salvador, 2006.

GASPARETTO, Maria Elisabete R. F. *et al.* **O aluno portador de visão escola regular: desafios para o professor.** São Paulo, 2001.

LEONARDO, Nilza S.T, BRAY, Cristiane T; ROSSATO, Solange P. M, Inclusão escolar: Um estudo acerca da implantação da proposta em escolas de ensino básico. **Rev. bras. educ. espec. vol.15 nº 2, Marília Mai/Ago. 2009.**

MONTILHA. Rita de Cássia. L. *et al.* **Percepções de escolares com deficiência visual, em relação ao seu processo de escolarização.** São Paulo, 2009.

SÁ, Elisabet D.; CAMPOS, Izilda M.; SILVA.; Myriam B.C. **Atendimento Educacional Especializado.** Brasília, 2007.

VIGINHESK, Lúcia V.M. *et al.* **O sistema Braille e o ensino de matemática para pessoas cegas.** Bauru, 2014.

ANEXO 1 - PLANO DE AULA – CITOLOGIA DOS EUKARIOTES

Uma célula viva é um compartimento microscópico, isolado do ambiente por pelo menos uma barreira: a membrana plasmática. Mas para facilitar a aprendizagem será apresentado um modelo didático ampliado.

As células eucariontes são mais complexas. Essas possuem carioteca individualizando o núcleo, além de vários tipos de organelas. Como exemplos de células eucariontes estão as células animais e as células vegetais.

As células eucariontes apresentam TRÊS partes morfológicas diferenciadas. As partes principais da célula são: membrana plasmática, citoplasma e núcleo celular.

✓ ESTRUTURA DE UMA CÉLULA ANIMAL

Membrana Plasmática

A membrana plasmática ou membrana celular é uma estrutura celular fina e porosa. Ela possui a função de proteger as estruturas celulares ao servir de envoltório para todas as células.

A membrana plasmática atua como um filtro, permitindo a passagem de substâncias de acordo com sua necessidade (permeabilidade seletiva), utilizando vias de entrada diferentes.

Citoplasma

O citoplasma é a porção mais volumosa da célula, onde são encontradas as organelas celulares. O citoplasma das células eucariontes e procariontes é preenchido por uma matriz viscosa e semitransparente, o hialoplasma ou citosol.

As organelas são pequenas estruturas da célula, e cada uma delas desempenha uma função diferente.

- TIPOS DE ORGANELAS CELULARES E SUAS FUNÇÕES:

- Mitocôndrias: Sua função é realizar a respiração celular, que produz a maior parte da energia utilizada nas funções celulares.
- Retículo Endoplasmático: Existem 2 tipos de retículo endoplasmático, o liso e o rugoso.
 - O retículo endoplasmático liso é responsável pela produção de lipídios que irão compor as membranas celulares.
 - O retículo endoplasmático rugoso tem como função possibilitar a síntese proteica.
- Complexo de Golgi: As principais funções do complexo de golgi são modificar, armazenar e exportar proteínas sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso. Ele também origina os lisossomos e os acossomos dos espermatozoides.

- Lisossomos: São responsáveis pela digestão intracelular. Essas organelas atuam como sacos de enzimas digestivas, digerindo nutrientes e destruindo substâncias não desejadas.
- Ribossomos: A função dos ribossomos é produzir proteínas nas células.
- Peroxissomos: A função dos peroxissomos é a oxidação de ácidos graxos para a síntese de colesterol e respiração celular.

Núcleo Celular

O núcleo celular representa a região de comando das atividades celulares. No núcleo encontra-se o material genético do organismo, o DNA. É no núcleo que ocorre a divisão celular, um processo importante para o crescimento e reprodução das células.