

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA - UniCEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE FACES
CURSO: CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Anna Júlia Vieira Santana Cardoso

Produção de material adaptado para auxiliar o
ensino de Biologia em contextos de inclusão de
alunos com deficiência visual

BRASÍLIA – DF
2016

Anna Júlia Vieira Santana Cardoso

Produção de material adaptado para auxiliar o ensino
de Biologia em contextos de inclusão de alunos com
deficiência visual

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do título
de licenciada em Ciências Biológicas.

Centro Universitário de Brasília - UniCEUB
Orientador: Bianca Carrijo Cordova

Produção de material adaptado para auxiliar o ensino de Biologia em contextos de inclusão de alunos com deficiência visual

Resumo

O ensino de Biologia traz uma diversidade muito grande de conteúdos e é uma disciplina que requer uma abordagem mais detalhada por possuir conceitos mais complexos e incompreensíveis para a maioria dos estudantes, principalmente para os alunos que possuem deficiência visual. As principais dificuldades se dão pela falta de profissionais capacitados dentro das escolas e pela falta de materiais adaptados para esses alunos, diante deste fato os objetivos do trabalho foram a elaboração de materiais adaptados para o ensino de Biologia, visando a inclusão de pessoas com deficiência visual e a produção de uma guia que traz propostas pedagógicas de uso desse material, juntamente com o passo a passo para a confecção. A partir da consulta de dois livros didáticos para análise de imagens foram produzidas três caixas em MDF, nelas contém as células animal e vegetal e as placas das divisões celulares com as legendas em braille. Os conteúdos de Biologia Celular e Molecular são os principais temas que necessitam de materiais adaptados como apoio aos professores, principalmente porque os livros trazem apenas figuras planas e por serem temas que tratam de estruturas microscópicas. Com o uso desses materiais espera-se que o professor possa estimular o desenvolvimento de todos os alunos e facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: material adaptado, educação inclusiva, deficiência visual, recursos táteis.

Production of material adapted to assist the teaching of biology in contexts of inclusion of students with visual impairment

Abstract

The teaching of Biology brings a very great diversity of contents and is a discipline that requires a more detailed approach to have more complex and incomprehensible concepts for the majority of the students, mainly for the students who are visually impaired. The main difficulties are due to the lack of qualified professionals within the schools and the lack of materials adapted for these students, in view of this fact the objectives of the work were the elaboration of materials adapted for the teaching of Biology, aiming at the inclusion of people with visual impairment and the production of a guide that brings pedagogical proposals of use of this material, along with the step by step to the confection. From the consultation of two textbooks for image analysis three boxes were produced in MDF, containing the animal and vegetable cells and the plates of the cell divisions with the braille legends. The contents of Cellular and Molecular Biology are the main subjects that need materials adapted as support to teachers, mainly because the books bring only flat figures and because they are subjects that deal with microscopic structures. With the use of these materials it is expected that the teacher can stimulate the development of all students and facilitate the teaching-learning process.

Keyword: adapted material, inclusive education, visual impairment, tactile resources.

Sumário

1 Introdução	5
2 Materiais e métodos	7
3 Resultados	9
4 Discussão	21
5 Considerações finais	23
Referências	24

1 Introdução

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei 9394/96, é a legislação que determina a estrutura e organização do sistema educacional do Brasil. Ela reitera o direito à educação, assegurado pela Constituição Federal, estabelecendo os fundamentos da educação e os deveres do Estado. O aluno que possui necessidades educacionais especiais tem o direito de realizar a matrícula em uma escola regular de ensino, o grande problema é o número de obstáculos que eles enfrentam, principalmente, pela falta de elementos adaptados (BRASIL, 1996).

Para Perrenoud (1993), há uma grande necessidade de reformular a formação inicial de um professor do ensino básico, preparando-os didaticamente para trabalhar com a diversidade sócio cognitiva dos estudantes, transformando a pedagogia tradicional da leitura, da cópia, e dos exercícios em uma pedagogia que seja inclusiva. E isso pode ser feito através de uma parceria entre os especialistas do ensino comum e da educação especial, tomando decisões conjuntas sobre os recursos e adaptações que são necessárias para a melhoria do ensino inclusivo (SÁNCHEZ, 2015).

A educação inclusiva é um sistema de acolhimento de pessoas com deficiências físicas e/ou mentais, com algum impedimento intelectual ou sensorial, visando incluí-las no meio social, garantindo recursos e serviços educacionais especiais que asseguram o desenvolvimento desses alunos na escola regular. Dentre os conhecimentos que a escola trabalha, o ensino de biologia é uma disciplina que requer uma abordagem muito mais detalhada, necessitando que seja melhor trabalhada com alunos especiais (BRASIL, 2001; FREIRE, 2008).

Para que o desenvolvimento desses sujeitos possa ocorrer, o grande desafio é a ausência de pessoas qualificadas dentro das escolas, para ministrar os mesmos conteúdos para os alunos comuns e para os alunos inclusos, e a existência de currículos tradicionais e inadequados para a prática da educação inclusiva no ensino regular. Para a realização da inclusão é importante e necessário que seja oferecido para os educadores cursos de formação para a atuação em sala de aula com alunos que possuem necessidades especiais, possibilitando aos discriminados pela deficiência o direito de ocupar o seu espaço na sociedade. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propõem alterações importantes no que diz respeito ao professor das classes regulares, como a capacitação e a formação desses profissionais, que são a principal meta que precisa ser alcançada, para a inclusão ser de fato alcançada por todos (BRASIL, 1998; FREIRE, 2008; SILVA, 2011).

O professor é o grande responsável por fazer com que esses alunos que possuem qualquer tipo de deficiência entendam que eles têm competências e diferentes possibilidades de aprender, sugerindo, assim, atividades em que esses alunos sejam incentivados sobre suas habilidades, fazendo com que a sala de aula se torne uma comunidade de apoio recíproco entre todos os alunos, respeitando as diferenças de cada um. A presença de estudantes com deficiência visual em sala de aula traz um benefício nas classes de ensino regular, pois, os alunos têm a chance de aprender além do que o currículo convencional apresenta (STAIMBACK, 1999). Esse aspecto foi o principal motivo pela escolha do tema, em uma sala de aula os materiais adaptados utilizados podem ajudar muito no aprendizado e para os alunos com deficiência visual podem oferecer a mesma oportunidade de aprendizagem dos outros alunos (VAZ, 2012).

A deficiência visual é caracterizada pelo comprometimento parcial ou total da visão. Os graus de deficiência visual são classificados em: baixa visão e cegueira. A baixa visão pode ser leve, moderada ou profunda e é compensada com o uso de lupas, lentes de aumento, telescópios, bengalas e treinamento de orientação. A cegueira é quando não existe qualquer percepção de luz, sendo fundamental o uso do braile, de bengala e dos treinamentos de orientação e mobilidade (BRASIL, 2007).

Os deficientes visuais com a ajuda da família, da escola e da sociedade conseguem enfrentar os obstáculos que a deficiência lhes outorga. A escola é a principal aliada para a integração desses alunos na sociedade, ao criar materiais adaptados especiais para os deficientes visuais a escola promove trocas enriquecedoras entre todos os que estão incluídos no processo, não são só os alunos com deficiência que são beneficiados, mas também toda a classe, pois, os materiais facilitam a aprendizagem e a compreensão dos conceitos por todos (BRASIL, 2000).

Portanto, a deficiência visual constitui-se um desafio nesse processo de ensino-aprendizagem, não só para os alunos que possuem a deficiência, mas também para os professores. Segundo Freire (2008) a proposta da educação inclusiva não é somente matricular o indivíduo em uma escola comum, mas implica na transformação dessa escola, transformando suas práticas, as relações interpessoais e seus conceitos. Muitas disciplinas têm a necessidade de materiais alternativos, como jogos didáticos, para facilitar o ensino aos alunos com deficiência visual como é o caso da Botânica que acaba se tornando uma matéria difícil de ser compreendida porque possui nomenclaturas, formas e estruturas muito diferentes e um material adaptado, pode ser responsável por facilitar e estimular o aprendizado desses alunos em relação aos conceitos relacionados à área (JESUS, 2014).

Para Orlando; et al (2009), no ensino de Biologia para o Ensino Médio existem dois temas que requerem uma produção de material adaptado para apoio aos livros utilizados, são eles: Biologia Celular e Molecular, com a justificativa de que eles empregam conceitos bastante generalizados e trabalham com conceitos microscópicos. A produção de materiais adaptados em alto relevo ou com estruturas tridimensionais atuam como facilitadores da aprendizagem e complementam o conteúdo escrito e as figuras planas dos livros que são utilizados. Para os deficientes visuais esse é um modelo bastante eficaz e viável no apoio ao ensino-aprendizagem da disciplina de Biologia, porque eles podem manipular os objetos, sentindo a textura e o tamanho dos materiais que foram usados, combinando também com a legenda em braille, fundamental para auxiliar esses alunos, fazendo com que as aulas se tornem mais atrativas, produtivas e interessantes. (SANTOS; MANGA, 2009).

Contudo, uma questão é extremamente importante quando se pensa em criação de materiais para o contexto escolar: como realizar adaptações baratas e práticas de conceitos, imagens e recursos necessários ao ensino de Biologia no que tange o atendimento das demandas de pessoas com deficiência visual? Afinal, as realidades de nosso país são tão díspares que o custo é uma preocupação essencial. Sabe-se que um material visa a estimulação do aluno e a sua aproximação ao assunto que vai ser trabalhado. Para a realização dessas adaptações alguns critérios são muito importantes para a eficiência dos materiais adaptados, como: baixo custo de produção, manipulação acessível, podendo assim atender a todos os públicos, precisa se adequar aos objetivos, conteúdo e também às necessidades desses alunos. Ampliando as experiências dos estudantes e estabelecendo uma comunicação entre professor-aluno (BRASIL, 2009).

Portanto, a partir de todo o apresentado, os objetivos do presente trabalho são elaborar materiais adaptados para o ensino de Biologia em contexto de inclusão de pessoas com deficiência visual e organizar um guia com propostas pedagógicas de uso desse material.

2 Materiais e métodos

Foi realizada uma pesquisa qualitativa explicativa, preocupando-se na identificação de fatores que auxiliem na explicação do porquê das coisas, através de resultados que foram apresentados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Onde segundo Bradley (1993), o interpretador da realidade é o próprio pesquisador, procurando compreender um fenômeno em sua profundidade. Para Liebscher (1998) é necessária uma observação, um registro e uma análise do caso estudado objetivando o entendimento da sua complexidade. Esta pesquisa visa

a proposição de materiais adaptados para o ensino de Biologia, procurando adequá-los aos alunos deficientes visuais.

Para o desenvolvimento do trabalho essa pesquisa foi feita acerca das demandas do ensino de biologia em caráter de conceito, laboratório e práticas, no que tange ao acesso dos mesmos aos alunos com algum tipo de deficiência visual. Esse levantamento nos remeteu especialmente ao trabalho de Orlando (2009). Ele nos permitiu estabelecer o enfoque conceitual que foi adotado para a elaboração dos materiais adaptados, que possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem em contexto de inclusão de sujeitos com deficiência visual. E para a produção desses materiais foram consultados dois livros didáticos do ensino médio para obtenção de imagens do conteúdo ministrado que pudessem embasar a elaboração dos materiais adaptados, são eles:

- UZUNIAN, A.; BIRNER, E. **Biologia: volume único**. 3ª edição. São Paulo: Harbra, 2008.
- JÚNIOR, N. C.; SILVA, C; SASSON, S. **Biologia 1**. 11ª edição. São Paulo: Saraiva, 2013.

Na sequência, foram confeccionadas três caixas em madeira de média densidade (MDF) com materiais inclusivos tendo como enfoque o estudo da célula, abordando assuntos como: membrana, citoplasma, núcleo, mitose e meiose. O material não atende somente alunos deficientes visuais, mas pode ser utilizado também com alunos que não possuem deficiência, nesse sentido ele se torna realmente inclusivo.

Para o estudo da célula em si foi produzida uma célula animal, em um recipiente de plástico, com todos os seus componentes (complexo de Golgi, lisossomos, retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso, peroxissomo, centríolos, mitocôndria, citoplasma, ribossomos, microfilamentos, microtúbulos, membrana plasmática e núcleo) e uma célula vegetal que foi confeccionada em uma base de isopor, com todos os seus componentes (citoplasma, parede celular, membrana plasmática, mitocôndria, cloroplasto, plasmodesmos, peroxissomo, ribossomos, vacúolo, núcleo, complexo de Golgi, retículo endoplasmático rugoso e retículo endoplasmático liso). Como cada componente dessas células vai ser colado na parafina em gel, que simula o citoplasma, o manuseio pode ficar um pouco difícil por parte dos alunos, pensando nisso foi produzido também uma cópia de cada um deles (complexo de Golgi, lisossomos, retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso, peroxissomo, centríolos, mitocôndria, lisossomos, cloroplasto, plasmodesmos, vacúolo e núcleo), com o nome em tinta e em braille anexado em forma de placas, dessa forma eles poderão manusear as células e conseguir identificar o lugar que cada

componente fica, mas também manuseá-los separadamente identificando melhor o formato, e ao mesmo tempo servindo como uma legenda .

Para o tema mitose e meiose foram confeccionadas placas em papel panamá, cada uma atendendo um processo de divisão celular (intérfase, prófase, metáfase, anáfase, telófase, intérfase, prófase I – leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese –, metáfase I, anáfase I, telófase I, prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II). Para cada um desses materiais foram confeccionadas cartas com a explicação em braille e em tinta, juntamente com um guia prático direcionado ao professor para o uso e produção de cada um desses materiais.

O intuito da confecção desse material adaptado para deficientes visuais é a exemplificação de cada estrutura, facilitando ainda mais a aprendizagem e a compreensão dos conceitos. Buscando também a utilização de materiais de fácil acesso e de baixo custo, a fim de demonstrar as possibilidades de se ter esses materiais em qualquer sala de aula e escola. Importante salientar que todas as fotos presentes neste trabalho foram tiradas pelo próprio autor.

3 Resultados

Para a produção dos materiais adaptados foram utilizados dois livros didáticos para a obtenção de fotos que pudessem embasar a produção do material. O livro *Biologia: volume único*, dos autores Armênio Uzunian e Ernesto Bierner, é utilizado em um colégio particular da cidade de Sobradinho - DF. O livro tem 12 (doze) capítulos que são divididos em 4 (quatro) unidades, e apresenta cinco capítulos que abordam o tema “O estudo da célula”. Desses cinco capítulos utilizei três como base para a produção do material, que foi o capítulo 4: O Citoplasma, o capítulo 6: Divisão Celular e o capítulo 7: Meiose e reprodução sexuada.

O capítulo 4 (quatro) apresenta 16 (dezesesseis) imagens, do total utilizei 2 (duas) que são as que melhor abordam o formato de cada componente da célula animal e vegetal e a disposição deles nas células (figuras 1 e 2). O capítulo 6 (seis) apresenta 9 (nove) imagens, do total utilizei 5 (cinco) que abordam as fases da mitose (figuras 3, 4, 5, 6 e 7). O capítulo 7 (sete) apresenta 8 (oito) imagens, do total utilizei 1 (uma) que aborda as fases da prófase 1 (figura 8).

Figura 1 – Imagem retirada do livro *Biologia: volume único* de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 4, descrevendo a célula animal.



Figura 2 – Imagem retirada do livro *Biologia: volume único* de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 4, descrevendo a célula vegetal.



Figura 3 – Imagem retirada do livro *Biologia: volume único* de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 6, descrevendo a intérfase (mitose).



Figura 4 – Imagem retirada do livro *Biologia: volume único* de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 6, descrevendo a prófase (mitose).

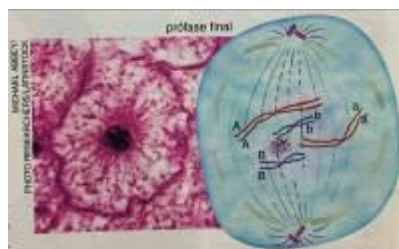


Figura 5 – Imagem retirada do livro *Biologia*: volume único de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 6, descrevendo a metáfase (mitose).

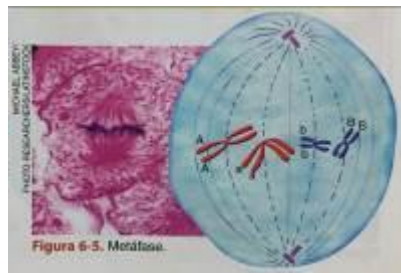


Figura 6 – Imagem retirada do livro *Biologia*: volume único de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 6, descrevendo a anáfase (mitose).

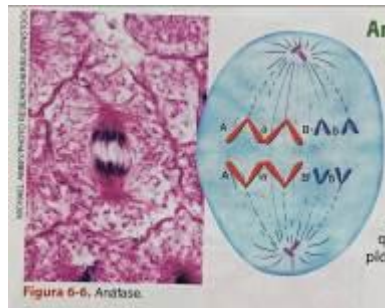


Figura 7 – Imagem retirada do livro *Biologia*: volume único de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 6, descrevendo a telófase (mitose).

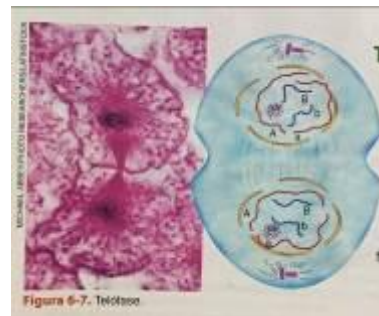


Figura 8 – Imagem retirada do livro *Biologia*: volume único de Armênio Uzunian e Ernesto Birner, capítulo 7, descrevendo a prófase 1 (meiose 1).



O outro livro utilizado foi o *Biologia 1*, dos autores César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, é utilizado em um colégio público da cidade de Sobradinho - DF. O livro tem 18 capítulos que são divididos em 4 unidades e apresenta seis capítulos que trazem o tema “Biologia celular: a vida no nível microscópico”. Desses seis capítulos utilizei três como base para a produção do material, que foi o capítulo 12: A célula, unidade fundamental dos seres vivos, o capítulo 14: O citoplasma – onde as reações acontecem e o capítulo 17: Divisão Celular.

O capítulo 12 (doze) apresenta 19 (dezenove) imagens, do total utilizei 2 (duas) que abordam de forma mais clara o formato da célula animal e da célula vegetal e a disposição dos componentes dentro de cada uma (figuras 9 e 10). O capítulo 14 (quatorze) apresenta 36 (trinta e seis) imagens, do total utilizei 3 (três) que também abordam os componentes da célula animal (figuras 11, 12 e 13). O capítulo 17 (dezessete) apresenta 22 (vinte e duas) imagens, do total utilizei 7 (sete) que abordam as fases da meiose (figuras 14, 15, 16, 17, 18, 19 e 20).

Figura 9 – Imagem retirada do livro *Biologia 1* de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 12, descrevendo a célula vegetal.

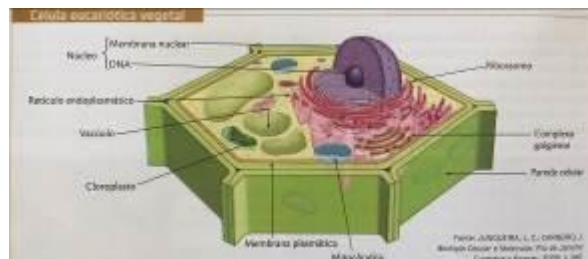


Figura 10 – Imagem retirada do livro *Biologia 1* de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 12, descrevendo a célula animal.

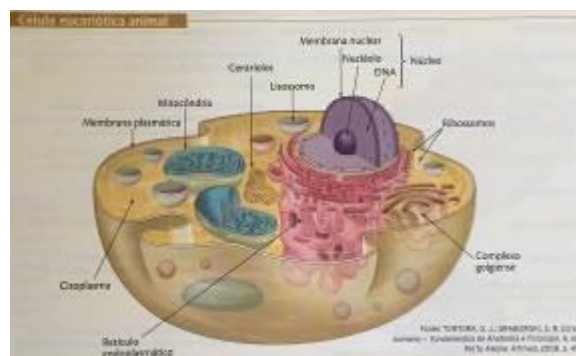


Figura 11 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 14, descrevendo a célula animal

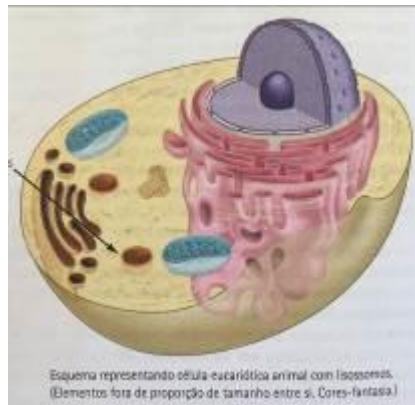


Figura 12 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 14, descrevendo uma célula eucariótica

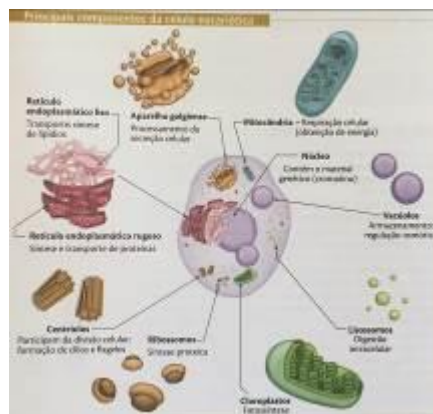


Figura 13 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 14, descrevendo um par de centríolos

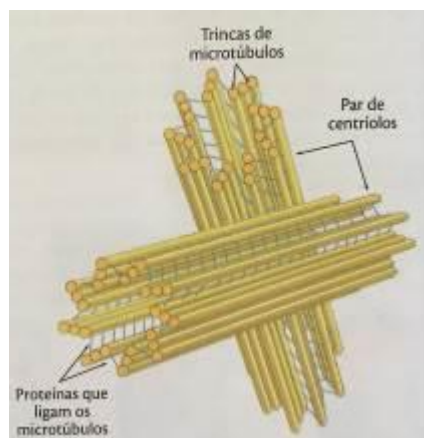


Figura 14 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a metáfase 1 (meiose 1).

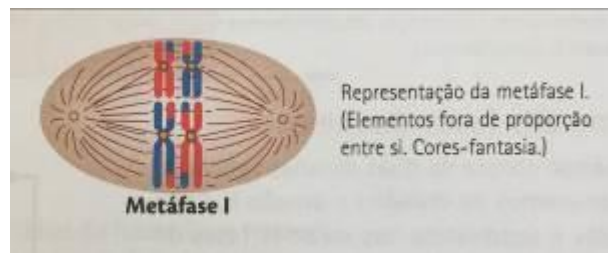


Figura 15 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a anáfase 1 (meiose 1).

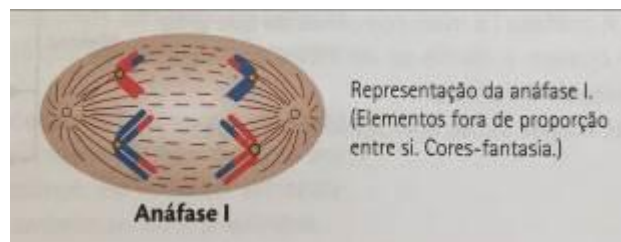


Figura 16 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a telófase 1 (meiose 1).

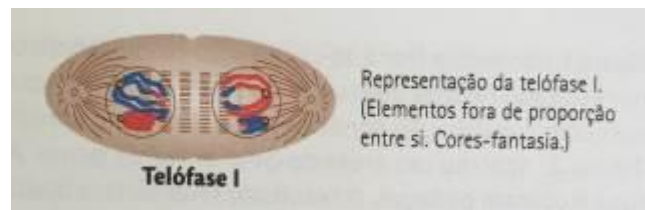


Figura 17 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a anáfase 2 (meiose 2).

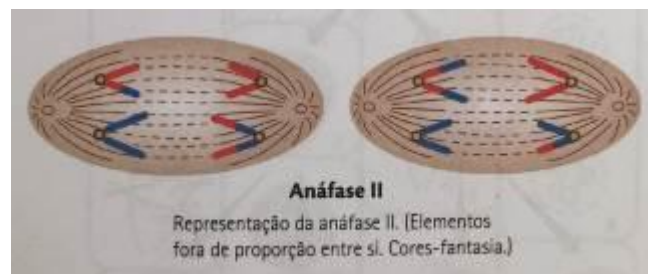


Figura 18 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a metáfase 2 (meiose 2).



Figura 19 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a prófase 2 (meiose 2).



Figura 20 – Imagem retirada do livro Biologia 1 de César Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, capítulo 17, descrevendo a telófase 2 (meiose 2).



As três caixas foram feitas em madeira de média densidade (MDF), duas medindo 35cm x 55cm x 8cm e a terceira medindo 24cm x 24cm x 8cm. A primeira é composta pela célula animal (figura 21), produzida em um recipiente de plástico, com 30 cm de diâmetro, e massinha de biscuit; a segunda é composta pela célula vegetal (figura 22) produzida em isopor, com aproximadamente 30cm de diâmetro, e massinha de biscuit; a terceira caixa está preenchida com 17 placas (figura 23), com dimensão de 18cm x 20cm, contendo em cada uma as divisões celulares, e pelo guia prático.

Figura 21 – Caixa com a célula animal



Figura 22 – Caixa com a célula vegetal



Figura 23 – Caixa preenchida com as 17 placas das divisões celulares e pelo guia prático



A célula animal (figura 24) foi produzida em um recipiente de plástico, por ter um formato que se aproxima mais do formato de uma célula e também por ser um material leve e fácil de ser transportado e manuseado, mas que ao mesmo tempo traz resistência ao material, já a célula vegetal (figura 25) foi produzida com isopor, que foi cortado de acordo com o formato que se aproxima mais da célula e atendendo também a todos os requisitos anteriores.

Alguns componentes presentes nas células foram produzidos com massinha, especificamente a massa de biscuit porque ao secar ela não produz rachaduras no material e é bem resistente ao manuseio, foi utilizado também fios e miçangas. Após a secagem eles foram colados na parafina em gel, que simula o citoplasma. E cada cópia dos componentes (complexo de Golgi, lisossomos, retículo endoplasmático liso, retículo endoplasmático rugoso, peroxissomo, centríolos, mitocôndria, lisossomos, cloroplasto, plasmodesmos, vacúolo e núcleo) possui o nome em tinta e em braille anexado em forma de placas (figura 26 e 27). Todos os materiais utilizados possuem cores fortes e com bastante contraste entre elas, o que é importante no caso de alunos com baixa visão.

Figura 24 – Célula animal



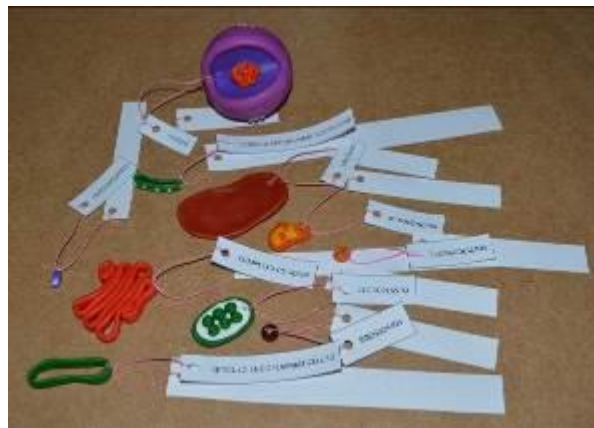
Figura 25 – Célula vegetal



Figura 26 – Legenda da célula animal



Figura 27 – Legenda da célula vegetal



Cada placa de divisão celular (figura 28) foi confeccionada em um papel panamá de 18cm x 20cm. Foi escolhido esse tipo de papel por ele ser mais grosso e resistente, dando uma sustentação maior ao material que foi colocado em cima, e por ter um custo mais baixo. No ciclo da mitose e da meiose, nas fases: intérfase, prófase, metáfase, anáfase, telófase, prófase I – leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese –, metáfase I, anáfase I, telófase I, prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II foi escolhido o barbante para delimitar a parede celular, por ser um material mais fácil de ser manuseado e misturado com cola ele fica mais firme, possibilitando que seja manuseado várias vezes sem sofrer alteração na estrutura. Para as fibras de fuso foi escolhida uma tinta 3D para indicar as linhas, essa tinta quando seca fica em relevo e com uma textura lisa, diferenciando-a da parede celular. As miçangas arredondadas foram utilizadas para criar os centríolos e a massinha de biscuit para criar os cromossomos, para diferenciar os cromossomos foram feitos alguns riscos na massinha de biscuit, para que quando ela secasse ficasse com uma textura diferente. E para os centrômeros foi colada uma miçanga pequena e arredondada. Sempre pensando em manter um contraste

entre todas as cores para que os alunos que possuem baixa visão sintam mais facilidade para entender o material, e como se trata de contexto de inclusão, esse material sendo colorido fica também mais atrativo a todos os alunos videntes, ou seja, que não possuem deficiência visual.

Figura 28 – Placa descrevendo a Diacinese (Prófase 1)



Para cada placa foram confeccionadas cartas em papel braille, que foram impressas pelo coordenador de impressão Braille da Associação Brasileira de Deficientes Visuais, Justino Bastos, com a explicação em braille e em tinta (figura 29), com o processo de cada divisão celular, e plaquinhas de aço escovado em corrosão e alto relevo para o braille (figura 30) e em baixo relevo para a placa com o nome em tinta (figura 31), essa explicação foi retirada dos livros didáticos que foram analisados para a confecção dos materiais.

Figura 29 – Cartas em papel braille, com a explicação em braille e em tinta

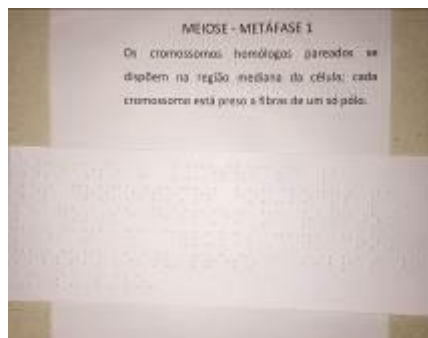


Figura 30 – Placa em aço escovado com a descrição do nome em tinta com baixo relevo

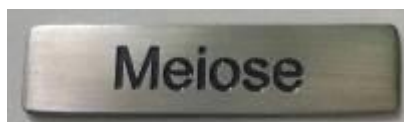


Figura 31 – Placa com a descrição do nome meiose em braille em alto relevo



Já o guia prático (figura 32) foi produzido em forma de um livro, medindo 20cm de altura x 15cm de comprimento, em papel A4 normal, nele contém o passo a passo da produção de cada um desses materiais, de que forma foram montados, com fotos ilustrando todo o processo de confecção e também com indicação de como cada um deles pode ser utilizado em sala de aula por parte dos professores. Essa indicação foi feita baseada nos conteúdos e abordagens que eles potencializam ao professor.

Figura 32 – Guia prático



É importante salientar que a célula vegetal, a célula animal e as placas com suas respectivas legendas foram materiais adaptados a partir das imagens dos livros didáticos citados anteriormente, portanto, necessitam da explicação do professor e da utilização do livro didático, formando um conjunto de materiais. Estes materiais poderão ser utilizados como recursos para as aulas sobre o estudo da célula, com o intuito de reforçar e dar acesso concreto aos alunos deficientes visuais, e também para os outros alunos, qual a função de cada estrutura e como o são.

4 Discussão

Segundo Orlando et al (2009), os conteúdos de Biologia Celular e Molecular são os principais temas que necessitam da produção de materiais adaptados como apoio aos livros utilizados pelos professores, que trazem apenas figuras planas, por tratarem de estruturas microscópicas e conteúdos mais complexos. Para Reily (2004) é de suma importância que o professor entenda que as figuras possuem uma função pedagógica, e não só uma função de ilustrar algo, portanto, ele deve encontrar maneiras de tornar essas imagens acessíveis também aos alunos deficientes visuais. A partir disto surgiu a razão para elaboração do guia proposto no trabalho, como uma forma dos professores conseguirem tornar conteúdos acessíveis a todos os alunos. Para Afonso (2010), o guia prático funciona como guia para o professor, servindo como um referencial para o processo de ensino, não sendo um recurso exclusivo, mas um material que colabora na aprendizagem dos alunos junto ao livro texto utilizado nas escolas, desenvolvendo a capacidade dos alunos e a obtenção de novos conhecimentos.

Para Teixeira e Natali (2008), dar aula com o tema de Biologia Celular e Molecular traz um pouco de dificuldade para o professor por não possuir muitas opções de aulas diferenciadas, principalmente em escolas públicas, que na maioria das vezes não disponibilizam um laboratório adequado para a realização de práticas. Sendo necessária a produção de materiais adaptados que auxiliem nesse processo. Esse é o intuito dos materiais elaborados e apresentados ao longo desse trabalho.

O uso de recursos adaptados em sala de aula funciona como facilitador, aumentando o interesse dos alunos diante da matéria e também a interação entre eles, sendo ainda mais satisfatório se o material adaptado for aplicado depois de uma aula expositiva, onde o professor já terá feito toda a conceituação, assim o aluno poderá associar todo o conteúdo ao material que está sendo utilizado (BASTOS; FARIA, 2011).

Matos; et al (2009), aborda em seu trabalho que uma matéria não pode ser aplicada apenas de forma teórica, mas que tenha também materiais para a produção de aulas práticas, assim, o processo de ensino e aprendizagem se torna mais fácil quando se faz o uso de estruturas em outras dimensões, como no caso da tridimensionalidade apresentada na elaboração dos modelos de células vegetal e animal. Os autores também destacam a importância do emprego de diferentes metodologias para estimular a assimilação do conteúdo com as atividades práticas, aproximando os alunos dos conhecimentos científicos e tornando agradável e expressivo a adequação aos conceitos, aspecto esse destacado ao longo de todo o guia prático para o professor.

Todos os materiais produzidos foram pensados para se aproximarem o melhor possível do assunto abordado, trazendo uma riqueza de detalhes e favorecendo esses alunos na percepção de cada componente presente nos materiais adaptados. É importante que ao serem manuseados esses materiais sejam percebidos facilmente através do relevo, das texturas e dos tamanhos adequados. No material produzido houve a preocupação em utilizar tintas em relevo, fios que trouxessem vários tipos de texturas, os componentes presentes foram feitos em um tamanho que não fosse tão pequeno, o que prejudicaria o toque e a percepção, e também que tenham resistência para não estragarem com certa facilidade e que seja prazeroso ao toque, auxiliando o aluno a entender todos os planos. E também não pode faltar o contraste entre as cores, no caso de alunos com visão reduzida, ajudando na percepção de cada componente. Outro ponto importante é que seja feita a utilização de materiais de baixo custo e de fácil acesso, possibilitando que os mesmos estejam presentes em qualquer realidade escolar. Esses aspectos também foram apresentados como uma preocupação no trabalho de Jorge (2010), que realizou um estudo de caso no Instituto Benjamin Constant (IBC), por meio de entrevistas com os professores e também com uma análise dos recursos didáticos que são utilizados no Instituto, especificamente, nas aulas de ciências.

Silva e Manga (2009), trazem em seu trabalho que a utilização de texturas, relevo e o tamanho dos materiais são preceitos fundamentais na estruturação de um material adaptado, auxiliando no tato que é bastante utilizado por esses alunos. Diante disto, a proposta do estudo foi produzir uma célula animal e uma célula vegetal com uma legenda em braille, que foram apresentadas posteriormente para um grupo de alunos, que incluía deficientes visuais, videntes e baixa visão, juntamente com um questionário que foi aplicado logo após os alunos terem o contato com os materiais adaptados. O braille nesse sentido é muito importante para os alunos conseguirem acompanhar o nome de cada estrutura, além de só sentir o formato por meio do toque.

Os mesmos autores ressaltam também que os materiais que serão utilizados para a construção do material adaptado devem ser planejados anteriormente visando a diferença de texturas e também de tamanho, dado o caráter microscópico da Biologia, e que tenham cores que sejam atraentes para os alunos videntes e de baixa visão, mostrando a importância de se testar esses materiais antes deles serem aplicados, podendo verificar pontos dos materiais que podem ser melhorados. Como resultado da aplicação do material adaptado e do questionário, os responsáveis pela pesquisa concluíram que foi unânime, entre os alunos que participaram do teste, que utilizar modelos adaptados facilitaria ao extremo a compreensão dos conteúdos relacionados à Biologia, tornando as aulas mais atrativas e que também simplificaria o ensino

aos professores. Todos esses fatores demonstram a importância de se cuidar de cada detalhe ao longo da elaboração e construção de um material adaptado, e essa foi uma preocupação constante na concretização dos materiais propostos no presente trabalho.

5 Considerações finais

Espera-se que com o uso desse material adaptado o professor possa estimular o desenvolvimento de todos os alunos, sendo deficientes visuais ou não, promovendo, assim, um melhor aprendizado onde eles sejam incentivados sobre suas habilidades, fazendo com que a sala de aula se torne uma comunidade de apoio recíproco entre todos os estudantes, respeitando as diferenças de cada um. Há uma necessidade muito grande de trabalhar e ter esses materiais dentro das escolas, principalmente porque eles atuam como facilitadores do aprendizado e funcionam como inclusão para alunos que possuem deficiência visual.

A preferência pelo tema “o estudo da célula” foi devido à grande importância que ele tem para a ciência e por ter conceitos complicados e incompreensíveis para a maioria dos estudantes, principalmente para os deficientes visuais que necessitam do tato para assimilarem melhor o que está sendo dito pelo professor, considerando que os livros apresentam apenas imagens bidimensionais.

A vantagem de se ter um material adaptado no espaço escolar inclusivo é a possibilidade que ele traz de integrar uma aula teórica com uma aula prática, estimulando o ensino dentro da sala de aula e possibilitando a participação de todos os alunos de uma forma mais intensa. É possível também que, ao invés do professor produzir os materiais os alunos sejam responsáveis por esse processo também. O aluno tem que trabalhar de forma ativa, possibilitando que o mesmo construa seu próprio conhecimento. É importante também que esses materiais elaborados sejam testados com os alunos, deficientes visuais, e no caso do guia que seja testado com os professores.

Referências

- AFONSO, M. I. **Manual escolar: guia de estudo ou prática de competências? Estudo com professores e alunos do ensino secundário.** História & Ensino, Londrina, v. 16, n.1, p. 113 – 126, 2010.
- BASTOS, K. M.; FARIA, J. C. N. M. **Aplicação de modelos didáticos para abordagem da célula animal e vegetal, um estudo de caso.** Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer. Goiânia, vol. 7, nº 13, p. 1867, 2011.
- BRADLEY, J. **Methodological issues and practices in qualitative research.** Library Quarterly, v. 63, n. 4, p. 431-449, Oct., 1993.
- BRASIL. **Lei Nº 9394/96, de 20 de Dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 24 agosto 2016.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares.** Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. Brasília: MEC / SEF / SEESP, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Deficiência Visual.** Cadernos da TV Escola. Secretaria da Educação a Distância. Nº1, Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica.** Secretaria de Educação Especial – MEC; SEESP, 79 p., Brasília, 2001.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado – deficiência visual.** SEESP / SEED. Brasília, 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Equipamentos e materiais didáticos. Técnico em meio ambiente e manutenção de infraestrutura escolar.** Brasília, 2009.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- JÚNIOR, N. C.; SILVA, C; SASSON, S. **Biologia 1.** 11ª edição. São Paulo: Saraiva, 2013.
- FREIRE, Sofia. **Um olhar sobre a inclusão.** Revista da Educação. Vol. XVI, nº 1, p. 5 – 20, 2008.

- JESUS, J.; NERES, J. Nascimento.; DIAS, V. Borges. **Jogo didático: uma proposta lúdica para o ensino de botânica no ensino médio.** Revista da SBEnBIO nº 7, outubro de 2014.
- JORGE, V. L. **Recursos didáticos no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant.** Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ. Rio de Janeiro, 2010.
- LIEBSCHER, P. Quantity with quality? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.
- MATOS, C. H. C.; et al. **Utilização de modelos didáticos no ensino de Entomologia.** Revista de Biologia e Ciências da Terra. Volume 9, nº 1. 2009.
- ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular.** Nº 01. Fevereiro, 2009.
- PERRENOUD, P. **Práticas pedagógicas, profissão docente e formação: perspectivas sociológicas.** Lisboa: Nova Enciclopédia, 1993.
- REILY, L. **Escola inclusiva: Linguagem e mediação.** Série Educação Especial. Campinas, SP: Papyrus, 2004.
- SÁNCHEZ, P. A. **A educação inclusiva: um meio de construir escolas para todos no século XXI.** Revista da Educação Especial. Rio Grande do Sul. 2015.
- SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e ensino de Biologia: pressupostos inclusivos.** Revista FACEVV. Vila Velha. Nº 3. P. 13-22. Jul./Dez. 2009.
- SILVA, L. N. S; FREITAS, L. A; DUTRA, L. C. S. **Inclusão Escolar: dificuldades e desafios da inclusão nas séries iniciais em uma escola pública.** Brasília, 2011.
- STAIMBACK, S; STAIMBACK, W. **Inclusão: Um guia para Educadores.** Porto Alegre, Artmed, 1999.
- TEIXEIRA, A. M.; NATALI, M. R. M. **O estudo da célula animal aplicada a uma feira do conhecimento: abordagem histórico-crítica.** Paraná, 2008.
- UZUNIAN, A.; BIRNER, E. **Biologia: volume único.** 3ª edição. São Paulo: Harbra, 2008.
- VAZ, J. M. C.; et al. **Material didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de inclusão.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Vol. 12, Nº3, Minas Gerais, 2012.