

## ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS: RELATO DE EXPERIÊNCIA E CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DOCENTE

João Guerra Araújo<sup>1</sup>, Aldeice Pereira Costa<sup>1</sup>, Ana Kellem Lima de Souza<sup>1</sup>, Camila Guerra Araújo<sup>1</sup>, Carlos Andrey do Rosário Melo<sup>1</sup>, Roselina dos Santos Ferreira<sup>1</sup>, Rômulo Sampaio Pinheiro<sup>2</sup>

### RESUMO

O desenvolvimento e emprego de metodologias de ensino para os discentes do nível médio é uma tarefa desafiadora, e quando este ensino se dá com alunos com deficiências, esta ação se torna ainda mais complexa e delicada. No ensino de biologia estas dificuldades se apresentam em vários aspectos, dentre eles a escassez de recursos didáticos. O conteúdo encontra-se restrito em textos e imagens nos livros didáticos e não atende ao contexto inclusivo dos alunos deficientes visuais. Neste sentido, este trabalho teve como intuito conhecer os recursos didáticos utilizados pelos professores de alunos com deficiência visual no ensino de biologia, bem como de refletir acerca dos aspectos envolvidos no ensino em uma perspectiva inclusiva na oferta da educação especial. Foram ouvidos uma professora que atua no ensino biologia, mediador e quatro alunos deficientes visuais de uma escola estadual do município de Carutapera-MA. Prosseguimos com a confecção e aplicação de dois recursos (unidade básica do sistema nervoso e célula neural). Foi possível conhecer a realidade escolar, o suporte pedagógico utilizado em sala e os desafios enfrentados na temática de inclusão. Ressaltamos também, que esta experiência se apresentou como um importante instrumento de integração entre universidade e escola, o que fomentou uma rica reflexão no processo de formação e identidade profissional docente, reforçando importância da experiência prática aliada aos conhecimentos teóricos pedagógicos na vida dos acadêmicos de graduação, sobretudo em cursos de formação de professores.

**Palavras-chave:** Recursos didáticos, Deficiência visual, Ensino, Biologia, Inclusão.

### TEACHING BIOLOGY FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS: EXPERIENCE REPORT AND CONTRIBUTIONS TO TEACHER EDUCATION

---

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura do Programa Ensinar de Formação de Professores da Universidade Estadual do Maranhão.

<sup>2</sup> Professor de Atendimento Educacional Especializado da Secretaria Municipal de Educação de Paço do Lumiar – SEMED. Professor-Formador de Ciências Naturais da Secretaria Municipal de Educação de São José de Ribamar – SEMED. Mestre em Biodiversidade e Conservação pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA. E-mail: rsp.biologo@gmail.com

## ABSTRACT

The development and use of teaching methodologies for high school students is a challenging task, and when this teaching is done with students with disabilities, this action becomes even more complex and delicate. In biology teaching these difficulties present themselves in several aspects, among them the scarcity of didactic resources. The content is restricted to texts and images in textbooks and does not meet the inclusive context of visually impaired students. In this sense, this work aimed to know the teaching resources used by teachers of visually impaired students in the teaching of biology, as well as to reflect on the aspects involved in teaching from an inclusive perspective in the provision of special education. We heard a teacher who works in biology teaching, a mediator and four visually impaired students from a state school in Carutapera-MA. We proceeded with the making and application of two resources (basic unit of the nervous system and neural cell). It was possible to get to know the school reality, the pedagogical support used in the classroom and the challenges faced in the inclusion issue. We also emphasize that this experience presented itself as an important instrument of integration between university and school, which encouraged a rich reflection on the process of training and professional teaching identity, reinforcing the importance of practical experience allied to theoretical pedagogical knowledge in the lives of undergraduate students, especially in teacher training courses.

**Keywords:** Didactic resources, Visual impairment, Teaching, Biology, Inclusion.

## INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta-se como produto de uma intervenção pedagógica realizada durante a disciplina de Prática Curricular na Dimensão Escolar, ofertada ao Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da Universidade Estadual do Maranhão, e traz o relato de uma experiência de acadêmicos de um curso de formação de professores acerca do uso de metodologias adaptadas ao ensino de Biologia à alunos com deficiência visual de uma escola pública do Maranhão. Este trabalho teve como intuito conhecer os recursos didáticos utilizados pelos professores de alunos com deficiência visual no ensino de biologia, bem como de refletir acerca dos aspectos envolvidos no ensino em uma perspectiva inclusiva na oferta da educação especial.

Este trabalho foi desenvolvido no Centro de Ensino Dr. Tarquínio Lopes Filho, trata-se de uma escola pública estadual, localizada no município de Carutapera no Estado do Maranhão. Tivemos como participantes desta pesquisa uma professora de

Biologia e quatro alunos com deficiência visual, todos cursando o ensino médio. As deficiências visuais encontradas foram perda total da visão, alto grau de comprometimento da visão e baixa visão. Nas aulas de Biologia, apenas o aluno com perda total da visão é acompanhado por um mediador, os outros três deficientes visuais não dispõem de nenhum auxílio ou acompanhamento adaptado.

Sabe-se que o desenvolvimento e emprego de metodologias de ensino para os discentes do ensino médio é uma tarefa desafiadora, e quando este ensino se dá com alunos com deficiências, esta ação torna-se ainda mais complexa e delicada. Portanto, deve-se analisar todos os aspectos envolvidos do processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que a educação inclusiva parte do pressuposto de que cada pessoa tem um modo singular de acessar, produzir e expressar o conhecimento.

Nessa perspectiva, iniciamos esta ação com a seguinte problemática: as dificuldades dos alunos com deficiência visual na assimilação dos conteúdos de Biologia nas turmas de ensino comum devem-se à ausência de recursos adaptados.

Diante desta problemática surgiram as seguintes questões problema: de que forma os alunos com deficiência visual têm apreendido os conteúdos de Biologia? Qual o nível de aprendizado em relação aos outros alunos? O ensino de Biologia aplicado às pessoas com deficiência visual na escola atende suas possibilidades/particularidade? Os alunos com deficiência visual se sentem excluídos ou com dificuldades no processo e aprendizado acerca do ensino de biologia?

## **PERCURSOS METODOLÓGICOS**

A metodologia descrita no presente trabalho é um estudo de caso, que constitui um tipo de pesquisa qualitativa, seguindo as recomendações de Ponte (2006).

Inicialmente visitamos a escola para pedir autorização da direção para realizarmos a intervenção, e fazermos um reconhecimento da área, além de fazer um levantamento dos alunos com deficiência visual e conhecer o(a) professor(a) de biologia que trabalha com esses alunos.

Para coletamos dados mais aprofundados, prosseguiu-se com uma entrevista semiestruturada com a professora e alunos, neste momento foi possível compreender as principais dificuldades e limitações encontradas durante a concepção das aulas de biologia; o que poderia ser mudado e melhorado; possibilitou ainda, o conhecimento dos métodos utilizados pelos professores dos alunos com deficientes visuais durante as aulas e de que maneira a escola promove a inclusão destes alunos. Estas entrevistas foram transcritas e submetidas a uma análise qualitativa. Diante da dificuldade de se quantificar a realidade do ambiente de ensino, optamos por métodos qualitativos, tendo em vista que estes nos garantem perceber significados e intencionalidades que cercam os sujeitos consultados (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Após a visita, fez-se um diagnóstico das impressões obtidas, o que este possibilitou conhecer as dificuldades e a realidade do professor de biologia na inclusão dos alunos com deficiência visual, sendo uma metodologia qualitativa adequada a este trabalho. Posteriormente ao diagnóstico, investigamos no planejamento, quais conteúdos a professora estaria ministrando no período de desenvolvimento da ação, isso se deu na intenção se adequar os conteúdos, observando todas as possibilidades na elaboração de recursos didáticos adaptados às aulas de biologia ao longo tempo de execução da proposta.

Depois de tomar conhecimento dos conteúdos ministrados pela docente, foram confeccionados os recursos adaptados, propondo assim, uma possibilidade de melhoria na aprendizagem do ensino de biologia dos alunos com deficiência visual, além disso, buscamos criar um momento de convívio social e interativo com todos os demais alunos envolvidos na atividade. Para confecção destes recursos, utilizamos materiais com certa resistência, para que não fossem deformados com o toque dos alunos com deficiência visual, cada parte foi construída com diferentes texturas, para que os alunos pudessem diferenciar ao tocar, as maquetes também foram

confeccionadas com cores fortes e vibrantes para facilitar o entendimento dos alunos com baixa visão, os recursos são de um tamanho aumentado, para facilitar na identificação do conteúdo que foi repassado.

Com os materiais prontos, fomos até a escola para empregá-los das aulas de biologia e, depois da explanação dos conteúdos pela professora, proporcionamos aos alunos, através das maquetes, a visualização do que havia sido mencionado anteriormente pela docente. Neste momento contamos com o mediador da aluna com cegueira total. Conduzimos os alunos até a biblioteca e houve uma breve retomada dos conteúdos do tema proposto.

Durante este processo, os alunos foram convidados a fazerem uma avaliação sobre os recursos confeccionados, analisando se estavam bem adaptados e se proporcionaram a eles um melhor entendimento do conteúdo abordado. Ao mediador da aluna com cegueira total, solicitamos que fizesse uma avaliação sobre os materiais, identificando os que estavam bem elaborados, se serviriam como ferramenta de auxílio para os alunos com deficiência visual, e também o que poderia ser melhorado.

## **RELATO DA EXPERIÊNCIA E IMPRESSÕES FINAIS**

Nos últimos anos, o número de matrículas de estudantes com algum tipo de deficiência cresceu em todo o país, sobretudo na educação básica. Com isso, houve um aumento no percentual daqueles que estão incluídos em classes comuns. Logo, a perspectiva de uma educação inclusão tem sido entendida como um princípio que impulsiona um novo paradigma no ensino ao aluno com deficiência. O que faz com que pessoas com deficiência precisem ser incluídas no sistema educacional, seja ele público ou particular. Segundo dados do Censo Escolar 2018, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), houve um aumento de 33,2% no número de matrículas dos estudantes com necessidades especiais no período entre 2014 a 2018 (INEP, 2018). São 1,2 milhão de alunos com deficiência, altas habilidades e transtornos globais do desenvolvimento. Em 2014, o

número chegava a 886.815. Só entre 2017 e 2018, as matrículas aumentaram aproximadamente 10,8%. A oferta da educação inclusiva - quando alunos portadores ou não de necessidades especiais dividem a mesma classe - possui maior índice nas instituições públicas de ensino. Do total de alunos com necessidades educacionais especiais matriculados, 97,3% estavam nas classes comuns da rede pública.

A deficiência visual é definida como uma limitação no campo da visão, inclui desde a cegueira total até a visão subnormal ou baixa visão. Um indivíduo é considerado cego quando apresenta desde ausência total de visão até a perda da percepção luminosa. Um indivíduo é considerado com baixa visão quando apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho (LÁZARO, 2009).

Para a escolarização de alunos com deficiência visual é necessário que a comunidade escolar se comprometa com a educação, tal comprometimento requer ao professor, adaptação de recursos metodológicos e didáticos que se encaixem a necessidade e dificuldade de cada aluno com deficiência, é importante ressaltar sobre a necessidade de uma formação dos professores voltada à prática inclusiva, sendo assim, cabe a esses profissionais buscarem formas de se capacitarem com vistas na superação das dificuldades e atenção às individualidades de cada aluno com deficiência.

Além disso, às escolas e sistemas de educação cabe a oferta de formações continuadas para a melhor capacitação de seus professores e demais atores do processo, o que certamente melhora o ensino e aprendizagem para alunos com deficiência visual e contribui para educação na perspectiva de inclusão.

Por tanto, ressalta-se que a inclusão implica na constituição de um trabalho coletivo desempenhado por todos os membros da organização escolar, buscando a inserção desses alunos nas atividades escolares, garantindo apoio, reconhecimento e compreensão que cada indivíduo é diferente dos demais. No entanto, essa é uma questão complexa, pois a educação depende de diversos fatores e não se restringe apenas a comunidade escolar para enfrentar as dificuldades e almejar os objetivos que

se pretende atingir, inclusive, quando se diz respeito à inclusão de alunos (SANTOS; LOPES, 2017).

Neste contexto, Paulo Filho (2013, p.11) pontua sobre as dificuldades do professor quando diz que:

Embora os professores assumam um discurso de aceitação à diversidade, na sua prática educacional observa-se a necessidade de uma formação voltada à inclusão. Contudo, ainda há dificuldades no exercício do magistério diante das especificidades de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos com deficiência e perante a formação, ainda conservadora, desses professores.

A disciplina Biologia é muito rica e ao mesmo tempo complexa, o que se um desafio para os professores desenvolverem metodologias de ensino que possam incentivar e garantir um bom nível de aprendizado dos discentes, o que nos faz entender o quanto difícil se torna esse processo quando se trata em incluir alunos com deficiência visual, pois estes necessitam não apenas ser incluídos nas aulas, mas também precisam de didáticas diferenciadas desenvolvidas especialmente para eles de acordo com suas possibilidades e dificuldades, como forma de melhorar o seu aprendizado e ao mesmo tempo atender aos discentes que não possuem deficiência, tornando assim o trabalho do docente ainda mais complexo e desafiador.

Nesse contexto, Cardinali; Ferreira, (2010, p.34) relatam que:

Essa lacuna no ensino de biologia precisa ser preenchida com o uso de materiais concretos que possibilitem ao aluno a formação da representação mental do que lhe é oferecido para tatear, fator imprescindível para que obtenham o máximo de informações e compreensão do conteúdo.

É sabido que lecionar para alunos com deficiências é muito desafiador, e dada a complexidade da área, ensinar biologia para alunos com deficiência visual, torna-se ainda mais difícil, uma vez que esta disciplina é complexa e necessita de uma boa observação visual para que seus conteúdos sejam compreendidos. Por vezes é necessária a utilização de microscópio para visualizar micro-organismos, o que nos faz refletir sobre, como ou o que, o docente pode fazer para demonstrar esses conteúdos

para que os discentes com deficiência visual possam não apenas perceber mais compreender o que está sendo trabalhado.

Assim, Dias; Campos (2013) afirmam “que professores de Ciências Biológicas precisam assumir os desafios da educação inclusiva, com a revisão de concepções, relações interpessoais, técnicas e recursos de ensino, sendo capazes de favorecer a aprendizagem para todos os alunos”. Percebe-se, portanto, que é imprescindível o envolvimento, de forma efetiva, do professor de biologia para que o aluno com deficiência visual possa ter um aprendizado significativo.

A professora de biologia participante da pesquisa é licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA e já leciona na escola há cinco anos em regime de efetiva da Secretaria de Educação do Estado do Maranhão - SEDUC.

Quando indagada se em sua formação acadêmica houve um preparo para trabalhar com alunos com deficiências, ela respondeu que não teve nenhum tipo de formação, mesmo que básica, segundo ela não houve nenhuma formação relacionada à educação especial já que no curso de licenciatura não havia disciplina voltada para educação especial e inclusiva. Sobre esta temática, Pereira (2006, p. 34) enfatiza que:

Os cursos de graduação contemplam uma formação distinta, possibilitando a preparação do professor para atuar no ensino comum ou na educação especial. Sendo assim, os professores, em sua maioria, são formados em cursos que não oportunizam os conhecimentos necessários para atender o aluno com necessidades com deficiência em sala de aula, já que a educação especial não faz parte da formação básica comum desses professores.

O relato da professora reforça as ideias do autor, o que nos leva a refletir que a falta desta formação, muitas vezes não depende dos professores, mas também uma falha no currículo que lhes é oferecido no período de graduação, no entanto defendemos que é essencial que os professores também assumam a responsabilidade em relação aos alunos com deficiência, seja ela visual ou não, buscando assim se capacitação que os habilite para trabalhar com esses discentes.

A professora relatou ainda, que na medida do possível está sempre tentando ajudar os discentes com baixa visão, utilizando slides e copiando no quadro e lendo

para eles, pois o livro didático tem a fonte muito pequena, segundo ela estes são os recursos que possui, pois não há acompanhamento diferenciado para auxiliá-los na escola, e nem disponibiliza material para favorecer a aprendizagem. Com base nesta afirmativa da professora, foi possível relacionar com as ideias de Silva (2013, p. 22), pois este autor acredita que:

Ensinar é uma tarefa que envolve principalmente: domínio de conteúdo, didáticas diferenciadas, planejamento e competência para perceber e entender as dificuldades educacionais de cada aluno, quando envolve inclusão. Sabemos que o desafio colocado aos professores é grande, e que partes desses profissionais continuam despreparados para desenvolver estratégias de ensino diversificadas, mas quando esses alunos com deficiência se encontram na escola, cabe a cada um encarar esse desafio de forma a contribuir para que no espaço escolar, aconteça avanços significativos para esses alunos, nem que sejam pequenas, mas que possam proporcionar o início de uma inclusão escolar possível.

Com isso, evidenciamos a importância de flexibilização das metodologias do professor para desenvolver suas aulas direcionadas a heterogeneidade dos alunos, mesmo que este não tenha uma disciplina específica voltada para a inclusão em sua formação.

Sobre materiais a professora relata que nunca utilizou, justificando que não há na escola, e a mesma não dispõe de tempo para confeccionar, mas demonstra tem ciência de que a confecção de materiais adaptados em sala de aula juntamente com os alunos proporciona uma aprendizagem significativa, portanto pretende fazer. Sabe-se que “devido à falta de materiais adaptados na sala de aula regular, os alunos com deficiência visual acabam sendo prejudicados, ficando à mercê da explicação audiovisual da professora generalista, que nem sempre é mais adequada e descritiva” (LIPPE; ALVES; CAMARGO, 2012, p. 89). Conforme descrito, percebe-se que a inserção de materiais adaptados potencializa a aprendizagem do discente, proporcionando uma interação e dinamismo na forma em que os conteúdos são repassados.

Para a professora, a avaliação do aluno com deficiência visual - cegueira total - só pode feita oralmente, já para os discentes com baixa visão, é realizada da mesma forma que se faz para os alunos sem deficiência, participação, provas objetivas e

trabalho em grupo. Quando se refere a avaliação de alunos com deficiência, Gustsack; Rech (2010, p.105) dizem que:

Avaliar na educação inclusiva implica agir com uma dose maior de psicologia aliada à pedagogia. A principal finalidade da avaliação é conhecer para intervir, de modo preventivo e/ou formativo, com as barreiras e anseios da aprendizagem. Sendo esse um processo contínuo e permanente de análise das variáveis que interferem no processo de aprendizagem, avaliar objetiva identificar não apenas as necessidades educacionais dos alunos, mas também, suas potencialidades.

Com a aluna com cegueira total, foi possível observar a compreensão dos conteúdos depende do silêncio que a turma deve estar, daí ela consegue acompanhar, neste momento ficou evidente a importância do mediador, pois este transcreve para Braille todo o conteúdo repassado pelo professor. Além disso, ficou claro a necessidade da compreensão dos demais colegas turma em contribuírem na intenção de minimizarem as dificuldades no processo de aquisição dos conteúdos pela aluna. Em relação à escrita Braille, Viginheski et al. (2014, p. 908) destacam a importância do conhecimento sobre o sistema, e defendem que:

“a utilização do Braille é de fundamental importância, pois permite ao cego o acesso à forma como a palavra é escrita, uma vez que, por meio de outros recursos, o acesso se dá pelo canal da audição, não lhe fornecendo detalhes da escrita, como, por exemplo, a ortografia”.

A escrita Braille justifica sua importância por ser o meio de aprendizado mais comum e eficaz para deficientes com cegueira total, destacando assim o mediador como um facilitador do aprendizado desses alunos, principalmente com relação a transcrição dos conteúdos, proporcionando assim uma melhor leitura do tema descrito em sala de aula, para cego.

Na entrevista com os alunos com deficiência visual perguntamos como eles se sentem no ambiente escolar, e como é sua relação com seus colegas e professores. A maioria relatou ter uma boa interação e coletividade, entretanto, alguns preferem ficar mais “quieto e interagir pouco”. Assim, Glat e Blanco (2009, p. 32) enfatizam que o processo de transição de um modelo inclusivo “pressupõe”, simultaneamente a

adaptação da instituição e da cultura escolar para atuar com o aluno, e a adaptação deste aluno para que possa usufruir plenamente do processo educacional. É evidente que a escola precisa adequar-se aos alunos com deficiência visual, mas válido salientar que também cabe a eles o esforço de integrarem-se com os colegas e professores, melhorando sua interatividade e convívio para assim obter uma atenção diferenciada, tornando seu dia a dia mais prazeroso na escola e intensificando gradativamente seu aprendizado.

Com relação à compreensão dos conteúdos de biologia os alunos relataram que conseguem assimilar, mas que há necessidade do auxílio da professora em reforçar o conteúdo, pois há dificuldade na hora da leitura, pois a letra do livro didático ser pequena, sem ampliação de tamanho. Ferreira (2017, p. 09) contextualiza que:

A utilização de livros ou apostilas com fonte ampliada favorece a aprendizagem do alunado. [...] É notória a fragilidade do processo de formação de professores quanto ao trabalho pedagógico ao deficiente visual (visão subnormal), bem como, de informações suficientes para a realização de um trabalho inclusivo para com o aluno. Podemos observar que, a equipe pedagógica deve estar presente neste momento para auxiliar o docente com informações do histórico escolar do aluno, colaborar com sugestões de atividades pedagógicas, bem como, no processo de construção do planejamento.

É inegável que os alunos precisam de materiais adaptados às suas limitações, como por exemplo fonte maior para alunos com baixa visão, evidenciando o papel também da gestão escolar na aquisição e distribuição destes materiais, pensando inclusive em anos seguintes, levando em conta o crescente número de matrículas de alunos com essas necessidades.

Sobre as dificuldades que enfrentam nas aulas, os alunos descreveram que em muitas vezes, não conseguem entender o que está escrito no quadro branco, a leitura do conteúdo no livro didático fica inviável por conta do tamanho da letra, além de não entenderem a própria fala da professora. Neste sentido, para que haja melhorias no aprendizado, a aluna com cegueira total gostaria que suas aulas fossem adaptadas as suas necessidades, mencionando que consegue identificar melhor com o toque, e seria

interessante se o livro didático fosse em Braille. Já os alunos com baixa visão desejam que a fonte dos livros didáticos e as imagens sejam maiores. Conforme o exposto, Silva, Landim e Souza (2014, p. 39) enfatizam que:

Faz-se necessário buscar soluções, pois a pessoa cega tem uma dialética de aprendizagem diferente, em função do seu conteúdo que não é visual, sendo importante desenvolver atuações pedagógicas que valorizem o tato, a audição, o olfato e a sinestesia como vias de acesso a construção do conhecimento.

Por tanto, é importante o uso de novas ferramentas que possibilitem ao deficiente visual contato direto com o assunto exibido, a fim de que haja a construção do conhecimento significativo. Percebemos também, que não havia uma adequação dos conteúdos de biologia ministrados naquele momento com as necessidades dos alunos cegos e/ou com baixa visão, sendo empregados recursos sem adaptações como apoio didático.

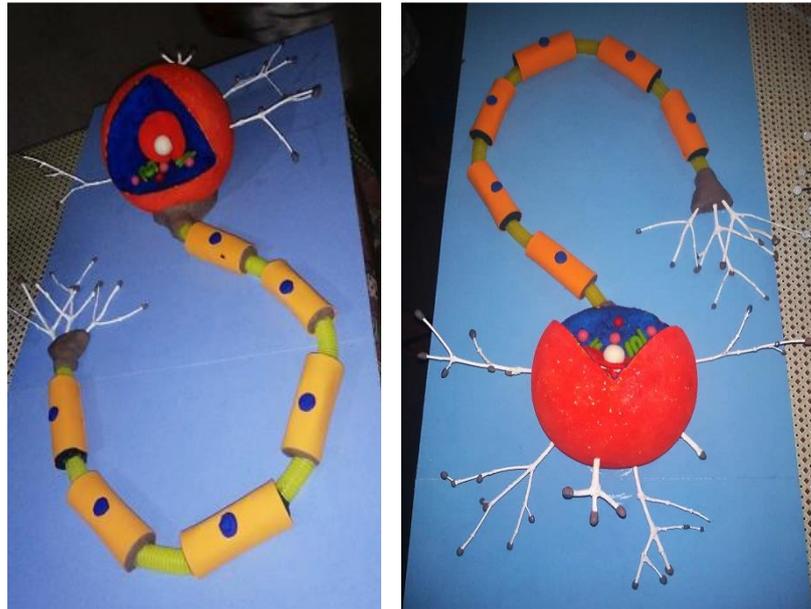
Reforçando esta ideia, Sá et al. (2007) relatam que a predominância de recursos didáticos visuais ocasiona uma percepção fragmentada da realidade e desvia o foco de interesse e de motivação dos alunos cegos e com baixa visão. Estes autores afirmam ainda:

[...] que os recursos destinados ao atendimento educacional especializado desses alunos devem ser inseridos em situações e vivências cotidianas que estimulem a exploração e o desenvolvimento pleno dos outros sentidos. A variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa.

Neste sentido, justifica-se a necessidade da construção e aplicação dos recursos adaptados com a intenção de facilitar a aprendizagem do ensino de biologia dos alunos com deficiência visual da escola campo desta pesquisa. Levando-se em consideração que estes recursos didáticos deveriam explorar as percepções do público alvo foi necessário o conhecimento das necessidades e das habilidades dos alunos para fazer uso adequado dos materiais.

Sendo assim, um modelo de célula neural foi confeccionado a partir de uma esfera e uma base retangular de isopor conforme está ilustrado na figura 1.

Figura 01: Modelo de célula neural adaptado



O recurso é composto por um conjunto de estruturas que correspondem ao arranjo de uma célula neural. Utilizaram-se diferentes tipos de lixas, cola, massa de modelar, EVA, tubo conduíte, galhos de árvores e tintas de diversas cores para adaptar o material para uso por alunos com deficiência visual. A maquete foi montada em uma base de fundo azul claro para possibilitar o contraste com as demais estruturas. Cada parte da célula foi criada com uma textura de diferente, para melhorar a percepção dos alunos cegos, assim como cada estrutura tem tom vibrante, para facilitar a percepção de alunos com baixa visão. Foram adicionadas legendas com modelo tradicional de escrita e também em braile.

Além deste recurso houve a confecção do modelo de um vírus (fig. 2), e para tal foi usada como base uma semiesfera de isopor que representa o envelope, e foram adicionadas estruturas como as proteínas de associação do envelope feitas com palitos de dente e pérolas brancas; o RNA representado por massa de modelar na cor marrom, a cápsula proteica pode ser observada no retângulo formado por pérolas azuis e a transcriptase reversa é notada como bolinhas brancas. Este conjunto de estruturas apresenta-se em cores contrastantes, para facilitar a percepção de alunos com baixa visão. E em texturas diferentes para facilitar a percepção de alunos cegos.

**Figura 02:** Modelo de um vírus



Por não existir um espaço plano próximo a cada estrutura neste modelo, as legendas em braile foram colocadas em palitos de dente fixadas o mais próximo possível, contudo isso precisou ser corrigido devido a baixa funcionalidade durante a leitura da aluna que apresentava perda total da visão.

Sobre a avaliação dos recursos, a professora demonstrou entusiasmo e satisfação, com uma análise bastante positiva. Além dela, a avaliação se deu pelo professor intérprete de braile da escola (mediador), profissional da área tem total propriedade para tal, dos alunos não deficientes visuais, que também participaram de uma exposição dos materiais adaptados; dos alunos com baixa visão; e da aluna com perda total da visão.

Quanto a avaliação do professor mediador, os materiais foram analisados no que se refere à facilidade de manuseio tanto para alunos não deficientes, quanto para alunos com deficiência visual, aspectos com textura, cores e formato também foram analisados. Os mesmos foram considerados pelo professor como adequados às necessidades de alunos com deficiência visual, destacando ainda que os modelos possibilitam boa visualização para os alunos com baixa visão e boa percepção tátil para alunos com cegueira. Ressaltando que poderia ser melhorada apenas a posição das legendas em braile, que estavam fixadas em palitos de dentes, e deveriam estar fixadas na base de isopor da maquete. “No caso do deficiente visual, o tato tem sempre de ser

colocado em primeiro lugar, então teria de colar as legendas na parte inferior da estrutura mostrada. Tornando-se mais fácil a identificação através do tato”.

A sugestão do professor mediador foi adotada, as legendas passaram a ficar fixadas na base da maquete, ao lado de cada estrutura. Ainda assim, o mesmo fez uma avaliação positiva dos recursos apresentados, visto estarem em uma escala aumentada em relação ao tamanho original de uma célula neural e o tamanho de um vírus. E apresentarem cores vibrantes e contrastantes, que facilitavam a percepção dos alunos com baixa visão.

Percebemos com essa avaliação inicial que nem tudo que é visto pelos olhos está ao alcance das mãos devido ao tamanho original dos objetos, à distância, à localização e à impossibilidade de tocar. O que nos levou a uma reflexão acerca de como superar essa dificuldade entre os alunos cegos e com baixa visão que têm um contato limitado com o ambiente. Sá et al. (2007) corroboram neste sentido, quando dizem que a utilização de maquetes e de modelos é uma boa maneira de trabalhar as noções e os conceitos relacionados aos fenômenos da natureza. E acrescentam que:

Os modelos devem ser criteriosamente escolhidos e demonstrados com explicações objetivas. Os objetos muito pequenos devem ser ampliados para que os detalhes sejam percebidos. Objetos muito grandes e intocáveis devem ser convertidos em modelos miniaturizados, por exemplo, as nuvens, as estrelas, o sol, a lua, os planetas, entre outros.

Sobre a avaliação da aluna cega, quando perguntamos o que ela achou do material apresentado, se foi de fácil a compreensão, ou se a ajudaria durante as aulas de biologia. A mesma respondeu, em tom de alegria, que a prática estava “ótima”. Pois através do material apresentado em tamanho grande e com textura diferenciada tornou-se mais fácil a compreensão/percepção. Ou seja, no que se refere à facilidade de manuseio, para a aluna estava adequado. A legenda em braile, mesmo não estando no local mais fácil para ser lido, foi importante para ela conhecer cada parte de uma célula neural e cada estrutura de um vírus.

Concluimos com isso, que os meios didáticos possibilitam que os estudantes interajam através de elementos concretos para formar novos conceitos, por meio de

materiais portáteis de baixo custo e fácil construção, pois a “inclusão só ocorrerá quando o sujeito for aceito pelo ambiente de ensino, que deve oferecer as condições necessárias para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça” (CAMARGO; NARDI, 2007).

Os materiais proporcionaram uma relação com questões simples do cotidiano curricular do estudante, sendo muitas vezes despercebidas pelos professores. Por isso, precisamos integrar cada vez mais teoria e prática, pois conforme Rostirola; Schneider (2010) é preciso “romper a distância entre o pensar e o fazer, entre a criação e a execução, entre a teoria e a prática”.

Quanto a avaliação dos alunos com baixa visão, estes responderam que para o melhor aproveitamento das aulas, seria importante a utilização desses tipos de materiais adaptados em outras oportunidades e com mais frequência, que foram considerados de fácil manuseio e que o formato ajudava no entendimento do conteúdo. Quanto à visualização das cores, todos expressaram que os materiais possibilitavam boa visualização, terem partes grandes e cores fortes torna-se mais visível, o que traz um melhor alcance perceptual, que por sua vez resulta em uma maior participação do aluno, melhor rendimento e compreensão do assunto abordado.

O trabalho com alunos com baixa visão baseia-se no princípio de estimular a utilização plena do potencial de visão e dos sentidos remanescentes, bem como na superação de dificuldades e conflitos emocionais. Para isso, Sá et al. (2007) recomenda que as atividades realizadas devem proporcionar prazer e motivação, o que leva à intencionalidade e esta desenvolve a iniciativa e a autonomia, que são os objetivos primordiais da estimulação visual. Uma vez que a baixa visão pode ocasionar conflitos emocionais, psicológicos e sociais, que influenciam o desempenho visual, a conduta do aluno, e refletem na aprendizagem.

Sá et al. (2007) ainda comentam que:

“Um ambiente de calma, encorajamento e confiança contribuirá positivamente para a eficiência na melhor utilização da visão potencial que deve ser explorada e estimulada no ambiente educacional, pois o desempenho visual está relacionado com a aprendizagem”.

Já na percepção de alunos não deficientes visuais, quanto a facilidade de manuseio e ao formato, os materiais foram considerados de fácil manuseio e que o formato ajudava no entendimento do conteúdo. Quanto à visualização das cores, todos expressaram que os materiais possibilitavam boa visualização. De modo geral, o ponto mais positivo foi a curiosidade de conhecerem e participarem de uma metodologia que beneficie a todos os alunos. Manifestaram assim, ser importante a inclusão social dentro da sala de aula.

Notamos que recursos de baixo custo e de fácil confecção despertam curiosidade, interesse, inquietações e podem provocar grande impacto no ambiente escolar. Contudo, a dificuldade de aproximação e de comunicação por parte do professor, cria uma barreira que inviabiliza qualquer mudança de postura. Para isso, “é necessário quebrar o tabu, dissipar os fantasmas, explicitar o conflito e dialogar com a situação. Somente assim será possível assimilar novas atitudes, procedimentos e posturas” (VAZ et al. 2012).

## CONSIDERAÇÕES

Com esta ação, os alunos e professores (formados e em formação) envolvidos tiveram a oportunidade de refletir, elaborar e empregar os recursos adaptados às deficiências relatadas. Com isso, se percebeu uma nítida melhoria no processo de ensino e aprendizagem, tanto dos alunos com e sem deficiência visual, por meio de um melhor entendimento dos conteúdos através dos materiais adaptados.

Ficou evidente, ainda, que os modelos elaborados podem ser considerados como recursos significativos para o ensino de biologia, devido à possibilidade dos alunos se apropriarem de um conceito concreto das estruturas assim como sua dinâmica de interação no que se refere a unidade básica do sistema nervoso e célula neural.

Além disso, as adaptações realizadas nos materiais subsidiaram uma reflexão acerca desta temática, evidenciando a necessidade de se empregar este tipo de

material, com vistas na consolidação de conceitos básicos para a educação inclusiva no ensino de biologia.

Ressaltamos também, que esta experiência se apresentou como um importante instrumento de integração entre universidade e escola, o que fomentou uma rica reflexão no processo de formação e identidade profissional docente, reforçando importância da experiência prática aliada aos conhecimentos teóricos pedagógicos na vida dos acadêmicos de graduação, sobretudo em cursos de formação de professores.

## REFERÊNCIAS

BOGDAN, C. Robert; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994. (Coleção ciências da educação; 12). Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/17348694/investigacao-qualitativa-bogdan-e-biklen>. Acesso em: 12 mai. 2019.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de Atividades de ensino de Física para Alunos com Deficiência Visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 6, n. 02, p. 378 – 401, 2007. Disponível em: <https://www2.fc.unesp.br/encine/2007-6planejamento+de+atividades+de+ensino+de+fisica+para+alunos+com+deficiencia+visual.php>. Acesso em: 09 jul. 2019.

DIAS, Alan Bronzeri; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **A educação inclusiva e o ensino de Ciências e de Biologia: a compreensão de professores do ensino básico e de alunos da licenciatura**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1057-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1057-1.pdf). Acesso em: 14 mai. de 2019.

Educação/Notícias. **Cresce o número de matrículas dos estudantes com necessidades especiais: Escolas públicas saem na frente no atendimento a educação inclusiva**. 08/02/2019. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/noticias/cresce-o-numero-de-matriculas-dos-estudantes-com-necessidades-especiais>. Acesso em 02 mai. 2019.

FERREIRA, Camilla Rigoni. **A inclusão de alunos com deficiência visual: uma investigação acerca dos educandos matriculados na rede de ensino do município de Irati**. EDUCERE – XII Congresso Nacional de Educação, Formação de Professores: Contextos, sentidos e práticas – IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE, VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente (SIPD/CÁTEDRA UNESCO) Unicentro. Grupo de Trabalho – Psicopedagogia, Educação Especial e Inclusão. ISSN 2176-1396, 2017. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26625\\_14026.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26625_14026.pdf). Acesso em: 09 jul. 2019.

GLAT, R. BLANCO, L. M. V. Educação Especial no contexto de uma Educação Inclusiva. In: GLAT, R. (Org.) **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: 7 letras, 2009. p. 15-35. Disponível em: <http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/17962/material/Educa%C3%A7%C3%A3o%20especial%20no%20contexto%20de%20uma%20educa%C3%A7%C3%A3o%20inclusiva.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2019.

GUSTSACK, Felipe; RECH, Micheli Katiani. Inclusão e avaliação de alunos com necessidades educacionais especiais. **Roteiro**, Joaçaba, v. 35, n. 01, p. 95-114, jan.-jun. 2010. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/45267954\\_Inclusao\\_e\\_avaliacao\\_de\\_alunos\\_com\\_necessidades\\_educacionais\\_especiais](https://www.researchgate.net/publication/45267954_Inclusao_e_avaliacao_de_alunos_com_necessidades_educacionais_especiais). Acesso em: 09 jul. 2019.

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. **Censo Escolar/Resultados e Resumos**. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/guest/resultados-e-resumos>. Acesso em: 02 mai. 2019.

LÁZARO, R. C. G. Deficiência visual. Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=93#more>>. Acesso em: 22 de novembro de 2019.

LIPPE, Eliza Oliveira; ALVES, Fabio de Souza; CAMARGO, Eder Pires de. Análise do processo inclusivo em uma Escola Estadual no município de Bauru: a voz de um aluno com deficiência visual. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 14, n. 02, p. 81-94, maio-ago, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/epec/v14n2/1983-2117-epec-14-02-00081.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2019.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. Disponível em: [https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod\\_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf](https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/2431625/mod_resource/content/1/Pesquisa%20em%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Abordagens%20Qualitativas%20vf.pdf). Acesso em: 12 mai. 2019.

PAULO FILHO, Ibiracir Roberto de. **As Dificuldades Encontradas por Professores de Biologia na Inclusão de Alunos Surdos no Ensino Médio**. Beberibe-Ce. 2013. Disponível em: [http://www.bioead.com.br/arquivos/monografias/2009\\_beberibe/Ibiracir%20Roberto%20de%20Paulo%20Filho.pdf](http://www.bioead.com.br/arquivos/monografias/2009_beberibe/Ibiracir%20Roberto%20de%20Paulo%20Filho.pdf). Acesso em: 07 mai. 2019.

PEREIRA, Silvana Mara. **As concepções das professoras de ensino regular frente ao processo de inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais**. Orientador: Prof. Dr. Henrique João Breuckmann. 2006. 106 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau, 2006. Disponível em: [http://www.bc.furb.br/docs/TE/2006/308788\\_1\\_1.pdf](http://www.bc.furb.br/docs/TE/2006/308788_1_1.pdf). Acesso em: 09 jul. 2019.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006.

ROSTIROLA, C.R.; SCHNEIDER, M.P. **Projeto Político Pedagógico: instrumento de melhoria da qualidade educativa?** Joaçaba: Unoesc e Ciência -ACHS, v. 1, n. 1, jan.-jun., 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/29815748-Projeto-politico-pedagogico-instrumento-de-melhoria-da-qualidade-educativa.html>. Acesso em: 09 jul. 2019.

SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M. de; SILVA M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. 1 ed. Brasília: Cromos Ed., 2007. 57 p. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae\\_dv.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf). Acesso em: 09 jul. 2019.

SANTOS, Aline Nunes; LOPES, Edinéia Tavares. **Ensino De Ciências Para Surdos Numa Perspectiva De Inclusão Escolar: Um Olhar Sobre As Publicações Brasileiras No Período Entre 2000 E 2015**. *Debates em Educação*. v. 9. n. 18. 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/3144>. Acesso em: 13 mai. 2019.

SILVA, Francisca Ariella Bezerra da. **O professor de biologia diante da inclusão de alunos com deficiência: desafios, limites e possibilidades.** Orientadora: Profa. Esp. Flávia Roldan Viana. 2013. 50 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Aberta do Brasil – UAB, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará – UECE, 2013. Disponível em:[http://www.uece.br/sate/index.php/downloads/doc\\_download/2142-biobrbeariella](http://www.uece.br/sate/index.php/downloads/doc_download/2142-biobrbeariella). Acesso em: 09 jul. 2019.

SILVA, Tatiane Santos; LANDIM, Myrna Friederichs; SOUZA, Verônica dos Reis Mariano. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias.** Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil, v. 13, n. 01, p. 32-47, 2014. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC\\_13\\_1\\_3\\_ex710.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_1_3_ex710.pdf). Acesso em: 09 jul. 2019.

VAZ, J.M.C. et al. Material Didático Para Ensino De Biologia: Possibilidades De Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.** ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2486. vol. 12, n. 3, p. 81-104, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4243/2808/>. Acesso em: 09 jul. 2019.

VIGINHESKI, Lúcia Virginia Mamcasz et al. O sistema Braille e o ensino da Matemática para pessoas cegas. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 903-916, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n4/1516-7313-ciedu-20-04-0903.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2019.