



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO: LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MATERIAIS DIDÁTICOS: RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

KELLY MAYARA SILVA DA PAZ SANTOS

ORIENTADORA: Prof.^a. Me. ADRIANA FERREIRA DE SOUSA

TERESINA-PI

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO:

“MATERIAIS DIDÁTICOS: RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL”.

ALUNA: Kelly Mayara Silva da Paz Santos

DATA: 19 de fevereiro de 2019.

Trabalho defendido junto ao Departamento de Formação de Professores, aprovada pela banca examinadora:

Assinado no original

Profa Msc. Adriana Ferreira de Sousa (Orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Assinado no original

Prof. Dr. Ivanaldo Ribeiro de Moura (Membro)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Assinado no original

Profa. Esp. Joaquina Maria Portela Cunha Almeida (Membro)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí

Teresina, 19 de fevereiro de 2019.

MATERIAIS DIDÁTICOS: RESSIGNIFICANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Kelly Mayara Silva da Paz Santos¹; Adriana Ferreira de Sousa².

RESUMO: Este estudo investigou os conhecimentos à confecção e adaptação de recursos pedagógicos na área de Ciências Biológicas para o ensino-aprendizagem do aluno com deficiência visual. É uma pesquisa descritiva e qualitativa (GIL, 2002). O grupo de participantes corresponde a 16 pessoas, dos 25 participantes do minicurso "Construção de modelos didáticos táteis para o ensino de Ciências Biológicas" da I Semana Acadêmica de Química e Biologia, IFPI/ Campus Teresina Central. Os sujeitos da pesquisa responderam um questionário semiestruturado. As informações coletadas foram categorizadas, descritas e interpretadas, conforme Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977). Notou-se uma percepção equivocada dos participantes sobre os direitos, as necessidades, as estratégias pedagógicas e os recursos didáticos no ensino-aprendizagem do aluno com deficiência visual. Após o minicurso, a maioria demonstrou uma concepção voltada para educação inclusiva, principalmente sobre a confecção e aplicação de modelos didáticos como ferramenta auxiliar para a compreensão de conteúdos na área de Ciências Biológicas, qualificando a fixação do conhecimento e melhora da aprendizagem. O modelo didático valoriza a interação do aluno com deficiência visual e a turma, contudo, não substitui o professor, visto que o profissional preparado qualifica o ensino por meio de estratégias que assegurem a aprendizagem significativa. Percebe-se que a concepção sobre Educação inclusiva, na formação inicial e continuada dos professores de Ciências Biológicas (Ensino Básico e Ensino Superior), necessita de uma maior abordagem. A perspectiva inclusiva pode ser reforçada por políticas públicas que invistam em acessibilidade, estratégias e metodologias de ensino, recursos pedagógicos, professores com formação especializada, etc.

Palavras-chave: Educação Inclusiva. Ensino de Biologia. Deficiência visual. Acessibilidade.

DIDACTIC MATERIALS: REFRAMING THE TEACHING OF BIOLOGICAL SCIENCES FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT

ABSTRACT: This study investigated the confection and adaptation of pedagogical resources in the area of Biological Sciences for the teaching-learning process of students with visual impairment. It is a descriptive and qualitative research (GIL, 2002). The group of participants corresponds to 16 people, from the 25 participants of the mini-course "Construction of tactile didactic models for the teaching of Biological Sciences" of the I Academic Week of Chemistry and Biology, IFPI / Campus Teresina Central. The subjects answered a semi-structured questionnaire. The information collected was categorized, described and interpreted according to Content Analysis (BARDIN, 1977). There was a incorrect perception of the participants about the rights, needs, pedagogical strategies and didactic resources in the teaching-learning of students with visual impairment. After the mini-course, the majority demonstrated a

¹ Graduanda do Curso Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –IFPI, Campus Teresina Central, kellymsps@gmail.com

² Orientadora e Professora do Curso Licenciatura em Ciências Biológicas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí –IFPI, Campus Teresina Central, adrianafs27@gmail.com

conception focused on inclusive education, mainly on the preparation and application of didactic models as an auxiliary tool for the understanding of contents in the area of Biological Sciences, qualifying the fixation of knowledge and improvement of learning. The didactic model enables the interaction of students with visual impairment and the class, however, it does not replace the teacher, since the trained professional qualifies teaching through strategies that ensure meaningful learning. It can be seen that the concept of Inclusive Education, in the initial and continuous formation of Biological Sciences teachers (in High School and College), needs a bigger approach. The inclusive perspective can be reinforced by public policies that invest in accessibility, teaching strategies and methodologies, pedagogical resources, teachers with specialized training, etc.

Keywords: Inclusive Education. Biology Teaching. Visual impairment. Accessibility.

1 INTRODUÇÃO

O contexto histórico educacional do Brasil é marcado pela prática docente com racionalidade técnica, aluno como sujeito passivo e um ensino de transmissão de informações (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; VINHOLI JÚNIOR; PRINCIVAL, 2014), geralmente, dificultando a construção de conhecimentos e promovendo uma carência de interação entre professores e alunos ou entre os próprios estudantes. Relacionando esses dados com a área de Ciências Biológicas, percebe-se que a aprendizagem referente a construção de conceitos, teorias, métodos, processos, técnicas, fenômenos e funções pode não ser significativa. Logo, aulas expositivas, contendo somente a oralidade do professor e uso do quadro, em certos momentos, apresenta-se de modo desanimador para os alunos.

Pensando nisso, o uso de modelos didáticos que contemplem os conteúdos complexos e de difícil compreensão, possibilitam uma visão mais aproximada do tema aos estudantes, mesmo quando a escola não possui infraestrutura adequada como laboratórios e equipamentos tecnológicos (FERREIRA *et al.*, 2013), permitindo aos estudantes e professores representar de forma esquematizada e concreta, um assunto científico (VINHOLI JÚNIOR; PRINCIVAL, 2014).

O enfoque no uso de métodos e estratégias que se revertam em uma aprendizagem significativa, com o desenvolvimento de competências e habilidades é um dos principais desafios do docente e se torna ainda mais complexo quando a transposição didática dos conteúdos tem como público alvo alunos com algum tipo de deficiência. Conforme Menezes *et al.* (2016), a Inclusão Escolar vem sendo abordada

com destaque a partir da Conferência Mundial sobre Educação para Todos de Jomtien, na Tailândia, em 1990, aprovando o plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem e da Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais, em Salamanca, em 1994, aprovando a Declaração de Salamanca sobre Princípios, Política e Práticas na área das necessidades educativas especiais, apoiada pela UNESCO³.

No Brasil, através dessas e outras Conferências, a inclusão é, portanto, uma reestruturação do sistema regular de ensino, transformando a realidade da comunidade escolar, oferecendo as crianças e jovens o direito fundamental à educação, com recursos e programas planejados de modo a atender a diversidade de necessidades e características. A Educação Inclusiva está amparada pela Política Nacional de Educação Especial, preconizando todos os apoios, serviços e recursos que devem favorecer a aprendizagem do aluno com deficiência. Vigora-se, na perspectiva inclusiva, o atendimento educacional especializado gratuito às pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, na rede de ensino (BRASIL, 2013).

Entretanto, a inclusão do aluno com deficiência no ensino regular apresenta falhas, ocasionadas pela comunidade escolar (pais, professores, funcionários administrativos, entre outros) e autoridades políticas e administrativas, resultando em uma segregação, carência de suporte pedagógico e estrutural adequado (MENEZES *et al.*, 2016). Embora exista uma sensibilização de professores e escola para um melhor atendimento de alunos com qualquer tipo de necessidade, a aprendizagem envolvendo conceitos da área de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, requerem abstração significativa, devido ao uso de métodos e instrumentos enfatizando o ensino visual (CASTRO *et al.*, 2015), representando dificuldade a compreensão dos conteúdos por alunos cegos ou com baixa visão.

Abordando especificamente a deficiência visual, esta pode ser ocasionada por fatores genéticos (doenças hereditárias) ou ser provocada por agentes infecciosos, afetando os olhos. O real funcionamento da visão depende da interação entre os fatores pessoais e ambientais. Conforme Jorge (2010), a deficiência visual apresenta

³ **United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization** – UNESCO. Tradução: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura.

um amplo espectro de perdas de visão, e inclui pessoas cegas, com baixa visão ou visão subnormal. Em relação a capacidade visual, a cegueira impede a percepção de cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento, mesmo que o campo visual esteja próximo ao ponto de fixação. Assim, o processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual, indo além da educação básica, disponibilizando a entrada desses alunos ao ensino superior, encontra obstáculos.

A formação inicial docente, geralmente, demonstra ausência ou carência de disciplinas e atividades relacionadas à educação inclusiva. A elaboração ou a aquisição de materiais didáticos que podem ser utilizados por alunos com deficiência visual também não está entre as prioridades da maioria das redes de ensino. Para aulas com acessibilidade e inclusão, destaca-se à importância de tecnologias (softwares, tablets e computadores) na escola e sua utilização pelos professores e alunos. Outras ferramentas como reglete de mesa, punção, sorobã, textos em braille, calculadoras sonoras, além daqueles recursos construídos pelo próprio professor, podem ser utilizados para melhorar a aprendizagem do aluno (GONÇALVES *et al.*, 2013).

Neste contexto, a realidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Campus Teresina Central, apresenta situações semelhantes à realidade retratada sobre a inclusão de alunos com deficiência visual. Através de diálogos com alunos cegos ou com baixa visão sobre as aulas de Biologia durante o Ensino Médio, antes de ingressarem na instituição, alguns citaram a carência de ações, atitudes e incentivos que promovam a aprendizagem significativa.

Além disso, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do IFPI/ Teresina Central possui três alunos com deficiência visual. Para o ensino de conteúdos da disciplina Biologia, geralmente, os recursos didáticos citados foram arquivos em PDF e uso de gráficos e imagens produzidos pela máquina Fusora⁴, adquirida pela instituição. Outros recursos são modelos em 3D, contudo, dos 40 recursos identificados em 2017, aproximadamente metade precisam ser adaptados (apresentar legendas, textura diferenciada, eliminação de estrutura agressiva ao tato) para a inclusão dos estudantes com deficiência visual.

⁴ Promove a construção de diagramas, mapas e gráficos. A partir de uma imagem impressa em papel comum ou desenhos feitos por marcador preto, o processo de aquecimento da Fusora transforma a imagem preta em alto relevo.

O ingresso de pessoas com deficiência no Ensino Superior, demonstra a necessidade urgente da valorização de componentes curriculares, acessibilidade, formação docente, administrativa e pedagógica inclusiva, contribuindo para uma formação profissional e humanitária, permitindo o acesso à educação para todos. A presença de alunos com necessidades específicas, na sala de aula:

Gera o desafio de pensar, organizar e, talvez, criar ou buscar metodologias que sejam eficientes na sua prática pedagógica para que a relação entre ensino e aprendizagem se efetive no espaço educativo escolar. [...] incluir estabelece relação entre a integração do aluno no espaço escolar e acesso aos seus direitos (MENEZES *et al.*, 2016, p.5).

Por conseguinte, o ambiente escolar também é um exercício de aprendizagem para o professor, visto que no cotidiano este constrói relação com os demais professores, organiza-se conforme reuniões sistemáticas estabelecidas pelo coletivo profissional ou coordenação. Seus momentos individuais, auxiliam-no a organizar seu fazer pedagógico e solucionar os problemas imediatos, promovendo sua formação permanente como docente. Os professores de Biologia (Ensino Médio e Ensino Superior) do IFPI/Campus Teresina Central, através de conversas informais, citam apresentar dificuldades na construção de estratégias, durante o ensino, que visem a inclusão e acessibilidade, pois em seu desenvolvimento profissional é a primeira vez que possuem um ou mais alunos com deficiência visual em sala de aula.

Sendo este trabalho uma etapa de uma pesquisa maior relacionada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), a elaboração e desenvolvimento de um minicurso surge a partir das demandas levantadas pelos estudantes com deficiência visual do IFPI/Campus Teresina Central, assim como dos professores e alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, segundo a carência citada de recursos didáticos usados durante as estratégias de ensino-aprendizagem, o que pode reforçar o processo de exclusão desses alunos no âmbito escolar.

O presente estudo objetivou investigar os conhecimentos à confecção e adaptação de recursos pedagógicos na área de Ciências Biológicas para o ensino-aprendizagem do aluno com deficiência visual. Portanto, devido a relevância da Educação Inclusiva, escassez de recursos pedagógicos e a maioria dos professores não possuir formação especializada em atender as demandas do aluno com deficiência visual, propõe-se o desenvolvimento e utilização de modelos didáticos no

ensino-aprendizagem dos conteúdos de Ciências Biológicas, em razão desses recursos diminuir a abstração na construção do conhecimento pelos alunos com deficiência visual e auxiliar nas estratégias de ensino pelo docente.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, e conforme seu objetivo, do tipo descritiva (GIL, 2002). O grupo corresponde a 16 pessoas, dos 25 participantes do minicurso “Construção de modelos didáticos táteis para o ensino de Ciências Biológicas” da I Semana Acadêmica de Química e Biologia (SEQUIBIO), IFPI/ Campus Teresina Central.

Os sujeitos que aceitaram participar da pesquisa, identificados pelo código **P1** até **P16**, assinaram um **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, respondendo em seguida, um questionário semiestruturado. As informações coletadas foram categorizadas em: a) vantagens e desvantagens da aplicação de materiais didáticos utilizados na disciplina de Ciências ou Biologia durante o Ensino básico; b) as concepções sobre as necessidades específicas de alunos com deficiência visual nas disciplinas de Ciências e Biologia antes e após participar do minicurso; c) as características de um material didático adequado para a aprendizagem do estudante com deficiência visual e sua aplicação na disciplina de Ciências ou Biologia. Em seguida, os dados foram agrupados em semelhanças e divergências, descritos e interpretados conforme Análise de Conteúdo (BARDIN, 1977).

O minicurso foi realizado nos turnos da manhã e tarde, correspondendo a oito horas. Os seguintes temas foram abordados: perspectivas na formação inicial e continuada acerca da inclusão educacional da pessoa com deficiência visual (conceitos, características, classificação, etc.) e suas necessidades específicas; elencar conteúdos (Tipos de células, estrutura e composição química; Ácidos Nucleicos; Ciclo celular; Genética) que representam maiores dificuldades para aprendizagem do estudante com deficiência visual em Ciências Biológicas; critérios para adaptação de Imagem em Modelos didáticos; seleção de texturas e aviamentos adequados; avaliação sobre a qualidade de alguns recursos didáticos (acervo do IFPI/ Campus Teresina Central).

Para auxiliar na elaboração dos recursos didáticos, disponibilizaram-se livros de Biologia e acesso a sites para adequação de imagens, selecionadas de modo livre

pelos participantes do minicurso. Utilizaram-se E.V.A. com textura variada, fitas, miçangas, cartolina, cola em relevo, canutilhos e outros (Imagem 1) como materiais para a confecção dos recursos didáticos.

Imagem 1 – Materiais utilizados na confecção dos recursos didáticos, durante o minicurso.



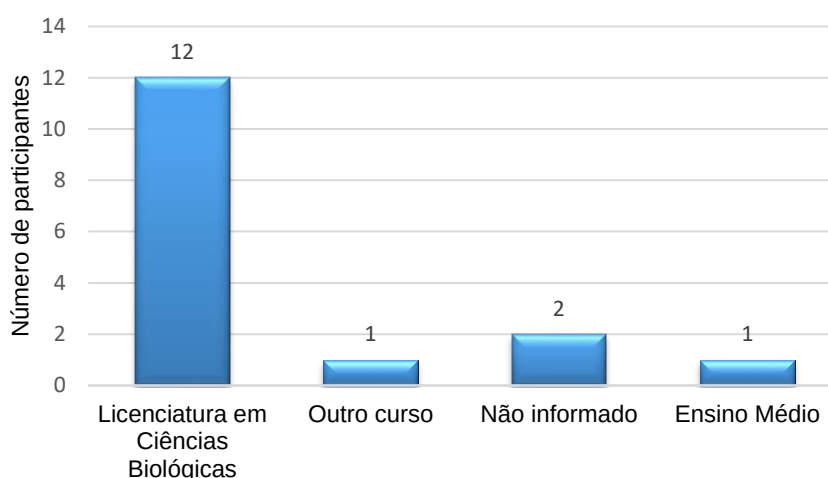
Fonte: Própria autora, 2018.

As legendas explicativas em Braille, dos recursos didáticos confeccionados, foram produzidas durante o minicurso pelo monitor (aluno) do Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Específicas-NAPNE, IFPI/Campus Teresina Central. Os Modelos confeccionados foram expostos ao final do minicurso e posteriormente acondicionados no Laboratório Didático de Ensino de Ciências e Biologia do IFPI/Campus Teresina Central, onde serão disponibilizados para uso em atividades de ensino com os alunos da instituição.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após o minicurso “Construção de modelos didáticos táteis para o ensino de Ciências Biológicas”, através do questionário, constatou-se uma turma mista, com faixa etária entre 18 e 32 anos, com participante ainda estudando no Ensino Médio (Gráfico 1) ou no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (**P6** também é formado (a) em Psicologia) e profissionais de Ciências Biológicas e Biomedicina.

Gráfico 1 – Grau de formação dos participantes do minicurso “Construção de modelos didáticos táteis para o ensino de Ciências Biológicas” da I SEQUIBIO, IFPI/ Campus Teresina Central.



Fonte: Própria autora, 2019.

Ao se questionar “Qual pensamento tinha sobre as necessidades específicas de alunos com deficiência visual nas disciplinas de Ciências e Biologia, antes de participar do minicurso”, os participantes apresentaram respostas variadas (agrupadas por semelhanças), conforme percebe-se no Quadro 1:

Quadro 1- Opinião dos participantes sobre as necessidades específicas de alunos com deficiência visual nas disciplinas de Ciências e Biologia, antes do minicurso.

Quantidade de Participante (s)	Resposta
1	Os conteúdos são transmitidos apenas por Braile e áudios.
1	Devido a disciplinas voltadas para educação inclusiva, adquiriu um pensamento amplo sobre tipos de necessidades.
3	A inclusão desses estudantes necessita de recursos didáticos e um olhar detalhista, buscando um resultado prático e eficiente.
3	Tem consciência de que existem dificuldades no ensino-aprendizagem, mas não se aprofundou em conhecimentos sobre acessibilidade e educação.
3	Impossível um curso de licenciatura, principalmente o de Biologia, que aborda assuntos visuais ter alunos cegos ou com baixa visão.
5	Não construiu qualquer pensamento sobre alunos com deficiência visual.

Fonte: Própria autora, 2019.

Cinco participantes comentaram não ter convivido com alguém com deficiência e nem ter estudado sobre temas como acessibilidade e inclusão. Três participantes nem consideraram a possibilidade da permanência de estudantes com deficiência

visual em cursos superiores, principalmente na modalidade Licenciatura e área de Ciências Biológicas, argumentando que os conteúdos abordados são muito visuais. Este pensamento fica explícito em: “Antes de participar do minicurso pensava o seguinte: o que estes alunos com deficiência querem estudando licenciatura, eles não vão conseguir lecionar aulas” (P7/ professor (a) do ensino básico) e “acreditaria que seria difícil realizar o ensino desses estudantes devido a limitação deles, pois a Biologia trabalha bastante com recursos visuais” (P6).

Nestas falas, nota-se uma percepção equivocada sobre os direitos (Política Nacional de Educação Especial), as necessidades (prova adaptada, bibliografia básica em Braille, áudio ou texto em formato acessível com antecedência), as estratégias pedagógicas (explorar a fala narrativa e descritiva, softwares adequados), e os recursos didáticos (palpáveis ou sonoros) no ensino-aprendizagem do aluno com deficiência visual. Mantém-se uma visão e posição assistencialista (MENEZES *et al.*, 2016), considerando o aluno com deficiência, um indivíduo fragilizado e doente. A mudança do paradigma médico-clínico realiza-se através de soluções ligadas a compreensão dos conhecimentos científicos e de caráter procedimental, permitindo aos alunos com deficiência visual uma formação profissional qualificada, dispondo de ferramentas didáticas adequadas (GONÇALVES *et al.*, 2013).

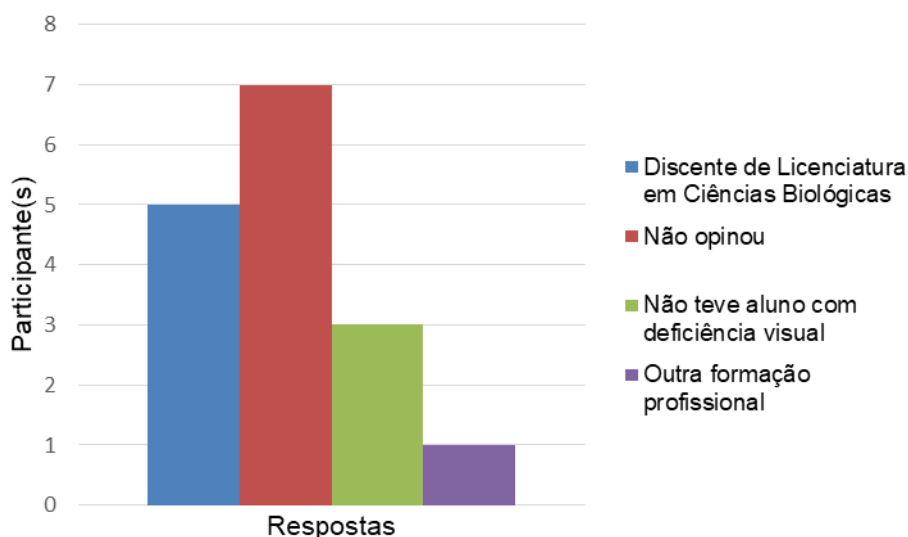
Após o minicurso, cinco participantes citaram o uso de estratégias e recursos pedagógicos diversificados, valorizando a aprendizagem significativa conforme a necessidade do aluno; cinco destacaram a importância de ferramentas tecnológicas e modelos didáticos palpáveis para compreensão de conteúdos no ensino básico (disciplina Ciências ou Biologia) e Ensino Superior; e dois participantes afirmaram que a aprendizagem do aluno com deficiência visual não depende só dele, ou seja, os professores e a comunidade escolar devem participar de forma ativa para sua inclusão. Os demais participantes não expressaram respostas coerentes com a temática do presente estudo.

Percebe-se, na maioria dos participantes, um aumento da concepção sobre Educação Inclusiva, relacionado a aprendizagem, desafios, direitos (serviços, apoio pedagógico, estrutural e administrativo de qualidade) e vivência de pessoas com deficiência visual. No ambiente escolar, inclusão significa disponibilizar espaços acessíveis para locomoção e permanência, professores qualificados, metodologias e recursos pedagógicos eficientes, entre outros que permitam a participação, aprendizagem e o desenvolvimento das potencialidades, assim como das habilidades

físicas, intelectuais e sociais do aluno. O aluno cego ou com baixa visão, precisa de um tempo maior para organizar a aprendizagem de conceitos, processos, estruturas e procedimentos. As propostas de ensino devem beneficiar e motivar o estudo do aluno com deficiência visual (ROCHA; SILVA, 2016), de modo a explorar suas múltiplas experiências sensoriais e linguagem, na construção e fixação do conhecimento.

Perguntou-se também “Caso seja professor (a), você já teve algum (a) aluno (a) com deficiência visual? Quais os desafios em relação ao processo de ensino-aprendizagem?”. Mesmo não tendo experiência docente, cinco participantes (Gráfico 2) exemplificaram como desafios vivenciados pelos estudantes com deficiência visual a carência de professores qualificados em educação inclusiva, ausência de acessibilidade na escola e poucos recursos didáticos ou nenhum, para auxiliar na aprendizagem. Entretanto, Silva e Landim (2014), expõem que diversos profissionais e formações estão se interessando por Educação Inclusiva, Ensino de Ciências e Deficiência visual, oferecendo uma visão interdisciplinar de pesquisas sobre a inclusão desses alunos, podendo ocorrer uma convergência de saberes.

Gráfico 2 - Respostas ao questionamento “Como professor (a), você já teve algum (a) aluno (a) com deficiência visual?”.

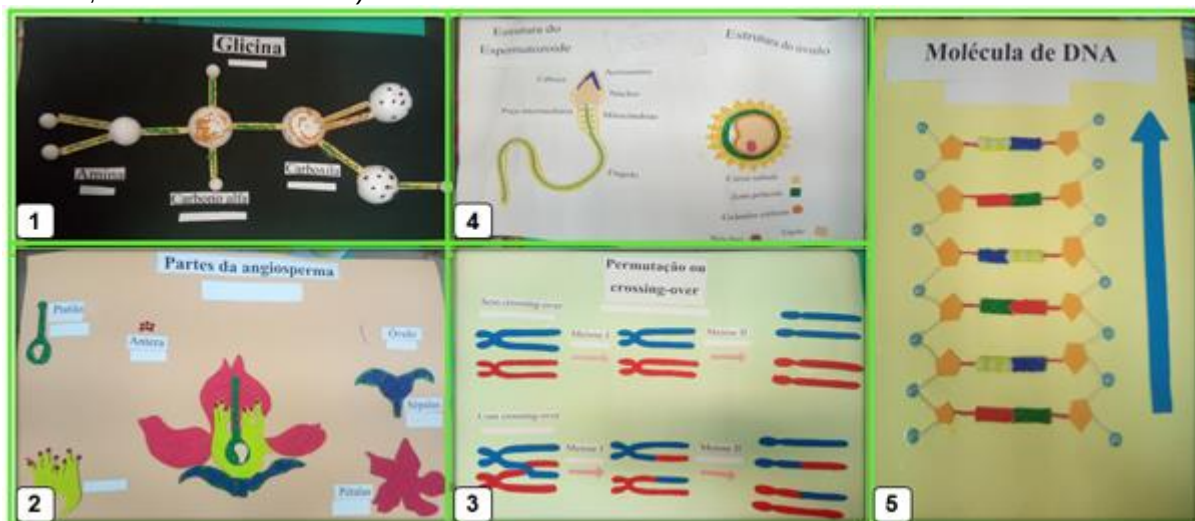


Fonte: Própria autora, 2019.

Quando perguntado ao participante se já produziu algum material didático voltado para o ensino de Ciências Biológicas ao estudante com deficiência visual, a maioria (nove) informou nunca ter feito e que a oportunidade de produzir (Quadro 2) surgiu por estar no minicurso. Os participantes reuniram-se em grupo, tendo livre escolha sobre o tema a ser convertido em modelo didático. As imagens selecionadas

de livros e sites, utilizadas pelos participantes, foram adaptadas conforme o conhecimento adquirido (tipo de texturas, materiais, escalas de tamanho, entre outros) durante o minicurso.

Quadro 2 – Amostra de Recursos didáticos produzidos por participantes do minicurso, enfatizando o ensino-aprendizagem em Biologia para alunos com deficiência visual. (Legenda: 1 – Aminoácido; 2 – Partes de uma flor; 3 – Crossing-over na meiose I; 4 – Gametas: espermatozoide e óvulo; 5 – Molécula de DNA).



Fonte: Própria autora, 2018.

A maioria dos participantes optou por conteúdos que durante sua apresentação os professores usem recursos visuais para uma melhor compreensão de conceitos abstratos (CASTRO *et al.*, 2015), por exemplo, em Genética. Desse modo, os participantes do minicurso se colocaram na posição do aluno cego ou baixa visão, que em várias situações tem sua aprendizagem negligenciada pela carência de estratégias e recursos adaptados a sua necessidade.

Tópicos como a estrutura molecular do material genético (DNA), em que o aluno necessita identificar e reconhecer que o mesmo possui duas cadeias de nucleotídeos mantidas por pontes de hidrogênios e que o nucleotídeo é formado por um grupo fosfato, uma desoxirribose (molécula de cinco carbonos) e uma base nitrogenada que pode ser uma adenina (A), uma citosina (C), uma guanina (G) ou timina (T) pode ser viabilizado a partir da criação de recurso didático (Quadro 2, amostra 5). No DNA, ocorre o pareamento de uma purina (A ou G) com uma pirimidina (T ou C) e esse pareamento não é ao acaso. As bases só podem parear (A com T e C com G), se as duas cadeias estiverem em posição antiparalela.

Na amostra 4 (Quadro 2), o uso de texturas e formas diversificadas, favorecem a compreensão que as células têm modelos e estruturas variáveis e se diferenciam conforme suas funções específicas nos distintos tecidos. Os organismos pluricelulares

que se reproduzem sexuadamente, desenvolvem-se por meio do zigoto (união do ovócito e o espermatozoide, durante a fecundação). As células somáticas descendentes do zigoto possuem dois jogos idênticos de cromossomos. Na meiose, um tipo de divisão celular dos organismos sexuais, especificamente durante o paquíteno (na prófase I) ocorre a troca de segmentos de DNA entre as cromátides homólogas (DE ROBERTIS; HIB, 2006), fenômeno que leva o nome de crossing-over (Quadro 2, amostra 3).

Conteúdos na área de Ciências Biológicas apresentam desafios em sua compreensão para qualquer aluno, devido à complexidade de conceitos, símbolos, esquemas e imagens que enfatizam uma aprendizagem visual. A utilização de modelos tridimensionais auxilia na formação da imagem e sua representação mental, o que torna o aprendizado contextualizado e significativo para o aluno com deficiência visual. Contudo, Rocha e Silva (2016), destacam que o uso sem critério de uma ferramenta didática pode se tornar um obstáculo, por exemplo, uma confusão entre os elementos simbólicos e os dados concretos (considerar que os genes são codificados como letras).

Através do minicurso, demonstrou-se a possibilidade de confeccionar recurso didático composto por materiais de fácil manuseio, baixo custo, durável, que pode ser produzido em pouco tempo (BORGES, 2018; GONÇALVES *et al.*, 2013; ROCHA; SILVA, 2016; VAZ *et al.*, 2012) e ser utilizado em vários conteúdos nas disciplinas de Ciências e Biologia, além de outras disciplinas e temas transversais. Entretanto, deve-se reconhecer que a confecção de um modelo didático requer tempo, o que pode não estar disponível para o professor, visto que além do “ser profissional” também possui uma vida pessoal.

Os participantes sugeriram como deve ser um recurso didático adequado e a melhor estratégia (Quadro 3) para aplicá-lo no ensino-aprendizagem do aluno cego ou baixa visão nas disciplinas de Ciências e Biologia. Corroborando com o citado, o material didático confeccionado ou adaptado:

Deve ser de fácil compreensão, onde o aluno consiga aprender com um material didático e não ficar confuso. O material deve ser aplicado junto com a teoria para que o aluno consiga compreender o que o professor está passando em sala de aula. (P4)

Quadro 3 - Recurso didático adequado para a aprendizagem do estudante com deficiência visual e melhor estratégia para aplicá-lo na disciplina de Ciências ou Biologia, na opinião dos participantes do minicurso.

Quantidade de participante	Resposta
1	Não opinou.
4	Ser produzido com material duradouro, com formas em escalas que representem adequadamente o tamanho real, com boa qualidade e criativo.
5	Pode ser tátil ou sonoro, com cheiro, de modo a favorecer a compreensão do conteúdo pelo aluno com deficiência visual, conectando a teoria e a prática de ensino.
6	Apresentar formas com texturas diferentes, fácil manuseio, ter as legendas do conteúdo em Braille. O recurso deve ser associado, de preferência, com o conhecimento prévio do aluno.

Fonte: Própria autora, 2019.

É necessário lembrar que o aluno com deficiência visual possui maneira de aprender distinta do aluno com visão normal (VAZ *et al.*, 2012), então, busca-se elaborar modelos didáticos que respeitem essa diferença e contribua para seu desenvolvimento educacional.

Em relação a existência de recursos didáticos na área de Ciências Biológicas para alunos com deficiência visual nas escolas em que estagiou ou trabalhou, sete participantes informaram que não tinha, entre eles, **P5** comenta que: “[...] escolas onde estudei, apenas o IFPI possuía recursos didáticos para alunos com deficiência”. Outros participantes não opinaram ou ainda não estagiaram. Silva e Landim (2014) constataram que a utilização de recursos didáticos diversificados é o principal assunto contemplado em artigos sobre o Ensino de Ciências voltado para alunos com deficiência visual, demonstrando que os pesquisadores (professores e outros profissionais) estão buscando estratégias que estimulem a cognição e experiências sensoriais do estudante.

A partir do que foi discutido e apresentado durante o minicurso, os participantes adquiriram conhecimentos sobre acessibilidade, os desafios vivenciados por alunos com deficiência visual na aprendizagem de conteúdos relacionados a área de Biologia, como adaptar e confeccionar recursos didáticos, bem como a melhor estratégia de aplicação. Ao escolher texturas, deve se selecionar materiais que não maltratem a sensibilidade tátil do aluno, a base da Matriz deverá ser lisa para destacar a figura em relevo construída e evitar materiais perecíveis (diminuem a vida útil do

recurso didático). Conforme Mendonça *et al.* (2008), o funcionamento dos receptores táteis, baseia-se na deslocação contínua sobre a fonte de estimulação, ou seja, no reconhecimento de objetos e símbolos explorados.

Os 16 participantes consideram a importância do minicurso ÓTIMA, em uma escala com as seguintes alternativas: RUIM, REGULAR, BOM E ÓTIMO. Como sugestão para melhorar a qualidade da aplicação do minicurso posteriormente, três participantes (P4; P14 e P16) citam a presença de alunos com deficiência visual durante o minicurso para expor desafios e experiências em sala de aula; quatro (P4; P5; P7 e P8) participantes consideram que o minicurso deve ter uma carga horária maior e ser apresentado com periodicidade no IFPI.

Para Mendonça *et al.* (2008), os professores necessitam compreender os diferentes tipos de problemas visuais e algumas das suas implicações pedagógicas, tais como: identificação de objetos e formas, leitura e escrita, orientação e mobilidade em atividades cotidianas. Devem conhecer algumas estratégias básicas de substituição da informação visual por uma informação tátil e/ou auditiva. Desse modo, contribui-se para uma adaptação curricular mais eficaz e contextualizada, pois o aluno aprende na sala de aula interagindo com seus colegas de turma sob a orientação do professor.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que a concepção sobre Educação inclusiva, na formação inicial e continuada dos professores de Ciências Biológicas (Ensino básico e Ensino Superior) necessita de uma maior abordagem. Sugere-se aumento da carga horária relacionada a temática na matriz curricular do Curso; oficinas, minicursos e Eventos como prática (atividade) complementar e investimento na qualificação dos professores especializada em Inclusão.

A produção e aplicação de recursos didáticos durante as aulas e em turnos de estudo promove a transposição didática do conteúdo, qualifica a fixação do conhecimento e melhora a compreensão. A interação do aluno com deficiência visual e a turma também é valorizada, pois ocorre a concretização do assunto oferecendo formas as estruturas anteriormente consideradas abstratas.

Ressalta-se que a confecção e aplicação acrítica de um recurso didático pode dificultar ainda mais a compreensão de um assunto e sua aprendizagem pelo aluno

com deficiência visual. Além disso, enfatiza-se que o modelo didático é uma ferramenta auxiliar na compreensão dos conteúdos e não substitui o professor, visto que o profissional qualifica o ensino e impulsiona o aprendizado do estudante.

A perspectiva inclusiva pode ser reforçada por políticas públicas que invistam em acessibilidade, estratégias e metodologias de ensino, recursos pedagógicos, professores com formação especializada, etc.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BORGES, A. A. de S. **Inclusão do aluno com deficiência visual no ensino de Biologia**: material didático adaptado para o estudo de mutações gênicas. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Teresina, 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [2013]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12796.htm#art1. Acesso em: 01 jan. 2019.

CASTRO, H. C. *et al.* Ensino Inclusivo: um breve olhar sobre a educação inclusiva, a cegueira, os recursos didáticos e a área de biologia. **Revista Práxis**, Volta Redonda, ano 7, n. 13, p. 61-76, 2015. Disponível em: <http://revistas.unifoa.edu.br/index.php/praxis/article/view/641>. Acesso em: 01 jan. 2019.

DE ROBERTIS, E.; HIB, J. **Bases da biologia celular e molecular**. 4 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

DIESEL, A. ; BALDEZ, A. L. S. ; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas/RS, v.14, n.1, p. 268 - 288, 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/viewFile/404/295>. Acesso em: 21 fev. 2019.

FERREIRA, P. M. P. *et al.* Avaliação da importância de modelos no ensino de biologia através da aplicação de um modelo demonstrativo da junção intercelular desmossomo. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 4, p. 388-394, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GONÇALVES, F. P. *et al.* A Educação inclusiva na formação de professores e no

Ensino de Química: a deficiência visual em debate. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 264-271, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/08-RSA-100-11.pdf. Acesso em: 21 dez. 2018.

JORGE, V. L. **Recursos didáticos no Ensino de Ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/MONOGRAGIA_viviane.pdf. Acesso em: 21 dez. 2018.

MENDONÇA, A. *et al.* **Alunos cegos e com baixa visão: orientações curriculares**. Lisboa: Ministério da Educação, Direção-geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular, 2008.

MENEZES, A. L. dos S. *et al.* Percepções de professores da educação básica acerca do conceito de inclusão. **Vidya**, Santa Maria, v. 36, n. 1, p. 1-13, 2016. Disponível em: <https://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/download/591/1702>. Acesso em: 01 jan. 2019.

ROCHA, S. J. M. da; SILVA, E. P. da. Cegos e aprendizagem de Genética em sala de aula: percepções de professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 22, n. 4, p. 589-604, 2016.

SILVA, T. S. ; LANDIM, M. F. Tendências de pesquisa em ensino de Ciências voltadas a alunos com deficiência visual. **Scientia Plena**, São Cristóvão/SE, v. 10, n. 4, 042722 (p.1-12), 2014.

VAZ, J. M. C. *et al.* Material didático para Ensino de Biologia: possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 81-104, 2012.

VINHOLI JÚNIOR, A. J. ; PRINCIVAL, G. C. Modelos didáticos e mapas conceituais: Biologia Celular e as interfaces com a informática em cursos técnicos do IFMS. **HOLOS**, Natal, Ano 30, v. 2, p. 110-122, 2014.