

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE**

REINALDO VENANCIO DO VALLE

**ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS E MATERIAIS DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

MONOGRAFIA

**DOIS VIZINHOS
2020**

REINALDO VENANCIO DO VALLE

**ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS E MATERIAIS DE
APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM
DEFICIÊNCIA VISUAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, da Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Jacqueline Peixoto Neves

DOIS VIZINHOS

2020



TERMO DE APROVAÇÃO

RECURSOS DIDÁTICOS E MATERIAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Por

REINALDO VENANCIO DO VALLE

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às ___:___ h, do dia _____, como requisito parcial para a obtenção do título de especialista no Curso de Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, Polo de São José do Rio Preto, ofertado na modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Jacqueline Peixoto Neves
UTFPR - Dois Vizinhos
(orientador)

Dedico este trabalho à minha família e ao
corpo docente do curso de Práticas
Educativas em Ciências e Pluralidade.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof^a. Dr^a. Jacqueline Peixoto Neves, pelas sugestões e correções.

Aos meus colegas de sala.

A todos os funcionários do polo de São José do Rio Preto.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, em especial à minha mãe Eni Venancio do Valle, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

RESUMO

VALLE, Reinaldo Venancio do. **Análise de recursos didáticos e materiais de aprendizagem no ensino de Biologia para alunos com deficiência visual.** 2020. 50 f. Monografia - Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

A Conferência Mundial de Salamanca e a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência asseguram a inclusão e inserção de alunos com deficiência visual em salas de aula do ensino regular. Para que isso ocorra, é fundamental que professores utilizem ferramentas para ensinar os conteúdos programáticos para os alunos com alguma deficiência visual (cegueira ou baixa visão). O presente trabalho trata-se de um estudo de levantamento bibliográfico, no período de 2011 a 2020, sobre os materiais didáticos utilizados no ensino de Biologia para alunos deficientes visuais no ensino médio. Dentre os materiais didáticos levantados considerou-se os recursos didáticos e os materiais de aprendizagem utilizados pelos professores. A pesquisa resultou em 34 trabalhos, dos quais a grande maioria (40,7%) são produzidos para os conteúdos de Citologia, mostrando uma defasagem de diversas áreas da Biologia para este tipo de material. Considerando todos os trabalhos, o recurso didático mais utilizado foram máquinas de impressão em braile. Já os tipos de materiais mais utilizados são o biscuit, o isopor e o E.V.A. (Etileno Acetato de Vinila). Constatou-se que a maioria dos materiais não aborda outros sentidos, além do tato. O professor pode utilizar recursos didáticos e produzir materiais de aprendizagem que garantam um ensino igualitário tanto para alunos com deficiência visual e alunos normovisuais. Neste sentido, este estudo sugere que professores utilizem materiais didáticos como a audiodescrição; livros, textos e legendas em braile e, quando possível, incluindo o estímulo do olfato e do paladar para o ensino de alunos com deficiência visual, em todas as áreas da Biologia.

Palavras-chave: Cegueira. Baixa Visão. Necessidades educativas especiais. Inclusão escolar. Audiodescrição.

ABSTRACT

VALLE, Reinaldo Venancio do. **Analysis of didactic resources and learning materials in the teaching of Biology for visually impaired students**. 2020. 50 s. Monograph - Specialization in Educational Practices in Science and Plurality - Federal Technological University of Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

The Salamanca World Conference and the Brazilian Law for Inclusion of Persons with Disabilities ensure the inclusion and insertion of visually impaired students in regular education. Thus, it is essential that teachers use tools in order to teach the syllabus to students with visual impairments (blindness or low vision). The present work is a study of bibliographic survey, period 2011-2020, on the didactic materials used in the teaching of Biology for visually impaired students in high school. Among the didactic materials consulted, didactic resources and learning materials used by teachers were considered. The research resulted in 34 studies, of which the vast majority (40.7%) are produced for Cytology content, showing a gap in several areas of Biology. Considering all the works, the most used teaching resource was the Braille printing machines. The types of materials most used are biscuit, styrofoam and E.V.A. (Ethylene Vinyl Acetate). This study found that most materials do not address other senses, besides touch. Teachers can use didactic resources and produce learning materials that guarantee equal teaching for both visually impaired students and normovisual students. Therefore, this study suggests that teachers use teaching materials, such as audio description; books, texts and subtitles in Braille, and when possible including the stimulation of smell and taste to teach students with visual impairments, in all areas of Biology.

Keywords: Blindness. Low vision. Special educational needs. School inclusion. Audio description.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1 HISTÓRICO.....	11
2.2 INCLUSÃO ESCOLAR.....	12
2.3 ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL	13
2.4 CEGUEIRA E BAIXA VISÃO.....	13
2.5 ACESSIBILIDADE.....	15
2.6 PLANEJAMENTO DIDÁTICO	16
2.7 RECURSOS DIDÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL.....	18
2.8 METODOLOGIA.....	23
2.9 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
3 CONCLUSÃO	39
4 REFERÊNCIAS.....	41
ANEXOS	48

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de alunos com deficiências na escola de ensino regular é assunto de muita discussão. Muitos educadores e pais não acreditam que os alunos realmente estarão inclusos, mas que estarão apenas integrados na escola. Por outro lado, muitos educadores e pais acreditam que estes alunos podem sim, estar integrados, incluídos e capazes de se desenvolverem, de acordo com suas limitações.

No que diz respeito às deficiências visuais, de acordo com Brasil (2007), alunos com deficiência visual (ADV), que podem ser cegos ou com baixa visão, vivenciam e interagem com o mundo de uma forma distinta dos normovisuais¹. Estes últimos estabelecem uma comunicação visual com o mundo desde o seu nascimento porque são estimulados constantemente a olhar para todas as ocorrências ao seu redor.

Os alunos cegos não têm o mesmo tipo de acesso ao conteúdo transmitido pelo professor por não conseguirem ver as letras grafadas nos materiais didáticos e, portanto, não conseguem aprender a ler e escrever da mesma forma que alunos normovisuais. Já os alunos com baixa visão, usam a sua restrita capacidade visual para explorar o ambiente e aprender a ler e escrever. Em ambos os casos, estes alunos desenvolvem o tato, olfato, paladar, audição e cinestesia para aprenderem e se desenvolverem intelectualmente (BRUNO, 2006).

É de fundamental importância a adoção de diferentes estratégias e recursos pedagógicos para alcançar os objetivos dos conteúdos programáticos e desta forma contribuir para a partilha de metodologias que proporcionem um ensino efetivo, de qualidade e prazeroso para os ADV, bem como para os normovisuais. De acordo com Alves e Bego (2020), as estratégias, as técnicas e os recursos didáticos são moldados pela metodologia, que é o elemento mais abrangente do planejamento didático.

¹ Normovisual: termo utilizado para se referir às pessoas com pouca ou nenhuma dificuldade de enxergar. O termo vidente não é utilizado pois pode ser confundido, de acordo com os dicionários de Língua Portuguesa, com as pessoas que possuem poderes supranormais de conhecer acontecimentos passados ou futuros (VENTORINI, 2009).

O trabalho teve como objetivo principal o levantamento de trabalhos acadêmicos sobre recursos didáticos e materiais de aprendizagem utilizados no ensino de Biologia para ADV no ensino médio. Então, reconhecer e elencar uma gama de tipos de recursos didáticos e de materiais de aprendizagem que possam ser utilizados pelos professores no processo ensino-aprendizagem e que servirão como referência para aulas com ADV no ensino regular.

2. REVISÃO DE LITERATURA

É de suma importância a adoção de diferentes estratégias e recursos pedagógicos para alcançar os objetivos dos conteúdos programáticos trabalhados em sala de aula que possibilitem um ensino efetivo, de qualidade e prazeroso para todos os alunos, inclusive os Alunos com Deficiência Visual (ADV), no aprendizado de Biologia.

Para que estes objetivos sejam alcançados é necessário conhecer o histórico do ensino para pessoas com deficiência visual, a inclusão escolar, os ADV e sua acessibilidade no ambiente escolar, o planejamento didático e os recursos didáticos indicados.

2.1 HISTÓRICO

A história da educação remonta desde a antiguidade, passando pelo teocentrismo medieval, o antropocentrismo renascentista e chegando à educação contemporânea. No Brasil, as agremiações escolares surgiram logo após o descobrimento e foram fundadas por missões religiosas (CHALITA, 2014).

A educação para cegos surgiu no século XVI na Itália, com o médico Girolínia Cardono, que investigou a possibilidade de leitura por meio do tato. Peter Pontamus, Fleming (cego) e o padre Lara Terzi escreveram os primeiros livros sobre a educação das pessoas cegas (BRASIL, 2001a). A primeira escola para cegos surge em Paris em 1784, o Instituto Real dos Jovens Cegos, com o desenvolvimento de um sistema de leitura em alto relevo com letras em caracteres comuns e aperfeiçoado por Louis Braille em 1824 (BRASIL, 2001a).

Na América Latina, mais precisamente no Brasil, o ensino para cegos começou no Rio de Janeiro no dia 17 de setembro de 1854, com a criação do Instituto dos Meninos Cegos, baseado nos mesmos moldes do ensino francês, que em 1891 veio a se chamar Instituto Benjamin Constant (Instituto Benjamin Constant, 2020).

Em 1990, ocorreu na Tailândia a Conferência Mundial sobre Educação para Todos – Satisfação das Necessidades Básicas de Aprendizagem, onde foi aprovada a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. Nesta declaração, se propõem os esforços de cooperação mundial para se garantir a todas as pessoas os

conhecimentos básicos necessários para uma vida digna, apontando em seu texto a produção de materiais didáticos (UNESCO, 1990).

Quatro anos depois da Conferência na Tailândia, ocorreu a Conferência Mundial de Salamanca sobre Necessidades Educativas Especiais organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), de 07 a 10 de junho de 1994, e que foi um marco para a educação inclusiva:

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

Em 06 de julho de 2015, foi criada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência) que assegurou o direito dos alunos nas escolas de ensino regular (BRASIL, 2015).

2.2 INCLUSÃO ESCOLAR

Inclusão é uma palavra que nos remete à ideia de colocar pessoas com distintas necessidades no mesmo grupo, conforme define o autor abaixo:

Inclusão no âmbito da Educação implica, antes de mais nada, rejeitar, por princípio, a exclusão (presencial ou acadêmica) de qualquer aluno da comunidade escolar. Para isso, a escola que pretende seguir uma política de Educação Inclusiva (EI) desenvolve políticas, culturas e práticas que valorizam o contributo activo de cada aluno para a construção de um conhecimento construído e partilhado e desta forma atingir a qualidade académica e sócio-cultural sem discriminação. (RODRIGUES, 2006, p.76).

De acordo com o autor, a inclusão escolar deve assegurar estratégias para garantir que o aluno incluído se sinta inserido e sociável com os demais do grupo, para que possa atingir seus objetivos educacionais. Porém, levando-se em consideração que todos somos diferentes e que cada aluno possui em sua personalidade: características, dificuldades, facilidades e objetivos de vida, o

professor, em uma sala de aula regular deve estar atento às necessidades de cada aluno. Segundo Brasil (2001a), a inclusão dos ADV na educação básica precisa ser feita de maneira cuidadosa, sem distinção ou rejeição, e não se pode simplesmente colocar os ADV em contato com os demais alunos, sendo necessária uma atenção especial por parte dos professores.

2.3 ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Atualmente denomina-se pessoa com deficiência para se referir aos que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdades de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2009), o que inclui a pessoa com deficiência visual que possui cegueira ou baixa visão.

A cegueira afeta de maneira irremediável a capacidade de perceber conceitos como a cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento, e pode ser congênita ou adquirida, se tiver causas orgânicas ou acidentais. Já a baixa visão, pode ser definida como uma complexa variedade e intensidade de comprometimentos das funções visuais, desde a percepção de luz até a limitação da acuidade e do campo visual que interferem ou limitam a execução de tarefas e o desempenho geral. Em ambos os casos, o ensino de Biologia requer o auxílio de ferramentas de ensino para os ADV, porque envolve a percepção de atributos, como tamanhos e formas, para um entendimento mais profundo dos mecanismos que estabelecem a vida, desde a compreensão de conceitos como o de célula até de ecossistemas, por exemplo (BRASIL, 2007).

2.4 CEGUEIRA E BAIXA VISÃO

Em uma sala de aula, o professor pode encontrar alunos com os mais variados tipos de deficiências visuais, os quais são classificados inseridos num espectro, onde observa-se alunos que apresentam perda total da visão àqueles que possuem problemas de baixa visão (SCHLÜNZEN JÚNIOR e HERNANDES, 2011). Entre a baixa visão e a cegueira há uma grande diferença e é fundamental que o professor conheça as características da deficiência visual de seu aluno (CAMARGO,

2012) e não o trate diferente dos demais ou o segregue de atividades importantes para sua interação e desenvolvimento (VENTORINI, 2009).

O Ministério da Educação (MEC) define como cegueira a ausência total de visão até a perda de projeções de luz e salienta que os processos de aprendizagem ocorram por meio dos outros sentidos (BRASIL, 2001a), ou ainda:

...a cegueira pode ocorrer desde o nascimento (cegueira congênita), ou posteriormente (cegueira adventícia, usualmente conhecida como adquirida) em decorrência de causas orgânicas ou acidentais. Em alguns casos, a cegueira pode associar-se à perda da audição (surdocegueira) ou a outras deficiências. Muitas vezes, a perda da visão ocasiona a extirpação do globo ocular e a conseqüente necessidade de uso de próteses oculares em um dos olhos ou em ambos. Se a falta da visão afetar apenas um dos olhos (visão monocular), o outro assumirá as funções visuais sem causar transtornos significativos no que diz respeito ao uso satisfatório e eficiente da visão. (BRASIL, 2007, p. 15).

Já a baixa visão ou visão subnormal é observada quando o indivíduo apresenta alteração da capacidade visual, fazendo com que seu campo visual seja diminuído e a sensibilidade aos contrastes seja limitado (SCHLÜNZEN JÚNIOR e HERNANDES, 2011). De acordo com Ventorini (2009), os ADV diagnosticados com baixa visão precisam ser orientados e encaminhados pela direção e professores para que os mesmos tenham condições adequadas para não comprometer o aprendizado. A baixa visão pode ser definida como:

A alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados tais como: baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes que interferem ou limitam o desempenho visual do indivíduo (BRASIL, 2001a, p. 33).

Tanto a cegueira quanto a baixa visão podem contribuir para a depressão nos ADV, pois, de acordo com Ventorini (2009), a incerteza sobre si mesmos pode levá-los a desenvolver uma imagem negativa, dependentes do ambiente e das pessoas ao redor e, desencadear a ansiedade. Camargo (2012) salienta a necessidade da inclusão escolar dos ADV, pois a escola também pode se adaptar para receber e dar condições para o pleno desenvolvimento e aumentar a confiança desses alunos.

2.5 ACESSIBILIDADE

Em projetos sobre inclusão escolar de alunos com deficiência deve-se levar em consideração algumas características, como os valores, a formação dos professores, os recursos didáticos, o currículo e a gestão da sala de aula (RODRIGUES, 2006). O ensino para ADV requer estratégias, de acessibilidade de pequeno e grande porte, para que a inclusão e as oportunidades educacionais sejam favoráveis para todos os alunos.

Segundo o Ministério da Educação (BRASIL, 2000a), com relação à acessibilidade de grande porte para ADV, cabe à esfera político-administrativa oferecer os recursos necessários para os trabalhos dos professores com ADV, para as devidas adaptações de acesso ao currículo, destacando:

- A criação de condições físicas, ambientais e materiais para o aluno;
- A adaptação das instalações escolares e dos materiais de uso comum;
- A aquisição do mobiliário específico, equipamentos e recursos materiais específicos;
- A capacitação dos professores e de todos os profissionais da educação;
- A efetivação de ações que garantam o envolvimento de profissionais de diferentes áreas no auxílio aos alunos.

As necessidades especiais comuns dos ADV podem ser atendidas quando se observa (BRASIL, 2000a):

- Facilidade de mobilidade, evitando-se acidentes com a instalação de extintores em posição mais alta e de corrimão nas escadas;
- Aquisição de instrumentos e equipamentos para facilitar a comunicação escrita dos ADV.

De acordo com o Ministério da Educação, com relação à acessibilidade de pequeno porte para ADV, o professor deve garantir o acesso do aluno com necessidade educativa especial, incluindo-se aqui os ADV quando a escola (BRASIL, 2000b):

- Cria condições físicas, ambientais e materiais para a participação do aluno em sala de aula;
- Favorece a participação dos alunos em todas as atividades escolares;
- Atua na aquisição de recursos didáticos específicos necessários;
- Adapta recursos didáticos em sala de aula;

- Incentiva o aluno a todo momento, mostrando que ele é capaz de atingir os objetivos propostos;
- Adota formas de comunicação alternativa durante a realização das atividades, assim como durante as avaliações;
- Favorece a melhor maneira de comunicação e interação dos alunos com todas as pessoas com que este convive na comunidade escolar.

A comunicação desenvolvida em sala de aula possui potencial significativo para os ADV, uma boa comunicação promove a inclusão (CAMARGO, 2012). Os professores precisam manter um diálogo com os ADV e seus familiares, no intuito de conhecê-los, e a partir daí contribuir para uma atmosfera escolar livre de preconceitos, expandindo o diálogo para os demais alunos e assim contribuir para uma comunicação sem fragilização ou superproteção (BRASIL, 2007).

Se os recursos e adaptações citadas anteriormente forem contemplados, o professor de ensino regular pode promover as adaptações mais específicas com os ADV: posicionando-os de forma que todos os presentes na sala de aula se ouçam perfeitamente; dispondo o mobiliário da sala de aula de maneira que facilite a locomoção e o deslocamento dos ADV, para que eles tenham acesso aos materiais sem risco de acidentes; explicando verbalmente todo o material abordado em sala de aula, inclusive o que escreve na lousa; oferecendo suporte físico, verbal e instrucional para que os ADV possam se orientar espacialmente e se locomover; e utilizando os recursos e materiais adaptados disponíveis para uso dos ADV (BRASIL, 2000b).

2.6 PLANEJAMENTO DIDÁTICO

O planejamento didático muitas vezes é confundido com metodologia, estratégia ou método. Alves e Bego (2020, p. 89 e 90) definem planejamento didático como o agrupamento de metodologia, estratégia, técnica, método, recurso didático e material de aprendizagem. De acordo com estes autores, os elementos do planejamento didático são definidos da seguinte forma:

- Metodologia: É toda teoria sobre o processo de ensino e aprendizagem. Está relacionada com as concepções psicológicas e pedagógicas de fundo sobre aprendizagem, a natureza da ciência, a função da educação escolar e os papéis do professor e dos alunos em aula.

- Estratégia: Conjunto de ações intencionadas e planejadas do professor para a consecução dos objetivos de aprendizagem propostos, ou seja, trata-se do elemento do planejamento responsável pela consecução dos objetivos.
- Técnica: Conjunto de ações planejadas pelo professor a fim de se cumprir um objetivo pré-estabelecido (Pode ser considerada sinônimo de estratégia).
- Método: Conjunto formado por estratégias e recursos didáticos, resultado dos ajustes e moldagens sofridos em virtude de uma concepção metodológica de fundo e dos condicionantes concretos de atuação docente.
- Recurso didático: São meios físicos que dão suporte e são veículos de algum conteúdo.
- Material de aprendizagem: Materiais preparados por professor e/ou alunos para a realização de atividades específicas na sala de aula.

Os recursos didáticos e os materiais de aprendizagem que compõem o planejamento didático precisam ser adequados para o ADV. Camargo (2012), defende que o material tátil e/ou tátil visual estabelecem a conexão entre o conteúdo a ser informado e o receptor da informação.

A pesquisa de Gasparetto et al (2001), indica que professores do ensino regular tem pouca qualificação profissional para ensinar os ADV, corroborando com Schlünzen Júnior e Hernandes (2011) que apontam que a formação do educador que trabalha com alunos com necessidades educativas especiais é precária, mas que desejam aprender para melhor trabalharem com os ADV e revelam que o planejamento didático tem uma importância fundamental para o ensino de Biologia dos ADV.

Neste sentido, o uso de recursos didáticos confeccionados ou adaptados para os ADV, apresentam-se como estratégias no processo de ensino-aprendizagem e favorecem a percepção tátil e, contribuem para um melhor entendimento do conteúdo estudado, uma vez que o aluno tem acesso a recursos que lhe permitem perceber os detalhes do que está a estudar.

A escola, desta maneira, contribui para a formação de cidadãos autônomos e independentes (JORGE, 2010). Em estudos conduzidos por Fraser e Maguvhe (2010), revelou-se que o grupo de ADV observados são desmotivados à aquisição de conhecimentos de Ciências e raramente estão envolvidos com atividades práticas e visitas de campo. Ainda segundo os autores, os professores desse estudo, limitam os ADV a exercícios simples e elementares e usam a mesma metodologia de ensino

para todos os alunos, ou seja, não existe inclusão e muito menos o uso de recursos didáticos alternativos para os ADV.

Cardinali (2008) evidencia a necessidade de materiais que possam ser tocados pelos ADV, pois por meio do toque, estes alunos podem abstrair conceitos e assim fazer a representação mental dos conteúdos estudados. Navarro (2010) desenvolveu a adaptação de materiais para ADV, fazendo matrizes de modelos biológicos, como por exemplo, a síntese de proteínas, mostrando aos ADV que existem diversas estruturas interligadas na síntese e cada estrutura foi representada por uma textura diferente.

A interação entre alunos normovisuais e ADV deve ser considerada e num primeiro momento pedagógico deve se favorecer a discussão, exposição de ideias e dúvidas, para posteriormente o professor inserir sua colocação científica (CAMARGO, 2012).

Vários autores corroboram que as metodologias e materiais didáticos precisam ser adaptados para alunos com necessidades especiais. Por exemplo, de acordo com Stella e Massabni (2019) aproximadamente 70% dos estudos que abordam a criação de recursos didáticos para alunos com necessidades especiais no ensino de Biologia, se referem às células e moléculas. Porém, as autoras defendem que outros conteúdos programáticos também precisam de metodologias adaptadas para que os alunos com necessidades especiais possam aprender de maneira lúdica como os demais alunos e desta forma promover socialização e inclusão na sala de aula. Nepomuceno e Zander (2015) consideram a importância dos recursos didáticos adaptados no ensino de Ciências e áreas afins aos ADV e também a necessidade de qualificação dos professores. Souza e Messeder (2017) acreditam que pensar e construir novas formas de apresentar o conteúdo aos alunos, com ou sem necessidades especiais, amplia a possibilidade de que os mesmos aprendam e tenham maior disponibilidade para aprender, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

2.7 RECURSOS DIDÁTICOS PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Recursos didáticos para ADV existem em grande infinidade, tanto os produzidos por empresas especializadas, como os produzidos e adaptados pelos professores. Por exemplo, Brasil (2000b) destaca como recursos e materiais

adaptados disponíveis para uso do aluno: máquina braile (Fotografia 1A), reglete (Fotografia 1C) e punção (Fotografia 1D) para escrita em braile, sorobã (Fotografia 1H) para o ensino da Matemática, bengala longa, livro falado, *softwares* educativos com fonte ampliada, letras em tamanho ampliado, letras em relevo e com textura modificada, material didático e de avaliação ampliado e em relevo, pranchas ou presilhas para prender o papel na carteira, lupas, computador com sintetizador de voz e periféricos adaptados, outros recursos ópticos e materiais desportivos como bola de guizo.

De acordo com o Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2001b), há diferentes materiais para os ADV cegos e os com baixa visão. Para os ADV cegos também reitera o sistema braile com uso do reglete e punção, com máquinas datilográficas em sistema braile, bola com guizo, uso de bengala longa, computadores ligados a impressoras de braile (Fotografia 1B), impressora térmica (Fotografia 1E) e uso de pranchas. Este documento ainda acrescenta os materiais: cubarítmico (para o ensino da Matemática), calculadora sonora, material de desenho adaptados (régua, transferidor e esquadro), sólidos geométricos, fita métrica adaptada, jogos adaptados (dominó, baralho, xadrez, dama) e outros, mapas em relevo, relógio braile ou sonoro, tronco humano desmontável, máquina de datilografia comum, termoformadora (Fotografia 1F) para impressão de moldes a partir de desenhos em alto relevo, Dosvox, *software* de leitura no computador (Fotografia 1G), braile falado, *scanner*, *Open Book* (sistema de leitura óptica que sintetiza em voz) e gravador.

Fotografia 1 – Recursos Didáticos para Alunos com Deficiência Visual



Fonte: 1A, 1B, 1C, 1D, 1E e 1H: <https://www.tecnovisao.net/>,
 1F: <https://lista.mercadolivre.com.br/termoformadora> e 1G: Fonte: <https://institutoitard.com.br>.

Já para os ADV com baixa visão, é indicado o uso dos recursos listados no Quadro 1 (BRASIL, 2001b):

Quadro 1 - Recursos ópticos e não-ópticos indicados para ADV.

RECURSOS ÓPTICOS	RECURSOS NÃO-ÓPTICOS
Uma ou mais lentes que se antepõem entre o olho e o objeto	Uso de lápis preto 6B
Recursos ópticos para longe: telessistemas: telescópios, telulupas e lunetas	Uso de caneta ponta porosa (tipo futura ou pincel atômico) para ampliação e contorno
Recursos ópticos para perto: óculos bifocais	Papel com pauta dupla ou reforçada
Lentes esferoprismáticas	Aumento do contraste, usando-se cores fortes como: tinta preta em papel branco ou palha, giz branco em lousa verde fosco, cores escuras em fundo luminoso sem brilho
Lentes monofocais esféricas	Uso de acessórios como suporte para leituras de partituras musicais
Sistemas telemicroscópicos	Uso de carteiras reclináveis
Lupas manuais e de apoio	Controle da iluminação, aumentando-se a iluminação ambiental com focos luminosos para leitura (abajures) com diferentes tipos de lâmpadas
	Ampliação de textos e/ou livros manual
	Xerox com alto contraste ou no computador
	Máquina de datilografia tipo ampliada
	CCTV (sistema de circuito fechado de televisão) ou lupa eletrônica para pessoas que necessitam de maior aumento do que os óculos podem proporcionar
	Gravador
	Microcomputador com jogos pedagógicos
	Kit Dosvox e <i>virtual vision</i>

Fonte: BRASIL, 2001b.

De acordo com Schlünzen Júnior e Hernandez (2011), a evolução tecnológica contribui de maneira excepcional para a aprendizagem dos ADV com o surgimento de diversos dispositivos, como:

- Geradores de informação visual ampliada: ampliadores de tela de computador, circuito fechado de televisão, lentes ou sistemas de lentes, lupas manuais, lupas e mesa e telessistemas.;
- Geradores de informação auditiva: braile falado, gravadores de fita cassete e sintetizadores de voz;
- Geradores de informação tátil: impressoras braile, máquinas de datilografia braile, terminais de acesso em braile para computadores e copiadoras em alto-relevo.
- Transcritores: leitores de tela de computador, sistema OCR (*Optical Character Recognition*), reconhecedores de voz, braile e, OBR (*Optical Braille Recognition*).

Além desses recursos didáticos descritos para ADV, os professores podem selecionar, adaptar e confeccionar os materiais alternativos de acordo com a aula que irá ministrar e o perfil do ADV, sendo que esse material também poderá servir

para o aluno normovisual. Brasil (2001b e 2007) e Ventorini, Silva e Rocha (2016), indicam materiais existentes no mercado e outros que podem ser adaptados com algumas alterações e marcações de relevo, como instrumentos de medir, mapas de encaixe e tantos outros. Materiais que geralmente vão para reciclagem, como embalagens descartáveis, frascos, tampinhas, retalhos de papéis e tecidos, botões, palitos, barbantes, dentre outros, podem servir como recursos para a produção de materiais didáticos para os ADV com baixo ou nenhum custo.

Na pesquisa de Stella e Massabni (2019), foram levantados trabalhos onde se observou a confecção de materiais didáticos de baixo custo para o ensino de Ciências e Biologia utilizando materiais com cores fortes, texturas diferentes, estruturas em relevo e que permitiam a interação dos ADV. Os materiais utilizados foram: barbante, E.V.A., lixa, bijuterias, bexigas, biscoito, tintas, pano, cerca, arame, concha marinha, isopor, algodão, massa de modelar e ramos de flores artificiais. De acordo com os autores, com esses materiais foram confeccionados modelos didáticos para as seguintes áreas dos conteúdos programáticos do ensino de Biologia: citologia, genética, ecologia, bioquímica, morfologia vegetal, anatomia humana, zoologia, embriologia e Microbiologia.

O material adaptado e produzido pelos professores, das diversas áreas do ensino, segundo Brasil (2001b), precisa ser:

- Útil às diversas condições e níveis de aprendizagem dos alunos;
- Rico em estímulos sensoriais;
- Confeccionado em tamanho adequado às condições do aluno;
- Em relevo perceptível, com diferentes texturas e que não provoque reações de desagrado;
- Estimulante em nível visual, com cores fortes e/ou contrastes;
- Idêntico em sua representação quanto ao modelo original;
- Simples e fácil de ser manuseado, proporcionando ao aluno uma prática utilização;
- Resistente e seguro.

2.8 METODOLOGIA

A pesquisa realizada trata-se de uma revisão sistemática (FALAVIGNA, 2018) e cienciométrica (PARRA, COUTINHO e PESSANO, 2019). Por meio de uma pesquisa no *Google Scholar*, foi realizado um levantamento de trabalhos sobre o ensino de Biologia para ADV no período de 2011 a 2020, em idioma português, não incluindo patentes e citações. Foram considerados apenas os resultados onde se observou a utilização de recursos didáticos e/ou a produção de materiais de aprendizagem utilizados pelos professores no ensino médio ou os que foram produzidos mas não foram aplicados em sala de aula, mas que também podem ser utilizados para o ensino de Biologia no ensino médio.

A pesquisa realizada utilizou os indexadores na seguinte ordem: ensino, Biologia, deficiência visual e materiais didáticos. Após o levantamento bibliográfico, os resultados foram analisados quantitativamente quanto ao número de trabalhos encontrados no período levantado, ano de publicação, título e local da publicação, recursos didáticos e/ou materiais de aprendizagem observados nos trabalhos, e materiais utilizados para a confecção dos materiais de aprendizagem para o ensino médio.

2.9 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa realizada na base de dados do *Scholar Google* apresentou 14.000 resultados no dia 02/08/2020. Deste total, foram analisados e selecionados os trabalhos completos relevantes de acordo com o objetivo proposto para esta pesquisa, num total de 34 trabalhos ou amostras (Quadro 2). Os estudos que não contemplaram a temática de recurso didático e/ou material de aprendizagem, considerados como materiais didáticos, no ensino de Biologia para ADV, não foram considerados amostras para a presente pesquisa.

Quadro 2 - Estudos levantados no intervalo de 2011 a 2020.

Nº	ANO	TÍTULO	AUTORIA	FONTE	TIPO DE PUBLICAÇÃO
01	2011	O aluno com necessidades específicas e sua inclusão na escola: uma contribuição da Biologia.	AQUINO, L. V.; LIMA, M. A. E. I.; PESSOA, D. M. M.	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Artigo
02	2012	Material didático para ensino de Biologia: possibilidades de inclusão.	VAZ, J. M. C. et al.	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.	Artigo
03	2012	Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas.	LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V.	Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica.	Artigo
04	2012	Material didático multissensorial: a fecundação para deficientes visuais.	BASSO, S. P. S. et al.	Universidade Estadual Paulista: Repositório Institucional.	Artigo
05	2013	Vendo a vida com outros olhos: o ensino de ecologia para deficientes visuais.	BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F.	Revista Núcleo Temático: Cognição e Estudos de Comunicação.	Artigo
06	2014	O uso de modelos tridimensionais como ferramenta pedagógica no ensino de Biologia para estudantes com deficiência visual.	MARIZ, G. F.	Universidade Federal do Ceará: Repositório Digital.	Dissertação Digital
07	2014	Design e educação: projeto de um material didático para deficientes visual.	GOYA, P. R. L.; ANDRADE NETO, M. L.; LANDIM, P. C.	XI Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design.	Artigo
08	2014	Técnicas para produção e reprodução de material educacional de baixo custo na área de ciências morfológicas para deficientes visuais.	SANT'ANNA N. F. et al.	Revista Científica Internacional.	Artigo
09	2014	Recursos didáticos táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais.	BRENDLER, C. F. et al.	Revista Educação Gráfica.	Artigo
10	2014	Confecção de modelos biológicos para alunos cegos no segundo segmento.	PIRES, B. B. M.; JORGE, V. L.	Universidade Estadual do Rio de Janeiro: I Seminário Internacional de Inclusão Escolar.	Artigo
11	2015	A inclusão de alunos portadores de deficiências visuais no ensino de Ciências e Biologia: confecção de modelos didáticos para o ensino de Citologia.	PIETRICOSKI, I. B.; MENIN, M.	XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação.	Artigo

12	2015	Descobrimos os tecidos vegetais microscopia-macroscópica: uma abordagem sensorial de botânica para deficientes visuais.	COSTA, C. E. S.	Universidade Estadual do Rio de Janeiro: Acervo digital.	Monografia
13	2016	Microscopia óptica e eletrônica para deficientes visuais.	SANT'ANNA N. F. et al.	Revista Benjamin Constant.	Artigo
14	2017	Recursos didáticos como complemento ao ensino de Biologia para professores com deficiência visual: um estudo de caso.	FLORES, A. S.; ESCOLANO, A. C. M.; DORNFELD, C. B.	Revista Cadernos de Pesquisa.	Artigo
15	2017	Confecção e avaliação de modelos didáticos de invertebrados do Filo Annelida (Classe Polychaeta e Subclasse Oligochaeta): uma proposta didática para alunos com deficiência visual no ensino Ciências e Biologia.	SANTOS, G. S.	Universidade Federal de Sergipe: Repositório Institucional.	Monografia
16	2017	Desenvolvimento de material didático especializado de Biologia para alunos deficientes visuais com foco no ensino médio.	SILVA, G. O. A.; ROSA, P. I.; CRAPEZ, M. A. C.	Revista de Ensino de Biologia.	Artigo
17	2017	Desenvolvimento de atividades de ensino de Citologia para alunos com deficiências visuais: ações de educação inclusiva a partir da teoria dos contextos comunicacionais.	VERASZTO, E. V.; VICENTE, N. E. F.	Revista Estudos em Aplicados Educação.	Artigo
18	2017	Elaboração de maquetes para deficientes visuais no ensino de Ecologia.	LIMA, F. S.	Universidade Federal de Sergipe: Repositório Institucional.	Monografia
19	2018	Uma proposta da relação entre modelo mental, imagem e audiodescrição para a abordagem do conceito de célula no ensino de Biologia para alunos com deficiência visual.	LIMA. M. L. B.	Universidade Federal de Pernambuco: Repositório Institucional.	Monografia
20	2018	Elaboração de matrizes táteis: recursos pedagógicos para construção de práticas educativas na perspectiva inclusiva no ensino de Biologia Tecidual.	NUNES, P. R. O.	Universidade Federal de Santa Catarina: Repositório Institucional.	Monografia

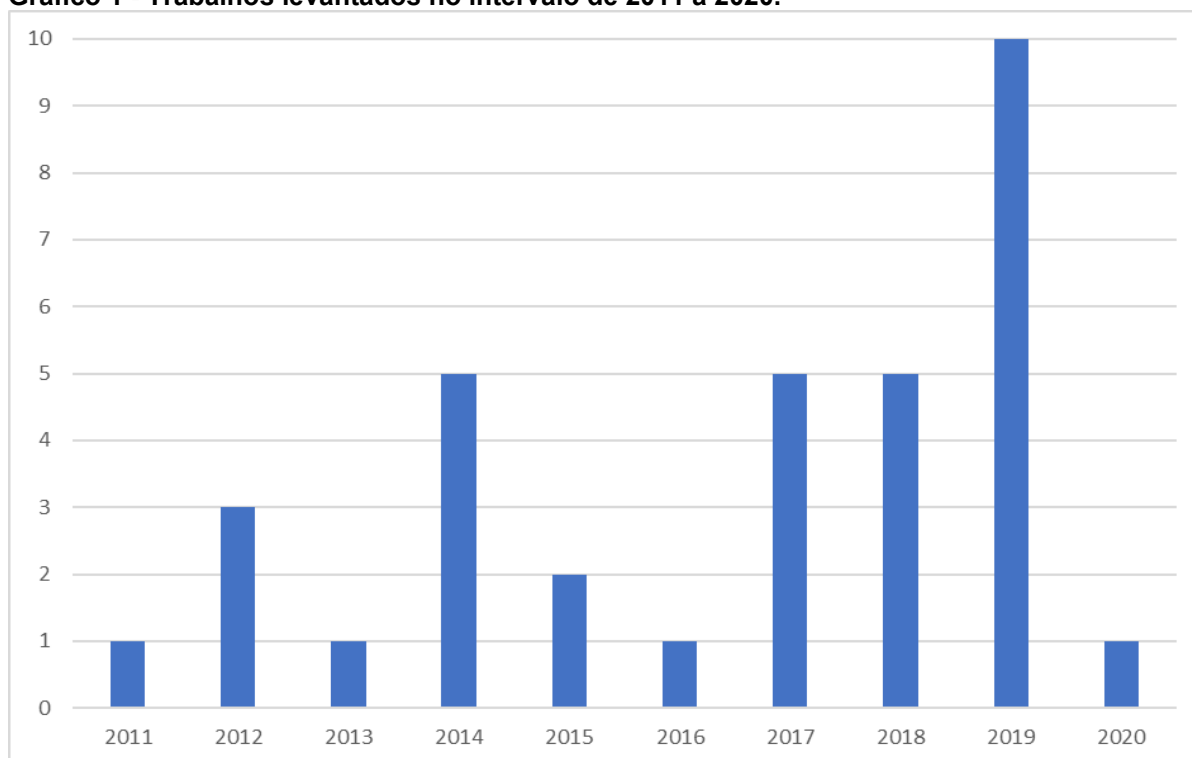
21	2018	A utilização de modelos tridimensionais no ensino de Biologia.	GOMES, J. V. A. et al.	V Congresso Internacional das Licenciaturas.	Artigo
22	2018	Explorando organelas: a elaboração de um empaque.	SOUZA, D. F. S. et al.	Ciclo Revista: Experiências em formação no Instituto Federal Goiano.	Artigo
23	2018	A criação de um atlas histológico vegetal tátil para cegos.	ROSA, F. M.	Universidade Federal de Uberlândia: Repositório Institucional.	Monografia.
24	2019	Modelos didáticos no ensino de vertebrados para estudantes com deficiência visual.	NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A.	Revista Ciência & Educação.	Artigo
25	2019	Biologia inclusiva: desenvolvimento de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual.	OLIVEIRA, A. A.; MANCINI, K. C.	Livro digital Políticas Públicas na Educação Brasileira: Caminhos para a Inclusão 2. Editora Atena.	Capítulo de livro
26	2019	Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de Ciências e Biologia.	SANTOS, J. F. L.; BRITO, M. F. G.	Revista Ciência & Ideias.	Artigo
27	2019	A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de Biologia.	OLEINICKZAK, D. et al.	Revista de Ensino de Ciências e Matemática.	Artigo
28	2019	Material didático para a inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de Ciências e Biologia sobre filos Mollusca e Echinodermata.	GONÇALVES, L. C.	Revista Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva.	Artigo.
29	2019	Ensino de Biologia Celular por meio de modelos concretos: um estudo de caso no contexto da deficiência visual.	COSTA, A. F. S.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; GOBARA, S. T.	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias.	Artigo
30	2019	Construção de um álbum sobre divisão celular com materiais adaptados para alunos com deficiência visual.	VIEIRA, C. et al.	Revista Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva.	Artigo
31	2019	Modelos didáticos táteis sobre fotossíntese para alunos deficientes visuais.	SANTOS, T. F.	Universidade Federal de Sergipe: Repositório Institucional.	Monografia
32	2019	Material didático sobre parasitologia: uma abordagem inclusiva em Ciências.	ALBERTI, V. A. R.	Universidade Tecnológica Federal do Paraná: Repositório de Outras Coleções Abertas.	Monografia
33	2019	Aliando a aprendizagem	BACK, A. K.	Revista Insignare	Artigo

		de conceitos com a construção de modelos didáticos em aulas de Anatomia Vegetal.		Scientia.	
34	2020	Desenvolvimento de sequência didática sobre o tema membrana plasmática como recurso didático-metodológico para promoção de aprendizagem de alunos cegos.	SILVA, R. I. et al.	Revista Vivências.	Artigo

Fonte: elaborado pelo autor.

Nos trabalhos analisados de 2011 a 2020 (gráfico 1), observou-se uma oscilação no comparativo dos anos, porém houve um aumento significativo no ano de 2019, enquanto no ano de 2020 houve o registro de apenas 1 trabalho até o mês de agosto.

Gráfico 1 - Trabalhos levantados no intervalo de 2011 a 2020.



Fonte: elaborado pelo autor.

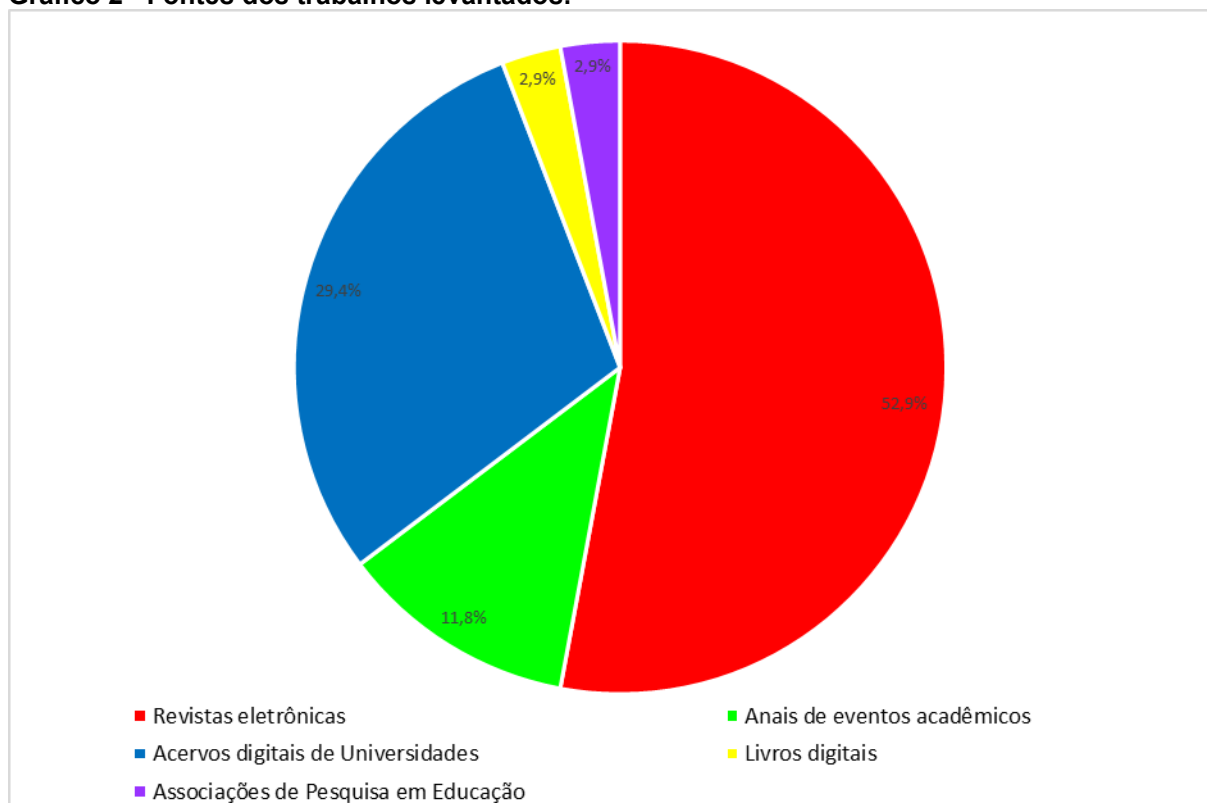
O único trabalho levantado em 2020, até o oitavo mês do ano, evidencia uma significativa queda no número de pesquisas desta temática, o que muito possivelmente deve estar relacionada ao contexto da pandemia de Covid-19, que

muito afetou o cotidiano das pessoas, e que pode ter implicado no desenvolvimento e publicações de estudos em geral.

No Quadro 2 são apresentados os trabalhos selecionados na presente pesquisa ordenados cronologicamente, contendo com título e fonte de publicação. As fontes de publicação dos 34 estudos selecionados foram divididas em 5 categorias, conforme apresentado no gráfico 2. Os trabalhos foram publicados principalmente em revistas eletrônicas (52,9%), e em repositórios digitais de universidades (29,4%), sendo 1 artigo, 8 monografias e 1 dissertação.

Dentre os 18 trabalhos publicados em revistas eletrônicas, observou-se 17 revistas diferentes e o trabalho nº 29 foi publicado em revista argentina com texto em português. O fato de terem sido encontradas 17 revistas diferentes mostra que os trabalhos sobre materiais de aprendizagem para ADV são temáticas abordadas por diversas revistas, embora apenas 3 tenham sido publicados em revistas voltadas para o ensino de alunos com deficiência, como por exemplo, um trabalho foi publicado na Revista Benjamin Constant, que pertence ao instituto de mesmo nome.

Gráfico 2 - Fontes dos trabalhos levantados.



Fonte: elaborado pelo autor.

Os 34 trabalhos levantados foram analisados e classificados quanto aos recursos didáticos, conteúdos de Biologia e aos materiais de aprendizagem utilizados para confecção, conforme apresentado no Quadro 3. Neste contexto, entende-se como recursos didáticos os equipamentos que facilitam o preparo dos conteúdos e os materiais de aprendizagem são aqueles confeccionados por professores e alunos (Alves e Bego, 2020), que facilitam o processo ensino-aprendizagem sobre determinado conteúdo.

Quadro 3 - Classificação dos trabalhos por tipos de recursos didático e materiais utilizados.

Nº	RECURSO DIDÁTICO	CONTEÚDO DE BIOLOGIA	MATERIAIS UTILIZADOS PARA CONFECÇÃO
01	Não foi utilizado recurso didático.	- Vírus bacteriófago - Célula eucariótica animal - Modelo de membrana plasmática - Mitose - Modelo de genética Mendeliana - Síntese de proteínas - Modelo de evolução cladística	Palitos, E.V.A., contas, canudos, garrafa PET, cola branca, porcelana fria, plástico bolha, elásticos, alfinetes, arame floral, plics, tecido, botões, cola bidimensional com glitter, feltro, lixa de madeira, fio de lã, isopor, fio de nylon, tela de pintura, cola tridimensional pufante e tinta acrílica.
02	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Modelo de tradução celular - Célula eucariótica animal	E.V.A., madeira MDF, placa de isopor, lixa, cola branca, cola quente, massa para biscuit, velcro, tintas, folha chambril 150, papel de seda, esfera de isopor, estopa e arame.
03	Não foi utilizado recurso didático.	Mitose	E.V.A., lixa, pérolas de bijuteria e adesivo instantâneo multiuso.
04	Não foi utilizado recurso didático.	- Útero, - Tubas uterinas - Canal vaginal - Ovários - Ovócito e espermatozoides	E.V.A., papelão, papel cartão, papel contact, cola branca, fita adesiva, massa para biscuit tinta, feltro, bexigas, canudos, conduíte de 5 cm de diâmetro, tinta guache, miçangas, bolas de isopor e bucha vegetal.
05	Não foi utilizado recurso didático.	Ecologia	Farinha, água e blocos de madeira.
06	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Célula eucariótica animal - Embriologia de mamífero - DNA - Cromossomo	Massa de modelar, papelão, madeira prensada, arame, cola, biscuit, tintas, pincéis e caneta.
07	Não foi utilizado recurso didático.	Teia alimentar	Papel, tinta plástica, cola branca e barbante.
08	Thermoform (termoduplicador) e software de edição de imagem.	- Neurônio - Espermatozoide penetrando no ovócito - Cérebro - Complexo de Golgi - Núcleo com nucléolo - Célula com organelas básicas - Modelo de folículo recém ovulado - Modelo anatômico de cérebro - Medula espinhal - Processos do trabalho de parto - Fases do fechamento do tubo neural	Massa para biscuit, amido de milho, cola plástica, vinagre, vaselina líquida, creme hidratante, recipiente de vidro refratário, tinta para tecido, saco plástico, luvas descartáveis, papel paraná, isopor, cristais falsos, canutilhos, chaton, gotas, lentilhas, vidrilhos, miçangas, muranos, pastilhas, botão, barbante, linha, papel cartão, pedaços de madeira, arame, silicone, catalisador, fita adesiva, pincel, vaselina sólida, régua, caneta, papelão, espátula, tesoura e Becker.
09	Impressora 3D e cortadora a laser.	- Meiose - Cadeia de DNA - Cromossomo	Papel Bismark, palitos de madeira roliça e resina.
10	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Tradução celular - Mitose - Órgãos - Reprodução de vírus - Reino Monera - Germinação - Células	E.V.A., papéis, cola, massa de modelar, pérolas de bijuterias, biscuit, barbante, contas, vidrilhos, lixas, palitos, arames e isopor.

11	Não foi utilizado recurso didático.	- Célula eucariótica animal - Célula eucariótica vegetal - Célula procariótica bacteriana	Forma de silicone, gelatina, massa de modelar, linhas, bola de isopor, garrafa PET, fio de nylon e plástico.
12	Não foi utilizado recurso didático.	Estágios de diferenciação da raiz e caule	Massa de biscuit, tesoura, estilete, rolo para massa de biscuit, espátula, barbante e régua.
13	Máquina fusora ou impressora térmica.	- Morfologia de bactéria - <i>Trypanosoma cruzi</i>	Papel microcapsulado Swell Paper.
14	Programa NVDA e máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Modelo de fotossíntese - Célula eucariótica animal - Célula eucariótica vegetal	Massa para biscuit, tinta plástica, isopor retangular, isopor redondo, cola quente, cola glitter, papel cartão, algodão, lixa, barbante, papel camurça e E.V.A..
15	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Morfologia externa de <i>Nereis virens</i> (anelídeo) - Morfologias externa e interna de <i>Rhinodrilus alatus</i> (oligoqueto):	Massa de biscuit, tinta de tecido, cola de isopor, tinta relevo, estecas para biscuit, escova de dente, arame e isopor.
16	Impressora de braile, Thermoform (termoduplicador) e impressora colorida.	Cromossomos (herança sexual):	Lixa e papel cartão trançado.
17	Não foi utilizado recurso didático.	- Permeabilidade seletiva - Glicocálix - Modelo do mosaico fluido	Canudo, algodão, tampa de plástico (com areia que repele água), água corada, papelão, miçangas, fio de nylon elástico e pano mole.
18	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Sucessão ecológica - Nicho espacial - Morfologia externa de anfíbios	Massa de biscuit, olhos postiços, placa de isopor, tinta, colher quente, plantas e arbustos artificiais.
19	Audiodescrição (não foi citado o recurso).	- Diferentes tipos de células - Célula procarionte bacteriana - Célula eucarionte animal - Célula eucarionte vegetal	Não foram utilizados materiais.
20	Thermoform (termoduplicador) e software de edição de imagem.	- Célula eucarionte animal - Célula epitelial com microvilosidades - Adipócito - Célula muscular estriada	Meia-pérolas de bijuterias, cola branca, algodão, barbantes, linha tipo cordonê, aviamentos resistentes a altas temperaturas, papel A4, papelão com nervuras, lantejoulas, miçangas, argolinhas, tecidos, palha e botões.
21	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	Morfologia bacteriana	Massa de biscuit e tinta de tecido.
22	Audiodescrição com QR code, celular e reglete.	Organelas celulares	Papel cartão, lixa, biscuit, canudos, mini cornetas plásticas, bola de poliestireno expandido, amido de milho, luva de látex, cilindro plástico, parafina, tinta para tecido, envelope e caixa de madeira
23	Não foi utilizado recurso didático.	- Histologia vegetal	Acetato para retroprojetores, cola plástica, tinta dimensional relevo 3D composta de resina acrílica e diversas linhas (barbantes, crochê e costura) com diferentes texturas e espessuras.
24	Máquina de	- Cabeças de serpente	Isopor, biscuit, garrafa pet, tesoura,

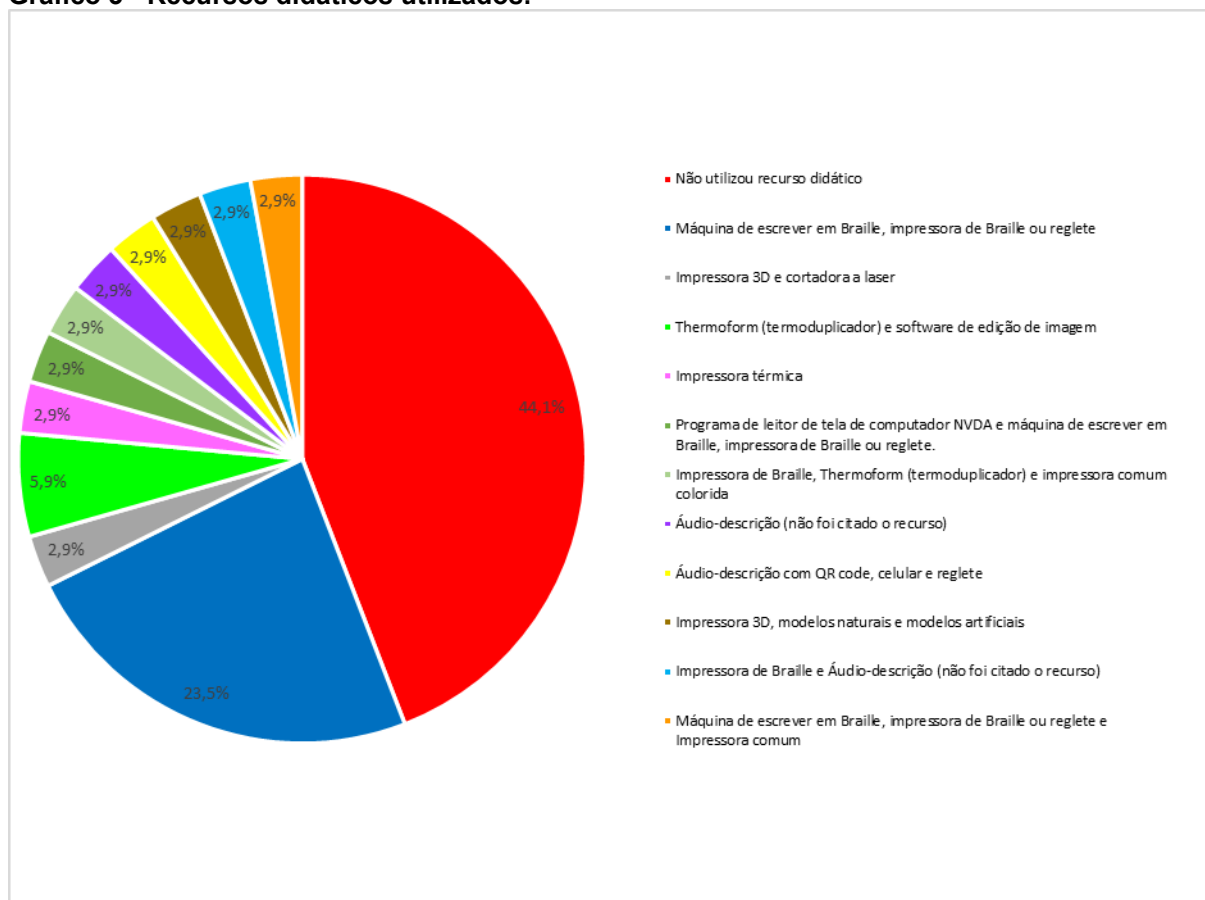
	escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	peçonhenta e não peçonhenta - Glândula de peçonha - Órgãos sensoriais de serpente - Osso pneumático e sistema respiratório de aves	estilete, bolas de gude, olhos de plástico, tinta de tecido, tinta guache, feltro, fio de nylon transparente e cola de silicone líquido, cano PVC, cola de silicone, embalagem para ovo de Páscoa, amido de milho, corantes alimentícios, esponja, preservativos masculinos e tinta spray.
25	Não foi utilizado recurso didático.	- Vírus - Pele humana - Anatomia de planta - Histologia vegetal do caule - Histologia vegetal de folha - Quadro de Punnet - Especiação	ANEXO 1
26	Não foi utilizado recurso didático.	Anatomia interna e externa de peixe ósseo	ANEXO 2
27	Não foi utilizado recurso didático.	- Língua humana	Placa de isopor, massa para biscuit, algodão, cola quente, areia e grãos de arroz.
28	Impressora 3D, conchas de moluscos bivalves e gastrópodes, desenhos em relevo de representantes de cefalópodes (Nautilus e polvo), brinquedos de moluscos e animais vivos (caracóis do gênero Bradybaena).	- Moluscos e Equinodermos	Cola em relevo, espanador, miçangas e balão.
29	Não foi utilizado recurso didático.	- Célula eucarionte animal - Célula eucarionte vegetal - Célula procarionte - Vírus	Massa de modelar, bola de isopor, E.V.A., cola e cola quente.
30	Impressora de braile e audiodescrição (não foi citado o recurso).	- Mitose - Meiose	Papel cartão, papel d'água, papel camurça, barbante grosso e fino, tesoura, cola quente, cola de isopor, E.V.A, espiral, algodão, missangas, palito de fósforo e massa de modelar.
31	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete.	- Fotossíntese - Ciclo de Calvin	Biscuit, tinta para tecido, verniz, bola de isopor, folha de isopor, barbante, arame, fio de nylon, papéis recicláveis e massa de papel machê.
32	Máquina de escrever em braile, impressora de braile ou reglete. Impressora comum.	- Ciclo de vida de tênia - Ciclo de vida do áscaris	Não foram informados os materiais.
33	Não foi utilizado recurso didático.	- Folha de milho <i>Zea mays</i> , corte transversal	Massa de biscuit, tintas guache, e capas de caderno (grandes) revestidas com papel ofício.
34	Não foi utilizado recurso didático.	- Modelo de membrana plasmática	ANEXO 3

Fonte: elaborado pelo autor.

Os recursos didáticos foram utilizados em 55,9% dos trabalhos analisados (gráfico 3), o que corresponde a 19 trabalhos com algum tipo de recurso didático oferecido aos ADV, sendo os mais utilizados aqueles que permitem a impressão em braile. Dos 12 trabalhos em que houve impressão de legendas ou textos em braile nos materiais de aprendizagem, apenas 2 trabalhos mencionaram que foi utilizada a impressora de braile, nos outros 10 trabalhos podem ter sido utilizadas impressora de braile, máquina de escrever em braile ou reglete. Dos 34 trabalhos analisados, observou-se que em 15 não foram utilizados nenhum tipo de recurso didático, ou seja, os materiais de aprendizagem produzidos não forneciam nenhum tipo de material de apoio para os ADV.

O recurso de audiodescrição foi utilizado em apenas dois trabalhos, em um deles não foi explicitado como foi realizada a gravação dos audios e em outro foi citada que a gravação foi feita utilizando QR code pelo celular. Vale lembrar que a audiodescrição é um relevante recurso que, quando produzido junto aos materiais de aprendizagem, propiciam riqueza de estímulos sensoriais e amplia a aprendizagem dos ADV (BRASIL, 2001b e SCHLÜNZEN JÚNIOR e HERNANDES, 2011).

No trabalho de Vieira et al (2019), os autores utilizaram a audiodescrição para a produção de um álbum sobre divisão celular com materiais adaptados para ADV. Observou-se a preocupação em produzir e oferecer um material de aprendizagem com recursos didáticos variados promovendo a inclusão e inserção dos alunos envolvidos. Foi elaborado um texto descritivo sobre as etapas de mitose e meiose, o qual também foi disponibilizado impresso para os alunos normovisuais e traduzido para o braile para os ADV, para assim facilitar a compreensão de todos os alunos. Assim, a estrutura presente na célula e as etapas correspondentes de cada tipo de divisão celular (mitose e meiose) foram descritas, pois a audiodescrição continha informações sobre as características celulares e descrição geral das organelas e suas respectivas funções, a fim de melhorar o entendimento dos ADV sobre o conteúdo.

Gráfico 3 - Recursos didáticos utilizados.

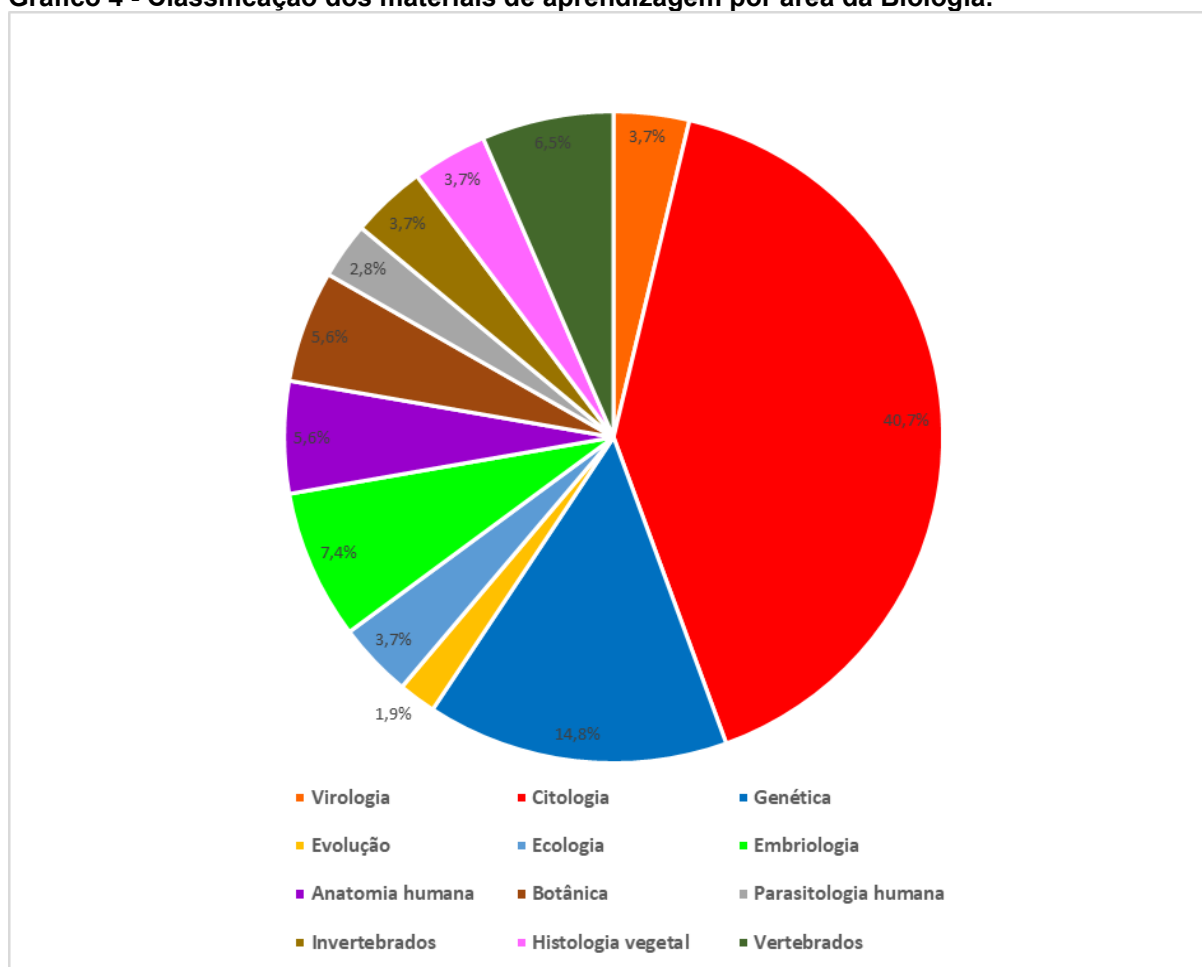
Fonte: elaborado pelo autor.

As máquinas que possibilitam a modelagem e replicação de materiais de aprendizagem utilizando calor, foram utilizadas em três trabalhos, sendo duas delas a Thermoform, e uma máquina fusora ou impressora térmica, para impressão de desenhos em alto relevo diretamente de uma folha impressa (SANT'ANNA et al, 2014). Estes recursos didáticos, apesar de serem de alto custo, permitem a reprodutibilidade de materiais de aprendizagem preservando a riqueza de detalhes, o que é de grande importância na aprendizagem de ADV. De acordo com Silva, Rosa e Crapez (2017), os autores de um dos trabalhos acima mencionados, o material em relevo feito na termoformadora permite ao aluno a capacidade de estabelecer relações para reconhecimento das interações físico-químicas observadas no ensino de Biologia, que são abordadas em teoria.

A presente pesquisa indicou que foram produzidos 108 materiais de aprendizagem diferentes (Quadro 3) nos 34 trabalhos analisados, os quais que foram classificados de acordo com a área de conteúdo da disciplina de Biologia, conforme mostra o gráfico 4. Observou-se que a maioria dos materiais de

aprendizagem produzidos contemplaram as subáreas de Citologia (40,7%) e Genética (14,8%). De fato, o grande número de trabalhos nestas áreas se justificam por se tratarem de áreas cujo entendimento é abstrato, já que os ADV necessitam de materiais de aprendizagem que explorem outros sentidos para minimizar a baixa ou ausência de visão e assim transpor a imagem mental que eles formam de conteúdos destas áreas da Biologia. De acordo com Batisteti et al (2009), o ensino de Citologia, por se tratar de um conteúdo com estruturas microscópicas, requer de materiais de aprendizagem adaptados tanto para ADV como para alunos normovisuais, mas a forma de representação para ADV precisa ser multissensorial.

Gráfico 4 - Classificação dos materiais de aprendizagem por área da Biologia.



Fonte: elaborado pelo autor.

O trabalho de Lima (2018), apresentou quatro materiais de aprendizagem, porém não utilizou materiais para confecção, por se tratar de material somente audiodescritivo na área de Citologia. Visando tornar efetiva a aprendizagem dos conteúdos também pelos ADV, é preferível que os materiais de aprendizagem

abranjam o maior número de sentidos possíveis, não apenas o auditivo (audiodescrições) ou somente por meio do tato (modelos didáticos), pois pode comprometer a aprendizagem destes alunos comparativamente aos alunos normovisuais, o que não se configura inclusão de todos os estudantes no ambiente escolar. O que é corroborado por Schlünzen Júnior e Hernandez (2011), que argumentam que a disponibilização de conteúdos adaptados a um formato acessível, como material ampliado, em alto relevo, traduzido para o braile, sonoro e em meio digital, podem minimizar as dificuldades dos ADV.

Considerando os 102 materiais de aprendizagem, excluindo aqueles em que o estudo não menciona o tipo de material utilizado na confecção ou quando se tratam de audiodescrições, observou-se que os materiais mais utilizados foram o biscuit (27,4%), seguido por isopor em placas ou esferas (25,5%) e o E.V.A. (*Ethylene Vinyl Acetate*) com 14,7%. De acordo com Sant'Anna et al (2014), a massa de biscuit é resistente ao calor, não provoca rejeição ao tato e é segura, além de ser um material que pode ser produzido com cola plástica e amido de milho, e portanto, pode ser considerado um material prático, barato, leve e viável para confecção de modelos que exijam detalhes estruturais.

Os trabalhos de Oliveira e Mancini (2019), Santos e Brito (2019) e Silva et al (2020) abordaram com clareza quais materiais e como utilizá-los para reproduzir materiais de aprendizagem, indicando com riqueza de detalhes a metodologia para confecção, como quantidades, tamanhos e cores. Na Fotografia 2, temos um exemplo de modelo tridimensional da membrana plasmática, feito por Silva et al (2019), mostrando a bicamada de fosfolípido, com proteínas transmembranas, sendo uma do tipo transportadora (vermelha) e uma receptora (roxa). Estes estudos são exemplos de bons guias para professores que desejam tornar efetiva a aprendizagem de conteúdos de Biologia, já que não há uma legislação específica que obrigue às escolas de ensino regular do Brasil a terem esse comprometimento com a inclusão dos ADV.

Fotografia 2 – Modelo de membrana plasmática



Fonte: Silva et al (2019).

3 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo principal elencar os recursos didáticos e os materiais de aprendizagem que estão sendo utilizados e produzidos para ou pelos professores de Biologia para alunos ADV em aulas de ensino regular no ensino médio, durante a última década.

A pesquisa resultou em 34 trabalhos que podem servir de referência para professores que buscam uma prática docente inclusiva e que insira os ADV em ambientes escolares onde os mesmos não tenham defasagem na aprendizagem de conteúdo de Biologia e que possam adquirir conhecimentos de forma mais próxima ao que ocorre com um aluno normovisual.

Constatou-se que a maioria dos trabalhos analisados não aborda outros sentidos que podem ser explorados pelos ADV além do tato, que foi o mais verificado nos materiais de aprendizagem. É possível explorar os demais sentidos como o paladar, a audição e o olfato, que juntamente com o toque, ampliam os mecanismos de assimilação dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Por outro lado, a pesquisa mostrou que a maioria dos trabalhos levantados apresenta materiais de aprendizagem confeccionados com materiais de fácil acesso e baixo custo.

Quanto às áreas da Biologia, observou-se que os materiais de aprendizagem se distribuíram por 12 subáreas, sendo que mais da metade dizem respeito às áreas de Citologia e Genética. É notável a ausência desses importantes materiais em algumas áreas da Biologia, como por exemplo a Biotecnologia, a Geologia, a Paleontologia, entre outras.

O presente estudo conclui que os materiais confeccionados para ADV precisam ser ricos em texturas, ter audiodescrição e legendas em braile, para os alunos cegos, e com fontes maiores, para os alunos com baixa visão. Além disso, para que haja inclusão no ambiente escolar, os livros em braile e com fontes maiores devem ser os mesmos utilizados pelos alunos normovisuais, não causando prejuízo de aprendizagem para os ADV e desta forma contribuindo com a inclusão e inserção desses alunos no ensino básico.

Cabe aos professores, cientes de seu papel para uma sociedade mais justa, a preocupação com o ensino dos ADV de maneira igualitária como ocorre para os normovisuais, criando materiais de aprendizagem com audiodescrição, livros, textos

e legendas em braile e quando possível incluir o estímulo do olfato e paladar nos materiais produzidos.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, V. A. R. **Material didático sobre parasitologia: uma abordagem inclusiva em ciências**. Monografia. Dois Vizinhos: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/16433>>. Acesso em: 09 set. 2020.
- ALVES, M; BEGO, A. M. A celeuma em torno da temática do planejamento didático-pedagógico: definição e caracterização de seus elementos constituintes. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 71-96, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/14625>>. Acesso em: 12 abr. 2020.
- AQUINO, L. V.; LIMA, M. A. E. I.; PESSOA, D. M. M. O aluno com necessidades específicas e sua inclusão na escola: uma contribuição da biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Belo Horizonte: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0456-1.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2020.
- BACK, A. K. Aliando a aprendizagem de conceitos com a construção de modelos didáticos em aulas de anatomia vegetal. **Revista Insignare Scientia**, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11175>>. Acesso em: 05 set. 2020.
- BASSO, S. P. S.; GIMENO, J. G.; CAMARGO, E. P.; DASCANIO, D.; ANJOS, P. T. A.; ALMEIDA, T. J. B. Material didático multissensorial: a fecundação para deficientes visuais. **Revista SBEnBIO**, v. 1, n. 5, p. 1-8, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/134908>>. Acesso em: 02 set. 2020.
- BATISTETI, C. B.; CAMARGO, E. P.; ARAUJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J. Uma discussão sobre a história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <<https://www.posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/302.pdf>>. Acesso em 15 ago. 2020.
- BERNARDO, A. R.; LUPETTI, K. O.; MOURA, A. F. Vendo a vida com outros olhos: o ensino de ecologia para deficientes visuais. **Revista Ciência e Cognição**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 172-185, 2013. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/864>>. Acesso em: 02 set. 2020.
- BRASIL. **Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – alunos com necessidades educativas especiais – adaptações curriculares de grande porte**. Brasília: MEC, 2000a. 5. v. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/cartilha05.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

_____. **Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – alunos com necessidades educativas especiais – adaptações curriculares de pequeno porte.** Brasília: MEC, 2000b. 6. v. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/cartilha06.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

_____. **Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental:** deficiência visual. Brasília: MEC, 2001a. 1. v. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_1.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2020.

_____. **Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental:** deficiência visual. Brasília: MEC, 2001b. 2. v. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/def_visual_2.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2020.

_____. **Formação continuada a distância de professores para o atendimento educacional especializado – deficiência visual.** Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/ae_dv.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2020.

_____. **Decreto n. 6.949, de 25 de agosto de 2009.** Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm>. Acesso em: 16 mai. 2020.

_____. **Lei n. 13.146, de 06 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>. Acesso em: 17 mai. 2020.

BRENDLER, C. F.; VIARO, F. S.; BRUNO, F. B.; TEIXEIRA, F. G.; SILVA, R. P. Recursos didáticos táteis para auxiliar a aprendizagem de deficientes visuais. **Revista Educação Gráfica**, v. 18, n. 3, p. 141-157, 2014. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/148932>>. Acesso em : 02 set. 2020.

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física.** São Paulo: Unesp, 2012.

CARDINALI, S. M. M. **O ensino e aprendizagem da célula em modelos táteis para alunos cegos em espaços de educação formal e não formal.** Dissertação. Belo Horizonte: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2008. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_CardinaliSM_1.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2020.

CHALITA, G. **A escola dos nossos sonhos:** pequena introdução à história da educação. São Paulo: Cortez, 2014.

COSTA, C. E. S. **Descobrimdo os tecidos vegetais Microscopia-macroscópica: uma abordagem sensorial de botânica para deficientes visuais**. Monografia. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Monografia%20da%20Camila%20Evangelista%20Dos%20Santos%20Costa-%20BiologiaUERJ.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2020.

COSTA, A. F. S.; VINHOLI JÚNIOR, A. J.; GOBARA, S. T. Ensino de biologia celular por meio de modelos concretos: um estudo de caso no contexto da deficiência visual. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, n.1, p. 50-62, 2019. Disponível em: <<http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/reiec/about/contact>>. Acesso em: 04 set. 2020.

FALAVIGNA, M. **O que são revisões sistemáticas?** Porto Alegre: HTANALYZE, 2018. Disponível em: <<https://www.htanalyze.com/blog/o-que-sao-revisoes-sistematicas/>>. Acesso em: 05 set. 2020.

FLORES, A. S.; ESCOLANO, A. C. M.; DORNFELD, C. B. Recursos didáticos como complemento ao ensino de biologia para professores com deficiência visual: um estudo de caso. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 24, n. 2, p. 89-103, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/5778>>. Acesso em: 02 set. 2020.

FRASER, W. J. e MAGUVHE, M. O. Teaching life sciences to blind and visually impaired learners. **Journal of Biological Education**, Pretoria, v. 42, n. 2, p. 84-89, 2010. Disponível em: <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/6236/Fraser_Teaching%282008%29.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 mai. 2020.

GASPARETTO, M. et al. O aluno portador de visão subnormal na escola regular: desafio para o professor? **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, São Paulo, v. 64, n. 1. p. 45-51, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0004-27492001000100009&script=sci_abstract&lng=pt>. Acesso em: 17 mai. 2019.

GOYA, P. R. L.; ANDRADE NETO, M L.; LANDIM, P. C. Design e educação: projeto de um material didático para deficientes visuais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM DESIGN, 11., Gramado. **Anais....** Blucher Design Proceedings, 2014. Disponível em: <<http://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/design-e-educacao-projeto-de-um-material-didtico-para-deficientes-visual-12754>>. Acesso em: 02 set. 2020.

GOMES, J. V. A.; ALVES, T. L.; SOUSA, B. M. C.; SILVA, A. L. M.; SOUSA, A. F. A utilização de modelos tridimensionais no ensino de biologia. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE LICENCIATURAS, 5., Recife. **Anais....** Editora IIDV, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/330844217_A_UTILIZACAO_DE_MODELOS_TRIDIMENSIONAIS_NO_ENSINO_DE_BIOLOGIA>. Acesso em: 01 set. 2020.

GONÇALVES, L. C. Material didático para a inclusão de estudantes com deficiência visual nas aulas de ciências e biologia sobre filos Mollusca e Echinodermata.

Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva, Manaus, v. 2, n. 4, p. 233-249, 2019.

Disponível em:

<<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educacaoInclusiva/article/view/5945>>.

Acesso em: 09 set. 2020.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT (IBC). **De Imperial Instituto de Meninos**

Cegos a Instituto Benjamin Constant. Disponível em: <<http://www.abc.gov.br/a-criacao-do-abc>>.

Acesso em: 17 mai. 2020.

JORGE, V. L. **Recursos didáticos do ensino de ciências para alunos com deficiência visual no Instituto Benjamin Constant**. Monografia. Rio de Janeiro:

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em:

<http://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/MONOGRAGIA_viviane.pdf>.

Acesso em: 17 mai. 2020.

LIMA, F. S. **Elaboração de maquetes para deficientes visuais no ensino de ecologia**. Monografia. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2017.

Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/9873>>.

Acesso em: 07 set. 2020.

LIMA, M. L. B. **Uma proposta da relação entre modelo mental, imagem e audiodescrição para a abordagem do conceito de célula no ensino de biologia para alunos com deficiência visual**. Monografia. Vitória de Santo Antão:

Universidade Federal de Pernambuco, 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/22957>>.

Acesso em: 13 set. 2020.

LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V. Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas. **Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 2, n. 2, p. 103-111, 2012. Disponível em:

<<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/41>>.

Acesso em: 02 set. 2020.

MARIZ, G. F. **O uso de modelos tridimensionais como ferramenta pedagógica no ensino de biologia para estudantes com deficiência visual**. Dissertação.

Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2014. Disponível em:

<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/7924>>.

Acesso em: 02 set. 2020.

NASCIMENTO, L. M. M.; BOCCHIGLIERI, A. Modelos didáticos no ensino de Vertebrados para estudantes com deficiência visual. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 25, n. 2, p. 317-332, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132019000200317&script=sci_arttext>.

Acesso em: 07 set. 2020.

NAVARRO, B. **Biologia para deficientes visuais**. 2010. (01m48s). Disponível em:

<<https://www.youtube.com/watch?v=gmE4-rVAC4A>>.

Acesso em: 17 mai. 2020.

NEPOMUCENO, T. A. R. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental.

Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 1, n. 58, p. 49-63, 2015. Disponível em:

<http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2015/edicao-58-volume-1-janeiro-junho/BC58_1_Artigo3.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

NUNES, P. R. O. **Elaboração de matrizes táteis: recursos pedagógicos para construção de práticas educativas na perspectiva inclusiva no ensino de biologia tecidual**. Monografia. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/188006>>. Acesso em: 06 set. 2020.

OLEINICKZAK, D.; BATISTA, D. G.; AMES, J. A.; SILVA, N. G.; SANTOS, D. C. A inter-relação entre o tato e o paladar: novas perspectivas para o ensino de deficientes visuais na disciplina de biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 22-31, 2019. Disponível em:

<<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1556>>. Acesso em: 12 ago. 2020.

OLIVEIRA, A. A.; MANCINI, K. C. Biologia inclusiva: desenvolvimento de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual. In: Justus, M. B. (Org.). **Políticas públicas para na educação brasileira: caminhos para a inclusão 2**. Ponta Grossa: Atena, 2019. p. 93-99. Disponível em:

<<https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/politicas-publicas-na-educacao-brasileira-caminhos-para-a-inclusao-2>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

PARRA, M. R.; COUTINHO, R. X.; PESSANO, E. F. C. Um breve olhar sobre a cienciometria: origem, evolução, tendências e sua contribuição para o ensino de ciências. **Revista Contexto e Educação**, Ijuí, v. 34, n. 107, p. 126-141, 2019. Disponível em:

<<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7267>>. Acesso em: 05 set. 2020.

PIETRICOSKI, I. B.; MENIN, M. A inclusão de alunos portadores de deficiências visuais no ensino de ciências e biologia: confecção de modelos didáticos para o ensino de citologia. In: Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 13., 2015. Recife. **Anais...** Disponível em: <<https://silo.tips/download/a-inclusao-de-alunos-portadores-de-deficiencias-visuais-no-ensino-de-ciencias-e>>. Acesso em: 11 ago, 2020.

PIRES, B. B. M.; JORGE, V. L. Confecção de modelos biológicos para alunos cegos no segundo segmento. In: Seminário Internacional de Inclusão Escolar: práticas em diálogo, 1., 2014. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CAP – UERJ, 2014. Disponível em: <http://www.cap.uerj.br/site/images/stories/noticias/2-pires_e_jorge.pdf>. Acesso em: 11 ago, 2020.

RODRIGUES, D. Dez ideias (mal) feitas sobre a educação inclusiva. In: Rodrigues, D. (Ed.). **Educação Inclusiva – Estamos a Fazer Progressos?** Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana, 2006. p. 75-87.

ROSA, F. M. **A criação de um atlas histológico vegetal tátil para cegos**.

Monografia. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/23359>>. Acesso em: 14 set. 2020.

SANT'ANNA, N. F.; ARAÚJO, G. S. M.; ROCHA, S. F. G.; BARBOZA, C. B. Técnicas para produção e reprodução de material educacional de baixo custo na área de ciências morfológicas para deficientes visuais. **Revista Científica Internacional**, [S.l.], v. 9, n. 30, p. 14-32, 2014. Disponível em:

<<http://interscienceplace.org/isp/index.php/isp/article/viewFile/289/286>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

SANT'ANNA, N. F.; ARAÚJO, T. N.; LOPES, V. C. S.; DELOU, C. M. C.

Microscopia óptica e eletrônica para deficientes visuais. Revista Benjamim Constant, Rio de Janeiro, ano 22, edição especial, p. 71-86, 2016. Disponível em: <<http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/341/51>>. Acesso em: 02 set. 2020.

SANTOS, G. S. **Confecção e avaliação de modelos didáticos de invertebrados do filo annelida (classe polychaeta e subclasse oligochaeta): uma proposta didática para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia**.

Monografia. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2017. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/9886>>. Acesso em: 02 set. 2020.

SANTOS, T. F. **Modelos didáticos táteis sobre fotossíntese para alunos**

deficientes visuais. Monografia. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 2019. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/11263>>. Acesso em: 02 set. 2020.

SANTOS, J. F. L.; BRITO, M. F. G. Educação inclusiva: modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual no ensino de ciências e biologia. **Revista Ciências & Ideias**, Nilópolis, v. 10, n. 3, p. 206-223, 2019. Disponível em:

<<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1022>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

SCHLÜNZEN JÚNIOR, K.; HERNANDES, R. B. **As dimensões do não ver:**

formação continuada de educadores e a profissionalização das pessoas com deficiência visual. São Paulo: UNESP, 2011.

SILVA, G. O. A.; ROSA, P. I.; CRAPEZ, M. A. C. Desenvolvimento de material didático especializado de Biologia para alunos deficientes visuais com foco no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia**, [S.l.], v. 10, n. 1, p. 6-21, 2017.

Disponível em: <<http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/12>>. Acesso em: 15 ago. 2020.

SILVA, R. I.; XAVIER, A. L. C.; SANTOS, A. L. T. L.; BRAZ, R. M. M.

Desenvolvimento de sequência didática sobre o tema membrana plasmática como recurso didático-metodológico para promoção de aprendizagem de alunos cegos.

Revista Vivências. Erechim, v. 16, n. 31, p. 269-287, 2020. Disponível em: <<http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/255>>. Acesso em: 30 ago. 2020.

SOUZA, E. M.; MESSEDER, J. C. Citologia em sala de aula: um modelo celular pensado para todos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. **Anais....** Florianópolis: ABRAPEC, 2017.

Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0082-1.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2020.

SOUZA, D. F. S.; CEZÁRIO, M. A.; BARBOSA, I. T.; DIAS, R. M. F. Explorando organelas: a elaboração de um impasse. **Ciclo Revista**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 1-6, 2018. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/ciclo/article/view/816>>. Acesso em: 10 set. 2020.

STELLA, L. F.; MASSABNI, V. G. Ensino de ciências biológicas: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 2, p. 353-374, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320190020006>>. Acesso em: 07 abr. 2020.

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos**. Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Jomtien: UNESCO, 1990. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Direito-a-Educa%C3%A7%C3%A3o/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos.html>>. Acesso em: 02 set. 2020.

_____. **Declaração de Salamanca e enquadramento da acção na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca: UNESCO, 1994. Disponível em: <[http://pnl2027.gov.pt/np4/%7B\\$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao_Salamanca.pdf](http://pnl2027.gov.pt/np4/%7B$clientServletPath%7D/?newsId=1011&fileName=Declaracao_Salamanca.pdf)>. Acesso em: 16 ago. 2020.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. 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. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4243>>. Acesso em: 02 set. 2020.

VENTORINI, S. E; SILVA, P. A; ROCHA, G. F. S. **Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático**. São João del-Rey: Agência Carcará, 2016.

VERASZTO, E. V.; VICENTE, N. E. F. Desenvolvimento de atividades de ensino de citologia para alunos com deficiências visuais: ações de educação inclusiva a partir da teoria dos contextos comunicacionais. **Revista de Estudos Aplicados em Educação**, São Caetano do Sul, v. 2 n. 4, p. 33-48, 2017. Disponível em: <https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_estudos_aplicados/article/view/4983>. Acesso em: 07 set. 2020.

VIEIRA, C.; BEZERRA, C.; HERMES, D.; TAVARES, J.; BRITO, M. Construção de um álbum sobre divisão celular com materiais adaptados para alunos com deficiência visual. **Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva**, Manaus, v. 2, n. 4, p. 224-232, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educacaoInclusiva/article/view/5735>>. Acesso em: 09 set. 2020.

ANEXOS

ANEXO 1

Quadro 4 – Materiais utilizados no trabalho nº 25.

Trabalho nº 25: Biologia inclusiva: desenvolvimento de materiais didáticos para pessoas com deficiência visual (Os autores não colocaram fotografia)
Vírus: Estrutura com 15cm de diâmetro em isopor revestido por biscuit, representando o envelope lipoproteico, sendo fosfolipídios as esferas em amarelo e proteínas projeções lilás acima das esferas, o capsídeo está representado por bolinhas uma do lado da outra em vermelho e o material genético (RNA) um fragmento pequeno em formato linear em preto;
Pele humana: estrutura com 12cm de comprimento x 12cm de altura x 4cm de espessura de isopor revestido por biscuit onde: os pelos estão representados em preto estrutura pontiaguda; tecido epitelial nas cores rosa no formato retangular e cúbico (escuro e claro); derme (tecido conjuntivo) em bege com vascularização representada em azul e vermelho; terminação nervosa em verde; glândula sudorípara em lilás, estrutura espiralada, glândula sebácea (próximo ao pelo) em azul e hipoderme (tecido conjuntivo adiposo) bolinhas em amarelo.
Anatomia da planta: estrutura com 30 cm de altura x 15 cm de diâmetro (base) de isopor revestido por biscuit, representando a raiz em bege, caule em verde escuro e folhas em verde claro.
Histologia vegetal do caule: estrutura de 4,5 cm de altura x 8cm de comprimento x 6 cm de largura de isopor revestido por biscuit, sendo cutícula e tricomas (projeções lineares) em verde escuro; epiderme em bege; parênquima paliçádico e lacunoso em verde claro; vasos condutores (xilema e floema) em vermelho e azul e estômatos em marrom.
Histologia vegetal da folha: estrutura de 15cm de diâmetro de isopor revestido por biscuit, sendo cutícula e tricomas em verde escuro; epiderme em bege; parênquima medular em verde claro e vasos condutores (xilema e floema) nas cores vermelho e azul, respectivamente;
Quadro de Punnet (cruzamentos Mendelianos): estrutura com 25 cm de comprimento x 25 cm de largura x 2,5 cm de espessura de isopor revestido por biscuit; quadro representado em azul e rosa; formas geométricas em vermelho (triângulo), verde (cubo) e amarelo (esferas).
Especiação: estrutura com 10 cm de comprimento x 10 cm de largura x 3 cm de espessura todo em biscuit, em lilás, com esferas em lilás também.

Fonte: elaborado pelo autor.

ANEXO 2

Quadro 5 - Materiais utilizados no trabalho nº 26.

Escamas: garrafas de Politereftalato de Etileno (PET), tesoura, caneta hidrocor, bexiga de látex, papel, cola branca, tinta metálica em spray e lixa de unha.
Nadadeiras dorsais, peitorais, pélvicas e anal: palito para churrasco, palito de dente, massa para biscuit, cola, papel, tesoura e velcro.
Miômeros e Mioseptos: E.V.A. na cor vermelha, barbante, tesoura, cola quente, cola de silicone líquido e cola 3D.
Vértebras: massa para biscuit e palitos de dente de madeira.
Seio venoso, átrio, ventrículo e bulbo arterioso: biscuit e tinta guache de cor vermelha.
Arco branquial, filamentos branquiais e rastros branquiais: garrafa PET, papelão, linha de costura vermelha, tesoura e cola branca.
Bexiga de gás: bexiga branca (balão profissional de escultura) e bomba manual.
Boca: papel, balão, cola branca, biscuit, clipe metálico e alicate.
Estômago: preservativo em látex feminino, canudo de plástico colorido, gel para cabelo na cor amarela, tesoura.
Intestino: E.V.A. na cor marrom, cola de silicone líquido e tesoura.
Fígado: esponja, papel de Policloreto de Vinila (PVC), tinta guache de cor marrom, pincel, cola branca.
Gônada feminina: preservativo masculino, sílica e tinta guache na cor laranja.
Papila urogenital e ânus: tesoura e cola de silicone.

Fonte: elaborado pelo autor.

ANEXO 3

Quadro 6 - Materiais utilizados no trabalho nº 34.

Trabalho nº 34: Desenvolvimento de sequência didática sobre o tema membrana plasmática como recurso didático-metodológico para promoção de aprendizagem de alunos cegos (Fotografia 2)
Fosfolípídeo: bola isopor de 150 mm dividida em duas metades simétricas, tecido de algodão (preto), linha, agulha, cola de contato, manta de acrílon, papelão e tinta de artesanato amarela.
Micela: arame encapado, bolinhas de isopor (26 unidades, 50mm), 52 varinhas de madeira com pontas cegas com cerca de 5 cm cada e tinta de artesanato na cor vermelha, preta ou amarela.
Lipossomo: arame encapado (2,90 m), bolinhas de isopor (71 unidades, 50 mm) e tinta de artesanato na cor vermelha, preta ou amarela.
Membrana plasmática: arame encapado, bolinhas de isopor (100 unidades, 50 mm), tinta de artesanato na cor azul, preta ou amarela, varetas, e placa de isopor dimensões: 1 m x 0.50 m x 2,5 cm.
Procedimento de difusão: lipossomo construído ou um cabo de vassoura de 30 cm e dois tipos de pedras com granulações distintas (15 unidades cada).
Modelo didático de osmose: placa de isopor (dimensões: 1 m x 0.50 m x 2,5 cm, 40 semipérolas, 1 folha de E.V.A., uma cartolina de cor amarela, barbante, pincel e tinta acrílica cor preta.
Bomba sódio potássio: duas placas de isopor dimensões: 1 m x 0.50 m x 2,5 cm, estilete ou bisturi, vareta, 30 bolinhas de isopor (50 mm) e arame encapado.
Fosfolípídeo: bola isopor de 150 mm dividida em duas metades simétricas, tecido de algodão (preto), linha, agulha, cola de contato, manta de acrílon, papelão e tinta de artesanato amarela.

Fonte: elaborado pelo autor.

TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade



ANÁLISE DE RECURSOS DIDÁTICOS E MATERIAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

por

REINALDO VENANCIO DO VALLE

Esta monografia foi apresentada às 13:30 do 3 de outubro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade** – Polo de São José do Rio Preto - SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

Daiara Manfio

Jacqueline Peixoto Neves

DEBORAH CATHARINE DE ASSIS LEITE