

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
FACULDADE DE QUÍMICA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS

Trabalho de Conclusão de Curso

**PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA
DISCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E BAIXA VISÃO NO ENSINO
FUNDAMENTAL II.**

Antonia Soares dos Santos

Marabá-PA

2023

Antonia Soares dos Santos

**PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA
DISCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E BAIXA VISÃO NO ENSINO
FUNDAMENTAL II.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de licenciada em Ciências Naturais.

Orientador:

Prof. Dr. Diogenes Henrique de Siqueira Silva

**Marabá-PA
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Biblioteca Setorial II da UNIFESSPA

S237p

Santos, Antonia Soares dos

Produção de modelos didáticos para o ensino de ciências para discentes com deficiência visual e baixa visão no ensino fundamental II / Antonia Soares dos Santos. — 2023.

36 f.: il., (algumas color).

Orientador (a): Diogenes Henrique de Siqueira Silva
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, Instituto de Ciências Exatas, Faculdade de Química, Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, Marabá, 2023.

1. Educação inclusiva. 2. Deficiente visual - educação. 3. Educação especial. 4. Ciências - estudo e ensino. 5. Ensino e aprendizagem. 6. Estudantes do ensino fundamental. I. Silva, Diogenes Henrique de Siqueira, orient. II. Título.

CDD: 22. ed.: 376.32

Elaborado por Marcelo da Silva Gomes – CRB-2/1208

Antonia Soares dos Santos

**PRODUÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS PARA
DISCENTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL E BAIXA VISÃO NO ENSINO
FUNDAMENTAL II.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de licenciada em Ciências Naturais.

Marabá: 21 de agosto de 2023

BANCA QUALIFICADORA:

Prof. Dr. Diógenes Henrique Siqueira Silva
(Orientador - UNIFESSPA)

Prof.^a Dra. Sheila Maysa da Cunha Gordo
(Membro da Banca - UNIFESSPA)

Prof. Dr. Ulisses Brigatto Albino
(Membro da Banca - UNIFESSPA)

**Marabá-PA
2023**

Dedico todo o caminho que percorri, até a conclusão desse trabalho a meu companheiro Daniel do Espírito Santo Gomes, meus filhos Marcos Paulo Santos Silva, Isabela dos Santos Gomes e João Paulo Santos Gomes que sempre me encorajaram e abraçaram em cada decisão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, que por me amar tanto, tem me guiado até hoje e sempre. Ao meu companheiro Daniel do Espírito Santo Gomes e meus filhos Marcos Paulo Santos Silva, Isabela dos Santos Gomes e João Paulo Santos Gomes, que em todo momento estão presentes me dizendo o quanto sou forte. E isso nos dias difíceis me deu ânimo pra seguir.

Aos meus amados irmãos Antônio Pereira Moraes, Raimundo José Soares dos Santos, João Gualberto Soares dos Santos e Eduvirgem Soares dos Santos que sempre ressaltaram o orgulho por eu ser a primeira irmã a ingressar na faculdade.

Minha gratidão a Universidade Federal do Sul e sudeste do Pará pela realização de um sonho. Meus ilustres agradecimentos ao meu orientador prof. Dr. Diogenes Henrique de Siqueira silva. As Professoras das escolas públicas que em algum momento me receberam seja nos estágios e até mesmo na coleta de dados, Rosilda dos Santos Albuquerque, Aubrey Mar de Souza Rodrigues, Gislene Lopes Alves e Waldilene Mendes Rosa de Paiva.

Meus agradecimentos pros alunos que aceitaram fazer parte da pesquisa. Aos meus queridos amigos de curso que sempre me acolheram de diversas maneiras, como quando me escolheram pra fazer trabalho em grupo. Isso acalentava meu coração. Meus presentes da Unifesspa, Alaécio Araújo, Aline Moraes e Ismayanne Moreira. (Meus As).

Gratidão à toda equipe docente que tanto contribuiu para a minha formação que deixo aqui representado os professores Sheila Maysa da Cunha Gordo, Ulisses Brigatto Albino, Emerson Paulinho Boscheto, Andreza Reuter, e Lucelia Cardoso Cavalcante. Obrigada também a professora Edith Cibelle de Oliveira Moreira que tanto me incentivou nesse projeto.

Meus agradecimentos ao NAIA (Núcleo de Acessibilidade a Inclusão Acadêmica) do Campus I da UNIFESSPA (Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará). Agradeço a turma 2017.

RESUMO

A elaboração de materiais adaptados tem como principal objetivo fomentar uma educação inclusiva, simplificando a troca de conhecimentos entre educadores e alunos. Apesar de terem sido concebidos com foco nos alunos com deficiência visual, esses recursos têm a capacidade de beneficiar toda a classe estudantil.

O educador, ao compreender a singularidade de cada aluno, simplifica o processo de ensino-aprendizagem, e um elemento crucial para isso é o envolvimento com as famílias. Ficou evidente que os alunos com deficiência visual não participam regularmente das aulas, o que interfere em sua progressão educacional. À medida que o educador adquire um conhecimento mais profundo do aluno, incluindo suas aptidões e desafios, a comunicação e a transmissão de conhecimento ocorrem de maneira mais fluida e orgânica.

O professor munido dessas percepções fará um melhor trabalho e se o aluno estiver familiarizado com o ambiente escolar e um material adaptado receberá com mais fidelidade o conteúdo estudado. Então, este trabalho vem mostrar que é possível utilizar materiais de baixo custo, reciclável, e de longa durabilidade para proporcionar tais habilidades de inclusão e assim evitar a evasão escolar daqueles que tem os mesmos direitos ao aprendizado.

Palavras-chave: Investigação. Materiais didáticos. Ensino/aprendizagem. Escola pública.

ABSTRACT

The main objective of developing adapted materials is to promote inclusive education, simplifying the exchange of knowledge between educators and students. Although they were designed with a focus on students with visual impairments, these resources have the ability to benefit the entire student class.

The educator, by understanding the uniqueness of each student, simplifies the teaching-learning process, and a crucial element for this is the involvement with families. It was evident that visually impaired students do not regularly participate in classes, which interferes with their educational progression. As the educator acquires a deeper knowledge of the student, including their skills and challenges, communication and transmission of knowledge occur in a more fluid and organic way.

The teacher armed with these perceptions will do a better job and if the student is familiar with the school environment and adapted material, he will receive the content studied more faithfully. So, this work shows that it is possible to use low-cost, recyclable, and long-lasting materials to provide such inclusion skills and thus prevent school dropout of those who have the same rights to learning.

Keywords: Investigation. Teaching materials. Teaching/learning. Public school.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	23
Figura 2 –	24
Figura 3 –	24
Figura 4 –	25
Figura 5 – Lixa, pincéis, barbante e tintas de várias cores para o acabamento dos modelos didáticos.	25
Figura 6 – Questão 1.	29
Figura 7 – Questão 2.	30
Figura 8 – Questão 3.	30
Figura 9 – Questão 4.	30
Figura 10 – Sistema Solar com leitura em Braille, em português e cores fortes para alunos com baixa visão.	31
Figura 11 – Modelo adaptado de célula animal, pronta para manuseio.	31
Figura 12 – Modelo didático da célula vegetal com legendas e cores fortes que favorecem o discente baixa visão.	32
Figura 13 – Aula prática, momento em que os discentes estudam sobre células e avaliam os modelos adaptados.	33
Figura 14 –	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação entre os trabalhos correlatos e a pesquisa desenvolvida. . .	19
------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3D	Três Dimensões
AEE	Atendimento Educacional Especializado
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BV	Baixa Visão
CAPS	Centro de Atenção Psicossocial
DV	Deficiência Visual
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
NV	Não Vidente
NAIA	Núcleo de Acessibilidade a Inclusão Acadêmica
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Contexto	12
1.2	Objetivo Geral	12
1.3	Objetivos Específicos	12
1.4	Justificativa	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Constituição Federal	14
2.2	Trabalhos Correlatos	15
2.2.1	Embriologia Acessível: O Uso de Modelos Táteis para Deficientes Visuais	15
2.2.2	Uma Discussão Sobre a Utilização da História da Ciência no Ensino de Célula para Alunos com Deficiência Visual	15
2.2.3	Ciências e Biologia para Alunos Cegos: Metodologia de Ensino	16
2.2.4	Modelos Táteis como Metodologia Alternativa para o Ensino de Botânica	17
3	METODOLOGIA	20
3.1	Procedimento para confecção das fôrmas:	22
3.2	Procedimento para confecção dos modelos:	22
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	29
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

O presente trabalho Produção de modelos didáticos para o ensino de ciências para discentes com deficiência visual e baixa visão no ensino fundamental II. Foi elaborado visando mostrar que deficiência visual é um tema importante e deve ser discutido e estudado por toda a comunidade científica e acadêmica, não devendo existir restrições quanto ao estudo e exploração do tema, isso significa que não é somente o professor de educação especial que precisa saber abordar o assunto. É necessário que haja uma mobilização geral de todas as áreas e uma preocupação maior quanto ao desenvolvimento de tecnologias assistivas, recursos e materiais que visem facilitar a vida das pessoas com deficiência visual. Inclusão é algo que necessita ser feito, na verdade já usamos muito essa palavra só precisamos colocar no dia a dia.

É necessário que haja também uma maior sensibilidade por parte da população, com relação aos deficientes visuais. Existem ainda, muitas pessoas preconceituosas e desinformadas e que precisam ter o conhecimento para se libertar da ignorância, é notório que a visão é um dos mais importantes sentidos dos seres vivos, pois ela proporciona o contato e relação do indivíduo com o mundo. No entanto, sua ausência desencadeia uma série de prejuízos e limitações, principalmente no âmbito educacional, o indivíduo acometido de deficiência visual pode ter uma série de dificuldades para desenvolver as habilidades e competências necessárias, quando a escola não tem estrutura, recursos e nem materiais didático-pedagógicos que potencialize a aprendizagem e o desenvolvimento pleno das capacidades do deficiente visual.

1.2 Objetivo Geral

Investigar a falta de materiais didáticos no ensino de ciências para alunos com deficiência visual no ensino fundamental II.

1.3 Objetivos Específicos

1. Incentivar a elaboração de materiais adaptados de baixo custo;
2. Verificar se os professores e alunos recebem apoio diante das dificuldades do ensino/aprendizagem;
3. Entender como o professor trabalha diante das dificuldades e falta de recursos para esse público;
4. Sondar se os alunos não videntes e baixa visão conseguem acompanhar os assuntos abordados;

5. Usar o material 3D para despertar o interesse/desejo pelos estudos;

1.4 Justificativa

O intuito da pesquisa e o objetivo central deste trabalho é a investigação da ausência de materiais didático-pedagógicos adaptados e de recursos de tecnologia assistiva para educandos de ciências naturais do Ensino fundamental II, em escolas públicas de marabá. E para a realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa para o levantamento de dados e obtenção de informações necessárias. E as pesquisas consistiram em entrevistas com a direção, educadores e alunos com deficiência visual (cegos e baixa visão) das escolas selecionadas. É importante salientar a relevância deste trabalho para a comunidade acadêmica, pois dados e as informações contidas nele, servirão para nortear novos trabalhos, nesta linha de pesquisa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Constituição Federal

Desde a (CONSTITUICAO, 1988), já se tinha em debate a implementação ou criação de uma Base Nacional Comum Curricular, a ideia debatida era sobre a padronização dos currículos. Ou seja, era discutida a aplicação de conteúdos igualitários nas escolas do Brasil, tanto privadas como públicas.

A partir do fortalecimento de comprometimento do Governo com a educação, a Base Nacional alinha a formação continuada e comum dos professores e a padronização de avaliações externas, como por exemplo, o Exame Nacional do Ensino Médio, onde os alunos devem aplicar os conhecimentos obtidos ao longo dos anos iniciais e finais na educação básica, a fim de garantir vaga no ensino superior.

Em conformidade com o decreto de N° 5.296/04 é considerado deficiente, como sendo a pessoa que possui alguma restrição ou comprometimento de natureza: auditiva, visual, física, mental e múltipla (associação de duas ou mais deficiências). No art. 5° e alínea c ,deste mesmo decreto, estabelece a seguinte definição sistemática e conceitual para deficiência visual:

[...] deficiência visual – cegueira, na qual a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus; ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores (BRASIL, 2004, p. 2)

A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), estipula que pessoas com deficiência devem ter um tratamento diferenciado no que tange às formas de ensino. Ou seja, deve haver uma diferenciação curricular e além do mais é necessário que se estabeleça no âmbito escolar, práticas pedagógicas inclusivas para este público.

2.2 Trabalhos Correlatos

2.2.1 Embriologia Acessível: O Uso de Modelos Táteis para Deficientes Visuais

Transparece a urgência em acatar a legislação educacional, Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (2015). Onde certifica que pessoas com deficiência também têm direito à educação e que todos em derredor devem estar comprometidos para que isso transcorra. Fala também que mesmo com todas dificuldades dos deficientes visuais, verifica-se um aumento de matriculados nas escolas nesses últimos anos. E não podemos deixar de observar que além da falta de visão, existem outros contratempos que atrapalham a acessibilidade, como o ambiente escolar e falta de diálogo (CARVALHO; GONCALVES, 2019).

O discente com deficiência visual necessita de acessibilidade ao conteúdo escolar, e a confecção do material 3D é imprescindível para estimular o seu aprendizado em todas as disciplinas, principalmente em ciências. A produção do material adaptado pode ser feita pelo docente, além de oferecer menor custo permite a possibilidade de ser utilizada por videntes.

2.2.2 Uma Discussão Sobre a Utilização da História da Ciência no Ensino de Célula para Alunos com Deficiência Visual

Os autores evidenciam as dificuldades do ensino de biologia/ciências para alunos com deficiência visual uma vez que essas disciplinas tratam de assuntos bem microscópicos como por exemplo células animal e vegetal assim como suas diferenças (CAMARGO; ARAUJO; CALUZI, 2009).

E quando se pensa em algo tão minúsculo, o ensino/aprendizagem é uma tarefa difícil até para os videntes. Ciências é uma disciplina que geralmente é apresentada com uso de textos, microscópio e aparelhos eletrônicos que deixa a desejar quando o assunto é equidade. Nas idealizações as escolas regulares, devem aceitar e se adaptar para receber discentes com necessidades educacionais especiais (NEE) e promover um enquadramento para que realmente transcorra a inclusão.

Muito se fala sobre lutas por inclusão, pois não é de agora que essas idealizações vêm sendo pautadas. É de saber que um ambiente não deve ser traçado ou construído pensando em determinados grupos e só depois fazer modificações para atender as necessidades de todos. Então, é importante pensar de modo em que todos possam conviver e se relacionar juntos, no entanto deve haver respeito às suas diferenças. (FRANCO; RIÇO; GALÉSIO, 2002)

Essa igualdade diferenciada acontece em sala de aula quando faz-se o uso de materiais e conteúdos adaptados para o ensino/aprendizagem aos discentes com necessidades especiais. E quando pensamos em discentes com deficiência visual (DV) e baixa visão (

BV). O uso de materiais táteis ajuda até a estimular outros sentidos.

Lembrando sempre que cada aluno terá sua interpretação sobre o "mundo microscópico". A pesquisa traz alguns questionamentos, tais como: o uso da história da ciência como ferramenta de estudo, pois nessa parte é possível entender conceitos e funções tornando assim o assunto mais atrativo e favorecendo a aprendizagem. E quanto à produção de materiais adaptados para assuntos microscópicos, os alunos videntes podem confeccionar durante as aulas práticas com apoio e supervisão do professor.

2.2.3 Ciências e Biologia para Alunos Cegos: Metodologia de Ensino

As autoras vem nos lembrar a existência de leis que asseguraram a educação às pessoas com deficiência em escolas regulares e a adaptação de materiais que possam garantir a aprendizagem para esses discentes (PRIMO; PERTILE, 2022).

Lembrando também que essa educação deve ser feita de forma inclusiva onde alunos com deficiência estudem com os demais. Leis também recordam que o estado, família e todo grupo escolar precisam estar unidos com o mesmo propósito para que além de educação inclusiva o aluno com deficiência visual esteja seguro e não sofra nenhuma forma de agressão.

Os professores de escolas regulares, estão recebendo cada vez mais alunos com deficiência, fazendo com que os educadores necessitam com urgência estarem buscando alternativas na missão educar e incluir.

Pesquisas indicam o aumento de alunos cegos em escolas públicas e o ensino para esse alunado tem certas particularidades e tratando das disciplinas ciências/biologia se complica mais um pouco por ser algo que necessita de visualidade.

As autoras lembram, que pessoas com baixa visão (BV) tem um campo de visão diminuído e melhora com alguns recursos como: materiais ampliados, lupas e lentes. Enquanto a pessoa cega é aquela com perda total da visão, não identifica dia/noite porém algumas conseguem perceber vultos que é útil no dia a dia. A pessoa não vidente (NV) ou baixa visão (BV) tem direitos a escolarização e também a conteúdos que devem ser oferecidos de forma fiel e distintas para cada público. Lembrando que o aluno cego aprende através do tato e da audição.

O trabalho mostra alternativas, do ensino/ aprendizagem para alunos cegos como materiais adaptados e a descrição com o máximo de detalhes possíveis da imagem, possibilitando o tato e audição. Ao finalizar o estudo vem a comprovação que o ensino de ciências é um grande desafio, principalmente para pessoa cega por se tratar de uma das disciplinas mais difíceis pela quantidade de imagens e detalhes. Assim, exigindo muito mais do transmissor desses conhecimentos que para ajudá-los nessa fascinante tarefa devem recorrer à preparação de materiais que o auxiliem sempre dando preferência àqueles com

relevo e linguagem oral.

Lembrando que um material adaptado exige muito do professor, ele precisará de tempo, recursos financeiros, conhecimento e apoio de especialistas que atuam no Atendimento Educacional Especializado (AEE). No decorrer do trabalho as autoras destacam a importância do professor estar sempre buscando qualificações para receber alunos com deficiência e quando se refere aos alunos cegos e baixa visão esse estudo mostrou que materiais táteis, descrições e o professor qualificado o objetivo é alcançado.

2.2.4 Modelos Táteis como Metodologia Alternativa para o Ensino de Botânica

Enfatiza o papel do professor como principal transmissor de conhecimentos. O professor precisa estar sempre atualizado buscando métodos existentes e criando outros que facilitem seus ensinamentos (SILVA; OLIVEIRA; ARRUDA, 2021).

Quando se trata de inclusão, é importante ressaltar que todo ambiente escolar precisa estar comprometido e preparado para receber o alunado.

A declaração de Salamanca, orienta que crianças e jovens com necessidades especiais podem e devem ingressar nas escolas regulares e mais as escolas precisam adaptar-se para recebê-los.

A educação especial no Brasil veio a ser tema de discussões em 1950. Mas, atualmente tem sido abordado com frequência, receber discentes com deficiência em sala de aula não é uma tarefa fácil e isso se dá principalmente pela falta de apoio financeiro para capacitar as profissionais que irão trabalhar com os mesmos durante sua formação.

E quando se refere à escolarização de alunos cegos, os obstáculos são ainda mais complexos. Não podemos deixar de citar que alunos de baixa visão também sofrem exclusão na escola e sociedade. Em alguns casos tem necessidade de adaptações e tecnologias que possam encorajá-los assim como incluí-los com suas singularidades.

Sem dúvida o tato é um dos meios de comunicação para um indivíduo cego. Portanto, materiais que possuem relevo facilitam absorver as informações.

Existem alguns modelos didáticos adaptados disponíveis e de baixo custo que podem ser utilizados no processo ensino/ aprendizagem, principalmente nas disciplinas de ciências que estuda assuntos microscópicos e requer muito do professor para que os temas abordados não fiquem só na imaginação do aluno.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de questionário, gráficos, desenhos feitos pelos alunos e confecção de modelos didáticos táteis. Constatou-se que é possível a elaboração dos modelos didáticos pelos próprios alunos videntes no momento das aulas práticas, pois além da teoria essa prática veio somar na assimilação do conteúdo. Nesse momento de prática podemos aproveitar pra estimular os discentes a mostrar suas habilidades, como tomada de decisões por exemplo. Isso pode resultar numa atividade mais interessante.

Os modelos táteis possuem sua aplicabilidade importantíssima na inclusão de alunos cegos e baixa visão, mas pode ser manuseado por videntes também pois instiga o uso do tato criando outras perspectivas bem como o respeito às diferenças e singularidades, assim os motivam a exercitar inclusão.

Os trabalhos similares citados acima, falam de leis, construção de materiais adaptados feitos pelo alunado vidente ou pelo docente. Enquanto o trabalho Produção de modelos didáticos para o ensino de ciências para discentes com deficiência visual e baixa visão no ensino fundamental II., foi desenvolvido por meio de entrevista, esteve presente no cotidiano dos discentes cegos e baixa visão tanto em sala de aula quanto em suas residências, cita leis que asseguram a educação para alunos com necessidades especiais, confeccionou modelos adaptados sobre assuntos estudados em sala de aula, fez apresentação deste material nas escolas onde todo alunado pode manusear e avaliar. Confirmou que é possível fabricar modelos adaptados com materiais reciclados e reutilizados tornando-os de baixo custo.

Tabela 1 – Comparação entre os trabalhos correlatos e a pesquisa desenvolvida.

Autores	Título	Descrição
(CARVALHO; GONCALVES, 2019)	Embriologia Acessível: O Uso de Modelos Táteis para Deficientes Visuais	Produção do material feito pelo docente.
(CAMARGO; ARAUJO; CALUZI, 2009)	Uma Discussão Sobre a Utilização da História da Ciência no Ensino de Célula para Alunos com Deficiência Visual	Os alunos videntes podem confeccionar o material didático nas aulas práticas com supervisão do docente.
(PRIMO; PERTILE, 2022)	Ciências e Biologia para Alunos Cegos: Metodologia de Ensino	Materiais adaptados exigem muito do professor. Ele precisará de tempo, dinheiro, conhecimento e apoio.
(SILVA; OLIVEIRA; ARRUDA, 2021)	Modelos Táteis como Metodologia Alternativa para o Ensino de Botânica	A elaboração dos modelos didáticos pelos próprios alunos videntes nas aulas práticas.
(SILVA; SANTOS, 2023)	Produção de modelos didáticos para o ensino de ciências para discentes com deficiência visual e baixa visão no ensino fundamental II.	Confeção de modelos adaptados de alta durabilidade, usando materiais reciclados e reutilizados tornando-os de baixo custo.

Fonte: Autoria própria

Como ilustrado na Tabela 1, os estudos anteriores estão indicando a viabilidade de desenvolver modelos didáticos personalizados para auxiliar no processo de ensino/aprendizagem de estudantes com deficiência visual, incluindo cegos e pessoas com baixa visão.

3 METODOLOGIA

O experimento ocorreu em Marabá, no estado do Pará, envolvendo duas escolas públicas de ensino fundamental II. As escolas selecionadas abrangeram turmas de 6° e 9° ano, abordando um amplo espectro de alunos. Na classe do 6° ano, a diversidade estava refletida por dezoito (18) alunos videntes, um (1) aluno com deficiência visual total e outro aluno com baixa visão, formando um grupo heterogêneo de estudantes.

Enquanto isso, no 9° ano, a diversidade também se fez presente. A turma consistia em vinte e quatro (24) alunos videntes e uma única aluna com baixa visão.

Ao adotar essa abordagem inclusiva, o experimento teve a oportunidade de proporcionar uma experiência educacional enriquecedora para todos os alunos envolvidos. A presença de alunos com diferentes graus de visão, combinada com o ensino direcionado e adaptado, pode ter contribuído para uma compreensão mais abrangente e empática da diversidade dentro da sala de aula.

A experimentação foi conduzida com a participação de todos os alunos, alinhada ao propósito central do projeto que é a promoção da inclusão. A nossa presença nas instituições educacionais estendeu-se por um período de quatro meses, com encontros semanais durante as aulas de ciências. Iniciamos esse processo com uma entrevista junto ao coordenador, durante a qual discutimos a questão da acessibilidade limitada no ambiente escolar e a ausência de materiais adaptados para atender às necessidades especiais dos alunos. Foi ressaltado, em especial, como a falta de suporte afeta a participação do aluno com deficiência visual nas aulas, o que possivelmente se deve à carência de recursos de apoio.

Nossa abordagem colaborativa visava criar um ambiente inclusivo que beneficiasse todos os estudantes. A primeira etapa do projeto consistiu em uma entrevista detalhada com o coordenador da escola. Nesse diálogo, o coordenador compartilhou informações impactantes sobre as barreiras de acessibilidade enfrentadas no ambiente escolar e a notável falta de materiais adaptados para atender às demandas dos alunos com necessidades especiais. Um ponto focal dessa discussão foi a situação do aluno com deficiência visual, que estava frequentemente ausente das aulas. Essa ausência levantou a suspeita de que a escassez de apoio adequado poderia estar contribuindo para essa lacuna na participação do aluno.

Com base nas informações obtidas na entrevista com o coordenador, delineamos um plano de ação que buscava abordar essas questões de acessibilidade e apoio. Ao longo de quatro meses, nos engajamos nesse esforço, dedicando um dia por semana para interagir com os alunos durante as aulas de ciências. Nossa finalidade era implementar práticas inclusivas que beneficiassem todos os alunos, especialmente os que tinham necessidades especiais.

A atitude de negligência é tão pronunciada que até a alocação de um auxiliar para ajudar o aluno é considerada uma ausência notável, como observou o coordenador. Logo após, conduzimos uma entrevista com a professora responsável pelas aulas de ciências do 6º ano, com o objetivo de compreender a dinâmica diária em sala de aula e as adaptações necessárias para incluir um aluno cego e outro com baixa visão, especialmente em relação a tópicos que envolvem estudos microscópicos. A professora compartilhou que embora a escola forneça materiais em Braille, o aluno cego ainda não possui proficiência nessa linguagem, e a falta de assistência adequada agrava a situação. Ela mencionou que sua preferência é utilizar maquetes como recurso de ensino, mas reconhece que isso pode ser desafiador e dispendioso. No caso do aluno com baixa visão, ele se senta nas primeiras fileiras e ocasionalmente tira fotos com seu celular para ampliá-las e copiar as informações para seu caderno.

Diante disso, nos aproximamos do aluno com baixa visão, que prontamente compartilhou a sua abordagem para melhorar a experiência em sala de aula. Ele revelou que para aprimorar a participação nas aulas, escolhe deliberadamente os assentos da frente e utiliza óculos de grau, embora nem sempre tenha acesso a lupa, que seria ainda mais benéfica para sua visão. Nós continuamos nossas visitas subsequentes, persistindo até encontrarmos o aluno com deficiência visual, e ao conhecermos, tornou-se evidente sua timidez e a dificuldade em se integrar plenamente.

A fim de obter uma compreensão mais profunda, foi desenvolvido um questionário oral para estabelecer uma conexão mais abrangente. Isso permitiu capturar seus desafios de maneira mais precisa, destacando claramente como a falta de apoio e recursos adaptados compromete sua experiência educacional, chegando ao ponto de ele não conseguir identificar sequer o nome do planeta em que vivemos. Em continuidade ao processo, conduzimos uma pesquisa com toda a turma, abordando o tema da inclusão e avaliando o nível de compreensão dos alunos sobre os assuntos que estavam estudando naquele semestre - células e sistema solar. Dado que esses temas são de natureza microscópica, eles apresentaram desafios mesmo para os alunos sem deficiências visuais.

Dando seguimento, nos dirigimos ao 9º ano para conhecer a aluna com baixa visão e sua dinâmica escolar, que, como era esperado, também envolvia a necessidade de auxílio no ambiente educacional.

Os dados coletados apontam para a importância de uma investigação mais abrangente desses temas, através da aplicação de abordagens adaptadas que possam promover uma transferência de conhecimento mais fluida.

Diante destas informações partimos para a confecção dos modelos didáticos. Usando os seguintes materiais:

- Tesoura

- Água
- Folhas de papel reciclado
- Gesso
- Cola branca
- Papel e caneta para desenhar as peças
- Isopor para fazer as fôrmas
- Uma bacia
- Estilete
- Tinta acrílica (nas cores desejada)
- Compensado para a base
- Cola de isopor
- Lixa

3.1 Procedimento para confecção das fôrmas:

Fazer um desenho do que se pretende confeccionar em uma folha.

Recortar e colar o desenho em um pedaço de isopor.

Com o uso de um estilete retirar a parte desenhada(depois de usada pode guardar para reutilizar novamente), de acordo a Figura 3

Preencher a parte que ficou vazia com a massa, usando como se fosse uma forma. Nesse momento vai dando alguns ajustes enquanto a massa ainda está maleável.

3.2 Procedimento para confecção dos modelos:

As folhas devem ser cortadas em pequenos pedaços e adicionadas em um recipiente com água o suficiente para cobrir o material. Recomenda-se deixar esse papel imerso por no mínimo 24 horas, Em seguida, o material deve ser triturado a mão e então retirado todo o excesso de água, conforme exibido na Figura 1.

Com o papel ainda úmido, em uma vasilha, adiciona-se o gesso e aos poucos a cola, misturando todos os materiais até formar uma massa homogênea, mediante apresentado na Figura 2

Para ter certeza que a massa está no ponto certo, é só pegar uma pequena quantidade e modelar uma bola, se a massa não apresentar nenhuma rachadura e se manter

firme, é por que já está pronta para ser modelada. A partir daqui as tintas já podem ser adicionadas a massa ou utilizadas apenas no final quando os modelos já estiverem completamente secos.

Os modelos devem ser feitos em cima de uma base de compensado e depois de finalizados, devem ser colocados em exposição do sol por aproximadamente três dias e já estarão secos, conforme a Figura 4. Recomenda-se que passe uma camada de cola de isopor sobre as estruturas, pois vai ajudar a manter o material conservado, além de contribuir também no acabamento. A partir desse momento usar as tintas nas cores desejadas para o acabamento, de acordo com o demonstrado na Figura 5

Preparando a massa

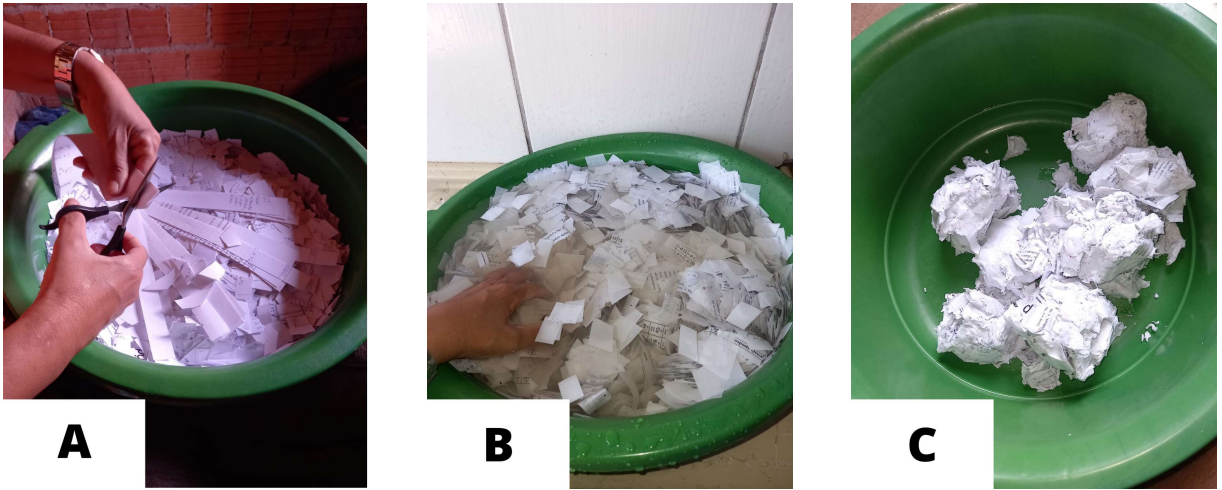


Figura 1

- A. Cortando as folhas em pedaços pequenos e dispendo em um recipiente.
- B. Colocar água no recipiente, suficiente para cobrir o material. Deixar de molho por vinte quatro horas.
- C. O material deve ser triturado a mão e retirar todo o excesso de água.

Fonte: Autoria própria



Figura 2

- A. Papel úmido em uma vasilha pronto para adicionar os outros ingredientes.
 B. Adicionando o gesso e a cola aos poucos.
 C. Depois de misturar o gesso e a cola, modelar uma bola para testar o ponto.

Fonte: Autoria própria

Preenchendo as fôrmas

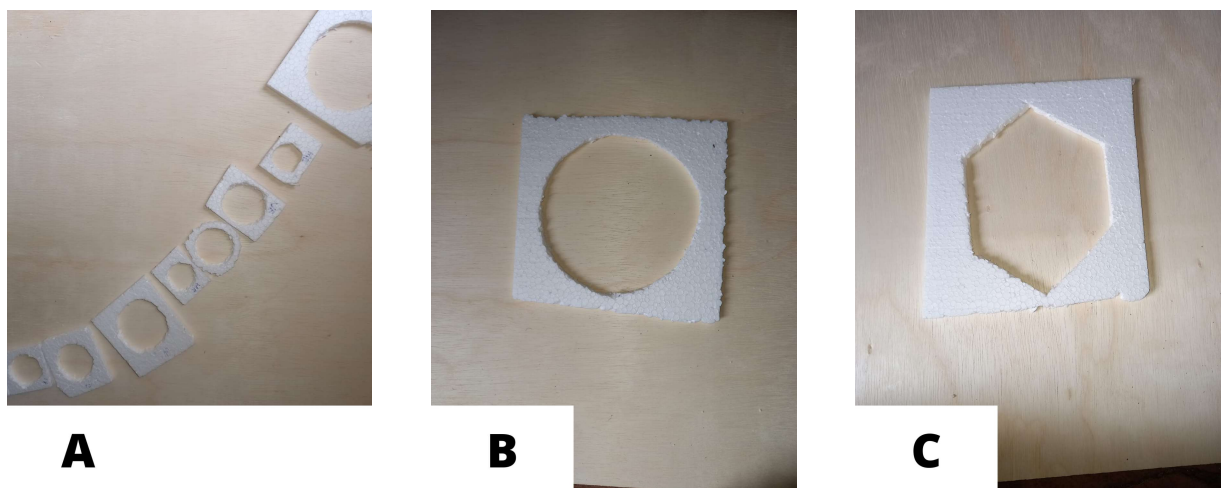


Figura 3

- A. Montando as fôrmas do Sistema Solar em uma peça de compensado.
 B. Fôrma da célula animal em cima do compensado, pronta para preencher com a massa.
 C. Fôrma da célula vegetal em cima do compensado, pronta para colocar a massa e criar formas.

Fonte: Autoria própria

Finalizando os modelos

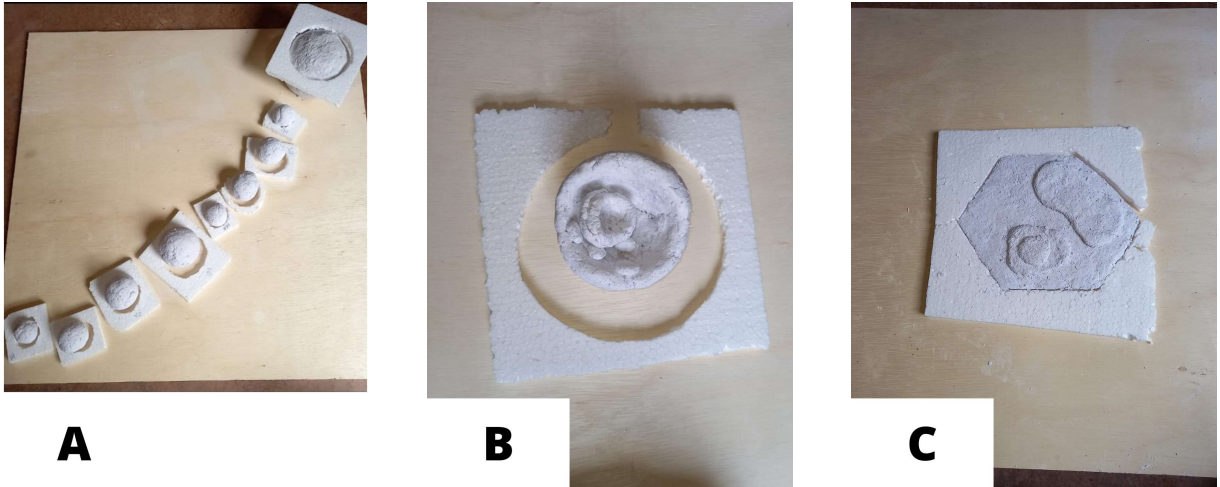


Figura 4

- A. As fôrmas do Sistema Solar já estão preenchidas, agora, aguardar secar em exposição do sol por três dias.
- B. Célula animal modelada em cima do compensado, colocar para secar em exposição do sol por três dias. A partir desta etapa, seguir com o acabamento.
- C. Célula vegetal pronta para a secagem ao sol e deve permanecer neste processo por três dias.

Fonte: Autoria própria

Materiais para o acabamento

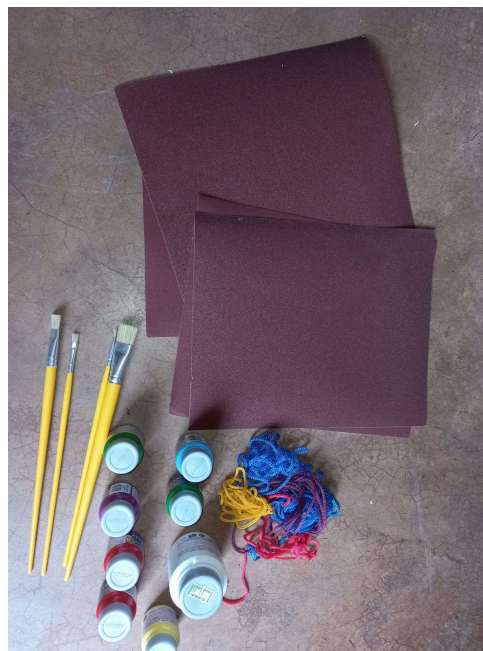


Figura 5 – Lixa, pincéis, barbante e tintas de várias cores para o acabamento dos modelos didáticos.

Fonte: Autoria própria

Depois de uma explicação sobre o tema, os modelos 3D foram apresentados para todos da classe inclusive pro aluno baixa visão. Então, fomos para alguns questionamentos.

1ª pergunta - O que achou da maquete/ modelos 3D?

Aluno A - Achei muito bom.

2ª pergunta - Conseguiu visualizar o sistema solar?

Aluno A - Sim, isso tá incrível.

3ª pergunta - Era como imaginava?

Aluno A - Era mais ou menos.

4ª pergunta - Sentiu falta de algo?

Aluno A - Não, e tá bonito

5ª pergunta - Gostou dessa maneira em que o assunto foi apresentado?

Aluno A - Gostei, tudo bem pequeno pra gente ver bem direitinho.

6ª pergunta - Entende melhor dessa forma?

Aluno A - Entendi sim, se as aulas fossem assim era melhor pra entender.

7ª pergunta - consegue reproduzir o que estudou com esse material em um pequeno texto?

Aluno A - Eu sabia que o sistema solar era bem grande. Mas, não sabia o tanto.

Quando a gente vê desse jeito cada planeta como se tivesse numa linha ao redor do sol é legal, vendo assim é melhor do que nos livros. Eu vou contar lá em casa. E também não sabia que a terra é de rocha e fica mais perto do sol.

Aluno não vidente (Células)

Nesse assunto a introdução foi um pouco diferente, mais detalhada pois o aluno é cego assim os detalhes são de extrema importância. Então, falamos mais sobre essas estruturas microscópicas que fazem parte dos seres vivos.

A Partir desse momento fomos para os questionamentos.

1ª pergunta - O que achou dos modelos didáticos?

Aluno B - Legal

2ª pergunta - Conseguiu identificar as células?

Aluno B - Mais ou menos

3ª pergunta - Era como imaginava?

Aluno B - acho que sim

4ª pergunta - Sentiu falta de algo?

Aluno B - Não

5ª pergunta - Gostou desta forma que o assunto foi estudado?

Aluno B - Gostei

6ª pergunta - Se as aulas fossem assim, entenderia melhor?

Aluno B - Acho que sim.

7ª pergunta - Descreva oralmente um pouco do que você achou da aula e do material.

Aluno B - Eu gostei, não mudava nada e se toda aula fosse desse jeito ia ser mais fácil e divertido. Porque a gente ia sentir o formato das coisas e não precisava ficar só no pensamento.

Plano de ensino 6º ano

1 - unidade temática

Vida e evolução

2 - objetos de conhecimento

-Células como unidade da vida

-Interação entre os sistemas

- Níveis de organização do corpo

3 - Habilidades

(EF06CI05) Explicar a organização básica das células e seu papel como unidade estrutural e funcional dos seres vivos.

(EF06CI05MB) Compreender conceitos introdutórios de citologia e classificação quanto a complexidade de célula (procarionte e eucarionte) e quantidade de células (unicelulares e multicelulares). (EF06CI06MB) Identificar a sequência dos níveis de organização dos seres vivos e exemplificá-los (Células- tecidos- órgãos- sistemas).

(EF06CI06) Concluir, com base na análise de ilustrações e/ ou modelos (físicos ou digitais), que os organismos são um complexo arranjo de sistemas com diferentes níveis de organização. (MARABÁ, 2023)

4 - Metodologias

-Distribuir, uma lista de materiais para que cada um possa trazer algo na aula seguinte. Observação (tudo que usamos produção desse material é reciclado ou reutilizável).

-Desenhar as estruturas das células e conceituando as procariontes e eucariontes.
-Trabalhar a produção do material 3D.

-Usar a tecnologia na apresentação de um vídeo de como se organiza os seres vivos.

5 - Avaliação

Individualmente serão avaliados todos os dias por participação. Tanto perguntando como respondendo sobre o assunto.

Prova oral.

Pesquisa

Trabalho em grupo na confecção dos modelos 3D Feira de ciências para toda escola.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Como explanado na metodologia, este trabalho foi elaborado a partir de pesquisas realizadas no ensino fundamental II, e também consideramos outros trabalhos com aspirações similares, que é a confecção e uso de materiais adaptados para o ensino de ciências para alunos cegos e baixa visão. E foi possível observar a falta de apoio para os professores, familiares e principalmente para os discentes.

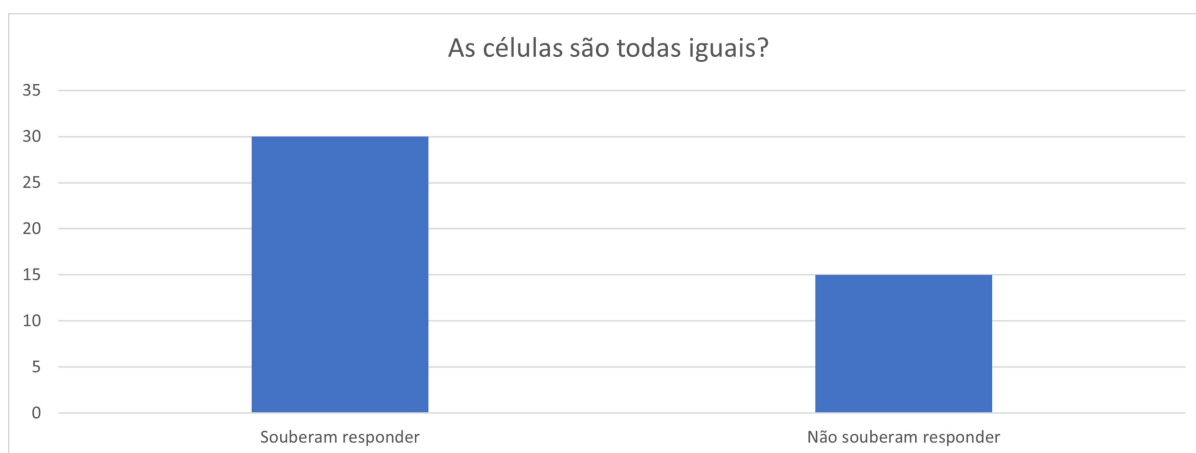
Os professores recebem salas de aula lotadas e muitas vezes não possuem treinamento adequado para receber o público com necessidades especiais. Os familiares não têm estímulos e conhecimentos para entender que seu/sua filho(a) pode e deve estudar em escolas regulares com os demais. E quanto aos discentes ditos normais, na maioria das vezes não conhecem a individualidade do aluno com necessidades especiais e com isso dificulta até mesmo uma abordagem, que por sua vez quem sofre é o aluno com necessidades especiais diante de toda longitude.

O trabalho sugere que faltam estímulos para o ensino/ aprendizagem de ciências nas escolas públicas de ensino fundamental II para alunos cegos e baixa visão, e isso é algo que precisa ser observado e suprido. Já existem concordância, de que as leis precisam ser acatadas mas, muito ainda falta para que isso ocorra em plenitude. Preparamos o modelo adaptado do Sistema Solar (Figura 10), célula animal (Figura 11) e célula vegetal (Figura 12), assuntos discutidos naquele semestre.

Com os materiais prontos fomos para uma aula prática investigar os conhecimentos dos discentes sobre o assunto que estavam sendo estudados na ocasião, conforme as Figuras 13 e 14.

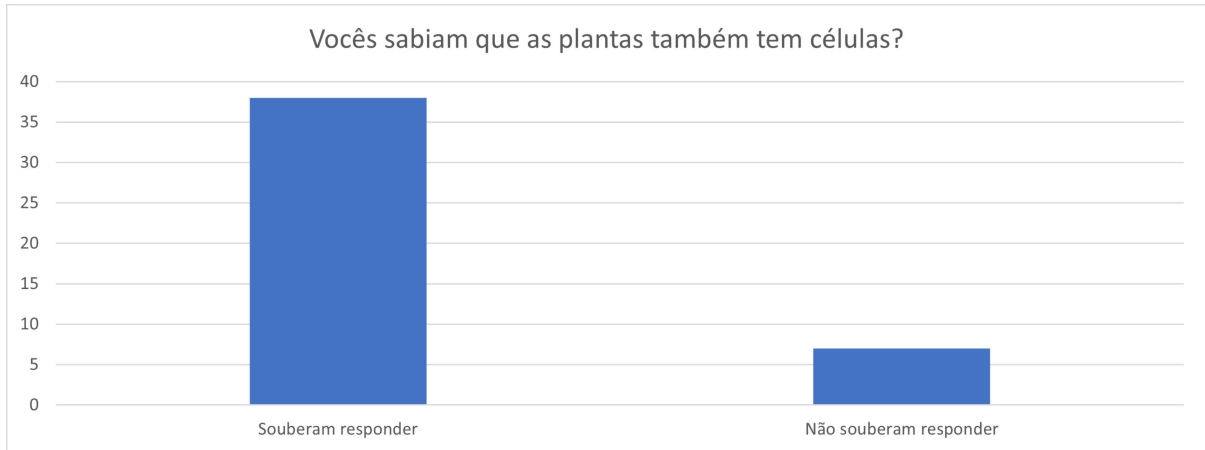
Antes de apresentar o material foi feito uma abordagem sobre o assunto estudado. Questões de conhecimentos gerais sobre Células e Sistema solar.

Figura 6 – Questão 1.



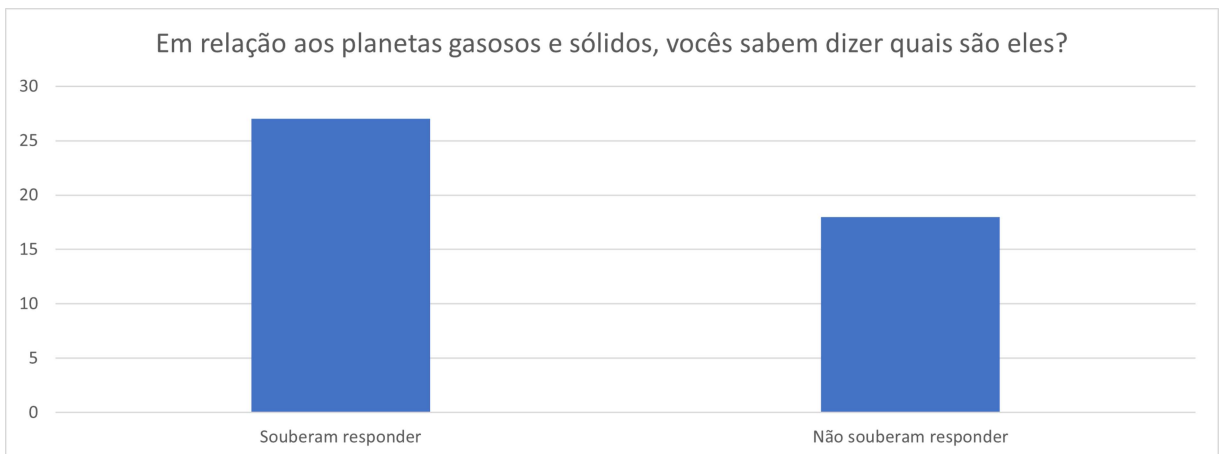
Fonte: Autoria Própria

Figura 7 – Questão 2.



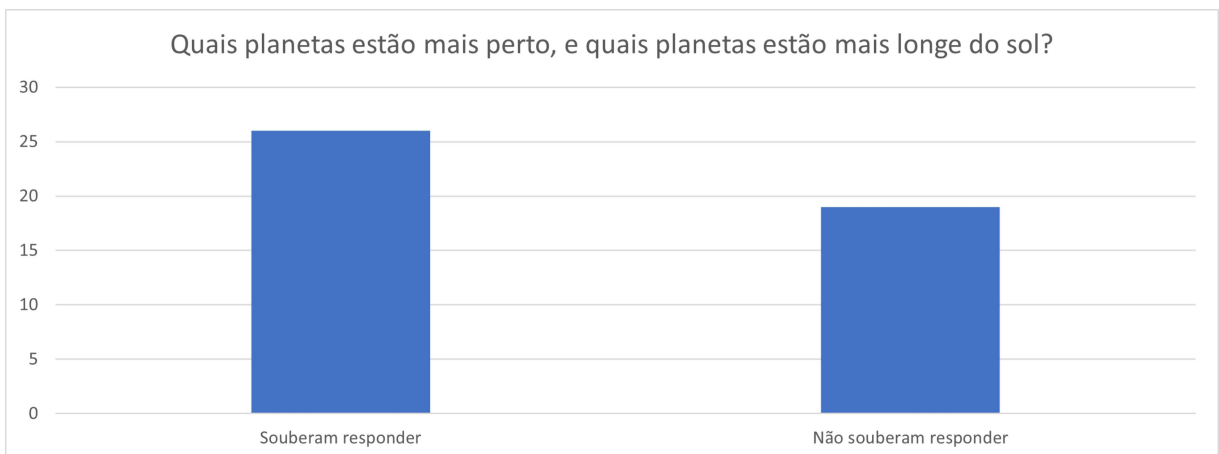
Fonte: Autoria Própria

Figura 8 – Questão 3.



Fonte: Autoria Própria

Figura 9 – Questão 4.



Fonte: Autoria Própria

Material pronto:

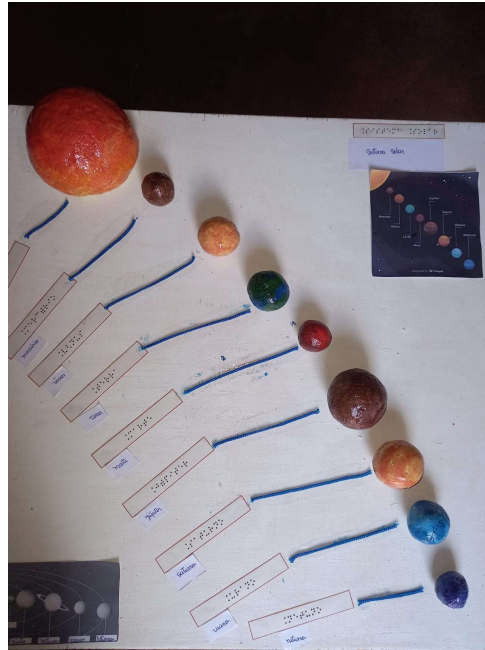


Figura 10 – Sistema Solar com leitura em Braille, em português e cores fortes para alunos com baixa visão.

Fonte: Autoria Própria



Figura 11 – Modelo adaptado de célula animal, pronta para manuseio.

Fonte: Autoria Própria

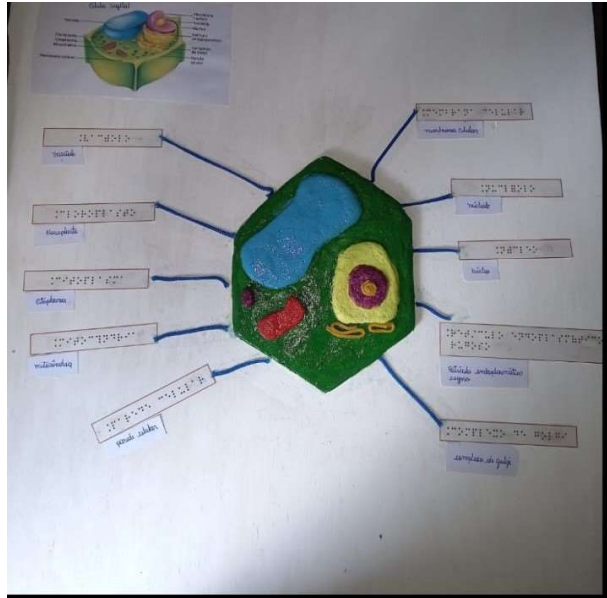


Figura 12 – Modelo didático da célula vegetal com legendas e cores fortes que favorecem o discente baixa visão.

Fonte: Autoria Própria

Apresentação do material para os discentes

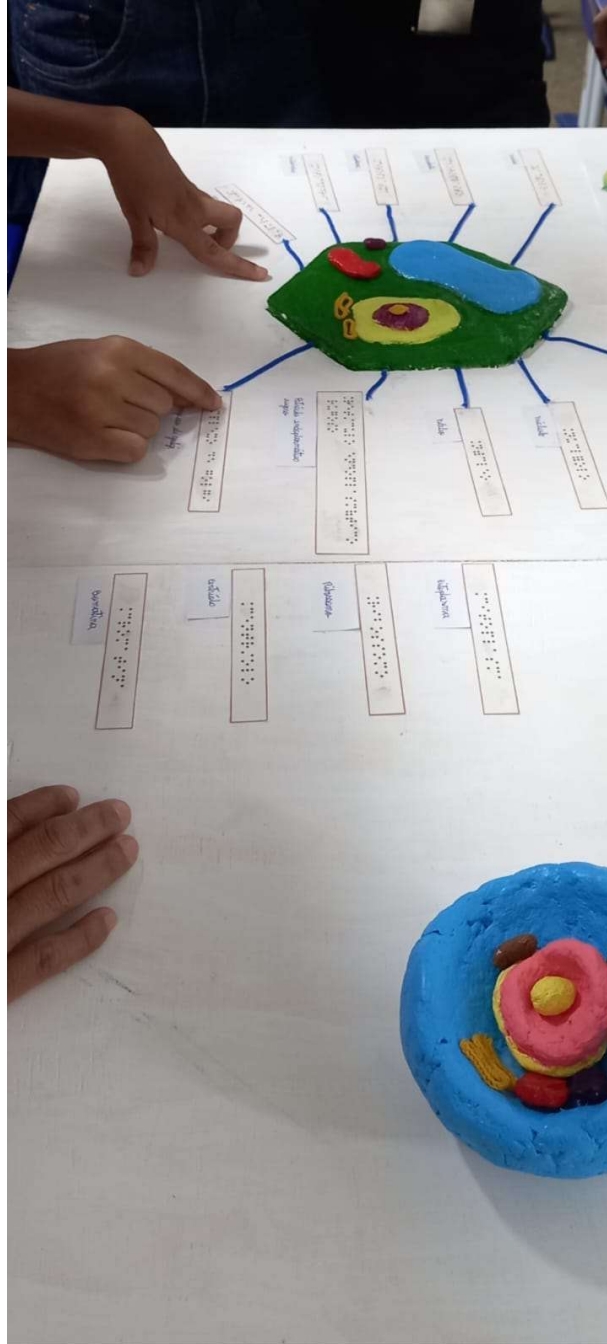


Figura 13 – Aula prática, momento em que os discentes estudam sobre células e avaliam os modelos adaptados.

Fonte: Autoria Própria

Aula prática

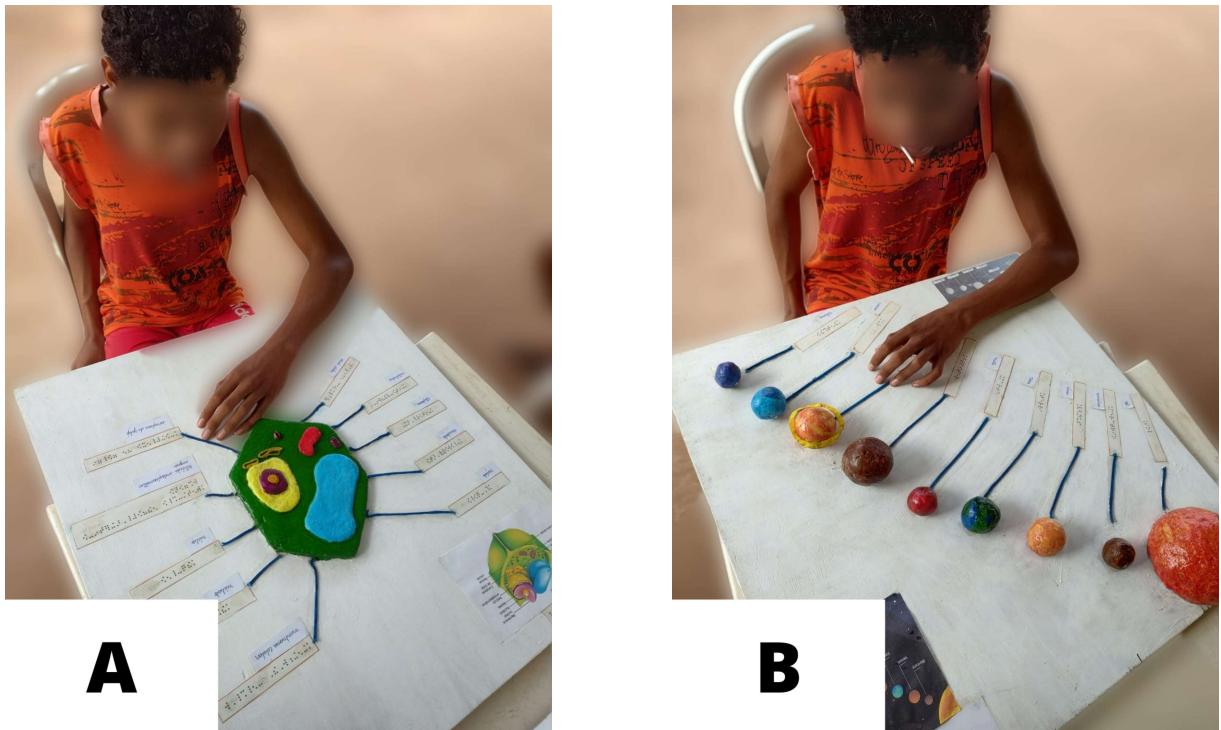


Figura 14

- A. Aula sobre célula vegetal usando material didático adaptado com o discente cego.
B. Aula prática sobre Sistema Solar com o discente cego.

5 CONCLUSÃO

É perceptível a falta de material acessível para os alunos não videntes e baixa visão e a inexistência de apoio financeiro para o professor trabalhar com esse público, e quando se pensa em fazer algo já se discute o preço uma vez que comprar um modelo 3D pronto fica extremamente caro. Todavia, o professor pode confeccionar seus próprios modelos ou orientar os educando a na produção.

Vale destacar que o material 3D é universal, pois possibilita o manuseio por todos os alunos e de todas as idades. A grandeza deste trabalho fica mais evidente quando nos possibilita estudar células, por exemplo, algo tão minúsculo que outrora só videntes com o uso do microscópio poderia visualizar.

Então, com esses modelos e legendas em braille alcança todo educando e facilita o ensino/ aprendizagem, principalmente os alunos não videntes que usam a leitura tátil. O aluno cego consegue aprender? Sim, inclusive quando foi apresentado o trabalho em sala de aula, o aluno não vidente começou a sentir(fazendo a leitura tátil), e falou: que incrível o sistema solar tão pequeno e eu não sabia que a célula tem tantos detalhes. De fato era algo novo para ele.

Necessitamos reconhecer que somos diferentes e que cada um tem suas peculiaridades, tempo, formas para o aprendizado e cabe ao professor buscar recursos que desperte o desejo de aprender naqueles que não enxergam o mundo da mesma maneira que nós.

A pessoa com deficiência visual, embora tenha seus direitos à inclusão e educação, isso não está sendo assegurado. Às vezes, por falta de acessibilidade a escola, inexistência de conhecimentos, apoio da família, capacitação do professor, materiais acessíveis, dentre outras coisas. Finalmente, os materiais devem ter tamanho apropriado para idade, relevo, leitura em braille, cores fortes (para o aluno baixa visão), o mais parecido possível com o original e com riqueza na descrição que inclui uma boa narrativa proporcionando o máximo de detalhes possíveis. Todo cidadão é capaz de aprender.

REFERÊNCIAS

- CAMARGO, E.; ARAUJO, E.; CALUZI, J. Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.
- CARVALHO, N. C. G. d.; GONCALVES, V. G. S. Embriologia acessível: O uso de modelos táteis para deficientes visuais. **Anais VI Congresso Nacional de Educação(CONEDU)**, 2019.
- CONSTITUICAO. **Constituicao da República Federativa do Brasil**. 1988. Disponível em: <<https://www.gov.br/participamaisbrasil/constituicao-da-republica-federativa-do-brasil>>. Acesso em: 04 mar. 2023.
- FRANCO, V.; RIÇO, M. F.; GALÉSIO, M. Inclusão e construção de contextos inclusivos. **Globalização e Diversidade - A escola cultural, uma resposta**, Editora: Porto, 2002.
- MARABÁ. **Prefeitura Municipal de Marabá. Semed. Plano de curso de ciências. 6 ano, Marabá**. 2023.
- PRIMO, C. S.; PERTILE, E. B. Ciências e biologia para alunos cegos: Metodologia de ensino. **Revista Insignare Scientia**, 2022.
- SILVA, M. S. d.; OLIVEIRA, I. S. V. d.; ARRUDA, E. C. P. d. Modelos táteis como metodologia alternativa para o ensino de botânica. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, 2021.