

ESTAÇÕES DO ANO: UMA PROPOSTA INCLUSIVA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

SEASONS OF THE YEAR: AN INCLUSIVE PROPOSAL FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT

DOI: <https://doi.org/10.24979/ambiente.vi.1624>

Claudio Oliveira Furtado

Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2012). Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2008). Graduado em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2005). Mestre em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001) e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998). Atualmente, é professor do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), atuando nas seguintes linhas de pesquisa: Ensino e Aprendizagem na Educação Científica; Formação de Professores de Ciências e Matemática; História, Epistemologia e Cultura da Ciência.

<https://orcid.org/0009-0000-5898-9462>

Luciano Carvalhais Gomes

Doutor em Educação para a Ciência e a Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2012). Mestre em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática pela Universidade Estadual de Maringá (2008). Graduado em Licenciatura Plena em Física pela Universidade Estadual de Maringá (2005). Mestre em Engenharia de Estruturas pela Universidade Federal de Minas Gerais (2001) e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (1998). Atualmente, é professor do Departamento de Física e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), atuando nas seguintes linhas de pesquisa: Ensino e Aprendizagem na Educação Científica; Formação de Professores de Ciências e Matemática; História, Epistemologia e Cultura da Ciência.

<https://orcid.org/0000-0002-2005-9224>

Michel Corci Batista

Possui graduação em Física pela Universidade Estadual de Maringá e em Filosofia pela Uninter, mestrado e doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática, também pela Universidade Estadual de Maringá, cursou estágio Pós-doutoral na Universidade de Brasília na área de Ensino de Física com ênfase em teorias de aprendizagem aplicadas a propostas de ensino. É professor do departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Campo Mourão, é professor permanente e coordenador adjunto do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Física (UTFPR - Campo Mourão), é professor do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza (UTFPR - Londrina) e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. É embaixador da NASE (Network for Astronomy School Education) no Brasil. É líder do grupo de pesquisa LADECA (Laboratório para o desenvolvimento do ensino de Ciências e Astronomia). É coordenador do Polo Astronômico Rodolpho Caniato da UTFPR - Campo Mourão e coordenador do Programa para o desenvolvimento do ensino de Ciências e Astronomia da UTFPR - Campo Mourão. É membro do NAPI (Novos Arranjos de Pesquisa e Inovação) - Fenômenos extremos do Universo. É coordenador da linha 4: Educação em espaços não formais e Divulgação científica) do ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências).

Tem experiência na área de Física, com ênfase em ENSINO E DIVULGAÇÃO DE FÍSICA e ASTRONOMIA, atuando principalmente nos seguintes temas: Processos e sequências de Ensino e Aprendizagem para o Ensino de Ciências (Física) e/ou Astronomia; Formação inicial e continuada de professores para o Ensino de Ciências (Física) e/ou Astronomia; Educação em espaços não formais e divulgação de Astronomia em ambientes não formais. Metodologias Ativas e abordagem STEAM no Ensino de Ciências (Física) e/ou Astronomia.

<https://orcid.org/0000-0001-7328-2721>

Resumo: Este trabalho apresenta um relato de experiência realizada na Sala de Recursos Multifuncional (SRM) da primeira etapa do Ensino Fundamental I, no município de Itaipulândia, Paraná. A experiência envolveu quatro alunos matriculados no ensino regular, sendo uma aluna cega e três alunos com baixa visão. Para tornar a atividade mais compreensível, usamos quatro esferas de isopor representando o Planeta Terra, com areia em três granulometrias diferentes para criar uma experiência tátil. O Sol foi simbolizado por uma esfera maior, coberta com areia grossa para representar a intensidade dos raios solares. O objetivo geral foi desenvolver uma proposta didática inclusiva para o ensino das quatro estações do ano, com foco na utilização de recursos multissensoriais e na inclusão de alunos com deficiência visual nas aulas de Astronomia. A pesquisa possui natureza qualitativa, sendo de caráter descritivo quanto aos objetivos. No que se refere ao encaminhamento, trata-se de uma pesquisa de campo, cujo procedimento observacional foi a técnica da observação participante. Esperamos que esse trabalho possa contribuir para o ensino das estações do ano de forma a favorecer a inclusão dos alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Astronomia, Deficiente visual, Alto-relevo, Inclusão.

Abstract: *This paper presents an experience report conducted in the Multifunctional Resource Room (MRR) for the first stage of Elementary Education I, in Itaipulândia, Paraná. The experience involved four students enrolled in regular classes, one of whom was blind and three with low vision. To enhance understanding of the activity, we used four styrofoam spheres to represent the Earth, with sand in three different grain sizes to create a tactile experience. The Sun was represented by a larger sphere covered with coarse sand to symbolize the intensity of the sun's rays. The main goal was to develop an inclusive didactic approach for teaching the four seasons, focusing on the use of multisensory resources and the inclusion of visually impaired students in Astronomy classes. The research is qualitative in nature, with a descriptive focus on the objectives. In terms of methodology, it is a field study using participant observation. We hope this work can contribute to teaching the seasons in a way that supports the inclusion of visually impaired students in the learning process.*

Keywords: *Astronomy, Visually impaired, High relief, Inclusion.*

INTRODUÇÃO

As estações do ano são fenômenos naturais que ocorrem devido à inclinação do eixo da Terra em relação ao plano de sua órbita ao redor do Sol e à sua movimentação ao longo do ano, desempenhando um papel crucial na regulação do clima e da biodiversidade do planeta. Durante o movimento da Terra ao redor do Sol, que dura cerca de 365 dias, a inclinação do eixo faz com que a quantidade de luz solar recebida varie em cada hemisfério, originando as estações do ano. As estações do ano são opostas nos hemisférios: quando é verão no hemisfério Norte, é inverno no hemisfério

Sul, e vice versa. O outono e a primavera são períodos de transição, nos quais ambos os hemisférios recebem quantidades semelhantes de luz solar.

Essas questões podem ser exploradas de forma dinâmica pelo professor, tornando o ensino de Ciências mais contextualizado e atrativo, ao utilizar recursos que vão além dos livros didáticos. A Astronomia, por exemplo, tem o poder de despertar a curiosidade tanto em professores quanto em alunos, abrindo portas para novas formas de interpretar o espaço e explorar suas fronteiras. Ao ser apresentada como uma Ciência acessível e cheia de descobertas, a Astronomia deixa de ser vista como um sonho distante, e se transforma em uma oportunidade real de adquirir novos conhecimentos e expandir horizontes de maneira envolvente e prática.

No contexto educacional, a compreensão desses processos é fundamental para o ensino de Ciências, mas apresenta desafios específicos para alunos com deficiência visual, que dependem de abordagens inclusivas e acessíveis.

Ressaltamos que o ensino da Astronomia, proposto no plano de ensino do Município de Itaipulândia, tem aportes na BNCC, no Referencial Curricular do Paraná e na Proposta Pedagógica Curricular (PPC) da Associação dos Municípios do Oeste do Paraná (AMOP), no Ensino Fundamental anos iniciais; sendo também previsto para os anos finais do Ensino Fundamental nos dois primeiros documentos citados, fazendo parte da unidade temática Terra e Universo.

Apesar de sua longa história, a Astronomia ainda apresenta desafios de aprendizagem. Pesquisas nessa área apontam que esse tema evidencia difícil abordagem, dificuldades de compreensão e concepções alternativas, tanto por parte de estudantes em diferentes níveis de ensino, quanto por parte de professores. Entretanto, o assunto torna-se ainda mais complexo aos professores quando é preciso mediar tais conteúdos para os alunos com baixa visão ou cegueira.

Diante do exposto, o presente trabalho propõe uma metodologia inovadora para o ensino das quatro estações do ano a estudantes com deficiência visual, com a utilização de materiais em alto-relevo. A proposta busca promover a inclusão, garantindo que todos os alunos possam explorar de maneira significativa esse importante fenômeno astronômico.

A INCLUSÃO DE ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO REGULAR BRASILEIRO

A trajetória da educação inclusiva brasileira é marcada por um movimento global em direção à igualdade de oportunidades educacionais para todos, independentemente de suas diferenças ou necessidades. Segundo Furtado e Lippert (2024), ao longo dos anos, a compreensão e a aplicação da inclusão avançaram de forma significativa, impulsionadas por legislações e políticas educacionais adotadas em diversos países, que buscam garantir o acesso equitativo à educação para todos os alunos, incluindo aqueles com deficiência.

Conforme Camargo (2012), a conquista das leis de inclusão no Brasil foi resultado de várias lutas, com um marco inicial em 1854, quando D. Pedro II fundou o Imperial Instituto dos Meninos Cegos (atualmente Instituto Benjamin Constant, localizado na Avenida Pasteur, 368 - Urca, Rio de Janeiro - RJ), por meio do Decreto nº 1.428. Esse evento marcou o início da educação para pessoas cegas no país (Brasil, 1854).

No entanto, alguns aspectos positivos na legislação brasileira sobre as pessoas com deficiência começaram a ter ênfase somente entre a metade do século XIX e a metade do século XX:

No ano de 1857, foi criado o Instituto dos Surdos Mudos e, em 1954, foi criada a primeira Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE). Ainda nesse período, surgiram as primeiras escolas especiais no Brasil, dentre elas, Masini (2013, p. 50) elencou as seguintes: Instituto São Rafael, em Belo Horizonte, em 1926, Instituto Padre Chico, na cidade de São Paulo, em 1928, Instituto de Cegos da Bahia, em Salvador, no ano de 1929, Instituto Santa Luzia, na cidade de Porto Alegre, em 1941, Instituto de Cegos do Ceará, na cidade de Fortaleza, em 1934 e o Instituto de Cegos de Florisvaldo Vargas, na cidade de Campo Grande no Mato Grosso do Sul, no ano de 1957 (Alves, 2018. p. 16).

Alves (2018), afirma que o período crucial para a inclusão de pessoas com deficiência visual (DV) no sistema educacional no Brasil teve início na década de 1950 e que, nesse período, o Instituto Caetano de Campos localizado na Praça da República na cidade de São Paulo, inaugurou a primeira sala de recursos destinada a esses alunos, permitindo que estudassem em sala regular. Esse movimento representou a introdução da Educação Especial no Brasil, inspirada no modelo integracionista dos Estados Unidos. A proposta integracionista visava a proporcionar às pessoas com deficiência visual as mesmas oportunidades e condições de vida que as demais, promovendo a inclusão e a igualdade de direitos (Masini, 2013, p. 51).

Apesar dos significativos progressos no campo educacional, persistia na

sociedade a visão de que as pessoas com deficiência visual eram incapazes (Sassaki, 2005). Essa percepção limitante refletia-se nas práticas sociais e nas oportunidades oferecidas a essas pessoas, que ainda enfrentavam inúmeras barreiras para sua plena participação na vida cotidiana. Assim, mesmo com as iniciativas de integração e o avanço das políticas educacionais, o preconceito e a falta de compreensão sobre as capacidades dessas pessoas continuavam sendo grandes desafios a serem superados.

Na década de 1960, a inclusão educacional começou a ganhar mais destaque nas discussões políticas do Brasil. Esse movimento culminou na aprovação da Lei nº 4.024, em dezembro de 1961, que marcou a criação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Essa Lei foi um marco histórico, pois estabeleceu as diretrizes para o atendimento educacional de pessoas com deficiência, que, na época, eram referidas como “excepcionais”.

A Lei nº 5.692/1971, conhecida como a Segunda Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, estabeleceu o atendimento especial para alunos com deficiências físicas ou mentais, atraso escolar ou superdotação. Com a Constituição de 1988, o direito ao atendimento educacional especializado foi garantido, preferencialmente na rede regular, e reforçado pelos artigos 205 e 206, que afirmam a educação como um direito fundamental. Em 1990, o ECA (Lei nº 8.069) fortaleceu a inclusão, estabelecendo a responsabilidade do Estado em garantir esse atendimento especializado para crianças e adolescentes com deficiência, também na rede regular.

A Educação Especial ganhou mais destaque no final do século XX e início do século XXI com a implementação de políticas inclusivas, promovidas por documentos internacionais como a Declaração Mundial de Educação para Todos (1990), a Declaração de Salamanca (1994), e a Convenção de Guatemala (2001). Essas políticas ampliaram o debate sobre a Educação Especial e incentivaram o reconhecimento das pessoas com deficiência como cidadãs ativas, desafiando visões de incapacidade. Em 2001, as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial no Brasil estabeleceram que todas as escolas deveriam matricular alunos com deficiência e oferecer um atendimento adequado, garantindo uma educação de qualidade sem discriminação.

A Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU em 2006, e reconhecida no Brasil pelo Decreto nº 6.949/2009, foi um marco na luta pela inclusão, promovendo o pleno exercício dos direitos humanos e a dignidade das

pessoas com deficiência (Brasil 2009, p. 02). A inclusão de alunos com deficiência visual na educação e na sociedade é garantida pela Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), que assegura o direito a uma educação inclusiva, com o suporte necessário para o pleno desenvolvimento de suas habilidades e potencialidades.

Em 2016, a Lei nº 13.409 alterou a Lei nº 12.711/2012, garantindo vagas reservadas para pessoas com deficiência em cursos técnicos e superiores em instituições federais. Já a Lei nº 14.863, sancionada em 2024, trouxe um avanço significativo na inclusão ao modificar o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015), incorporando o Art. 73-A, que estabelece a obrigatoriedade de acessibilidade em todas as campanhas sociais, preventivas e educativas, promovendo maior inclusão e acessibilidade, incluindo para pessoas com deficiência visual.

De acordo com (Matos e Gomes, 2018), para garantir a inclusão equitativa de pessoas com deficiência visual na educação, é essencial desconstruir estereótipos na formação inicial dos professores, promovendo uma análise crítica das metodologias tradicionais.

METODOLOGIA

No presente trabalho foram elaborados materiais didáticos e instrucionais voltados ao ensino das quatro estações do ano. Com o objetivo de tornar os materiais acessíveis a pessoas com deficiência visual, optou-se pela construção de recursos multissensoriais, em consonância com as propostas de Camargo (2016):

Segundo a didática multissensorial, o tato, a audição, a visão, o paladar e o olfato podem atuar como canais de entrada de informações importantes. Nessa perspectiva, a observação deixa de ser um elemento estritamente visual. Observar requer a captação do maior número de informações por meio de todos os sentidos que um indivíduo possa pôr em funcionamento (Camargo, 2016, p. 31).

Assim, priorizamos a criação de materiais táteis com baixo custo, como papelão, clipes, palitos de madeira, bolas de isopor, cola quente, barbantes, transferidor e areia.

Para representar o Sol, utilizamos uma base com dimensões de 30 cm por 15 cm. Na base, colamos um suporte para fixar um palito, no qual prendemos uma bola de isopor com 27 cm de diâmetro. A superfície da bola foi coberta com areia, que formou um alto-relevo para garantir que os detalhes pudessem ser explorados por meio do tato.

Para representar o Planeta Terra e suas estações, utilizamos quatro globos

terrestres de 10 cm de diâmetro, cada um fixado a uma base de 12 cm por 10 cm. Em cada base, instalamos um suporte com a inclinação de 23,5° para representar o eixo inclinado da Terra em relação ao Sol. No suporte, fixamos um palito para sustentar a bola de isopor, posicionada a uma altura de 10 cm.

Nosso objetivo foi reproduzir, em alto-relevo, as imagens clássicas comumente presentes nos livros didáticos. Dessa forma, buscamos garantir que as representações visuais fossem acessíveis a pessoas com deficiência visual, permitindo-lhes explorar as características das estações do ano por meio do tato, promovendo uma experiência educativa mais inclusiva e sensorialmente rica.

A atividade foi desenvolvida no período vespertino na Sala de Recursos Multifuncional (SRM) da primeira etapa do Ensino Fundamental I, no município de Itaipulândia, Estado do Paraná, com quatro alunos com (DV)¹, sendo uma aluna cega matriculada no quarto ano e três alunos com baixa visão, sendo dois matriculados no terceiro ano e um no 5º ano.

O conteúdo foi organizado seguindo o plano de ensino do município de Itaipulândia - Paraná de forma progressiva, com base no que os alunos já aprenderam, preparando-os para desafios mais avançados de forma gradual.

Nessa perspectiva, os recursos foram elaborados com foco na usabilidade para alunos com deficiência visual. Contudo, o conteúdo visual permanece presente nos materiais, tornando-os acessíveis também para os demais estudantes.

O trabalho foi realizado durante o segundo semestre de 2024 com a duração de 3h. Para a realização desse estudo, foram obtidas as autorizações da Secretaria Municipal de Educação, da direção da escola e dos genitores dos alunos envolvidos.

Após o desenvolvimento do recurso didático, buscamos analisar o potencial dos alunos com deficiência visual. A pesquisa possui natureza **qualitativa**, sendo de caráter **descritivo** quanto aos objetivos. No que se refere ao encaminhamento, trata-se de uma **pesquisa de campo**, cujos procedimento observacional utilizado foi a técnica da **observação participante**.

¹ Atualmente há 4 alunos com deficiência visual matriculados na rede municipal de ensino de Itaipulândia, com as seguintes especificidades: Cegueira Bilateral (CID-10: F84, F70/72, H54.0); Opacidade central da córnea. CID: H17.1; Opacidade em eixo visual risco de ambliopia; Estrabismo convergente e nistagmo latente; ambliopia estrábica; Acuidade Visual 20/80, Acometimento Visual/Erro de Refração; Estrabismo convergente e fundoscopia normal em ambos os olhos (AO).

Batista e Gomes (2023) afirmam que a abordagem qualitativa permite uma análise profunda e detalhada de um fenômeno. Já a pesquisa descritiva, conforme Gil (2008), busca descrever características de um fenômeno ou população, sem manipular as variáveis, focando na identificação, registro e análise de fatos para oferecer uma visão precisa e detalhada do contexto estudado.

Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 185), a pesquisa de campo é caracterizada como:

[...] aquela utilizada com o objetivo de conseguir informações e/ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta, ou de uma hipótese, que se queira comprovar, ou, ainda, descobrir novos fenômenos ou as relações entre eles.

De forma complementar, as autoras colocam ainda que a pesquisa de campo “[...] consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente [...]” (Marconi; e Lakatos 2003, p. 185).

De acordo com Fonseca (2002), à técnica observação participante, foi criada por *Bronislaw Malinowski*, que, para conhecer os nativos das ilhas *Trobriand*, foi se tornar um deles. Rompendo com a sociedade ocidental, montava sua tenda nas aldeias que desejava estudar, aprendia suas línguas e observava sua vida cotidiana.

Triviños (1987) destaca que “[...] A técnica participante que, em torno dos aspectos teóricos e práticos, avança em seus delineamentos sistemáticos apresenta em nossos meios tentativas muito valiosas, frente aos problemas da pesquisa qualitativa e na busca de alternativas metodológicas para a investigação” (Triviños, 1987. p. 118).

Para a análise e interpretação dos dados, adotamos a Análise de Conteúdo (AC). Como destaca Bardin (1997), a Análise de Conteúdo é uma técnica que permite a exploração e a sistematização do material qualitativo coletado, por meio de categorias predefinidas ou emergentes, sendo uma ferramenta fundamental para a compreensão aprofundada de fenômenos e contextos sociais. Conforme a autora, a análise do conteúdo é definida por meio de três fases, tidas como polos cronológicos, a saber: 1º pré-análise; 2º exploração do material; e 3º tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Esse método permitiu uma compreensão aprofundada das respostas e das percepções dos alunos sobre o tema.

1. Pré-análise: Na fase inicial, organizamos os dados coletados durante as interações com os alunos. Sendo registradas em nosso diário de campo as transcrições

das respostas dos alunos.

2. Exploração do material: Nesta segunda etapa, passamos a codificar a categorização dos dados. Identificando temas recorrentes nas falas e comportamentos dos alunos, como a compreensão espacial das estações do ano através dos materiais táteis, o desenvolvimento do entendimento conceitual sobre o tema, as dificuldades e facilidades encontradas no processo.

3. Tratamento dos resultados e interpretação: Na fase final, os dados categorizados foram analisados à luz do referencial teórico e dos objetivos do estudo. O uso dos materiais táteis de alto-relevância impactou de forma positiva na aprendizagem dos alunos com deficiência visual, sendo os materiais eficazes em facilitar o entendimento das estações do ano, com destaque a aspectos como o papel do tato na construção do conhecimento e na importância de adaptações didáticas.

PROPOSTA DIDÁTICA: PASSO A PASSO PARA O DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE

Ao iniciar a atividade prática com os alunos, foi organizada uma roda de conversa para promover um diálogo sobre as estações do ano, a fim de identificar o que eles já conheciam e o que sabiam sobre cada uma delas. Essa estratégia se alinha à Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003), que destaca a importância de relacionar o novo conhecimento com o repertório prévio dos estudantes, facilitando a compreensão.

Durante essa interação, fizemos algumas perguntas orais, como: O que são estações do ano? Por que em algumas épocas do ano é tão frio e em outras faz calor? Como acontecem as estações do ano? Qual a influência do Sol nas estações do ano? Quantas estações existem em um ano? As estações do ano ocorrem também em outros países? Nos polos existem estações do ano? Em quais dias e meses começam as estações do ano no Brasil? Quais as principais características de cada estação em relação à quantidade de luz solar recebida? Por que sempre que é verão no hemisfério sul é inverno no hemisfério norte e vice-versa? Por que não é possível ocorrer inverno logo após o verão ou vice-versa no Planeta Terra? Após cada resposta dos alunos, realizávamos o registro em nosso diário de campo.

Dando sequência à atividade, utilizamos um globo terrestre em Braille para que as crianças pudessem explorar a organização da Terra de maneira acessível. Por meio

do contato com o globo, elas puderam identificar a divisão dos Trópicos de Capricórnio e Câncer, da Linha do Equador, além das regiões do Polo Norte e Polo Sul. Essa abordagem proporcionou uma experiência inclusiva e interativa, enriquecendo o processo de aprendizado geográfico.

Segundo Esser, Schwerz e Batista (2022), o uso de materiais acessíveis facilita a compreensão e incentiva a troca de experiências. Vygotsky (1984), destaca a importância das interações sociais na aprendizagem, enquanto Piaget (1976), enfatiza o papel das experiências sensoriais no desenvolvimento cognitivo. Já Paulo Freire (1996), propõe uma educação crítica e dialógica, centrada no respeito à singularidade dos estudantes e no incentivo à participação ativa no processo educativo.

Prosseguindo com a proposta, utilizamos quatro globos terrestres de 10 cm de diâmetro, confeccionados com bolas de isopor e materiais em alto-relevo. Foram aplicadas três granulometrias de areia, fina, média e grossa. Ressaltamos que essas construções proporcionam uma percepção tátil e precisa em relação ao nosso Planeta.

Como etapa seguinte da atividade, criamos um círculo de 1 metro de diâmetro para representar a órbita da Terra em torno do Sol. No centro desse círculo, posicionamos um globo de 27 cm de diâmetro, feito de isopor e materiais em alto-relevo (areia), simbolizando o Sol. Em seguida, distribuímos os globos terrestres em quatro pontos da circunferência, mantendo o eixo inclinado de 23,5° em direção constante para demonstrar as quatro estações nos trópicos e as duas nos polos.

Para ilustrar as estações do ano, utilizamos diferentes granulometrias de areia. No verão do Hemisfério Norte, foi empregada areia mais grossa para simbolizar a estação, enquanto no Hemisfério Sul, a areia mais fina foi utilizada para representar o inverno, e vice-versa, refletindo a variação da posição da Terra em relação ao Sol. Nas estações de outono e primavera, utilizamos areia de textura média para demonstrar que os raios solares incidem com intensidade equivalente sobre ambos os hemisférios. Já nos Polos Norte e Sul, foi utilizada areia fina para representar a menor intensidade da luz solar nessas áreas.

Foram abordados os dois movimentos da Terra: rotação e translação. O movimento de rotação foi demonstrado ao girar o globo com um palito fixado em uma base de papelão, mostrando como ocorrem os dias e as noites. O movimento de translação, por sua vez, foi ilustrado utilizando a órbita desenhada nas mesas. Isso permitiu o

entendimento das crianças sobre a variação da incidência dos raios solares nas regiões dos Trópicos, na Linha do Equador e nos Polos, além da identificação das estações do ano nos dois Hemisférios.

A seguir, serão apresentados os materiais desenvolvidos e propostos neste trabalho, por fim, as percepções de sua aplicação junto aos alunos com deficiência visual.

O globo terrestre em Braille é de suma importância para que as crianças com deficiência visual possam descobrir os conceitos dos Hemisférios e dos Polos através do toque. O material tátil facilita essa identificação.

As imagens 1 e 2, a seguir, mostram o globo terrestre em Braille sendo explorado pelos alunos.

Imagem 1 - Aluna cega explorando o o globo terrestre em Braille.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 2 - aluno com baixa visão explorando o globo terrestre em Braille.



Fonte: Autoria própria (2024).

Durante o manuseio do globo, os alunos, em diálogo com o professor, obtiveram informações sobre a divisão do Planeta Terra, incluindo a Linha do Equador, os Hemisférios Norte e Sul, além dos Polos Norte e Sul.

A órbita da Terra é o caminho elíptico que o planeta percorre ao redor do Sol. Esse trajeto dura aproximadamente 365,25 dias, definindo a duração de um ano. Durante esse percurso, a inclinação do eixo terrestre em relação ao plano da órbita é responsável pelas estações do ano: primavera, verão, outono e inverno. A órbita da Terra é quase circular, mas levemente alongada, o que contribui para as variações de clima e luz ao longo do ano.

Na imagem 3, o círculo representa a órbita da Terra em torno do Sol.

Imagem 3 - Órbita da Terra sendo desenhada sobre 4 mesas contendo 1 metro de diâmetro.



Fonte: Autoria própria (2024).

O objetivo de usar um círculo para representar a órbita da Terra é simplificar a compreensão do movimento do Planeta ao redor do Sol. Embora a órbita real seja uma elipse, essa aproximação facilita a compreensão e o ensino de conceitos fundamentais, como o ciclo anual, a repetição das estações do ano e a constância da distância média da Terra em relação ao Sol.

As imagens 4 e 5 mostram a utilização de areia em três granulometrias (fina, média e grossa) para representar as incidências da luz solar.

Imagem 4 – representação do verão no Hemisfério Sul.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 5 – representação do verão no Hemisfério Norte



Fonte: Autoria própria (2024).

A areia na granulometria grossa no Trópico de Capricórnio representa o verão no Hemisfério Sul, e a areia mais fina no Trópico de Câncer representa o inverno no Hemisfério Norte. Já a imagem 5 é o inverso da imagem 4. Em relação aos Polos Norte e Sul, foi adicionada areia em granulometria fina representando a pouca incidência de raios solares nessas áreas.

A primavera e o outono são duas das quatro estações do ano, cada uma com características distintas que influenciam o clima e o ambiente. A primavera é marcada pelo renascimento da natureza, como o desabrochar das flores nas plantas e temperaturas gradualmente mais amenas. Já o outono é o período de transição entre o

calor do verão e o frio do inverno, caracterizado pela queda das folhas das árvores e uma diminuição das temperaturas.

Na imagem 6 a seguir, temos a representação do outono e da primavera.

Imagem 6 - A areia média colocada nos dois Hemisférios simboliza o outono e a primavera.



Fonte: Autoria própria (2024).

Ao adicionar areia de textura média nos dois hemisférios, representamos o momento do ano em que ocorrem o outono e a primavera. Isso acontece porque, nessa posição, a Terra está inclinada de maneira que ambos os hemisférios recebem a mesma quantidade de luz solar.

As imagens de 7 a 15 apresentamos atividades sobre as quatro estações do ano nos Hemisférios Norte e Sul, além das duas estações nos Polos Norte e Sul.

Imagem 7 - No centro, um globo maior representando o Sol.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 8 - Explicação sobre a inclinação do eixo imaginário da Terra.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 9 - Aluna explorando a inclinação da Terra.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 10 - Contato tátil dos alunos com os globos que representam a Terra e o Sol.

Imagem 11- Reconhecimento dos Hemisférios pela Linha do Equador.

Imagem 12 - Reconhecimento dos Polos pelas texturas mais finas.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 13 - Explicação sobre as quatro estações do ano nos dois Hemisférios.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 14 - Explicação sobre as duas estações no Polo Norte e Polo Sul.



Fonte: Autoria própria (2024).

Imagem 15-Aluna explorando o verão no Hemisfério Norte.



Fonte: Autoria própria (2024).



Fonte: Autoria própria (2024).



Fonte: Autoria própria (2024).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A cada atividade realizada, foi possível observar atentamente as interações e o progresso dos alunos. Esse acompanhamento permitiu identificar pontos a serem reforçados, além de garantir que os objetivos propostos pelos professores fossem alcançados com sucesso. Devido às dificuldades de compreensão por parte de alguns alunos, bem como respostas incorretas em determinadas questões, foi necessário, em alguns momentos, retomar atividades já realizadas, objetivando consolidar o aprendizado e promover um desenvolvimento mais profundo sobre a temática das estações do ano, garantindo que todos os discentes assimilassem o conteúdo de forma eficaz e completa.

A implementação dessa metodologia para ensinar as estações do ano a alunos com deficiência visual, com a utilização de materiais táteis em alto-relevo, apresentou desafios significativos como: complexidade na confecção dos materiais; fidelidade e riqueza de detalhes; desafios na abstração; abstração conceitual; dificuldades representação espacial; limitação e interpretação subjetiva do tato; dependência de

descrições verbais e a participação ativa.

No entanto, a implementação prática do conteúdo em sala de aula despertou um interesse significativo entre os alunos, gerando uma série de questionamentos. Entre as principais dúvidas levantadas, destacaram-se: o motivo da inclinação do eixo imaginário da Terra, as influências dos movimentos de rotação e translação em nossa rotina diária, e por que nos trópicos existem quatro estações do ano, enquanto nas regiões polares há apenas duas. Esses questionamentos demonstraram o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem reforçando a importância de relacionar a teoria à prática no ensino.

Após a explanação dos conteúdos sobre as estações do ano, que envolveu a análise da posição da Terra em relação ao Sol e o uso de materiais concretos para facilitar o entendimento, os resultados foram considerados satisfatórios. Os alunos participaram de forma colaborativa e relataram ter aprendido novos conceitos sobre as estações e como elas ocorrem, o que demonstra o sucesso da abordagem didática utilizada. Dessa forma, foi possível alcançar os objetivos propostos, evidenciando o aprendizado eficaz dos alunos sobre o tema.

A explicação sobre os dois Hemisférios e os dois Polos, juntamente com o contato dos alunos com o globo terrestre em alto-relevo, proporcionou uma compreensão mais concreta da divisão da Terra. O uso do relevo tátil permitiu a identificação dos Hemisférios a partir da Linha do Equador e a posição dos polos. Essa experiência facilitou o entendimento de conceitos abstratos, como a rotação e a translação da Terra, ampliando o aprendizado e a percepção espacial.

Ao desenharmos um círculo para representar a órbita da Terra em relação ao Sol, as crianças passaram a entender de forma concreta esse movimento orbital. Essa representação ajudou a explicar conceitos como as estações do ano, os solstícios e equinócios, bem como a variação de luz solar recebida em diferentes regiões do planeta ao longo do ano. A ideia do círculo permitiu aos alunos a compreensão sobre o posicionamento relativo da Terra em diferentes pontos de sua órbita, reforçando a compreensão dos fenômenos astronômicos que influenciam o clima e a duração dos dias e noites.

A utilização da areia grossa para representar o verão no Hemisfério Norte e a areia mais fina para simbolizar o inverno no Hemisfério Sul e vice-versa, proporcionou

uma experiência tátil que facilitou a compreensão das diferenças sazonais entre os hemisférios. Essa abordagem multissensorial permitiu aos alunos um conhecimento de forma concreta e acessível sobre as variações climáticas e a posição da Terra em relação ao Sol durante essas estações do ano.

A areia fina, utilizada para representar a menor incidência dos raios solares nos polos, proporcionou aos alunos uma experiência tátil que facilitou a compreensão desse fenômeno. Os estudantes perceberam de forma concreta como a luz solar atinge os polos de maneira menos intensa, auxiliando na compreensão das dinâmicas climáticas nessas regiões.

Ao utilizarmos a areia média para representar o outono e a primavera, proporcionamos uma experiência tátil que facilitou a compreensão das transições sazonais. A textura da areia ajudou a simbolizar as condições intermediárias dessas estações, marcadas por temperaturas amenas e mudanças graduais na natureza. Essa abordagem sensorial permitiu que os alunos assimilassem, de forma concreta, os conceitos astronômicos, como o equilíbrio da luz solar entre os hemisférios, bem como os equinócios, momentos em que o dia e a noite têm a mesma duração.

O uso de recursos didáticos em alto-relevo durante a aula tornou o aprendizado mais atrativo e significativo para os alunos, facilitando a compreensão dos conceitos abordados e esclarecendo dúvidas. A interação com esses materiais despertou curiosidade e gerou questionamentos pertinentes, enriquecendo o processo de aprendizagem.

Para avaliar a aprendizagem dos alunos após a exploração da temática proposta, iniciamos com a aplicação de perguntas orais, permitindo que expressassem suas compreensões de forma verbal. Em seguida, realizamos atividades práticas, nas quais eles puderam manusear os materiais táteis, reforçando os conceitos abordados. Essa abordagem possibilitou uma melhor assimilação do conteúdo, promovendo a interação ativa e a construção do conhecimento de maneira acessível e significativa.

Em relação às perguntas orais, destacamos as seguintes:

- ✓ Quais são as quatro estações do ano?
- ✓ O que muda na natureza durante cada estação do ano?
- ✓ Por que no inverno sentimos mais frio e no verão sentimos mais calor?
- ✓ O que você mais gosta em cada estação do ano e por quê?

Sobre às atividades práticas com o manuseio dos materiais táteis, destacamos:

- ✓ Reconhecimento de elementos: Como você percebeu a diferença entre os hemisférios e os polos ao explorar o globo com granulometria de areia?
- ✓ Ordenação sequencial: Por que ocorrem as estações do ano e como a inclinação da Terra influencia essas mudanças?
- ✓ Correlação sensorial: Como os materiais táteis, especialmente as texturas, ajudaram você a entender as mudanças das estações do ano?

Após a realização de perguntas orais e o manuseio dos materiais táteis pelos alunos, foi possível verificar que eles foram capazes de explicar a relação entre a inclinação da Terra, o movimento de translação ao redor do Sol e a formação das estações do ano, além de identificar a variação da luz solar entre os hemisférios. A exploração tátil também contribuiu para o reconhecimento das mudanças sazonais por meio de diferentes texturas e formas.

Dessa forma, os resultados indicam que a metodologia utilizada foi eficaz para favorecer a aprendizagem e a construção do conhecimento de forma acessível e significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar as quatro estações do ano para alunos com deficiência visual, com a utilização de materiais táteis em alto-relevo, proporciona uma experiência de aprendizado inclusiva e eficaz. Observamos que os fenômenos abordados com o uso desses materiais foram bem assimilados pelos discentes.

Este trabalho demonstra que o material proposto tem grande potencial para ser utilizado no ensino de alunos com deficiência visual, pois explora de forma eficaz características não visuais na explicação do conteúdo. Trata-se de uma abordagem alternativa ao ensino tradicional, que costuma se apoiar fortemente em recursos visuais, muitas vezes, criando barreiras para a aprendizagem desses alunos. Esperamos que a proposta apresentada contribua para atender às demandas de uma educação inclusiva e participativa, além de fomentar o debate sobre a relevância de incluir alunos com deficiência visual no ensino da Astronomia, garantindo a eles as mesmas oportunidades de aprendizado oferecidas a seus colegas.

Dessa forma, é recomendável que os professores continuem a explorar e

incorporar métodos inovadores em suas práticas pedagógicas, que visem a aprimorar o desempenho e aumentar o interesse dos estudantes, não apenas em Ciências, mas em todas as áreas do conhecimento. Como resultado, os alunos ganham mais confiança em suas habilidades e se mostram mais dispostos a enfrentar os desafios do dia a dia, promovendo um desenvolvimento acadêmico e pessoal mais completo.

Por fim, destacamos que uma educação diferenciada que promova a inclusão real nas escolas públicas é plenamente viável, desde que toda a comunidade escolar compreenda e valorize a importância da Educação Inclusiva no sistema regular de ensino.

Pretendemos dar continuidade aos estudos do uso desses materiais com alunos de diferentes perfis, com ou sem deficiência visual. Além disso, buscaremos expandir o desenvolvimento de novos recursos para outros conteúdos da Astronomia, contribuindo para a inclusão efetiva desses estudantes no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

ALVES, F. I. M de. **Ensino de química para alunos com deficiência visual: subsídios teóricos e práticos**. 2018. 235 f. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná. 2018.

AMOP. Associação dos municípios do Oeste do Paraná. **Proposta pedagógica curricular ensino fundamental (anos iniciais) rede pública municipal – região da AMOP**. 544 p. Cascavel, 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1997.

BATISTA, M. C.; GOMES, E. C. **Diário de campo, gravação em áudio e vídeo e mapas mentais e conceituais**. In: MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. BATISTA, M. C. (org.). Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências. 2. ed. – Ponta Grossa – PR: Atena, 2023. p. 2007-226.

BRASIL. Decreto nº. 1.428 A de fevereiro de 1854. Aprova o regulamento para a reforma do ensino primário e secundário no Município da Côrte. **Coleção de Lis do Império do Brasil – 1854**, Página 295 Vol. 1. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1428-12-setembro-1854-508506-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 10 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional (LDBEN). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, dez. 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4024.htm. Acesso em: 12 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, agos. 1971. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm. Acesso em: 18 set. 2024.

BRASIL. Decreto nº 93.481, de 29 de outubro de 1986. Dispõe sobre a atuação da Administração Federal no que concerne às pessoas portadoras de deficiências, institui a Coordenadoria para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência – CORDE, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, out 1986. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/1985-1987/d93481.htm. Acesso em: 13 de jun. 2024.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 de outubro de 1988. Acesso em: 17 ago. 2024.

BRASIL. Decreto nº 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. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 de agosto de 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 01 de ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 de julho de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm. Acesso em: 08 out. de 2024.

BRASIL. Lei Nº 13.409, de 28 de dezembro de 2016. Dispõe sobre a reserva de vagas para pessoas com deficiência nos cursos técnico de nível médio e superior das instituições federais de ensino. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 de dezembro de 2016. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2016/Lei/L13409.htm. Acesso em: 23 de set. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. **Diário Oficial da União**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 04 abr. 2024.

BRASIL. lei nº 14.863, de 27 de maio de 2024. Altera a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (Estatuto da Pessoa com Deficiência), para assegurar a acessibilidade nas campanhas sociais, preventivas e educativas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF,

mai. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14863.htm. Acesso em: 16 de set. de 2024.

BRIDI, F. R. S. **Formação continuada em educação especial: o atendimento educacional especializado**. In: ROZEK, M.; VIEGAS, L. T. (org). Educação inclusiva: políticas, pesquisa e formação. Porto Alegre: Editora Universitária da PUCRS, 2012.
Disponível em: DOI <https://doi.org/10.19177/prppge.v4e72011187-199>. Acesso em: 11 out. 2024.

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

DECLARAÇÃO de Salamanca, e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. 2. ed. Brasília: **CORDE**, 1997.

ESSER, T. C. L.; SCHWERZ, R. C.; BATISTA, M. C. Ensino de Óptica para Pessoas com Deficiências Visuais. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 11, p. e96111132191, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i11.32191. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/32191>. Acesso em: 21 out. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FURTADO, C. O.; LIPPERT, V. F. T. **Explorando o divertido caminho do aprendizado: ensinando as operações aritméticas fundamentais por meio do lúdico**. Disponível em: https://sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XVII_EPREM/paper/viewFile/2015/1410. Acesso em: 15 out. 2024.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATOS, F. I.; GOMES, L. C. **Reflexões de licenciandos sobre o ensino de Química a alunos com deficiência visual**. Revista Brasileira de Educação Básica, v. 3, p. 1-6, 2018. Disponível em: <https://rbeducacaobasica.com.br/2018/07/01/reflexoes-de-licenciandos/>. Acesso em: 12 out. 2024.

MASINI, E. F. S. **O perceber de quem está na escola sem dispor da visão**. São Paulo: Cortez, 2013.

PARANÁ. **Referencial Curricular do Paraná: Princípios, Direitos e Orientações**.

Curitiba: SEED, 2018.

PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Forense/ Universitária, 1976.

SASSAKI, R. K. **Terminologia sobre a deficiência na era da inclusão**, 2005.

Disponível em:

https://acessibilidade.ufg.br/up/211/o/terminologia_sobre_deficiencia_na_era_da.pdf?

Acesso em: 16 de jan. 2025.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Três enfoques na pesquisa em ciências sociais: o positivismo, a fenomenologia e o marxismo**. In: Introdução à pesquisa em ciências sociais. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. Trad. M. Resende, Lisboa, **Antídoto**, 1979. A formação social da mente. Trad. José Cipolla Neto et alii. São Paulo, Livraria Martins Fontes, 1984.