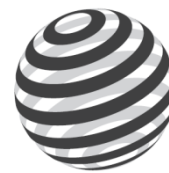




arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

O ENSINO SOBRE O INTERIOR DA TERRA A ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Thaís Alves Fernandes Corrêa Moraes¹
André Luiz Bezerra da Silva²

Introdução

Este artigo apresenta alguns resultados de uma pesquisa desenvolvida ao longo do Curso de Especialização em Metodologias do Ensino de Geografia na Temática da Deficiência Visual, realizado entre os anos de 2023 e 2025, no Departamento de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão do Instituto Benjamin Constant (IBC)³. O estudo emerge das indagações geradas ao longo de atividades desenvolvidas em sala de aula de escolas públicas do interior paulista, que atendem estudantes do Ensino Fundamental - Anos Finais, Ensino Médio e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A atuação na área da Educação proporcionou o contato com uma pluralidade de realidades vividas, abrindo horizontes para refletir a respeito da importância de pensar a escola como um espaço democrático e inclusivo, especialmente no que se refere ao ensino para pessoas com deficiência (PcD).

A inclusão envolve vários aspectos da vida social, como política, cultura, infraestrutura, tradições, economia, tecnologia e educação dentre outros. Parte-se do pressuposto básico de que a inclusão seja uma forma de assegurar o direito de plena participação na vida em sociedade, independentemente de suas condições físicas, econômicas, políticas, históricas, sociais, territoriais e culturais. Diversas abordagens buscam conceituar a inclusão de PcD, sendo uma delas apresentada por Sassaki (2006, p. 39), que a define como: “[...] o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e,

¹ Mestranda em Ensino na Temática da Deficiência Visual pelo Instituto Benjamin Constant (IBC). Professora da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. thais.alves@ibc.gov.br

² Doutor em Geografia Humana pela Universidade do Porto (U.PORTO). Professor do Instituto Benjamin Constant (IBC). andreluizbezerra@ibc.gov.br

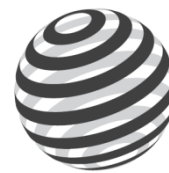
³ Como procedimento obrigatório para todas as pesquisas envolvendo seres humanos, conforme estabelecido pela resolução nº 510, de 7 de abril de 2016 (Brasil, 2016), o estudo aqui apresentado foi submetido à análise e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

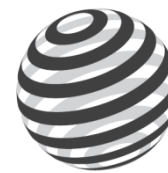
simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade”. Neste sentido, na contemporaneidade, é necessário pensar em meios para que as PcD possam assumir seus papéis enquanto cidadãos, garantindo-lhes acesso, permanência, autonomia e participação em todos os aspectos da vida social.

Nas três últimas décadas o movimento pela inclusão assumiu um discurso forte e incisivo em todo o mundo. Com defesas enfáticas, viu-se alastrar a ideia da reparação perante o quadro de exclusão que há muito marca as relações sociais, e que deixou sulcos profundos e que demandam, ao menos, serem reconhecidas. No tocante à educação para pessoas com deficiência, houve nas últimas décadas diversos avanços em políticas públicas no Brasil. Exemplificando tais progressos, destaca-se a própria Constituição Federal de 1988, que estabelece o direito à educação para todos e o atendimento educacional especializado para PcD, preferencialmente em escolas da rede regular de ensino. Também a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira - LDB, Lei nº 9.394/1996, que apresenta um capítulo específico sobre a educação especial (Brasil, 1996). Outro marco legal é a Lei Brasileira de Inclusão - LBI, Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, conhecida como Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015). Essa lei assegura o direito à educação das pessoas com deficiência através de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem.

Apesar da educação para as PcD ser garantida por lei, na prática ainda há muito a ser feito para promovê-la. Muitas escolas de ensino regular enfrentam problemas estruturais que dificultam a mobilidade de pessoas com deficiência motora e/ou visual. Além disso há a questão da falta de recursos financeiros, de materiais acessíveis e de preparo dos docentes, que muitas das vezes não tiveram embasamento adequado em sua formação de base inicial e/ou continuada a respeito do ensino para PcDs. Para Glat e Fernandes (2005, p. 39):

[...] na prática este modelo ainda não se configura em nosso país como uma proposta educacional amplamente difundida e compartilhada. Embora nos últimos anos tenham sido desenvolvidas experiências promissoras, a grande maioria das redes de ensino carece das condições institucionais necessárias para sua viabilização.

Diante da necessidade de atender à diversidade de educandos, torna-se essencial que a comunidade escolar conheça e esteja preparada para receber os estudantes, não apenas fisicamente, mas proporcionando oportunidades de desenvolverem suas potencialidades e, à sua maneira, aprenderem os conhecimentos científicos. O docente possui um papel de destaque nisso, pois é o mediador das aprendizagens, e embora não seja uma tarefa fácil, é necessário a busca por conhecer minimamente as necessidades educacionais específicas dos alunos, para, desta forma, melhorar a prática em sala de aula. Conhecê-los possibilita pensar em recursos e metodologias diversificadas que promovam um melhor processo de ensino-aprendizagem.



No caso de alunos com deficiência visual, foco deste estudo, para garantir o acesso equitativo, torna-se relevante pensar na oferta de recursos didáticos adaptados, principalmente no que diz respeito ao uso de imagens, para que dessa forma possam ter o mesmo acesso às informações (Cerqueira e Ferreira, 2000). Imagens e expressões corporais transmitem ideias, mas estas, precisam ser acessíveis além do campo visual, o que pode ser feito por meio da fala ou escrita, - como na audiodescrição -, pelo desenvolvimento de materiais táteis e uso de Tecnologia Assistiva.

Assim, diante da situação apresentada e dos inúmeros desafios da profissão docente, como a frequente falta de estrutura e materiais adequados, o objetivo dessa pesquisa foi desenvolver e compartilhar a experiência de uso de um material didático acessível no formato grafotátil⁴ e ampliado, integrando a *tecnologia QR Code*⁵, sobre um tema da Geografia Física: O Interior da Terra.

O recurso didático aqui proposto foi produzido com base nas necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual. Contudo, nada impede que seja utilizado em conjunto por outros estudantes em sala de aula regular. A ideia é fomentar trocas de conhecimento e interação entre os alunos, de modo que o recurso possa ser replicado e utilizado em diferentes ambientes educativos. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2018a), o assunto proposto se enquadra no 6º ano do Ensino Fundamental - Anos Finais.

Metodologicamente trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa e de caráter exploratório-descritivo, com levantamentos de campo e por meio de um estudo específico, a fim de se chegar a conclusões gerais. Conforme Martins (2004, p. 292) “[...] as chamadas metodologias qualitativas privilegiam, de modo geral, a análise de microprocessos através do estudo das ações sociais individuais e grupais.”.

A pesquisa ocorreu no Instituto Benjamin Constant (IBC), centro especializado na deficiência visual, vinculado ao Ministério da Educação (MEC) e reconhecido como referência nacional na área. Os participantes da pesquisa incluíram um revisor cego, um docente que atua no IBC e 11 estudantes com deficiência visual (sete alunos cegos e quatro com baixa visão). A análise do material produzido foi fundamentada partindo das percepções e das necessidades específicas apontadas pelos próprios participantes, destacando a necessidade de ouvir quem vivencia a deficiência visual.

A pesquisa de campo envolveu a aplicação de um material didático grafotátil e ampliado, com texturas replicadas em películas de PVC. A aplicação das entrevistas sucedeu em períodos distintos. No primeiro momento foi conduzida com o revisor e o docente do IBC. O revisor cego analisou as questões relacionadas às texturas e escritas em braille. O docente avaliador do material ampliado, com base em sua experiência em sala de aula no IBC, analisou as cores selecionadas e o tamanho das fontes.

⁴ O grafotátil (ou material grafo-tátil) é um recurso de Tecnologia Assistiva que combina informações gráficas (visuais) com texturas e relevos táteis. Ele é projetado para permitir que pessoas com deficiência visual (cegas ou com baixa visão) compreendam gráficos, mapas, diagramas e ilustrações através do toque.

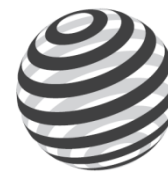
⁵ O QR Code (Quick Response Code) é um código de barras bidimensional (2D) que armazena informações, como URLs, textos ou dados diversos, sendo lido rapidamente pela câmera de celulares.



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

No segundo momento o material foi aplicado aos estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental no IBC. A aplicação aconteceu durante as aulas de Geografia, em três turmas distintas, com duração de dois tempos de aula (50 minutos cada). Nessa etapa explicou-se o conteúdo sobre as estruturas internas da Terra e a dinâmica interna do planeta e o material foi utilizado como suporte para o processo de ensino dos estudantes, buscando tornar mais concretos os conceitos empregados.

A avaliação foi conduzida por meio de entrevistas realizadas durante o estudo, estas consistindo em “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto” (Marconi; Lakatos, 2003, p. 195). As entrevistas partiram de um roteiro semiestruturado, contendo um misto de perguntas abertas e fechadas nas quais aplicava-se as questões individualmente e registrava-se as respostas dos participantes em diário de campo.

A proposta inicial era que os estudantes respondessem isoladamente por meio de questionários. No entanto, ao iniciar o trabalho de campo, surgiu uma variável antes desconhecida: percebeu-se que seria mais adequado realizar a avaliação em formato de entrevista, pois alguns alunos estavam sendo alfabetizados em braille. Desta forma, essa abordagem de coleta de dados mostrou-se mais apropriada, garantindo que todas as informações fossem coletadas de maneira padronizada. Além das entrevistas foram utilizados outros instrumentos de coleta de dados, como a observação participante e o diário de campo.

O tema abordado foi a Estrutura Interna do Planeta Terra, que, conforme a Base Nacional Comum Curricular (2018 a), pode contemplar competências e habilidades como: o pensamento científico, crítico e criativo, exercitando a curiosidade intelectual e a investigação das causas; e a capacidade comunicacional, utilizando diferentes linguagens (visual, sonora, tátil, digital), que podem ser trabalhadas com os estudantes no Ensino Fundamental - Anos Finais. Em Geografia esse tema pode contribuir também para auxiliar no desenvolvimento, valorização e utilização dos conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social e cultural, a fim de entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

A elaboração do recurso didático foi embasada em pesquisas da área da produção de materiais acessíveis para Pessoas com Deficiência Visual (PcDV), como Freitas e Ventorini (2011), Ventorini, Silva e Rocha (2016), Nogueira (2009; 2016), Freitas Junior (2018), Ferreira *et al.* (2021), Sena e Carmo (2018;2022), entre outros.

Referencial teórico-conceitual

A ideia de inclusão social é relativamente recente e vem ganhando destaque a partir do final do século XX. No caso do Brasil, ao longo das últimas três décadas, está havendo uma ampliação no acesso a espaços anteriormente pouco ocupados ou até mesmo inacessíveis a minorias – sejam étnicas, sexuais, de gênero ou por possuírem deficiência – entre esses espaços estão a escola básica, universidades e cargos políticos e da mídia. Há também a implementação de políticas públicas, como o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Brasil, 2015), que visa garantir o acesso e a permanência das PcD no mercado de trabalho e nos sistemas educacionais.

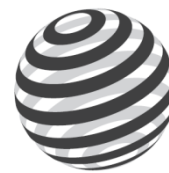
No ambiente escolar essas transformações ocorrem de maneira gradual. Porém,



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

ainda há instituições de ensino que excluem uma parcela considerável de seus alunos, em especial, as minorias (Rocha; Miranda, 2009, p. 28). Cada instituição tem suas particularidades e, por isso, a busca por uma educação inclusiva enfrenta muitos desafios.

Sabe-se que as modificações no ato de ensinar não são tarefas fáceis e simples de serem executadas, nem ao menos é possível que o professor sozinho as realize. É necessário que ele conte com uma rede de profissionais de apoio, recursos suficientes, formação e outros aspectos necessários para a execução de um bom ensino. Inclusão escolar não se faz somente dentro da sala de aula, sendo uma rede muito ampla de ações.

As mudanças podem ocorrer em diversas escalas, desde grandes transformações até pequenas adequações, como a utilização de recursos acessíveis e o envolvimento de pessoas comprometidas com a promoção de um aprendizado inclusivo, preparando os estudantes para exercer plenamente sua cidadania.

Nesse processo, o ensino de Geografia sob a perspectiva da inclusão passa por diversos obstáculos, dentre eles, a prática em sala de aula e a própria formação docente (Sampaio; Almeida, 2020). Ao ingressarem nas escolas, sobretudo nas públicas, os docentes enfrentam dificuldades para alcançar os objetivos de sua prática pedagógica, lidando com a precarização do trabalho, caracterizada por altas demandas, turmas superlotadas e escassez de recursos (Couto, 2015). Esses fatores tornam ainda mais desafiadora a realização de uma formação continuada adequada e necessária para capacitar o professor a desenvolver um ensino de qualidade.

Em relação à capacitação docente para lecionar à educandos cada vez mais heterogêneos, Pletsch (2020) enfatiza que ainda persiste no cenário educacional um pensamento uniformizador das propostas pedagógicas, o que leva a desconsiderar a capacidade do educador de lecionar em salas cada vez mais plurais. Esse pensamento reduz o alcance da prática docente, invalidando a possibilidade do trabalho com turmas diversas.

No que concerne ao ensino de Geografia, este não deve se pautar na mera descrição e memorização de conceitos, cabendo ao professor promover o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes através do raciocínio geográfico. Como afirma Freire (2014, p. 56) “O educador que, ensinando Geografia “castra” a curiosidade do educando em nome da eficácia da memorização mecânica, tolhe a liberdade do educando e a sua capacidade de aventurar-se, e não forma, domestica.” O desinteresse dos estudantes por essa disciplina pode muitas vezes estar relacionado à persistência de uma abordagem descritiva, focada na memorização, por exemplo, decorar nomes de rios, capitais, regiões e países, o que acaba distanciando o conteúdo da realidade vivida pelos estudantes (Couto, 2015)

A Geografia, enquanto campo de conhecimento, guarda uma conexão intrínseca com a essência da inclusão (Ribeiro; Machado, 2016). Essa disciplina tem como base a formação crítica, incentivando os alunos a refletirem sobre a realidade territorial por eles vivenciada, possibilitando que percebam os impactos que as ações humanas podem gerar no espaço geográfico, além de conscientizá-los sobre seu papel como cidadãos. Andreis (2015, p. 68) acrescenta que:

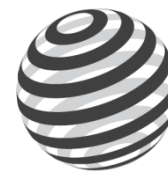
Falar de espaço é falar da vida das pessoas, pois é possível



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

falar em vida humana apenas se considerarmos a espacialidade. O espaço é resultado e resulta no modo como somos. Essa interpretação é um processo de construir conhecimentos sobre o que somos e como somos, tanto individual como coletivamente.

É certo que a compreensão da Geografia deve estar ao alcance de todos os estudantes, pois contribui para a percepção do mundo ao seu redor e para o desenvolvimento de sua cidadania. O estudante com deficiência visual enfrenta diversas barreiras na apreensão de conteúdos que envolvem o espaço geográfico, principalmente por ser um tema relacionado ao campo visual. Portanto, é fundamental garantir a acessibilidade ao trabalhar com a Geografia, utilizando elementos que vão além da visão. Ao abranger o maior número possível de estudantes amplia-se a experiência de todos, que passam a vivenciar um mesmo conteúdo sob diversos ângulos.

Os educandos com deficiência visual possuem necessidades educacionais específicas, que variam entre os alunos cegos, os de baixa visão e os com visão monocular. Para os primeiros, o processo de ensino-aprendizagem se faz com os sentidos tato, audição, paladar e olfato. Deste modo, ao trabalhar com figuras (fotografia, ilustração, desenho, etc.) as mesmas devem ser texturizadas e/ou vir em conjunto com uma descrição em áudio ou braille, e para esses educandos terem autonomia necessitam da escrita em braille (Brasil, 2006). Para os estudantes com baixa visão, por outro lado, "[...] se desenvolverá, principalmente, por meios visuais, ainda que com a utilização de recursos específicos, como lupas, textos ampliados, desenhos com cores contrastantes, entre outros. Os estudantes com visão monocular, assim como os de baixa visão, utilizam-se também dos meios visuais em seu processo de aprendizagem, podendo necessitar de adaptações específicas que atendam às suas particularidades.

Os agentes responsáveis por mediar o conhecimento dos discentes são os professores, que fazem uso de um diversificado número de recursos didáticos, dentre eles a lousa, caderno, lápis, livros paradidáticos, recursos tecnológicos, apostilas, vídeos, atividades impressas, entre outros. No entanto, como existem alunos com distintas necessidades educacionais, muitas vezes os materiais didáticos disponíveis nas escolas não atendem plenamente a todos e muitos acabam prejudicados e com defasagem no aprendizado.

Esses problemas são acentuados quando se trata de estudantes com alguma deficiência, pois ainda há grande escassez de materiais acessíveis, o que torna a aprendizagem desse público ainda mais defasada em relação aos outros. A respeito disso Ferreira *et al.* (2021, p. 10) escreve que:

A produção e a distribuição de materiais educacionais próprios para alunos com deficiência visual têm sido um grande desafio a ser superado atualmente. Ainda existe uma grande escassez tanto desses recursos materiais como de profissionais que sejam qualificados para produzi-los.

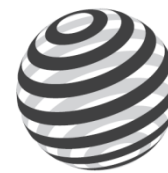
Conforme Ferreira *et al.* (2021, p. 11), "[...] o aluno com deficiência visual não possui maiores dificuldades de aprendizado, mas o que lhe falta são melhores



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

condições de acesso ao conteúdo”. Deste modo, a elaboração de materiais a partir das necessidades educacionais dos alunos com DV, trata-se de uma ferramenta de ensino muito importante, pois, por meio desses materiais, os alunos terão acesso a informações que eram anteriormente apenas visuais, podendo promover uma maior equidade no acesso ao conhecimento.

Vale ressaltar que o material por si só, sem contextualização, não promove a aprendizagem do aluno, assim como qualquer material didático é uma ferramenta que auxilia o professor em suas práticas. Outro ponto importante é que “[...] não basta adaptar materiais visuais para táteis, sem um estudo prévio em conjunto com a pessoa com deficiência visual, pois ela irá mostrar a perspectiva de quem “enxerga” com todos os outros sentidos e não apenas com a visão.” (Juliasz; Freitas, 2016). Diante disso, o diálogo com o estudante que vivencia a deficiência visual torna-se indispensável.

No que diz respeito à Geografia, trata-se de uma disciplina que utiliza muito o sentido visual, repleta de conteúdos abstratos, em grande parte relacionados à representação do espaço geográfico (Sena; Carmo, 2018). Mas a Geografia não é somente uma disciplina visual - no sentido de que se vale de imagens visuais externas - , como é, e pode ser, uma disciplina gráfica. Gráfico significa inscrito, gravado em um suporte material - o que pode significar que fornece informações também táteis, sonoras e até mesmo olfativas e gustativas - e não apenas visuais. Ao ensinar o professor pode utilizar tanto recursos visuais como gráficos, ilustrações, mapas, esquemas, entre outros. Desse modo é necessário pensar em como possibilitar melhores condições de aprendizagem para os alunos com deficiência visual, garantindo que tenham as mesmas oportunidades dos demais.

Desenvolvimento

A elaboração do recurso didático desta pesquisa seguiu algumas etapas. O primeiro passo foi a seleção de ilustrações como base para a ampliação e texturização. A investigação foi feita em livros didáticos de Geografia do Plano Nacional do Livro Didático - PNLD (Brasil, 2018b), publicações do campo da Geologia e em plataformas disponíveis na internet. Após a análise encontrou-se no site do Serviço Geológico do Brasil uma imagem compatível com a proposta (Figura 1).

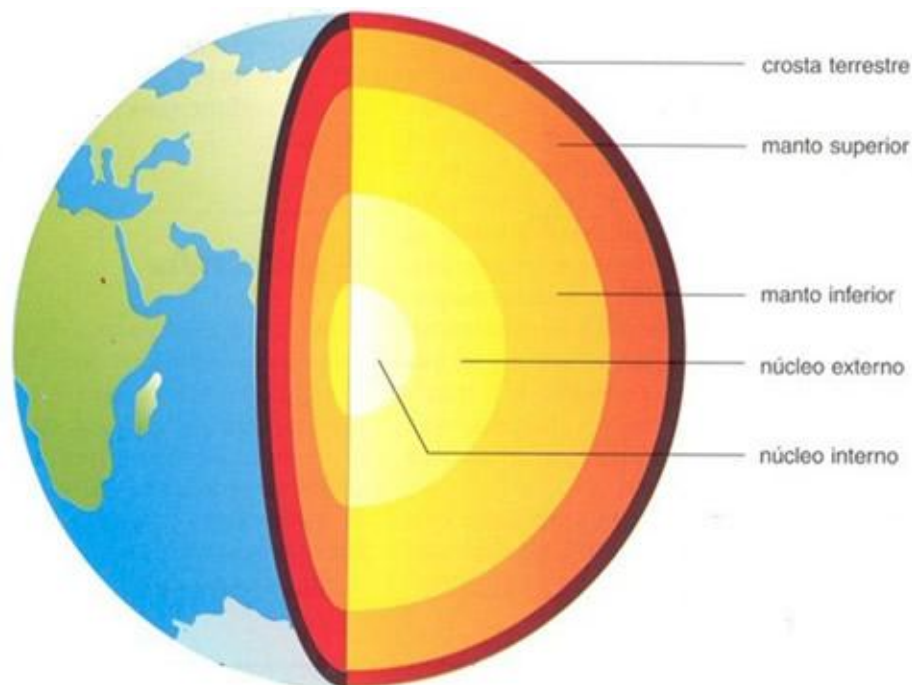


Figura 1 - Camadas internas do planeta Terra
Fonte: Branco (2015)

Descrição: ilustração mostrando as camadas internas do Planeta Terra. À esquerda, exibe a superfície, destacando oceano e partes dos continentes África, Ásia e Europa. À direita, as camadas são representadas da superfície até o centro do planeta, seguindo a sequência: crosta, manto superior, manto inferior, núcleo externo e núcleo interno.

A ilustração escolhida como base para o material ampliado e texturizado continha muitos elementos. A leitura de uma imagem feita por uma pessoa cega é sequencial, e não simultânea, como a feita por um vidente. Por isso, optou-se por não replicar fielmente no recurso tátil, já que o excesso de detalhes poderia confundir os estudantes durante a exploração. Assim, foram realizadas generalizações para tornar as texturas mais perceptíveis. Esse processo é amplamente utilizado por pesquisadores da Cartografia Tátil, pois nem todos os elementos presentes em um mapa podem ser adequadamente reproduzidos no formato tátil (Nogueira, 2009).

Considerando que a pesquisa foi realizada no Brasil, houve adaptações nos continentes representados, garantindo uma relação mais próxima com a realidade dos estudantes. Para isso, utilizou-se uma imagem (Figura 2) presente no Atlas Geográfico Escolar do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009) que ilustra o nosso continente.

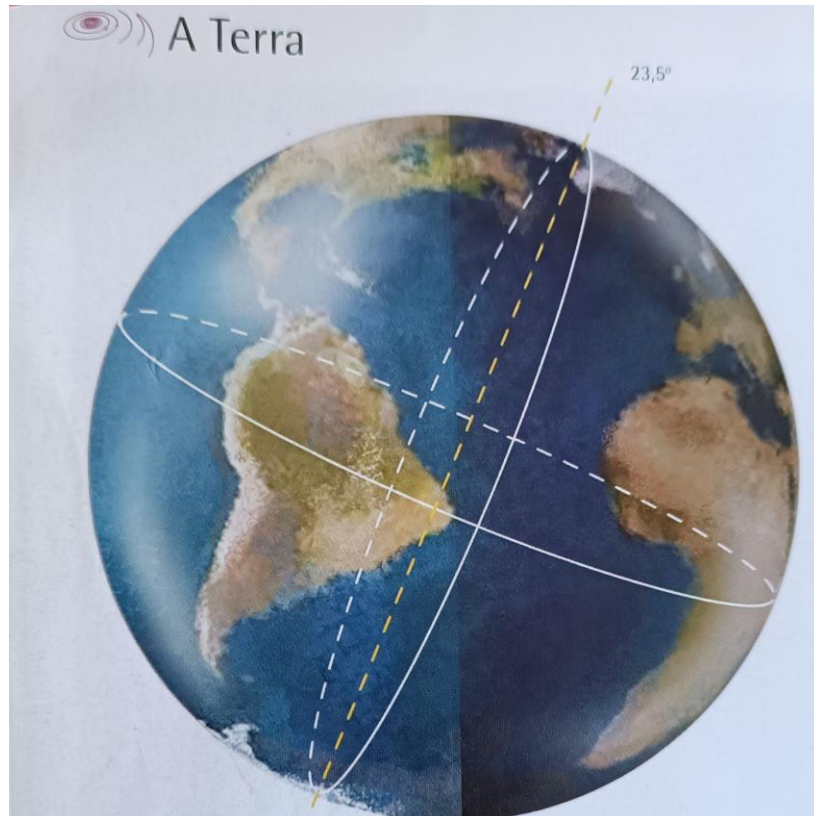


Figura 2 - imagem do planeta Terra
Fonte: IBGE 2009

Descrição: ilustração do planeta Terra. Destaca a inclinação do planeta Terra e os continentes América, África e Europa. Linhas brancas traçam o meridiano de Greenwich, Linha Internacional de Mudança de Data (tracejada) e o Equador.

O segundo passo consistiu na ilustração digital do material ampliado pela autora, utilizando um aplicativo vetorial *Open-source* (código aberto) e gratuito intitulado *Inkscape* (Figura 3). O processo de vetorização permite modificar a imagem e ampliar conforme o necessário.

O material foi dividido em duas pranchas de 28 cm de largura por 29 cm de altura, a primeira com a ilustração, enquanto a segunda contém a legenda (Figura 4). As cores utilizadas foram contrastantes. A fonte escolhida foi a *Aphont* com tamanho 24 para a legenda e tamanho 30 para o título. Também foi integrado um *QR Code* contendo a descrição do material e informações adicionais a respeito do conteúdo. As escolhas do tamanho das pranchas, da fonte e da introdução do *QR Code* seguem os padrões estabelecidos pela Divisão de Desenvolvimento e Produção de Material Especializado - DPME do IBC (Brasil, 2024). Os elementos foram escolhidos considerando as necessidades educacionais de alunos com baixa visão, garantindo que pudessem diferenciar melhor os componentes e visualizar os textos.

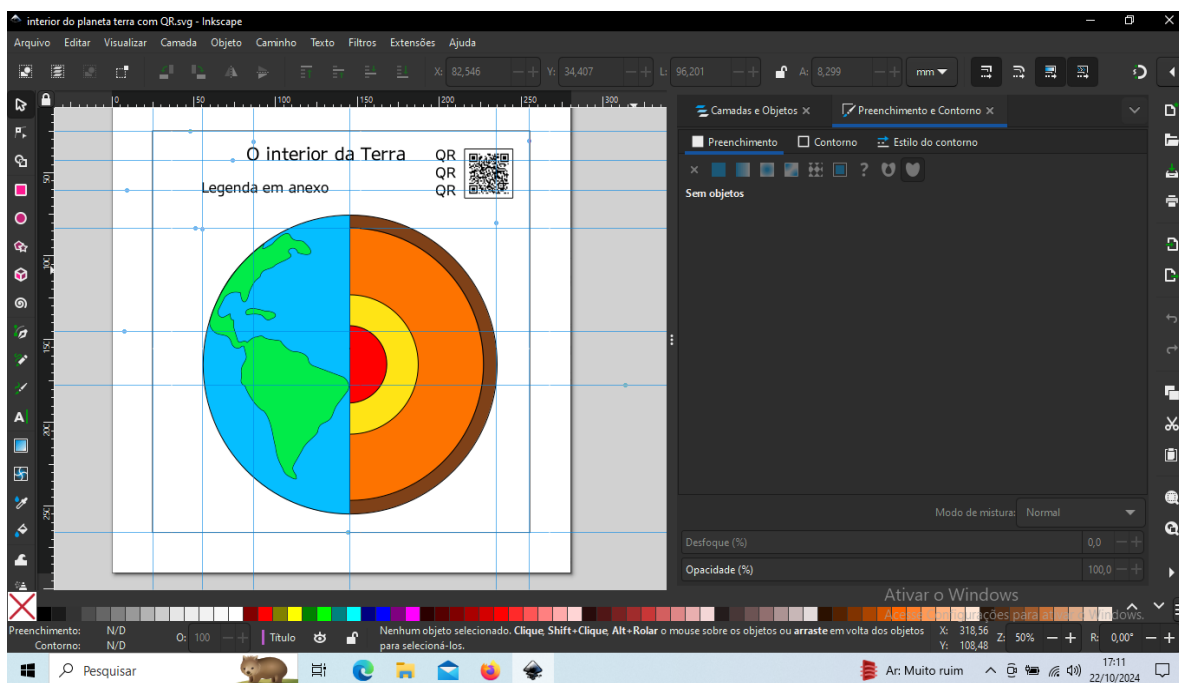


Figura 3 - Software de vetorização Inkscape
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: print da tela do computador com o aplicativo *Inkscape* aberto.

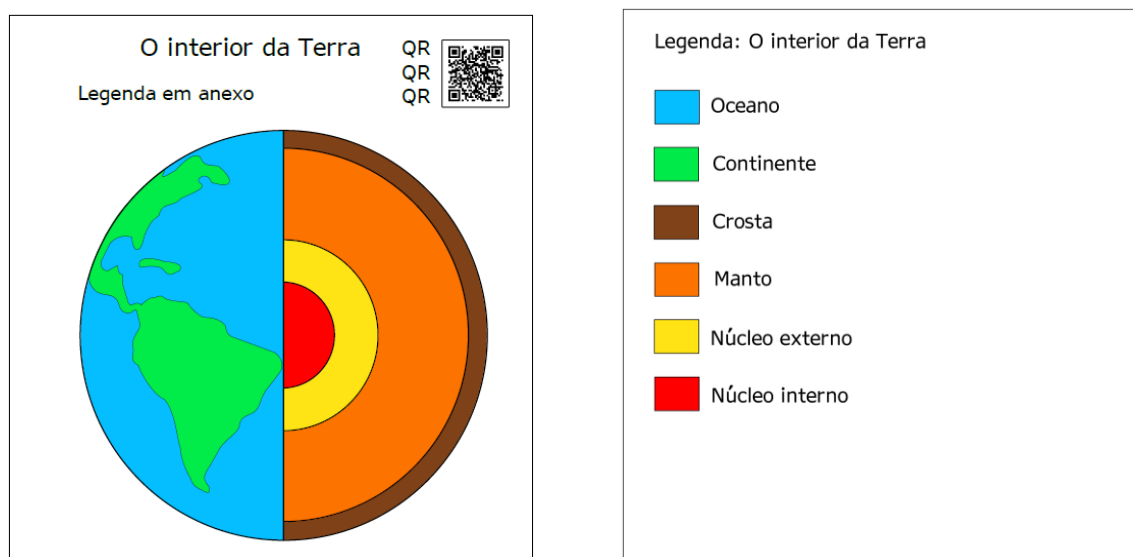


Figura 4 - Material ampliado finalizado
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: ilustração ampliada. À esquerda, o desenho do interior do planeta Terra com o QR code inserido. À direita, imagem da legenda do material, destacando o oceano azul, continente verde, crosta marrom, manto cor de laranja, núcleo externo em amarelo e núcleo interno em vermelho.

O terceiro passo foi a seleção dos materiais para a produção do material grafotátil. Esse tipo de material, relacionado ao uso do sistema braille e perceptível ao tato, é utilizado para adaptar figuras, gráficos e tabelas, sendo principalmente associado à termoformagem (Bernardo; Rust, 2018). Dentre os elementos que podem ser utilizados na produção estão: papéis de diferentes texturas, miçangas, linhas, tecidos, cortiça, strass, entre outros. A escolha do que utilizar varia conforme o uso. Quando o material é manipulado diretamente pelos estudantes, deve ser agradável ao toque, para não inibir a exploração, podendo incluir elementos sensíveis ao calor, como EVA e isopor. Por outro lado, quando o material tátil é utilizado como matriz em uma máquina que emprega o processo de termoformagem, os elementos devem ser resistentes ao calor, permitindo o uso de materiais como lixas, já que o PVC ao ser modelado se torna menos abrasivo. A seguir, no Quadro 1, estão listados os elementos utilizados no recurso didático.

Elementos	Material
Crosta	Lixa de madeira nº 100 e fio encerado
Manto	Papel kraft gramatura 300
Núcleo Externo	Papel corrugado
Núcleo Interno	Strass
Oceano	Papel texturizado branco zebra
Continente	Papel Kraft 180g e tecido tela
QR Code	Barbante nº 4
Base	Papel cartão dupla face 300g

Quadro 1. Elementos utilizados para a texturização do material didático
Fonte: Elaboração própria (2024)

O quarto passo consistiu no recorte e colagem do material grafotátil, inserindo as texturas e a escrita em braille. Nessa etapa o material ampliado foi utilizado como molde, garantindo que as dimensões necessárias fossem seguidas para que, ao final, a película de PVC se encaixasse corretamente na impressão ampliada (figura 5).

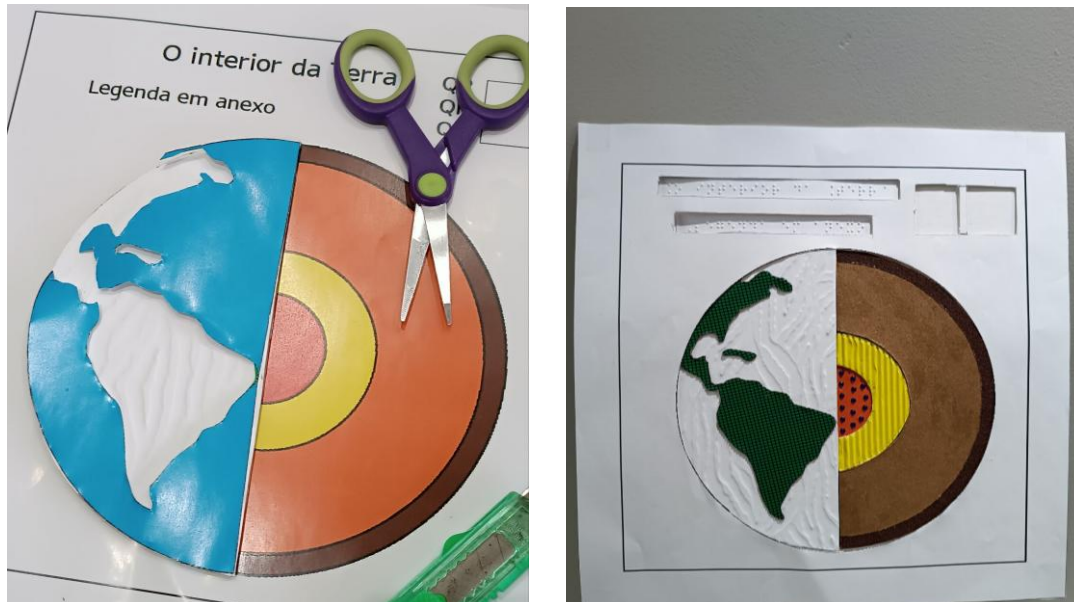


Figura 5 - Material ampliado utilizado como molde
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Duas fotografias mostram recortes no material ampliado para uso como molde na texturização. Uma mostra o molde do contorno do continente americano e a outra os recortes para encaixar a escrita braille.



Figura 6 - Matriz grafotátil da ilustração
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: fotografia da texturização do material. Colagem a respeito do interior do planeta Terra.

Com a matriz finalizada, ocorreu o último passo, em que a replicação pode ser realizada em uma máquina através do processo de termoformagem que possibilita duplicar o material em películas transparentes de PVC (Marques *et al.* 2020). Esse processo envolve o aquecimento da folha de PVC até que ela atinja um estado maleável, para que então seja pressionada na matriz e adquira o formato desejado. Na sequência as figuras 6, 7 e 8 destacando o material finalizado.

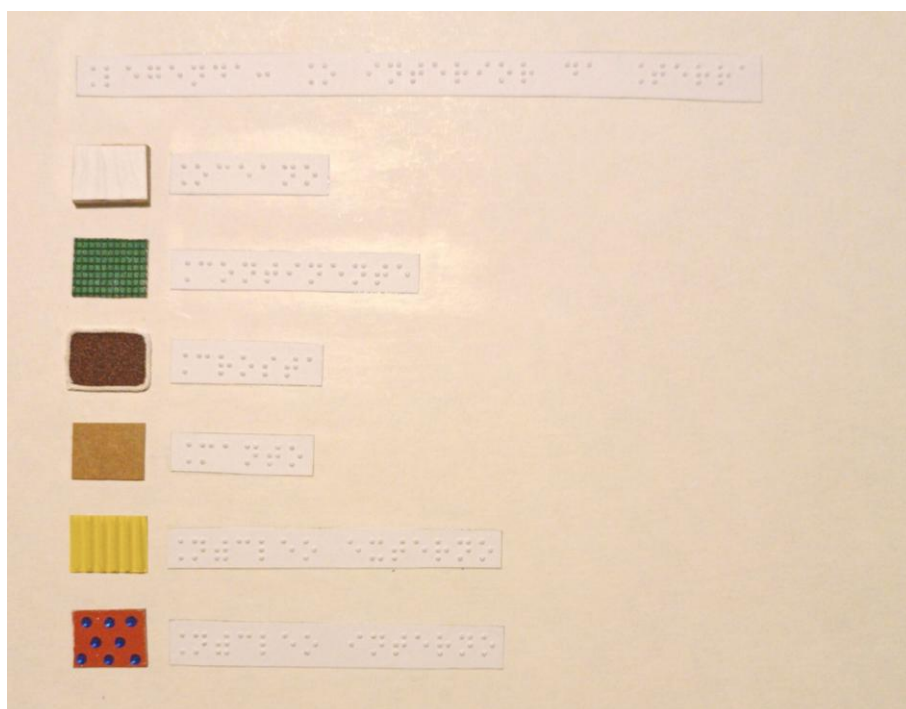


Figura 7 - Matriz grafotátil da legenda
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Fotografia de legenda texturizada, combinando várias texturas que representam as camadas internas do planeta Terra, com escrita em braille detalhando os elementos da ilustração.

No recurso grafotátil e ampliado desta pesquisa foi integrado um código QR (figura 9) que oferece a audiodescrição da ilustração e informações adicionais sobre o conteúdo abordado. Essa abordagem visa fornecer aos estudantes mais informações sobre o material, considerando que nem todos os alunos leem em braille. Assim, a audiodescrição se torna uma alternativa valiosa para a compreensão do material e do conteúdo. Embora essa tecnologia seja interessante, o QR Code não deve ser o recurso principal, mas sim um complemento com o intuito de enriquecer o aprendizado, podendo o material ser utilizado mesmo sem escanear o código.

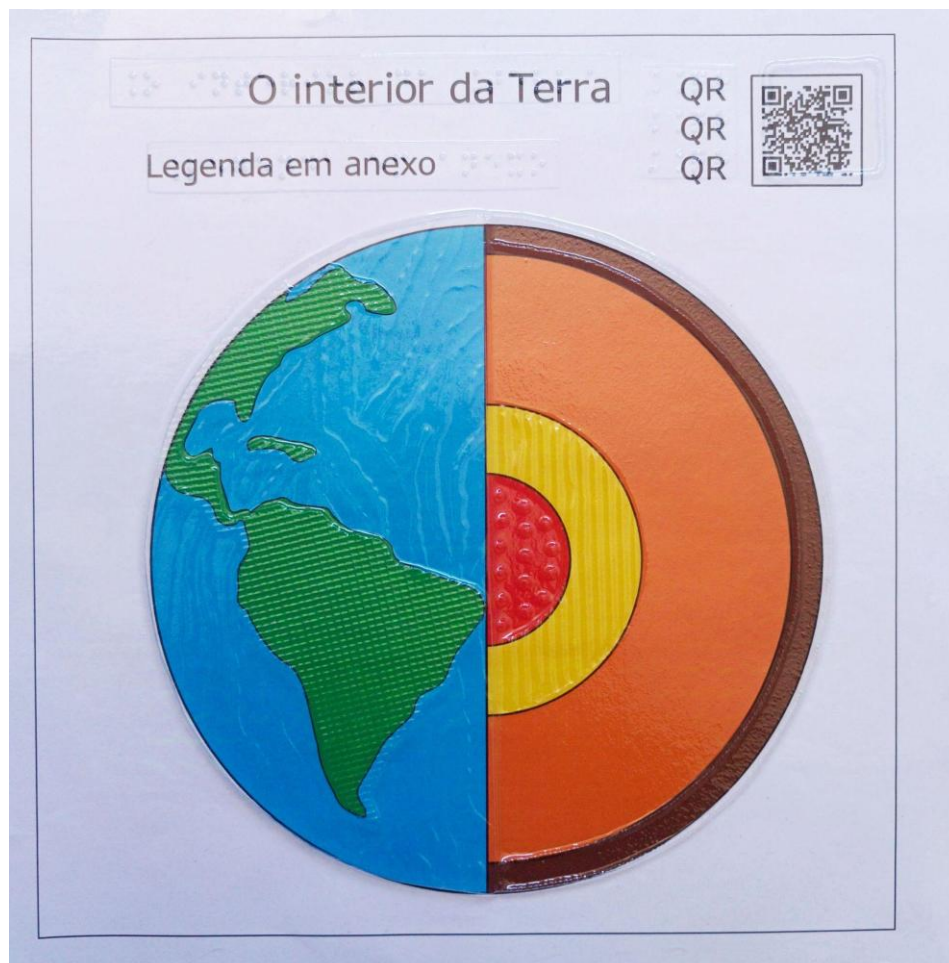


Figura 8 - Material grafotátil e ampliado finalizado
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: fotografia do recurso didático finalizado. A impressão ampliada está sob uma película de PVC transparente e texturizada.

Na sequência serão apresentados os passos para a incorporação do *QR Code* ao material:

1. Montagem do roteiro de áudio que foi incorporado no material;
2. Gravação do áudio: Para esse passo, podem ser utilizados diversos aplicativos de gravação. Neste caso, foi escolhido o *InShot*, um editor de fotos e vídeos gratuito para uso em celulares. O aplicativo foi utilizado para gravar, editar o áudio e adicionar legendas.
3. O material foi então editado em formato de vídeo (Mp4) e adicionado ao *YouTube* com a visibilidade definida como "não listado", de modo que apenas quem possui o *link* pode acessar o vídeo;
4. Após gerar o *link* foi possível criar o *QR code* utilizando o aplicativo gratuito Canva.
5. Por fim, o código QR gerado foi adicionado ao material ampliado por meio do *software Inkscape*.



Figura 9 - QR Code adicionado ao material
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: imagem de um *QR Code* preto e branco, com padrão geométrico quadrado.

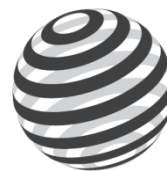
O tamanho do *QR Code* foi de 3 x 3 cm, conforme as dimensões recomendadas pela DPME-IBC. Essas especificações visam garantir que o usuário consiga escanear o código sem dificuldades. Caso seja muito grande, o código pode acabar prejudicando a experiência de uso.

Análise e discussão dos resultados

a) Análise pelo docente avaliador do IBC

O docente do IBC avaliador do material ampliado (para estudantes com baixa visão) analisou aspectos como a escrita, o tamanho da fonte, a utilidade do *QR Code* e o contraste das cores. A aplicação iniciou-se com uma observação participante, em que houve uma breve apresentação do material, contextualizando seu uso. Após a exploração foi conduzida uma entrevista com perguntas abertas e fechadas, com o intuito de avaliar os aspectos técnicos do material a partir das experiências como professor da instituição. Na sequência, o Quadro 2 apresenta as perguntas e respostas realizadas.

Ao longo da avaliação do material ampliado o docente avaliador do IBC destacou que as cores foram agradáveis e o *QR code* foi escaneado rapidamente (Figura 10). Com base no roteiro de perguntas apresentado no Quadro 2, percebe-se que o professor, apoiado em sua experiência em sala de aula com alunos com baixa visão, considerou o material adequado em seus aspectos técnicos. O material atendeu aspectos técnicos em relação à fonte ampliada, às cores e à diferenciação dos elementos (questões 1, 2 e 3).



**Roteiro de entrevista com o docente avaliador do IBC sobre o material ampliado
estudantes com baixa visão)**

(para

Perguntas	Respostas
1- A fonte escolhida foi satisfatória?	Sim. Analisando o material e vendo o emprego da fonte focada para o aluno de baixa visão é considerado satisfatório.
2- As cores presentes no material são agradáveis?	Sim. Ficou de uma maneira bem distinta e agradável, sendo bem satisfatório também.
3 - É possível diferenciar bem os elementos presentes?	Sim. A distinção está bem clara, a diferença é bem nítida dá para identificar com facilidade e rapidez os elementos presentes no produto.
4 - É possível identificar as diferentes camadas do interior do planeta Terra?	Sim. Com bastante facilidade, as camadas são perfeitamente visíveis, fácil de identificar.
5 - O que achou sobre o uso do QR Code neste material?	O QR Code tem uso bastante útil e permite uma complementação para o discente do conhecimento que está sendo apresentado ali pelo material e permite também até que esse conhecimento seja associado depois com outras abordagens. Acho que isso o QR Code vem facilitando bastante. Até como uma complementação da leitura tátil.
6 - Qual sua opinião sobre esse material?	O material torna o assunto bastante acessível, para os alunos do 6º ano. É um material que permite não só abordar questões de ordem física, mas também facilita e auxilia com que o professor possa a partir dele tratar outros temas, fazer abordagens mais amplas, ligando mesmo com a dinâmica espacial e territorial de alguns lugares. Permite discutir vários assuntos ligados a Geografia Humana, Geografia Urbana e Geografia Física. O material é extremamente útil pela abrangência que ele permite de abordagens.
7 - A partir de sua experiência com o material, o que poderia ser melhorado?	Eu vejo que no futuro em termos do material propriamente dito, da sua constituição eu vejo que ele está num estágio muito bom. O que pode ser pensado no futuro é a associação deste material com outros, para que sejam trabalhados em conjunto na sala de aula. Em termos não da sua confecção propriamente dita, física, mas da sua utilização conjunta, com outros mapas, com outros produtos táteis ou mesmo multissensoriais que permitam uma ampliação do conhecimento do aluno. De forma geral, o seu uso associado a outros produtos voltados para alunos com deficiência visual.
8 - Em sua opinião qual a relevância desse tipo de material para o ensino de alunos cegos e com baixa visão?	Relevância altíssima. Que permite o aluno pelo seu resquício visual apreender o fenômeno que aqui está sendo apresentado e suas aplicações para se pensar o território.

Quadro 2

Fonte: elaboração própria (2024)

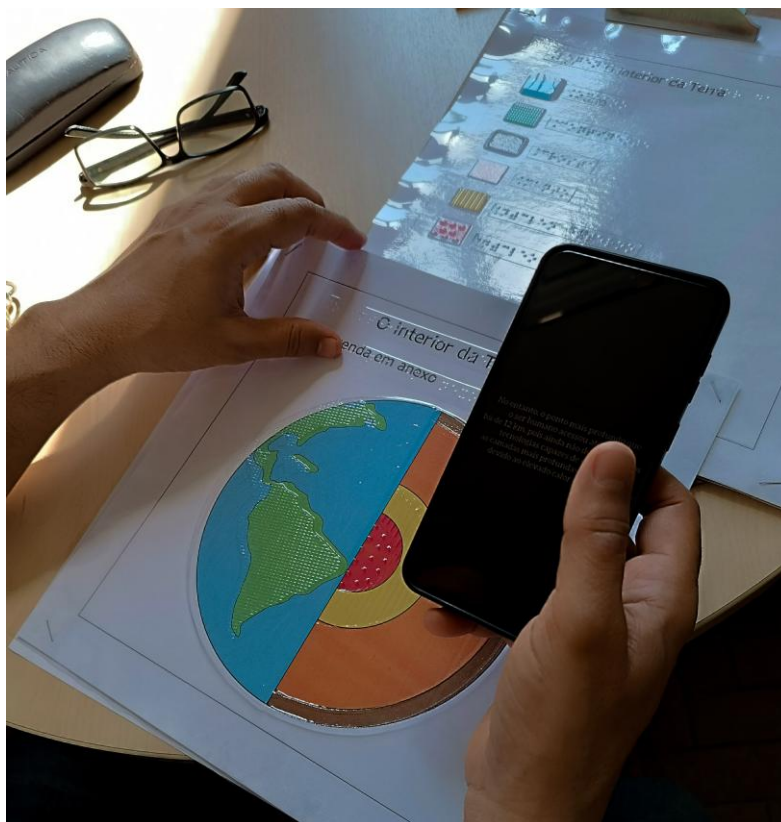


Figura 10: docente do IBC avaliador do material didático ampliado escutando o áudio do QR Code

Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Docente do IBC explorando o material ampliado com a mão esquerda enquanto segura o celular com a mão direita. No celular, o vídeo acessado por meio do QR code está sendo reproduzido.

As questões 6 e 7 se complementam ao buscar as percepções do especialista sobre o recurso. O docente avaliador afirma que o material didático torna o conteúdo acessível ao público-alvo, podendo ser utilizado em diversos contextos para desenvolver questões que envolvem aspectos físicos e sociais. Para o ensino de Geografia, é fundamental considerar esses aspectos de forma integrada. Quanto às sugestões de melhoria, o docente avaliador afirma estar satisfeito com os aspectos da elaboração do material, mas sugere que no futuro ele possa ser utilizado de forma conjunta a outros recursos didáticos. A questão 8 busca elucidar a relevância desse tipo de material para estudantes com deficiência visual. Segundo o avaliador, a relevância é altíssima, pois permite que o aluno com baixa visão compreenda o fenômeno representado no material, o que sem a ampliação não seria possível.

b) Análise pelo revisor cego do IBC

A avaliação realizada pelo revisor cego do IBC (Figura 11) analisou aspectos da escrita em braille, texturas, a utilidade e relevância do QR Code, além da importância

dos materiais grafotáteis para alunos cegos. Os resultados obtidos estão fornecidos no Quadro 3.



Figura 11: Revisor cego do IBC avaliando o material grafotátil
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: revisor cego avaliando o material grafotátil com as duas mãos sobre a imagem da matriz texturizada.

As questões 1, 2, 3 e 4 abordam os aspectos técnicos de um material tátil. O material se mostrou satisfatório em relação à escolha e diferenciação das texturas para cada elemento, e a escrita em braille foi perceptível e correta. A questão 5 abordou o uso do *QR Code* no material didático. O revisor cego considerou-o "ótimo", destacando que é sempre bom ter informações complementares. Além disso, o recurso permitiu a utilização do tato e da audição, alinhando-se ao conceito de multissensorialidade. Esse conceito é abordado por Soler (2009), que destaca que a didática multissensorial pode ser altamente significativa para todos os estudantes, pois ao envolver mais de um sentido, proporciona uma aprendizagem mais completa do conteúdo. Nas questões 6 e 7 o revisor cego descreveu o material como "valioso", pois forneceu uma noção clara de onde se encontram as camadas. A questão 8 destaca a importância desse tipo de material a partir da interpretação de um especialista. O revisor cego observou que, embora a tecnologia tenha sido uma grande aliada para as pessoas com deficiência visual, o acesso a materiais táteis ainda não é amplamente disseminado. Também enfatizou a relevância desses materiais para o desenvolvimento dos estudantes, por dar uma noção mais exata do conteúdo. Referente a isso Almeida (2017, p. 68), afirma que: "[...] para os cegos, o tato é a via de conhecimento e apropriação do mundo concreto" ou seja, os alunos necessitam desses recursos para a apreensão de conceitos abstratos, como os abordados neste estudo.

Roteiro de entrevista com o revisor cego do IBC sobre o material grafotátil	
Perguntas	Respostas
1 - A escrita em braille está correta?	Está correta.
2 - As texturas são agradáveis para o uso com os alunos?	São bem agradáveis.
3 - É possível diferenciar bem as texturas?	Sim, dá para diferenciar bem.
4 - É possível identificar as diferenças entre as camadas do interior do planeta Terra?	Sim, porque são texturas diferentes. dá para identificar sim.
5 - O que achou sobre o uso de <i>QR Code</i> neste material?	Achei ótimo porque é sempre uma informação complementar.
6 - Qual sua opinião sobre esse material?	Acho um material muito valioso e dá uma noção exata ao aluno cego de como são as camadas internas do planeta.
7 - A partir de sua experiência com o material, o que poderia ser melhorado?	Eu acho que não tem nada a ser melhorado. Todas as texturas estão ótimas, o trabalho simplificado conseguiu elucidar qualquer dúvida, conseguiu explicar muito bem.
8 - Em sua opinião qual a relevância desse tipo de material para o ensino de alunos cegos e com baixa visão?	Acho importante, porque nós apesar de termos hoje em dia tecnologia a gente não tem tanto acesso a material tátil. Então assim, gosto desse tipo de material por isso, porque te dá uma noção mais exata de como representam as figuras de fato.

Quadro 3
Fonte: elaboração própria (2024)

Durante a avaliação do material grafotátil o revisor cego destacou ainda algumas outras questões. No decorrer da revisão comentou que gostou da linha que contorna a textura da crosta terrestre. Observou que a lixa ao passar pelo processo de termoformagem adquiriu uma textura semelhante à escolhida para representar o continente, mas a linha ao redor permitiu diferenciar claramente essas áreas. No que tange às texturas a que mais o agradou foi a do núcleo interno, onde o *strass* ficou bem evidente. Afirmou ter compreendido o material de forma clara, observando que o continente é pequeno em comparação com o oceano. Também conseguiu acessar rapidamente o conteúdo presente no *QR Code*, aprovando seu uso (Figura 12). Enfatizou sua preferência pelo padrão adotado pelo DPME-IBC, que envolve o código de maneira completa e considerou ruim a utilização de uma linha apenas no lado esquerdo, que é o padrão proposto nas Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille (Brasil, 2018c).



Figura 12 - Revisor cego ouvindo o conteúdo do QR Code
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: revisor cego em frente a uma mesa explorando o material com a mão direita e segurando o celular próximo ao ouvido com a mão esquerda para ouvir o conteúdo do QR Code.

Reconhece-se que ambos os revisores, docente e o revisor cego, analisaram o material de forma satisfatória, reconhecendo nele os aspectos técnicos da produção de materiais especializados na deficiência visual. Enfatizaram a relevância desse tipo de material para os estudantes cegos e com baixa visão. Além disso, não foram identificadas, pelo menos por ora, melhorias necessárias, considerando que o material está adequado para aplicação com os estudantes, sem a necessidade de ajustes imediatos.

c) Aplicação e análise do material junto aos estudantes com deficiência visual

A aplicação e análise do material juntos aos estudantes com deficiência visual foi realizada com três turmas do 6º ano do ensino fundamental do IBC. O recurso didático grafotátil e ampliado foi utilizado como ferramenta de apoio na introdução ao conteúdo “as camadas e as dinâmicas internas do planeta Terra”. O sequenciamento aplicado seguiu as diretrizes da BNCC, sendo adequado para o 3º bimestre do sexto ano. Nas três turmas, no primeiro tempo de aula, foi apresentado e comentado o conteúdo e reservado um período para os alunos explorarem o material. No segundo tempo foram realizadas entrevistas individuais visando observar a relevância desse tipo de material a partir da perspectiva e compreensão dos estudantes.

Na primeira turma havia quatro alunos e o questionamento inicial foi sobre o que os estudantes sabiam a respeito do interior do planeta Terra. Relataram não ter tido aula sobre esse conteúdo anteriormente e, em sua maioria, acreditavam que o interior do

planeta fosse extremamente frio. Um outro questionamento foi sobre o que achavam existir no interior da Terra, de onde responderam: pedras, minerais, rios e água. Durante a exploração do material (figuras 13 e 14), mostraram curiosidade, tateando a parte em tinta ampliada, abaixo da texturização. O *QR Code* foi escutado de forma conjunta, pelo aparelho dos autores, pois nesta turma os alunos não trazem os celulares para a escola.



Figura 13 - Aluno cego explorando o material grafotátil com auxílio da pesquisadora
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Estudante cego explora pelo tato o material sobre sua carteira.

A segunda turma foi composta por três estudantes. A dinâmica seguiu a mesma sequência da anterior, com os alunos revelando ter conhecimentos prévios sobre o conteúdo, aprendido no 5º ano. Todos afirmaram que as temperaturas dentro do planeta são elevadas e mencionaram a presença de rochas e lava. Nessa turma os alunos tinham acesso ao celular para escanear o *QR Code*, porém não sabiam como utilizá-lo para acessar o código. Foi então explicado e rapidamente conseguiram reproduzir o conteúdo do *QR Code*. Na sequência as figuras 15 e 16 mostrando a aplicação do material com a segunda turma.



Figura 14 - Estudante com baixa visão observa o material ampliado
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Estudante com baixa visão observa o material ampliado sobre sua carteira.



Figura 15 - estudantes cegos explorando o material
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Três estudantes cegos em suas carteiras, com dois explorando o material grafotátil.

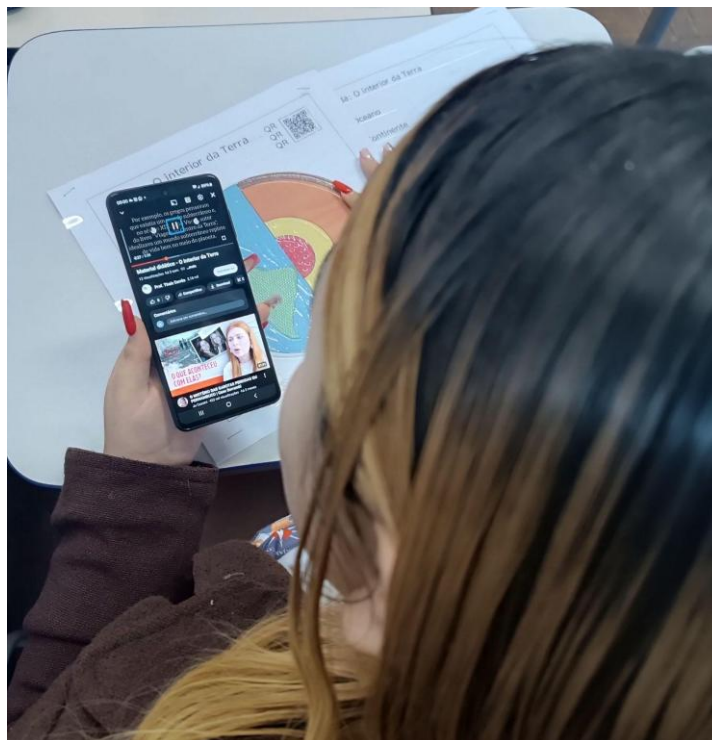


Figura 16 – Estudante com deficiência visual reproduzindo as informações presentes no QR Code
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Estudante com deficiência visual segura o celular com a mão esquerda, reproduzindo o conteúdo do QR Code na tela.

Na terceira e última turma havia quatro estudantes, que relataram não ter tido nenhum contato com o conteúdo anteriormente. Ao serem questionados sobre o que acreditavam existir no interior do planeta Terra, responderam que seria “quente” e “cheio de pedras”. O maior desafio encontrado nesta turma foi que dois estudantes ainda estavam em processo de alfabetização em braile, o que exigiu explicações individuais sobre o que as texturas representavam (Figura 17). Nesse contexto, o material grafotátil foi de grande apoio, permitindo que compreendessem melhor como são as camadas da Terra. Além disso, a descrição presente no áudio do QR Code serviu como um suporte adicional, ajudando os estudantes que não sabiam o braile a compreenderem melhor os elementos do material grafotátil. A utilização do QR Code ocorreu da mesma forma que na primeira turma, com a diferença de que, nesta turma, foram feitas pausas em cada etapa para explicar os detalhes do conteúdo, principalmente por haver estudantes com dificuldades pedagógicas.

Nas três turmas onde o material foi aplicado a dinâmica de sala de aula foi bastante satisfatória, com os estudantes demonstrando grande interesse e esclarecendo suas dúvidas sobre o conteúdo abordado. O material utilizado serviu como suporte para a explicação, sendo que, por se tratar de um conteúdo abstrato, é fundamental torná-lo mais concreto para os estudantes. Além disso, o uso de materiais táteis e audíveis deve ser incentivado sempre que possível.

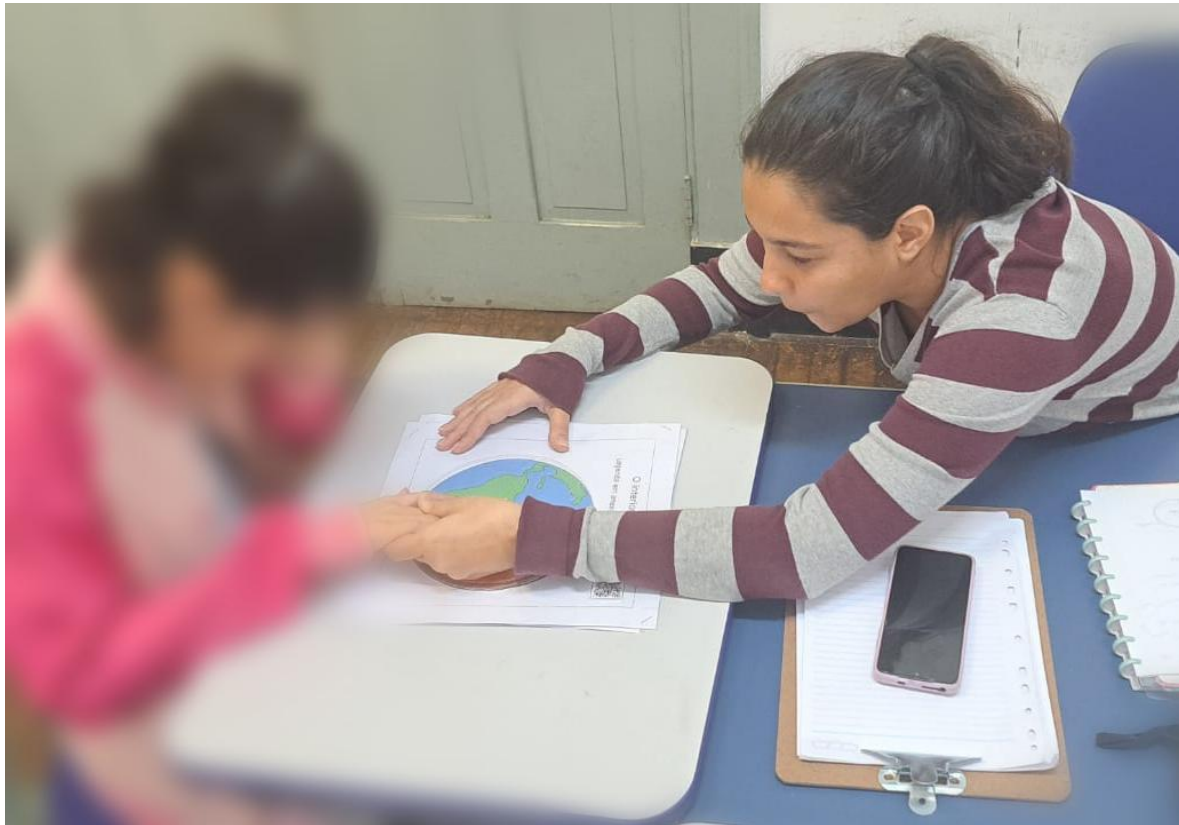


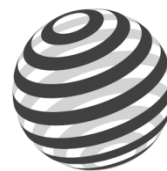
Figura 17 - Aluna cega explorando o material grafotátil com mediação
Fonte: elaboração própria (2024)

Descrição: Aluna cega explora de forma tátil o material grafotátil.

Como parte também da aplicação e análise do material grafotátil, conforme mencionado anteriormente, a realização das entrevistas ocorreu no segundo tempo da aplicação do conteúdo e do uso do material em cada turma. Os estudantes responderam individualmente às questões que abordavam aspectos do conteúdo e à relevância do material utilizado. Das entrevistas participaram seis estudantes cegos e quatro com baixa visão. No momento da realização das entrevistas um dos estudantes optou por não participar, porém esteve presente na dinâmica e explorou o material. Algumas perguntas foram específicas para suas necessidades educacionais (perguntas 2,3 e 4), sendo separadas em dois grupos: (c) para os estudantes cegos e (b) para os com baixa visão. O quadro 4 apresenta as respostas obtidas com as entrevistas realizadas nas três turmas.



arte: Julia Trindade



Perguntas e respostas das entrevistas realizadas nas três turmas

1- “Você já teve contato com esse tipo de material antes? Se sim, o que você pensa sobre materiais grafotáteis?”.

Apenas um aluno respondeu que não havia tido contato com esses materiais, o restante respondeu SIM. Sobre o que pensam obteve-se as respostas: *“Interessantes porque consegue sentir as texturas”, “Acho que ajuda muito a pessoa que não enxerga, quebra um galho enorme”, “Muito bom, é mais adaptável para pessoas com deficiência visual se aprofundarem no assunto”, “Para nós que não enxergamos, ajuda muito, principalmente o braille e as texturas”, “Bem legais, acessíveis para o cego”, “gosto”, “legal ver o que não consegue ver pessoalmente”.*

2 (c) - “A escrita em Braille está correta?”.

Todos os estudantes que leem o braille responderam que sim, *“bem fácil de ler”, e “dá para entender bem”, “escrita boa, dava para sentir os pontos”.*

2 (b) - “O tamanho da fonte está satisfatório?”.

Por unanimidade os estudantes responderam que SIM.

3 (c) - “As texturas são agradáveis?”.

Por unanimidade todos classificaram como agradáveis. *“boas de se tocar e compreensíveis”.*

3 (b) - “As cores são agradáveis?”.

Todos os estudantes responderam que SIM. Porém, uma aluna disse que *“a cor da crosta é parecida com o núcleo interno”.*

4 (c) - “Você consegue diferenciar bem as texturas?”.

Todos disseram que conseguiram diferenciar. Além das respostas: *“Algumas lisas outras ásperas”, “deu para diferenciar”.*

4 (b) - “Você consegue diferenciar bem os elementos presentes?”.

Os quatro estudantes responderam que SIM.

5 - “Você consegue diferenciar camadas internas do planeta Terra? Quais são elas?”.

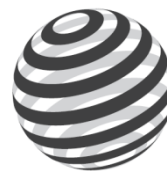
Todos os estudantes responderam afirmativamente à questão e acertaram todas as camadas.

6 - “Com base no áudio e na aula, o que você conseguiu compreender sobre o assunto abordado?”

Obteve-se as seguintes respostas: *“Às camadas, campo magnético, terremotos, raio do planeta”, “Que não dá para chegar no manto porque ele é muito quente”, “Lá embaixo da terra está a 6000°C, muito calor”, “O nome das camadas e do que são feitas”, “Não conseguimos passar da crosta e a Terra tem diversas camadas”, “Dentro da crosta pode ter terremotos, entendi coisas que ficava com dúvidas”, “Quente”.*

7 - “Você conhecia o recurso QR Code? O que achou sobre o uso dele neste material?”.

Três estudantes responderam que não e os demais que sim. Além disso, falaram que: *“Já ouvi falar, mas nunca usei, é bem fácil para as pessoas, só apontar a câmera para ele e fica muito mais fácil”, “Legal”, “nunca tinha visto esse QR Code no material, mas já tinha ouvido falar, que já usei para usar o Wifi.”, “Importante para entender melhor”, “Achei uma boa para aprofundar mais no assunto”, “Acessível e adaptável. Achei bom o recurso, incluir o QR Code nas suas”.*



ações abre mais portas”, “Vi em alguns livros”.

8 - “O que achou desse material? Aprova seu uso em sala de aula?”.

Os dez participantes aprovaram o uso do material em sala de aula. Sobre o que acharam obteve-se as respostas: “Legal”, “Bem acessível”, “Interessante”, “Legal, ajuda a pessoa com deficiência visual a conhecer”.

9 - “A partir de sua experiência com o material, quais melhorias sugere?”. Sugestões: “Trazer mais informações”, “Nada, já está tudo bom”, “Mais texturas”, “Nada”, “Não necessita o continente e oceano”, “Não sei”.

Quadro 4

Fonte: elaboração própria (2024)

A primeira questão adota uma abordagem geral, com o intuito de entender a experiência dos estudantes com esse tipo de material didático. Por se tratar de uma escola especializada, esperava-se que os estudantes já tivessem familiaridade com esses materiais. A partir das respostas observa-se que os professores já utilizam materiais grafotáteis e ampliados com os estudantes. Estes recursos são vistos de forma positiva, sendo classificados como “muito bons” e “acessíveis”. Os estudantes também destacaram a importância do braille e das texturas, elementos essenciais para o seu desenvolvimento. Um estudante com baixa visão, ao comentar sobre esses materiais, afirmou que são “legais, pois permitem ver o que não consegue ver pessoalmente”. No contexto dessa afirmação pode-se entender que o estudante valoriza a possibilidade de ter uma noção de algo ou de um lugar ao qual não se tem acesso fisicamente.

As questões 2, 3 e 4 envolvem aspectos técnicos do recurso didático. Na opinião dos estudantes cegos o braille ficou correto e as texturas são agradáveis e de fácil distinção. Os alunos com baixa visão também classificaram a composição de forma positiva, destacando a legibilidade da fonte e cores agradáveis. Apenas uma estudante teve uma maior dificuldade de diferenciar as cores da crosta e do núcleo interno, no entanto, como os elementos estavam distantes um do outro ela conseguiu diferenciar. Como docentes devemos manter um diálogo constante com os estudantes, pois apresentam diferentes necessidades.

As questões 5 e 6 abordam aspectos do conteúdo apresentado durante a aplicação do material. De forma unânime, os estudantes identificaram corretamente as camadas internas do planeta Terra. A partir dessa atividade, os estudantes puderam compreender diversos aspectos sobre a estrutura terrestre, sendo o principal deles que o interior do planeta Terra é “quente”. Os alunos observaram que “não conseguimos passar da crosta” e que “o manto é muito quente e não podemos chegar lá”. Essa aula, que foi introdutória ao tema, abriu espaço para o aprofundamento de diversos conceitos relacionados que poderão ser explorados em atividades e exercícios futuros.

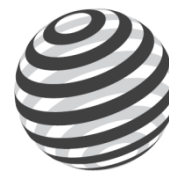
A sétima questão envolve o uso do *QR Code* como ferramenta de ensino. Mais da metade dos estudantes que participaram da pesquisa já tiveram acesso a essa tecnologia e a classificaram como de fácil utilização. O uso do código *QR* foi aprovado por todos os estudantes, sendo um complemento para entender melhor o assunto. Para os estudantes com baixa visão, a leitura de textos longos pode ser bastante cansativa.



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

Deste modo, ferramentas como leitores de tela, *QR Code* e até mesmo recursos ópticos, como lupas, tornam-se alternativas importantes no processo de ensino.

A oitava questão visa entender a experiência dos estudantes ao utilizar este material tátil e ampliado. Com base nas respostas, como “Legal”, “Bem acessível” e “Interessante”, observa-se que a experiência foi positiva, permitindo aos alunos ter uma noção mais concreta de como são as camadas internas do planeta. Nesta questão os alunos expressaram sua opinião sobre o uso desse material em sala de aula, e, por unanimidade, aprovaram sua utilização.

A última questão buscou algumas sugestões de melhoria para o material. Oito estudantes afirmaram não verem a necessidade de alterações nesse momento. Um estudante sugeriu a inclusão de informações adicionais, enquanto uma estudante não achou interessante a presença do continente e do oceano no material.

Vale aqui ressaltar que após a aplicação do questionário na primeira turma, uma aluna que estudou em escolas regulares até o 5º ano compartilhou um relato sobre sua experiência antes de ingressar no IBC. Ela afirma: “Na escola regular era bem difícil, pois não tinha material adaptado”. A aluna também destaca que, embora mantivesse uma boa relação com os colegas na escola regular, a falta de acessibilidade à materiais adaptados foi um fator decisivo para sua mudança para o IBC.

Considerações finais

A educação sob a perspectiva inclusiva tem ganhado mais espaço nas últimas décadas, refletindo as transformações nos paradigmas da sociedade em relação ao papel das pessoas com deficiência. A escola, por sua vez, tem se aberto ao diferente, aos poucos, superando a abordagem tradicional com metodologias engessadas e padronizadas, que não refletem a realidade humana, complexa e plural. Nesse contexto, a comunidade escolar, e especialmente os educadores, enfrentam um novo desafio: tornar o espaço de compartilhamento e construção do conhecimento acessível a todos os estudantes.

Transformações levam tempo e não são fáceis, mas são fundamentais para, finalmente, permitir que todos possam aprender de forma significativa e a seu modo. A busca na contemporaneidade é eliminar qualquer barreira ou ações excludentes, valorizando as múltiplas inteligências e focando mais nas potencialidades do que em suas dificuldades.

No que concerne aos estudantes com deficiência visual a falta de acessibilidade prejudica o processo de ensino e aprendizagem. Para que possam ter as mesmas oportunidades de acesso, permanência e desenvolvimento intelectual, necessitam de ferramentas de acessibilidade, que podem ser tanto analógicas, quanto digitais. Além disso, a falta de profissionais capacitados e de recursos didáticos adaptados tornam-se um grande obstáculo para efetivação da inclusão, o que ressalta a necessidade de investimento no desenvolvimento de estudos e práticas nesta área.

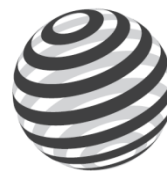
O desenvolvimento dessa pesquisa representou uma oportunidade de aprendizado, iniciando-se pela escolha do tema, partindo para o desenvolvimento do material e sua aplicação. Durante a testagem do material “O interior da Terra”, o recurso se revelou como um valioso apoio à prática docente para explicar um assunto intangível. Ao longo



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

do processo, ficou evidente a necessidade de buscar pesquisadores na área para poder elaborar a proposta atendendo as necessidades específicas dos estudantes.

Após a análise dos dados observou-se que o uso desse tipo de material contribuiu positivamente para o desenvolvimento dos estudantes, sendo aprovado e recomendado de forma unânime o seu uso em sala de aula, com todos os objetivos sendo alcançados. A tecnologia integrada ao material didático acessível também contribuiu para o conhecimento dos estudantes, sendo visto como facilitador de aprendizagem.

O presente estudo se orientou pelo lema "nada sobre nós, sem nós", onde, muito além de uma frase feita, é um alerta no sentido de valorizar as opiniões de quem vivencia essa realidade, ou seja, os próprios estudantes com deficiência visual. Esse princípio reforça a importância do diálogo contínuo entre docentes e estudantes, para que, juntos, possam desenvolver soluções diversificadas e adaptadas às necessidades diversas. Embora os estudantes compartilhem a mesma deficiência, cada um é único, e é fundamental observar, por exemplo, se o aluno conseguiu ler a fonte em determinado tamanho ou se é necessário ajustá-la.

A realização desta pesquisa foi fundamental para o desenvolvimento profissional e pessoal de seus autores, ampliando suas perspectivas e abrindo novos horizontes para futuras investigações na área. Em relação ao material desenvolvido, alguns aspectos ainda precisam ser aprofundados, como a possibilidade de integrá-lo a outros recursos pedagógicos que abordem temáticas relacionadas, como terremotos, tectônica de placas, recursos minerais, dentre outros. Além disso, futuras pesquisas podem explorar mais detalhadamente o uso de *QR Code* e a implementação de tecnologias digitais no processo de ensino, avaliando seu impacto na aprendizagem dos estudantes com deficiência visual.

Referências Bibliográficas

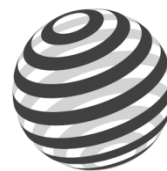
- ANDREIS, Adriana Maria. **O indivíduo e o coletivo**: o lugar e o cotidiano num diálogo com as políticas públicas na educação. In: SACRAMENTO, Ana Cláudia Ramos; ANTUNES, Charles da França; FILHO, Manoel Martins de Santana (org). Ensino de geografia: produção do espaço e processos formativos. 1 ed. Rio de Janeiro: consequência, 2015. p. 65-82.
- ALMEIDA, Maria da Gloria de Souza. **Ver além do visível**: a imagem fora dos olhos. Tese (Doutorado em Literatura, Cultura e Contemporaneidade. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Letras, p. 238. 2017. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/30174/30174.PDF>. Acesso em: 08. fev. 2024.
- BERNARDO, Fábio Garcia; RUST, Naiara Miranda. A utilização de materiais grafo-táteis para o ensino de ciências e matemática para alunos com deficiência visual. in: VIII CBEE - Congresso Brasileiro de Educação Especial, 2018, São Carlos. **Anais**. Campinas: Galoá, v. 3. p. 1-19. 2018.
- BRANCO, Pércio de Moraes. Estrutura Interna da Terra. **Serviço Geológico do Brasil - CPRM**, 2015. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/publica/SGB-Divulga/Canal-Escola/Estrutura-Interna-da-Terra-1266.html>. Acesso em 11 mar. 2024.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. MEC/SEESP, 1996. Disponível



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

em:

http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf. Acesso em: 20 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Saberes e práticas da inclusão**: desenvolvendo competências para o atendimento às necessidades educacionais especiais de alunos cegos e de alunos com baixa visão. 2. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 208 p., 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/alunoscegos.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

BRASIL. **Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm. Acesso em: 04 jun. 2023.

BRASIL. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência No 13.146, de 6 de julho de 2015**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acesso em: 20 mai. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nos 1 a 6/94, pelas Emendas Constitucionais nos 1/92 a 91/2016 e pelo Decreto Legislativo no 186/2008. – Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 08 mai. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018 (a). Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional do Livro Didático - PNLD**. 2018 (b). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>. Acesso em: 15 jun. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille** / elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de – Brasília-DF, 2018 (c), 3ª edição. 120p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Listagem de materiais didáticos grafotáteis**. Instituto Benjamin Constant, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/ibc/pt-br/pesquisa-e-tecnologia/materiais-especializados-1/materiais-didaticos-grafotateis-e-ampliados/listagem-de-materiais-ampliados/listagem-de-material-ampliado-digital_versao-5_2024.pdf. Acesso em: 22 out. 2024.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, no 15, 2000. Disponível em:

<http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/602>. Acesso em: 1 jun. 2024.

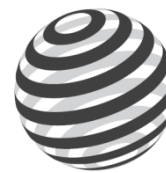
COUTO, Marcos Antônio Campos. Ensinar Geografia na escola pública de hoje. In: SACRAMENTO, Ana Cláudia Ramos; ANTUNES, Charles da França; FILHO, Manoel Martins de Santana (org). **Ensino de geografia: produção do espaço e**



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

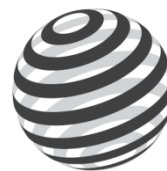
- processos formativos**. 1 ed. Rio de Janeiro: consequência, 2015. p. 109-130
- FERREIRA, João Elias Vidueira et al. **Manual de imagens para deficientes visuais**. São Paulo: FFLCH/USP, 2021.
- FREITAS JUNIOR, Robson Lopes de. Práticas de ensino fundamental em Geografia, através de Geotecnologias, no âmbito da educação especial para alunos de baixa visão do Instituto Benjamin Constant (IBC) : município do Rio de Janeiro. 2018. 169 f. **Tese (Doutorado em Geografia)** - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.
- GLAT, Rosana; FERNANDES, Ediclêa Mascarenhas. Da Educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 35- 39, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/revistainclusao1.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2023.
- IBGE. **Atlas Escolar Geográfico**. 5ª ed., 2009.
- JULIASZ, Paula Cristina Strina; FREITAS, Maria Isabel Castegrini de. Cartografia Tátil e os sentidos. in: VENTORINI, Silvia Elena; SILVA, Patrícia Assis da; ROCHA, Gisa Fernanda Siega. Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático. São João del-Rei, MG: Agência Carcará, 2016.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.
- MARQUES, Priscila Alves et al. O sistema solar ao alcance das mãos: uma proposta de material inclusivo. **E-book IV CINTEDI...** Campina Grande: Realize Editora, p. 1041-1059, 2020.
- MARTINS, Heloisa Helena T. Metodologia qualitativa de pesquisa. **Educação e pesquisa**, v. 30, n. 02, p. 289-300, 2004.
- NOGUEIRA, Ruth Emilia. Mapas táteis padronizados e acessíveis na web. **Benjamin Constant**, n. 43, 2009.
- PLETSCH, Márcia Denise. O que há de especial na Educação Especial Brasileira? **Momento-Diálogos em Educação**, v. 29, n. 1, p. 57-70, 2020.
- ROCHA, Telma Brito; MIRANDA, Theresinha G. A inclusão de alunos com deficiência no ensino superior: uma análise de seu acesso e permanência. In: DÍAZ, Félix et al. **Educação inclusiva, deficiência e contexto social: questões contemporâneas**. Salvador: EDUFBA, 2009. p. 27-37.
- SAMPAIO, Vilomar Sandes; SAMPAIO, Andrecksia Viana Oliveira; ALMEIDA, Edinaldo Sousa. O ensino de Geografia na perspectiva da Educação Inclusiva. **Geopauta**, v. 4, n. 3, p. 210-226, 2020.
- SASSAKI, Romeu Kazumi et al. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. 7. ed. Rio de Janeiro: Wva, 2006.
- SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimeses de; CARMO, Waldirene Ribeiro do. Cartografia inclusiva: o potencial dos mapas táteis no ensino de geografia. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, v. 9, n. 2, p. 127-144, 2022.
- SENA, Carla Cristina Reinaldo Gimenes de; CARMO, Waldirene Ribeiro do. Cartografia Tátil: o papel das tecnologias na Educação Inclusiva. **Boletim Paulista de Geografia**, v. 99, p. 102-123, 2018.
- SILVA, André Luiz Bezerra da. Geografia e Educação Inclusiva. **Revista Educação**



arte: Julia Trindade

Revista Eletrônica

Educação Geográfica em Foco



NECPEG

Núcleo de Estudos em Cidadania
e Política no Ensino da Geografia

ISSN 25266276

arte: Nuno Lei

Geográfica em Foco, v. 4, n. 8, 2020.

SOLER, Miquel Albert. **Didáctica multissensorial de las ciencias**: un nuevo método para alumnos ciegos, deficientes visuales, y también sin problemas de visión. Ediciones Paidós Ibérica/ONCE, 2 ed., 2009.

VENTORINI, Silvia Elena; SILVIA, Patrícia Assis da; ROCHA, Gisa Fernanda Siega. Deficiência visual, práticas pedagógicas e material didático. **Brasília: Agência Carcará**, 2016.