



INCLUSÃO EM GEOCIÊNCIAS: A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS TÁTEIS PARA O ENSINO DA VULCANOLOGIA A PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

INCLUSION IN GEOSCIENCES: THE CONSTRUCTION OF TACTILE MATERIALS FOR TEACHING VOLCANOLOGY TO PEOPLE WITH VISUAL IMPAIRMENT

Layane Maria da Silva ¹; Carla Joana Santos Barreto ¹; Ana Beatriz de Jesus ¹; Maria Eloisa Martins Vieira ¹; João Victor Delfino Pimentel ¹; Lucas Alves Vasconcelos ¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, Departamento de Geologia - DGEO. Av. Arquitetura s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, 50.740-550, Brasil. *autor correspondente. e-mail: layane.msilva@ufpe.br

<https://doi.org/10.51359/1980-8208.2025.268834>

RESUMO

A educação inclusiva encontra-se como uma temática fundamental e de grande importância nas discussões educativas atuais. Todavia, essa abordagem democrática da educação, torna-se ainda mais desafiadora em áreas como as geociências, especialmente na vulcanologia, devido à sua forte dependência de elementos visuais. Além disso, a utilização de conceitos complexos para explicar os processos naturais de nosso planeta e a escassez ou até mesmo ausência de materiais e ferramentas didáticas tornam ainda mais desafiador o processo de aprendizagem na geociência, o que dificulta o acesso ao conteúdo por parte de estudantes com deficiência visual. Nesse contexto, diante da carência de recursos didáticos para a inclusão de alunos com deficiência visual, este trabalho apresenta uma contribuição significativa atuando na construção de materiais táteis, para o ensino da vulcanologia, através do projeto de extensão “Vulcões e Viagens”. A confecção de materiais táteis permite que o aluno com deficiência visual possa compreender e assimilar as formações geológicas por meio de outros sentidos, como o tato. Além disso, a utilização do braille e de textos ampliados auxilia na compreensão das estruturas apresentadas e o que a textura representa na maquete, sendo complementada pela explicação dos extensionistas. Assim, foram confeccionadas maquetes táteis, com a utilização de itens básicos de papelaria, que abordam conceitos essenciais na Vulcanologia como: maquetes do globo terrestre com a estrutura interna da Terra, maquete de placas tectônicas, morfologia vulcânica, vulcão explosivo e vulcão efusivo, formação interna vulcânica e o processo de subducção. Ademais, também foi promovida a familiarização do público sem deficiência visual com os materiais didáticos inclusivos, com o intuito de incentivar uma

Recebido em 20/11/2025. Aprovado em 04/12/2025.



Direitos autorais das pessoas autoras, 2025. Licenciado sob [Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

educação mais acessível e disseminar o conhecimento inclusivo. Esse tipo de abordagem desenvolve um ambiente de aprendizado inclusivo, possibilitando a participação de todos de forma plena, sejam eles com deficiência visual ou não, auxiliando na superação de barreiras e desmistificação das limitações impostas para pessoas com deficiência visual dentro das geociências.

Palavras-chave: acessibilidade; deficiência visual; vulcanismo; recursos táteis.

ABSTRACT

Inclusive education is a fundamental and highly important theme in current educational discussions. However, this democratic approach to education becomes even more challenging in areas such as geosciences, especially volcanology, due to its strong reliance on visual elements. Furthermore, the use of complex concepts to explain the natural processes of our planet and the scarcity or even absence of teaching materials and tools make the learning process in geosciences even more challenging, hindering access to content for visually impaired students. In this context, given the lack of teaching resources for the inclusion of visually impaired students, this work presents a significant contribution by developing inclusive materials for teaching volcanology through the extension project "Vulcões e Viagens". The creation of tactile materials allows visually impaired students to understand and assimilate geological formations through other senses, such as touch. Furthermore, the use of Braille and enlarged texts aids in understanding the presented structures and what texture represents in the model, complemented by explanations from extension workers. Thus, tactile models were created using basic stationery items, addressing essential concepts in volcanology such as: models of the globe showing the Earth's internal structure, models of tectonic plates, volcanic morphology, explosive and effusive volcanoes, internal volcanic formation, and the subduction process. In addition, familiarization with inclusive teaching materials was promoted for sighted individuals, aiming to encourage more accessible education and disseminate inclusive knowledge. This type of approach develops an inclusive learning environment, enabling the full participation of all, whether visually impaired or not, helping to overcome barriers and demystify the limitations imposed on visually impaired people within the geosciences.

Keywords: accessibility; visual impairment; volcanism; tactile features.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiência (PcD) na educação é uma demanda que enfrenta carência de materiais didáticos adequados e de práticas que promovam a participação de todos de maneira igualitária e com qualidade. Historicamente, no Brasil, durante o decorrer do Segundo Reinado, a educação das pessoas com deficiência visual começava a ser estabelecida por meio da criação do Instituto dos Meninos Cegos, atualmente conhecido como Instituto Benjamin Constant (IBC).

No entanto, a deficiência nessa época permanecia sendo tratada como um problema que limitava os estudantes, concentrando o ensino em correções de suas especificidades. Nessa perspectiva, as aulas permanecem acessíveis apenas para aquelas pessoas que conseguiram se enquadrar aos padrões considerados normais na época, segregando as pessoas com deficiência (Moraes, 2019).

A proposta da educação inclusiva teve avanços a partir da elaboração de eventos, declarações e leis, que aconteceram tanto em escalas mundial,

Estudos Geológicos: Recife-PE, Brasil, v. 35, n. 2, p. 37-53, 2025. Universidade Federal de Pernambuco.

ISSN 1980-8208. DOI: <https://doi.org/10.51359/1980-8208.2025.268834>.



Este artigo está sob uma [Licença Creative Commons 4.0 Internacional - CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

quanto em escala nacional. Dessa forma, com essas iniciativas, a busca por um ensino/aprendizagem que valorize a pluralidade e as especificidades das pessoas passou a se tornar pauta nos espaços educativos. Para Kassir (2011), o marco inicial da Educação Inclusiva se destacou a partir da Declaração de Salamanca. Esta declaração define que as escolas devem se ajustar de acordo com a participação de todas as crianças, independentemente das condições e especificidades (Salamanca, 1994).

Ao ressaltar os marcos legais que promoveram essa visão, no Brasil se destaca a Constituição Federal de 1988 que garante igualdade de acesso e permanência para todos os cidadãos no ambiente educacional. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI) - Lei nº 13.146/2015, reforça essa abordagem, assegurando que todos tenham direito a uma educação de qualidade em um mesmo ambiente (Brasil, 2015).

Sasaki (2005) destaca que o processo de inclusão contribui para o ensino democrático, fornecendo oportunidades e garantindo direitos de participação plena das pessoas com deficiência em todos os espaços, inclusive no acesso ao conhecimento científico. Nesse sentido, o ensino das Geociências, segundo Silva et al. (2022), sofre com a ausência de materiais didáticos, sobretudo em assuntos mais específicos, como o caso da vulcanologia, que é uma parte da geociência que estuda os vulcões, processos e produtos relacionados à atividade vulcânica.

Nessa perspectiva, Silva et al. (2022, 2023) discute a importância da abordagem do ensino e da divulgação científica de maneira mais lúdica e participativa. A autora apresenta o ensino das geociências, especificamente da vulcanologia, com possibilidades de serem exploradas, com diversas linguagens e diversos recursos.

Entretanto, esses trabalhos não discutem o ensino da perspectiva inclusiva e buscam alternativas e possibilidades para a implementação de práticas inclusivas dentro do ensino da vulcanologia, além da falta de materiais didáticos que auxiliem e torne possível o desenvolvimento de propostas em áreas específicas das ciências.

Por apresentar uma forte necessidade de elementos visuais como imagens, figuras e atividades experimentais, além da presença de termos específicos para a explicação, o ensino da vulcanologia para pessoas com deficiência visual (DV) representa uma oportunidade de transformação acadêmica, com condições de aprendizado para democratizar o conhecimento científico e desenvolver a participação de pessoas com DV (Torres & Santos, 2015).

Urge a necessidade de materiais didáticos adequados e ações que possibilitem o acesso igualitário ao conhecimento científico, considerando as especificidades sensoriais dos alunos. Além disso, essa demanda não se restringe apenas ao ensino formal em sala de aula, mas também às ações de oficinas e feiras científicas da extensão universitária, que desempenham papel fundamental na articulação entre a universidade e a sociedade (Silva et al., 2022).

O ensino do estudante com deficiência visual exige uma demanda de adequações na forma de apresentar o conteúdo proposto, uma vez que, privado do sentido da visão, sua percepção e leitura do mundo depende da utilização de outros sentidos, entre eles o tato. Dessa forma, a percepção tátil assume a função de identificar as características e revelar o máximo de detalhes possível, fornecendo a compreensão de diversos elementos presentes ou ausentes, através das texturas e composição dos materiais empregados (Lima & Fonseca, 2016).

Mazzotta (2011) destaca que o uso do sistema Braille e a produção de materiais táteis são algumas das formas essenciais para promover a participação dos alunos com deficiência visual nos espaços educacionais. Apesar da DV ser uma condição que impacta diretamente na vida educacional das pessoas, é importante captar a existência de recursos didáticos e práticas educacionais que ajudem a quebrar barreiras existentes pela ausência da visão (Mazzotta, 2011).

O objetivo deste trabalho é criar materiais voltados para a inclusão de estudantes com deficiência visual no ensino das geociências, especificamente no ensino da vulcanologia, adequando atividades práticas e materiais didáticos desenvolvidos no projeto de extensão “Vulcões e Viagens”. Além disso, pretende-se promover, em uma escala mais ampla, a participação ativa de pessoas com deficiência visual em atividades relacionadas à vulcanologia, o que auxiliará nas discussões sobre a importância da acessibilidade e da ampliação de conhecimento sobre os materiais para pessoas com deficiência visual.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Essa pesquisa teve como foco a produção e a utilização de materiais didáticos táteis, considerando as necessidades do ensino para pessoas com deficiência visual. Em áreas de pouca difusão do ensino, como a vulcanologia, que necessita de elementos visuais ainda pouco explorados na educação. Dessa forma, através de práticas inclusivas dentro do projeto de extensão “Vulcões e Viagens”, vinculado ao Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco, foi realizada a produção e aplicação de recursos didáticos inclusivos para pessoas com deficiência visual sobre a vulcanologia. A estratégia metodológica foi dividida em quatro fases, sendo elas,

planejamento, elaboração, implementação e análise.

Na fase de planejamento houve a seleção de conteúdo para a construção das maquetes. Ao analisar os processos que fazem parte da vulcanologia definiu-se produzir representações que desenvolvessem o entendimento dos processos internos da Terra até a sua chegada à superfície e que atendessem às necessidades do ensino-aprendizado de alunos com deficiência visual.

Na etapa de elaboração foram produzidas as maquetes didáticas acessíveis no ensino de vulcanologia, incluindo a construção de modelos tridimensionais de vulcões e placas tectônicas com legendas em braille. Os materiais elaborados neste trabalho foram confeccionados tendo como base Sá et al. (2007). Para a adequação de cada recurso didático, torna-se necessário levar em conta características dos objetos que serão explorados com o tato como: textura, tamanho e forma, com a finalidade de atingir uma melhor compreensão, são necessários materiais que possibilitem conforto e estímulo exploratório. Os materiais utilizados no processo de construção das maquetes estão listados (Tabela 1).

Na fase de implementação, os recursos didáticos construídos foram testados por meio da oficina nomeada de “Vivências Sensoriais na Vulcanologia”. A oficina ocorreu em dois locais, sendo o primeiro na Escola de Referência em Ensino Fundamental e Médio Joaquim Xavier de Brito, no bairro da Iputinga, na cidade de Recife. Os Materiais foram expostos para uma aluna do segundo ano do ensino médio que apresenta cegueira (Aluna 1) e estudantes sem deficiência visual. A segunda aplicação aconteceu na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), onde as maquetes foram apresentadas à turma do primeiro período de licenciatura em Geografia com uma

aluna com baixa visão da mesma turma (Aluna 2).

Por fim, na fase de análise ocorreu a validação das duas oficinas

pedagógicas onde os materiais foram apresentados e utilizados pelos estudantes, principalmente as estudantes com deficiência visual.

Tabela 1. Materiais utilizados na construção das maquetes. Fonte: Autores (2025).

Representação visual	Material	Quantidade	Unidade
Morfologia Vulcânica 3D	Placas de isopor (5 mm)	1780	g x3
	Cola branca	500	mL
	Cola de isopor	500	mL
	Papel toalha	—	—
	Papel micro ondulado vermelho	1	unid.
	E.V.A. atalhado amarelo	1	unid.
	Massa de E.V.A. vermelha	30	g
	Tinta de alto relevo amarela	35	mL
	Tinta guache preta	250	mL
	Tinta guache branca	250	mL
	Lixa (gramatura 150)	1	unid.
Zona de Subducção	Placas de isopor (5 mm)	1780 g	×2
	Cola branca	200	mL
	Cola de isopor	200	mL
	Papel toalha	—	—
	Papel micro ondulado vermelho	1	unid.
	E.V.A. atalhado azul	1	unid.
	Massa de E.V.A. vermelha	30	g
	Tinta de alto relevo amarela	35	mL
	Tinta guache preta	250	mL
	Tinta guache marrom	250	mL
	Tinta guache branca	250	mL
	Tinta guache laranja	250	mL
	Lixa (gramatura 150)	1	unid.
Placas Tectônicas	Placas de isopor (5 mm)	1780	g
	Cola branca	100	mL
	Cola de isopor	100	mL
	Papel toalha	—	—
	Papel micro ondulado azul	1	unid.
	E.V.A. verde	1	unid.
	Barbante	—	—
	Papel camurça verde	1	unid.
Globo Terrestre	Bola de isopor (300 mm de diâmetro)	1	unid.
	Cola de isopor	500	mL
	E.V.A. vermelho	1	unid.
	Tinta guache laranja	250	mL
	Tinta acrílica azul claro	35	mL
	Tinta de alto relevo amarela	35	mL
	Cartolina amarela	1	unid.
	Feltro marrom	1	unid.
	Feltro verde	1	unid.
	Massa de E.V.A. vermelha	120	g

Tabela 1. Continuação.

Representação visual	Material	Quantidade	Unidade
Morfologia Vulcânica 2D	Placa de isopor (3 mm)	1780	g
	Cola branca	100	mL
	Cola de isopor	100	mL
	Papel toalha	—	—
	E.V.A. azul	1	unid.
	Tinta guache preta	250	mL
	Tinta guache branca	250	mL
	Papel micro ondulado vermelho	1	unid.
	E.V.A. atalhado amarelo	1	unid.
	Tela de proteção (janela/porta)	—	—
Vulcão Efusivo	E.V.A. azul	1	unid.
	Tinta guache preta	250	mL
	Tinta guache branca	250	mL
	Papel micro ondulado vermelho	—	—
	Fio de lã preto	—	—
Vulcão Explosivo	Placa de isopor (3 mm)	1780	g
	Cola branca	100	mL
	Cola de isopor	100	mL
	Papel toalha	—	—
	E.V.A. azul	1	unid.
	Tinta guache preta	250	mL
	Tinta guache branca	250	mL
	Tela de proteção (janela/porta)	—	—
	Fio de lã preto	—	—

3. RESULTADOS

3.1. Construção das Maquetes

3.1.1 Maquete de Estrutura Interna da Terra

A estrutura interna do globo terrestre foi confeccionada utilizando uma bola de isopor com 300 mm de diâmetro, pintada com tinta acrílica azul (Figura 1A) e posteriormente moldada com um recorte de 30° de seu eixo (Figura 1B) para posterior preenchimento com isopor (Figura 1C). Em seguida os continentes foram confeccionados utilizando feltro na cor verde, enquanto as camadas internas da Terra utilizaram diferentes materiais (Figura 1D), sendo a crosta representada com feltro marrom, o manto com E.V.A. vermelho, o núcleo externo com cartolina

amarela e o núcleo interno com isopor pintado de laranja (Figura 1E). Por último, a astenosfera foi confeccionada com massa de E.V.A. e tinta de alto relevo amarela (Figura 1F).

3.1.2 Maquete de Tectônica de Placas

A fim de representar as placas tectônicas foi confeccionado um mapa com projeção cartográfica. A primeira etapa foi a criação do molde do mapa, a partir da impressão das placas em papel sulfite em tamanho A3 (Figura 2A). Na segunda etapa, uma placa de isopor de 5 mm de espessura foi revestida com papel micro ondulado na cor azul para representar o oceano, enquanto os continentes foram confeccionados em papel camurça verde (Figura 2B, 2C).

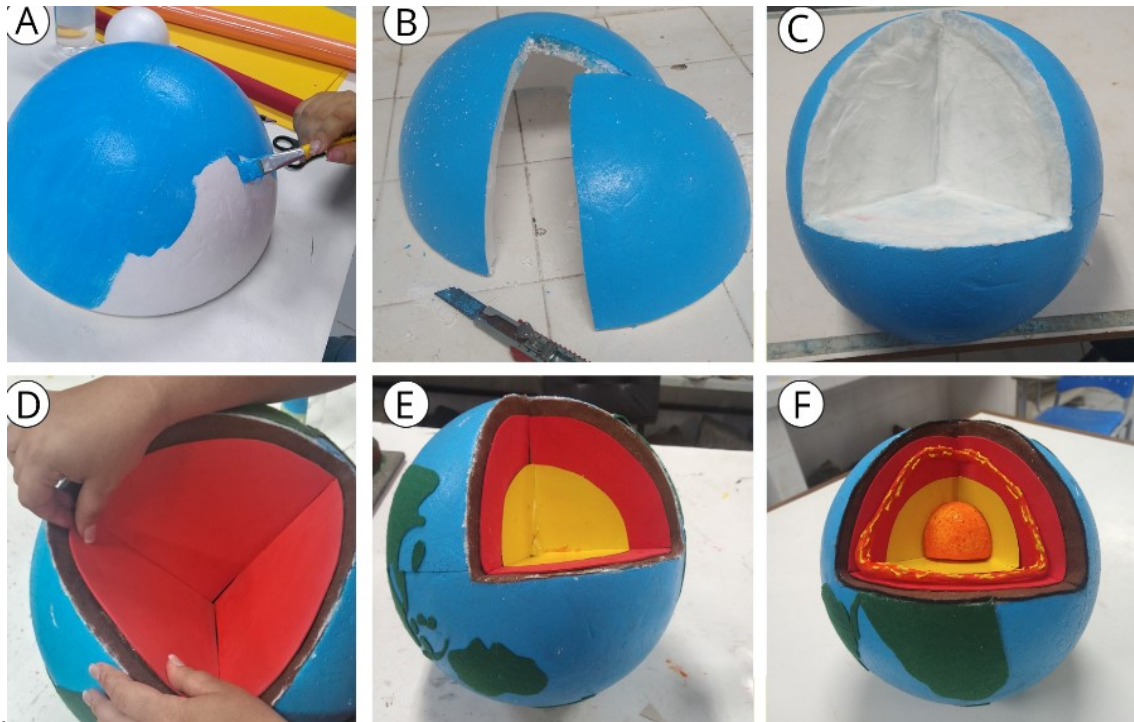


Figura 1. Maquete da estrutura interna da Terra. O modelo não apresenta escala. (A) pintura da bola de isopor com tinta acrílica azul; (B) corte no isopor para a parte interna do globo; (C) preenchimento da parte interna do globo com isopor; (D) revestimento das camadas da crosta e manto com materiais táteis; (E) revestimento do núcleo com cartolina amarela e destaque de alguns continentes em feltro verde; (F) maquete finalizada com todas as camadas internas, incluindo astenosfera. Fonte: Autores (2025).

A terceira etapa consistiu na representação dos limites das placas tectônicas a partir de contornos com barbantes. A última etapa da construção da maquete de placas tectônicas envolveu incluir legendas tanto em Braille, quanto em texto com letras em tamanho 40, para alunos com baixa visão, com o intuito de auxiliar na identificação dos materiais usados (Figura 2D).

3.1.3 Maquete de Zona de Subducção

A construção da maquete de subducção foi realizada em três etapas principais, inicialmente o isopor foi cortado em camadas e empilhado para criar a estrutura básica da maquete (Figura 3A). Em seguida, as formas irregulares e detalhes em alto relevo foram modelados para proporcionar a percepção tátil mais precisa da zona de subducção das placas tectônicas (Figura 3B).

A segunda etapa consistiu na aplicação de papel machê, a partir de papel toalha, água e cola, que foram utilizados para revestir a maquete e criar uma superfície firme e resistente (Figura 3C). Posteriormente, a maquete foi pintada com cores específicas para cada elemento geológico, destacando as diferentes características da subducção, além disso, é importante destacar a presença de tintas em alto relevo nas (Figura 3D).

Na terceira e última etapa, diferentes texturas foram aplicadas às diversas partes da maquete, incluindo as placas tectônicas, a crosta oceânica, a crosta continental e a astenosfera (Figura 3E). Essa etapa final permitiu criar uma representação mais realista e detalhada do processo de subducção que ocorre em limites de placas convergentes (Figura 3F).

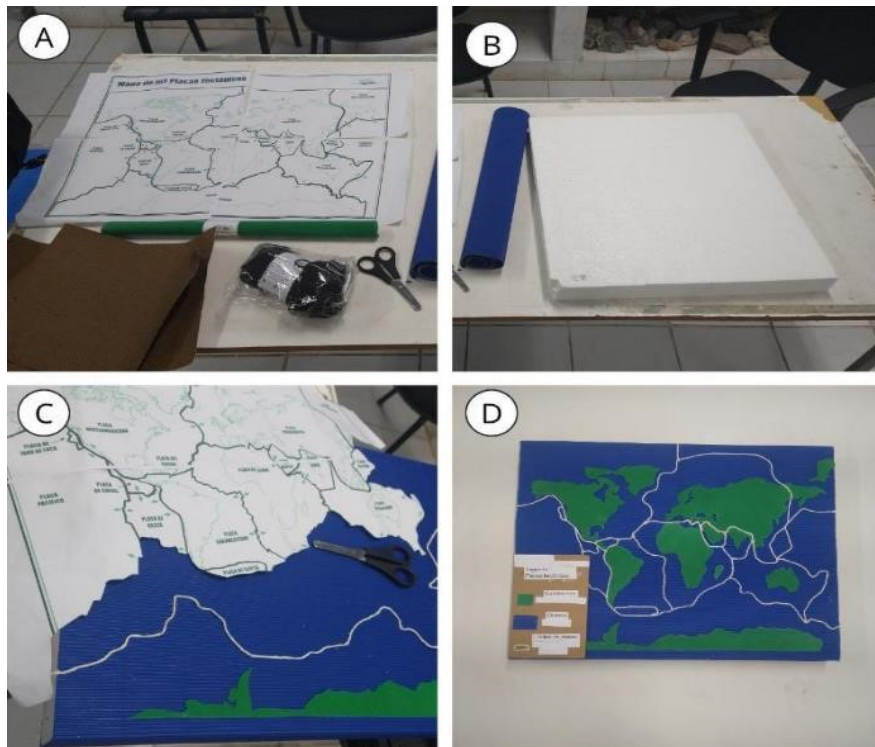


Figura 2. Maquete de tectônica de placas. (A) materiais utilizados para a construção da maquete; (B) placa de isopor cortada; (C) revestimento da maquete com papel micro ondulado azul, papel camurça verde e barbante; (D) maquete finalizada com legendas tanto em Braille, quanto em texto com letras em tamanho 40. Fonte: Autores (2025).



Figura 3. Maquete de zona de subducção. (A) Recorte do formato das estruturas; (B) Estruturação da maquete com o uso da lixa; (C) Construção de detalhes utilizando isopor e papel machê; (D) Pintura da maquete com tinta guache; (E) Revestimento com materiais de diferentes texturas; (F) Maquete finalizada. Fonte: Autores (2025).

3.1.4 Maquetes de Estilos Eruptivos (Vulcão Efusivo e Explosivo)

As maquetes representando o vulcanismo efusivo e explosivo foram confeccionadas inicialmente a partir de placas de isopor cortadas e moldadas com lixa e estilete (Figura 4A), formando as estruturas (Figura 4B, 4C) que posteriormente foram revestidas com papel machê, com o intuito de torná-las

mais resistentes, seguida da pintura da sua estrutura (Figura 4D). Na segunda etapa, cada maquete recebeu materiais específicos para representar suas características, o fundo de ambas foi revestido com E.V.A. azul. Na maquete do vulcão efusivo os derrames de lavas foram representados por papel micro ondulado vermelho (Figura 4E), enquanto a coluna eruptiva da maquete do vulcão explosivo apresentava uma tela de proteção (Figura 4F).

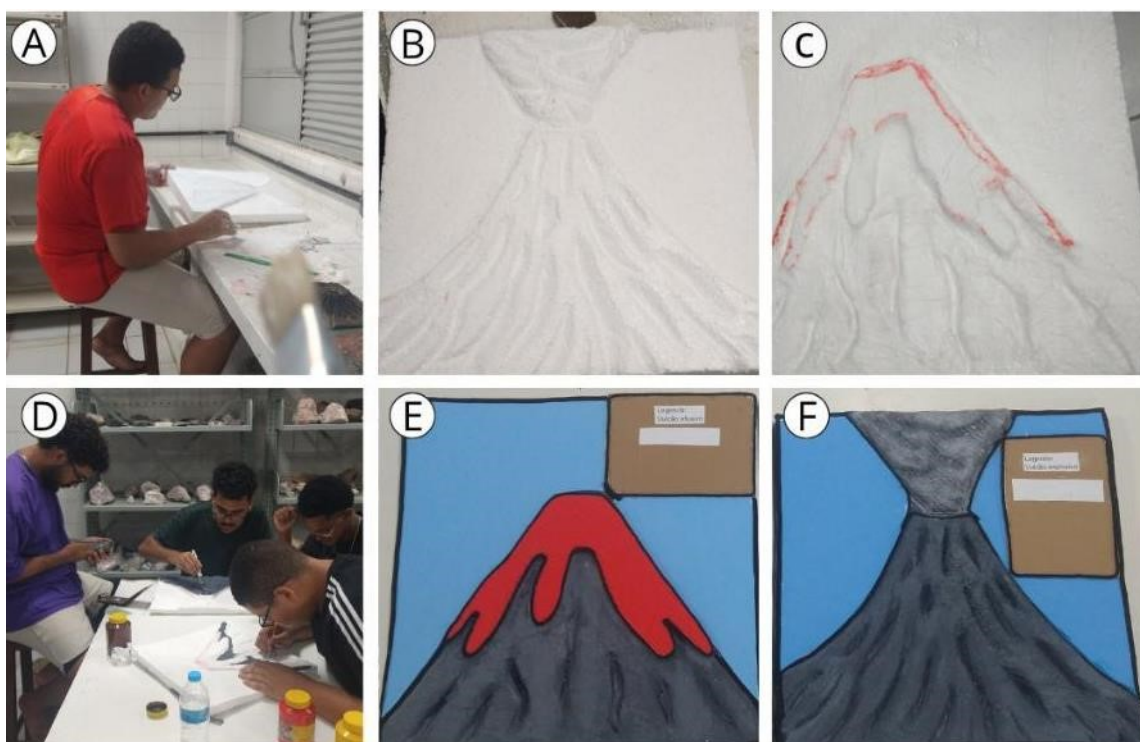


Figura 4. Maquetes de estilos eruptivos (vulcão efusivo e explosivo). (A) Recorte da placa de isopor para construção do vulcão explosivo; (B) Placa de isopor cortada e esculpida para o estilo explosivo; (C) Placa de isopor cortada e esculpida para o vulcão efusivo; (D) Pintura das maquetes dos vulcões efusivo e explosivo; (E) Revestimento da maquete do vulcão efusivo com materiais têteis; (F) Revestimento do vulcão explosivo. Fonte: Autores (2025).

3.1.5 Maquete de Morfologia Vulcânica em 2D

A maquete de morfologia vulcânica em 2D, foi construída para representar as características tanto da estrutura externa quanto da estrutura interna do vulcão, permitindo a compreensão dos elementos que contemplam sua formação. A construção teve início a partir do recorte de folhas de isopor em formato de placa,

que foram moldadas com lixa e posteriormente revestidas com papel machê, para aumentar sua resistência (Figura 5A, 5B).

Na segunda etapa, a placa recebeu o revestimento de diferentes tipos de materiais, incluindo o papel micro ondulado na cor vermelha, que representa o conduto vulcânico, e o E.V.A. atalhado amarelo, representando a câmara magmática. A coluna eruptiva foi revestida

com tela de proteção para janelas e portas, e toda a estrutura foi contornada com barbante preto. (Figura 5C) Na última

etapa foram adicionadas as legendas em escrita Braille para indicar os tipos de materiais utilizados (Figura 5D).

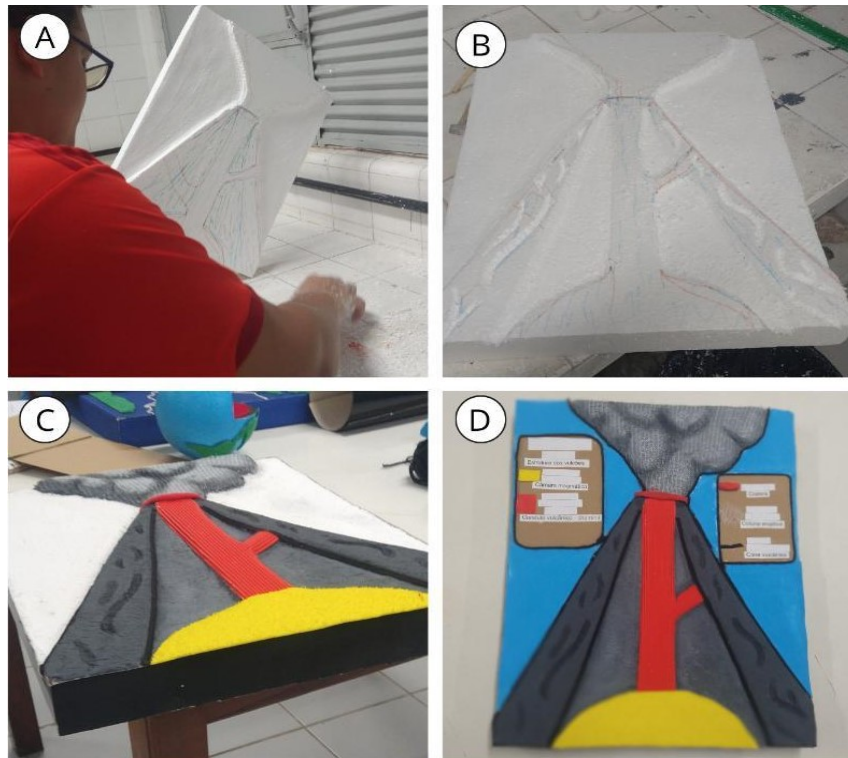


Figura 5. Maquete de morfologia vulcânica em 2D. (A) Recorte da placa de isopor com as formas da estrutura do vulcão; (B) Estrutura vulcânica esculpida no isopor; (C) Revestimento da maquete com os materiais táteis; (D) Maquete finalizada com a legenda em braille. Fonte: Autores (2025).

3.1.6 Maquete de Morfologia Vulcânica em 3D

A maquete de morfologia vulcânica em três dimensões também foi construída para complementar a maquete da estrutura vulcânica externa e interna. A construção desta maquete envolveu fases sequenciais, sendo que na primeira, ocorreu o corte das placas de isopor em formatos irregulares com diferentes tamanhos, sendo posteriormente empilhadas e coladas (Figura 6A, 6B).

A segunda fase da construção ocorreu após três dias, tempo necessário para a cola secar e a estrutura ficar firme. Nessa fase houve à modelagem estrutural, dando forma e esculpindo detalhes por meio da utilização da lixa e do estilete (Figura 6C). Além disso, foi realizado o revestimento da maquete com

papel machê, produzido a partir da combinação de papel, água e cola (Figura 6D). A terceira parte da produção foi voltada para a pintura da estrutura, com tonalidades diferentes, usando uma mistura de tinta guache preta e branca, caracterizando uma cor uniforme (Figura 6E, 6F).

A última etapa da construção da maquete de morfologia vulcânica em 3D, consistiu no revestimento das particularidades internas de um vulcão. A primeira parte foi a construção de um conduto central (Figura 7A), utilizando isopor revestido com o papel micro ondulado vermelho (Figura 7C), seguida de uma câmara magmática também de isopor lixado e coberto com o E.V.A. atalhado amarelo (Figura 7B, 7D). Por fim, materiais como massa de E.V.A. e tinta de alto relevo foram utilizados para

Estudos Geológicos: Recife-PE, Brasil, v. 35, n. 2, p. 37-53, 2025. Universidade Federal de Pernambuco.

ISSN 1980-8208. DOI: <https://doi.org/10.51359/1980-8208.2025.268834>.



Este artigo está sob uma [Licença Creative Commons 4.0 Internacional - CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

elaborar detalhes da lava na cratera do vulcão (Figura 7E), representado na

maquete de morfologia vulcânica (Figura 7F).



Figura 6. Etapas de confecção da maquete de morfologia vulcânica 3D. (A) Recorte da placa de isopor em camadas e seu agrupamento umas sobre as outras; (B) Formação da estrutura com o uso da lixa; (C) Estrutura tridimensional pronta; (D) Aplicação do papel machê na maquete; (E) Processo de pintura da maquete; (F) Segunda demão da pintura. Fonte: Autores (2025).

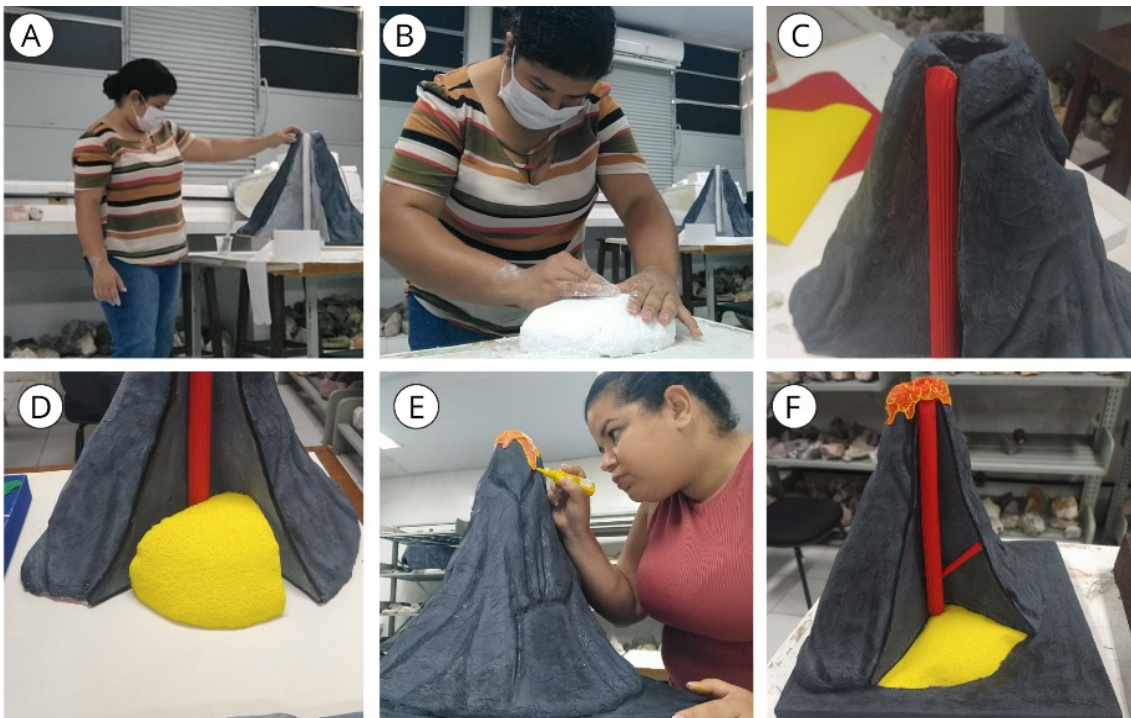


Figura 7. Revestimento da maquete de morfologia vulcânica em 3D com materiais táteis. (A) Construção do conduto central; (B) Molde da câmara magmática sofrendo processo de desbaste com lixa; (C) Conduto central revestido com papel micro ondulado vermelho; (D) Câmara magmática revestida com E.V.A. atalhado amarelo; (E) Construção da lava com massa de E.V.A. e cola de alto relevo; (F) Maquete de morfologia vulcânica 3D finalizada. Fonte: Autores (2025).

3.2. Aplicação da Oficina “Vivências Sensoriais na Vulcanologia”

A partir da construção das maquetes táteis foi possível a realização da oficina de extensão “Vivências Sensoriais na Vulcanologia”. A oficina consistiu na apresentação dos materiais a estudantes de uma escola estadual de Recife, e posteriormente para estudantes do curso de licenciatura em geografia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). As oficinas foram elaboradas com o intuito de apresentar e validar os recursos didáticos para estudantes com DV, embora os materiais tenham sido utilizados com estudantes sem DV a fim de demonstrar a importância de utilização de recursos e de práticas inclusivas.

A primeira aplicação da oficina ocorreu na Escola de Referência em Ensino Fundamental e Médio Joaquim Xavier de Brito, no bairro da Iputinga. Dentro dessa prática houve uma apresentação inicial oral sobre a inclusão dentro da vulcanologia (Figura 8A). Posteriormente, todos os estudantes do primeiro ano do ensino médio, incluindo uma estudante com DV, foram convidados a visitar as mesas, onde estavam distribuídas as maquetes táteis, juntamente com amostras de materiais vulcânicos pertencentes ao acervo do projeto de extensão “Vulcões e Viagens” (Figura 8B).

Nestas mesas, cada extensionista do projeto apresentavam oralmente alguma temática essencial da vulcanologia, representadas nas maquetes (Figura 8C). Os elementos presentes em cada modelo incluíam estrutura interna da Terra, placas tectônicas, e tipos de erupções, sendo que à medida que a estudante com DV tateava a maquete, acontecia a associação de cada estrutura física a conceitos científicos explicados oralmente (Figura 8D, 8E). Além disso, houve a participação dos alunos sem DV utilizando uma venda para utilizarem as maquetes apenas pelo tato (Figura 8F-8H). Dessa forma, a atividade destaca a importância da forma de aprendizado das pessoas com DV.

A segunda aplicação da oficina ocorreu no Laboratório de Vulcanologia Vulcano e envolveu estudantes do primeiro período de Licenciatura em Geografia da UFPE. Esses estudantes já experimentaram aulas teóricas sobre geologia e vulcanologia, o que os tornava um público-alvo mais especializado para compreensão dos conceitos. A dinâmica de apresentação dos conceitos seguiu o mesmo roteiro daquela realizada com os estudantes da escola estadual, incluindo a apresentação das maquetes táteis (Figura 9A-9F). Nessa oficina o objetivo também foi testar e validar os materiais com uma estudante que apresentava baixa visão (Figura 9G-9H).



Figura 8. Aplicação da oficina com alunos da rede estadual de ensino. (A) Apresentação inicial oral sobre a inclusão; (B) Apresentação dos materiais táteis para todos os estudantes; (C-E) Experiência tátil da estudante com DV; (F-H) Dinâmica com os estudantes sem deficiência visual. Fonte: Autores (2025).



Figura 9. Aplicação da oficina com alunos do curso de licenciatura em geografia. (Figura A-F) apresentação dos materiais táteis para estudantes sem DV; (Figura G-H) estudante com baixa visão experimentando os materiais criados. Fonte: Autores (2025).

3.3. Validação das Maquetes

A validação dos recursos didáticos criados se deu com a apresentação das maquetes para uma estudante do ensino médio da rede Estadual de Pernambuco com cegueira e uma estudante com baixa visão do curso de licenciatura em geografia da UFPE. As maquetes foram elaboradas com foco na acessibilidade,

buscando possibilitar a compreensão dos processos geológicos e vulcânicos por estudantes com deficiência visual, por meio da exploração tátil juntamente com a mediação oral das descrições das maquetes. As maquetes foram analisadas pelas estudantes com DV de maneira que algumas questões essenciais precisavam ser esclarecidas, conforme descrito abaixo:

Quadro 1. Questionário aplicado visando obtenção de informações sobre a acessibilidade das maquetes para estudantes com deficiência visual. Fonte: Autores (2025).

Perguntas
1 – Os recursos inclusivos estavam confortáveis ao toque?
2 – As proporções de maquetes eram coerentes e fáceis de explorar?
3 – As maquetes possibilitaram compreender a oficina juntamente com a parte oral apresentada?
4 – Houve alguma maquete confusa ou pouco legível ao tato?
5 – A leitura do Braille foi confortável e clara, com os pontos sensoriais bem definidos?
6 – O tamanho das letras estava legível para compreensão?

A seguir apresenta-se parte do diálogo com uma estudante da rede estadual, com cegueira e seus

comentários a respeito dos materiais desenvolvidos:

Extensionista: O que você achou da textura dos materiais utilizados nas maquetes?

Estudante 1: *Consegui diferenciar bem os diferentes materiais, a textura foi muito clara e ajudou a entender.*

Extensionista: As maquetes possuem um tamanho apropriado para o toque?

Estudante 1: *A maquete é do tamanho correto para explorar com as mãos. Deu pra sentir o formato do vulcão subindo, e a cratera no topo fez muito sentido quando foi explicada.*

Extensionista: Você teve alguma dificuldade na leitura em Braille?

Estudante 1: *O Braille estava muito bom, mas senti que seria melhor se ficasse mais próximo da borda. Isso ajudaria a não perder a referência do que estou tocando.*

Extensionista: A explicação oral complementou na compreensão dos fenômenos?

Estudante 1: *Se fosse só a maquete, talvez eu não entendesse tudo, mas com a explicação junto, fez muito sentido. Apreendi coisas que nunca imaginei sobre os vulcões.*

Extensionista: Tem alguma sugestão para melhoria?

Estudante 1: *Seria legal ter uma textura áspera para os continentes, e outra mais suave para floresta ou solo. Isso ajudaria a identificar melhor os ambientes.*

Em outro momento, uma segunda participante — com baixa visão e

estudante da UFPE — também comentou sobre o uso das maquetes:

Extensionista: As cores das maquetes interferiram na sua percepção?

Estudante 2: *Não, as cores ajudaram bastante a diferenciar as partes.*

Extensionista: As legendas estão em um tamanho confortável para leitura?

Estudante 2: *Sim, as legendas ampliadas estavam boas para a leitura.*

Extensionista: Você teve alguma dificuldade na leitura em Braille?

Estudante 2: *O Braille estava muito bom, mas senti que seria melhor se ficasse mais próximo da borda. Isso ajudaria a não perder a referência do que estou tocando.*

Extensionista: A explicação oral complementou na compreensão dos fenômenos?

Estudante 2: *Se fosse só a maquete, talvez eu não entendesse tudo, mas com a explicação junto, fez muito sentido. Aprendi coisas que nunca imaginei sobre os vulcões.*

Extensionista: Tem alguma sugestão para melhoria?

Estudante 2: *Seria legal ter uma textura áspera para os continentes, e outra mais suave para floresta ou solo. Isso ajudaria a identificar melhor os ambientes.*

4. DISCUSSÕES

Ao analisar as práticas e estratégias aplicadas no desenvolvimento deste trabalho, é pertinente destacar o impacto positivo das práticas inclusivas no ensino da vulcanologia para pessoas com DV. Sendo uma iniciativa que se estende além do conteúdo curricular da rede básica de ensino, ela constitui uma ferramenta eficaz para promover a inclusão de estudantes com deficiência visual (DV), através da extensão universitária e da divulgação das práticas inclusivas.

Ao abordar sobre a participação de pessoas com DV no ensino da vulcanologia, a construção das maquetes táteis se desenvolve como uma excelente oportunidade de desmistificar preconceitos assim como aponta o trabalho de Silva (2022). A elaboração desses recursos possibilitou a representação concreta de fenômenos geológicos complexos, como a estrutura interna da Terra, as dinâmicas das placas

tectônicas, morfologia vulcânica e os diferentes tipos de erupção. Esses fenômenos apresentam forte dependência visual, devido ao seu ensino estar baseado na observação de imagens abstratas.

Dessa maneira, segundo Cast (2011) as maquetes táteis proporcionam o ensino democrático estabelecendo visibilidade das práticas inclusivas, já que ele não se restringe a apenas a um único público, mas assegura que todas as pessoas tenham acesso à educação. Essa abordagem, está alinhada com os princípios do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), que se refere às práticas onde todas as pessoas tenham acesso igualitário ao ensino

A experiência da realização das oficinas “Vivências Sensoriais na Vulcanologia” demonstrou que o uso de recursos multissensoriais, desempenha enorme importância para o ensino-aprendizado dos estudantes. Nessa perspectiva, as práticas atuam como instrumentos mediadores que possibilitam

a assimilação de conceitos abstratos, tornando o conteúdo acessível por meio da exploração sensorial. Essa afirmativa se comprova no trabalho de Mazzotta (2011), que reforça essa afirmação através da participação dos alunos com DV, por meio dos materiais acessíveis.

Na validação das maquetes junto às estudantes com cegueira e com baixa visão se constatou que as diferentes texturas, formas e materiais empregados foram adequados para representar os elementos geológicos. As falas das participantes revelaram que a associação entre tato e explicação oral foi determinante para o entendimento das estruturas vulcânicas. Essa constatação está em consonância com os estudos de Sassaki (2005), que destaca a importância da utilização de estratégias de acessibilidade comunicacional e pedagógica como forma de garantir a participação plena dos estudantes com deficiência.

Além disso, o processo de validação permitiu identificar aspectos relevantes para o aperfeiçoamento das maquetes, como o posicionamento das legendas em Braille e a diferenciação de texturas para determinados ambientes. Tais sugestões reforçam a importância da escuta ativa das pessoas com deficiência no desenvolvimento de materiais didáticos, o que corrobora as orientações da Política Nacional de Educação Especial (Brasil, 2025), que enfatiza o protagonismo dos sujeitos com deficiência no processo de ensino-aprendizagem.

5. CONCLUSÃO

A criação e aplicação de oficinas com maquetes táteis contribuíram tanto para a aprendizagem dos estudantes com deficiência visual, quanto para a sensibilização da comunidade acadêmica sobre a importância da inclusão nas geociências, mais especificamente na vulcanologia. Assim, essa iniciativa do projeto de extensão “Vulcões e Viagens”

cumpru com seu papel de validar os recursos acessíveis construídos e o de promover uma reflexão da necessidade de práticas que contemplem a diversidade sensorial dos alunos dentro do ensino da vulcanologia.

O projeto ao aliar o ensino inclusivo com a participação através da extensão, mostra-se como uma prática para transformar o acesso à ciência de forma plena para todos os públicos, evidenciando a importância da divulgação científica através da produção de materiais acessíveis. As experiências com estudantes, reafirmam que a inclusão, para ser efetiva, precisa ser pensada em todas as áreas de conhecimento em todos os níveis de ensino.

A construção de materiais táteis para o ensino da vulcanologia direcionado a pessoas com deficiência visual destaca-se pelo seu caráter pioneiro no âmbito das Geociências, sobretudo no que se refere ao desenvolvimento acessível e inclusivo na área. Ao articular conceitos complexos da vulcanologia com a adequação criteriosa de materiais, a iniciativa do projeto de extensão “Vulcões e Viagens” ultrapassa os métodos tradicionais e propõe uma abordagem inovadora e democrática para o ensino da Geociências, especificamente, para a vulcanologia.

Esse pioneirismo amplia de maneira significativa o acesso ao conhecimento científico, contribuindo para que práticas educativas alinhadas às demandas contemporâneas da educação, respeitando as especificidades dos estudantes e promovendo a construção de um ambiente de aprendizagem verdadeiramente inclusivo para todos.

REFERÊNCIAS

Brasil. 2015. 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).

Estudos Geológicos: Recife-PE, Brasil, v. 35, n. 2, p. 37-53, 2025. Universidade Federal de Pernambuco.

ISSN 1980-8208. DOI: <https://doi.org/10.51359/1980-8208.2025.268834>.



Este artigo está sob uma [Licença Creative Commons 4.0 Internacional - CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 152, n. 127, 7 jul. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2015/lei/l13146. Acesso em: 17 nov. 2025.
- Brasil. 2025. Decreto nº 12.686, de 20 de outubro de 2025. Institui a Política Nacional de Educação Especial Inclusiva e a Rede Nacional de Educação Especial Inclusiva. Brasília, DF, p. 1, 21 out. 2025. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato20232026/2025/Decreto/D12686. Acesso em: 19 nov. 2025.
- Cast. 2011. Diretrizes de Desenho Universal para Aprendizagem (DUA) Versão 2.0. Autor: Wakefield.
- Kassar, M.C.M. 2025. Reforma do estado e educação especial preliminares para uma análise. Revista de Educação PUC-Campinas, [S.l.], n. 11, 200. Disponível em: <https://periodicos.puccampinas.edu.br/reeducacao/article/view/331>. Acesso em: 02 dez. 2025.
- Lima, P.C. & Fonseca, L.P. 2016. Recursos táteis adaptados ou construídos para o ensino de deficientes visuais. In: XIII Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância e II Congresso Internacional de Educação Superior a Distância.
- Mazzotta, M.J.S. 2011. Educação especial no Brasil: história e políticas públicas. 6. ed. São Paulo: Cortez.
- Moraes, T.S. 2019. Saberes docentes: a mediação necessária no uso da Cartografia Tátil como ferramenta de inclusão. 47 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Sá, E.D., Campos, I.M., Silva, M.B.C. 2007. Atendimento educacional especializado: deficiência visual. Brasília: SEESP/SEED/MEC.
- Salamanca. 1994. Declaração. linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: Corde, 1994.
- Sassaki, R.K. 2005. Inclusão: construindo uma sociedade para todos. 4. ed. Rio de Janeiro: WVA.
- Silva, I.N.M, Alves, J.V.A, Barreto, C.J.S. 2023. Maquetes e jogos educativos como recursos didáticos para o ensino da vulcanologia no ambiente escolar. Terræ Didática, v. 19, p. e023008. <https://doi.org/10.20396/td.v19i00.8671756>.
- Silva, I.N.M, Costa, S., Alves, J.V.A., De Jesus, A.B., Cardoso, A.R.B., Barreto, C.J.S. 2022. O impacto do ensino da vulcanologia na educação básica dos estados de Pernambuco e Paraíba através de oficinas itinerantes. Estudos Geológicos, v. 32, n. 1, p. 53-76. <https://doi.org/10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v32n1p53-76>.
- Torres, J. P. & Santos, V. 2015. Conhecendo a deficiência visual em seus aspectos legais, históricos e educacionais. Revista Educação, Batatais, v. 5, n. 2.