



VIII GeoSciEd 2018 – the 8th Quadrennial Conference of the
International Geoscience Education Organisation (IGEO)

– Geosciences for Everyone –

**VIII Simpósio Nacional de Ensino e História de
Ciências da Terra / EnsinoGEO-2018**

– Geociências para Todos –

Campinas – Sao Paulo – Brazil, July 2018



ELABORAÇÃO DE MÉTODOS EDUCACIONAIS INCLUSIVOS PARA CEGOS E PESSOAS DE BAIXA VISÃO NAS GEOCIÊNCIAS

ELABORATION OF INCLUSIVE EDUCATIONAL METHODS FOR BLIND AND LOW-VISION PERSONS IN GEOSCIENCES

LORUAMA G. G. VARDIEIRO, RODSON A. MARQUES, TAMIRES C. VELASCO

Laboratório Macroscopia, Depto. de Geologia, Universidade Federal do Espírito Santo

Alto universitário s/n, Guararema, Caixa Postal 16, 29500-000, Alegre, ES, Brasil

Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo, Universidade Federal do Espírito Santo

Av. Governador Lindemberg, 316, Centro, NEDTEC, 29550-000, Jerônimo Monteiro, ES, Brasil

E-mails: loru.geo@outlook.com, rodsonabreu@gmail.com, tami.res@hotmail.com

Abstract— The present work shows implementation methods of inclusive education aimed at low-vision and blind persons applied to geosciences, being considered a science limiting this public due to the dependence of the sense of sight. Tactile resources, the use of high-relief techniques and color contrast in illustrations are essential for the development and learning of young people with visual limitations. Concomitant to the creation of materials, the work proposes that students, especially students of all levels and teachers, can act as a tool in the propagation of the use of inclusion techniques, such as children from the schools of Alegre and Jerônimo Monteiro and undergraduates and professors who work at the Macroscopy Laboratory of the Geology course at UFES and at the Museum of Natural History of the South of the Espírito Santo State.

Keywords— Inclusive Education, Blind, Low-Vision, Geology

Resumo— O presente trabalho mostra métodos de implementação de educação inclusiva destinados aos indivíduos de baixa visão e cegos nas áreas de geociências, sendo considerada uma ciência limitadora a este público devido à dependência do sentido da visão. Recursos táteis, a utilização de técnicas de alto relevo e contraste de cores em ilustrações são imprescindíveis para o desenvolvimento e o aprendizado do jovem com limitações visuais. Concomitante à criação dos materiais, o trabalho propõe que videntes, principalmente discentes de todos os níveis e docentes, possam atuar como difusores na propagação da utilização das técnicas de inclusão, a exemplo de crianças das escolas de Alegre e Jerônimo Monteiro e graduandos e professores que atuam no Laboratório de Macroscopia do curso de Geologia da UFES e no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo.

Palavras-chave— Educação Inclusiva, Cegos, Baixa Visão, Geologia.

Linha temática— <Comunicação e Divulgação das Geociências>

1 Introdução

Com o intuito de promover um ambiente educacional inclusivo e didático para estudantes do ensino fundamental, médio e universitário, maquetes e materiais táteis com textos adaptados para baixa visão e escritos em Braille foram construídos acerca de métodos educacionais participativos e facilitadores do processo de aprendizagem. Tais objetos são utilizados em atividades no Laboratório de Macroscopia do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo e no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES).

Conforme Silva (2013), é através da prática pedagógica que o aluno consegue visualizar a teoria apresentada. Sendo assim, as maquetes são uma importante ferramenta de aprendizagem e uma das grandes facilitadoras metodológicas no ensino.

Entretanto, para cegos e pessoas de baixa visão, os recursos didáticos aplicados devem ser adaptados para a absorção do conhecimento. Oliveira, Biz e Freire (2002),

ênfaticamente a importância da construção de recursos adaptados para alunos com cegueira e visão subnormal através do desenvolvimento da percepção tátil e visual. Lerman e Klatzky (1987), defendem a ampla confiabilidade da modalidade tátil por meio da percepção e da interpretação através da exploração sensorial, ultrapassando o sentido do tato.

Já para Griffin e Gerber (1996) o processo adaptativo é composto pela exploração do pleno desenvolvimento tátil bidimensional da forma e das partes inter-relacionadas dos objetos, pela representação gráfica e, por fim, pela utilização de um sistema de simbologia, como o sistema Braille, compondo o pleno desenvolvimento da mobilidade tátil.

O trabalho propõe a implementação de técnicas de educação inclusiva para cegos e pessoas de baixa visão utilizando exemplos nas áreas de geociências. Além disso, propõe a criação de materiais e métodos que auxiliem na divulgação, fazendo com que discentes, desde o ensino básico até universitário, atuem como ferramentas de

propagação da educação inclusiva no sul do Espírito Santo.

Muitas informações geológicas mostram-se inacessíveis para pessoas com limitações na visão, como por exemplo a cor dos minerais, a tonalidade das cores em mapas geológicos, observação de finas curvas de níveis em mapas, dentre outros.

Este trabalho propõe a criação de materiais inclusivos a serem utilizados em salas de aula e eventos, valendo-se de técnicas e metodologias de percepções táteis, como por exemplo as estruturas internas da terra, vulcão e dinossauros (*Parassaurolophus*). Desta maneira, alia-se tanto o interesse no aprendizado das geociências quanto a educação inclusiva, pois são temas muito abordados e que aguçam a curiosidade. Tais interesses aos temas voltados às geociências podem ser verificados em experiências no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES), onde questionamentos por parte dos visitantes eram frequentes.

Vale ressaltar que um dos objetivos é estimular os alunos videntes, do ensino básico ao ensino superior, a atuar como mediadores na profusão e no aprendizado de práticas de inclusão, para atuação no desenvolvimento de portadores de deficiências visuais.

2 Materiais e Métodos

Foi realizada a estruturação dos recursos a serem utilizados por meio de levantamentos e testes de eficiência de materiais táteis e reutilizáveis, sendo construídas maquetes com as seguintes temáticas: vulcões, estrutura interna da Terra e dinossauros. Também foram recriadas imagens em alto relevo e textos explicativos referentes aos três temas acima.

O vulcão tátil (Figura 1), de 21 centímetros de altura e 23,5 centímetros de base, foi construído com pedaços de madeiras colados com cola branca e lixados, a fim de adquirir o formato desejado. O preenchimento de poros no processo de colagem foi feito com serragem e cola branca. Para o acabamento, utilizou-se corante para madeira, tinta acrílica e silicone, sendo todos materiais reutilizados a partir de descarte de material de marcenaria, proporcionando baixo custo. Na seção esquemática que representa a estrutura interna da Terra (Figura 2) utilizou-se uma base em formato de “v” em madeira, de 15 centímetros de altura e 8 de espessura, serragem, papel crepom, pó de brita, silicone, gel para cabelo, plástico PVC transparente 0,6mm, super cola, cola branca, papel A4 colorido e tinta acrílica. Além disso, foram recriadas duas esferas de 11 centímetros de diâmetro, uma, simulando a forma do planeta Terra e um esfera cortada ao meio para mostrar as subdivisões das camadas internas (crosta, manto e núcleo) representadas em material EVA. O dinossauro, de 90 cm de altura, o *Parassaurolophus* (Figura 3) foi montado em madeira cortada no formato dos ossos do animal de forma encaixante.



Figura 1. Modelo de vulcão tátil seccionado com representação do cone vulcânico, da câmara magmática, das chaminés principal e secundária e da cratera



Figura 2. Esferas simulando a forma do planeta Terra e seção esquemática representando a estrutura interna da Terra



Figura 3. Dinossauro *Parassaurolophus* montado em madeira

As celas do braile (Figura 4) com dimensões de 12X7,5X2 cm foram confeccionadas a partir de madeira de construção reutilizada com seis furos para ensinar o alfabeto braile aos alunos.



Figura 4. Celas em madeira para o aprendizado do alfabeto em braille

As imagens (Figura 5) e os textos explicativos foram desenvolvidos em papel A3 e papel 180g/m² tamanho A4 com utilização de folhas EVA coloridas, cola branca, marcador para retro projetor, reglete e punção. Também foram desenvolvidos moldes das imagens do vulcão (Figura 6), das partes internas da Terra (Figura 7) e do dinossauro (Figura 8), para possibilitar a reprodução dos materiais por parte dos educadores e educandos.



Figura 5. Imagens explicativas em auto-relevo

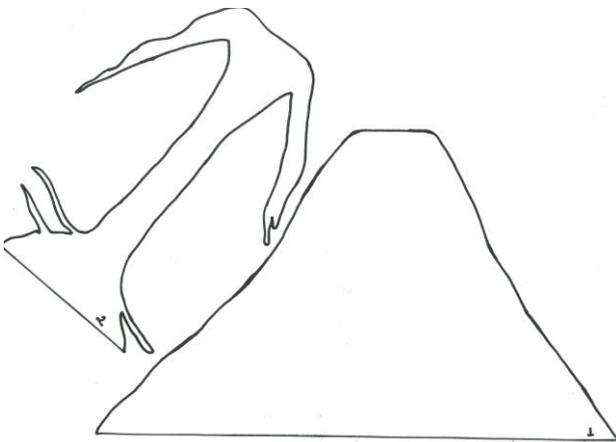


Figura 7. Molde para reprodução da imagem tátil de vulcão com cone, câmara magmática, cratera e lava derramada

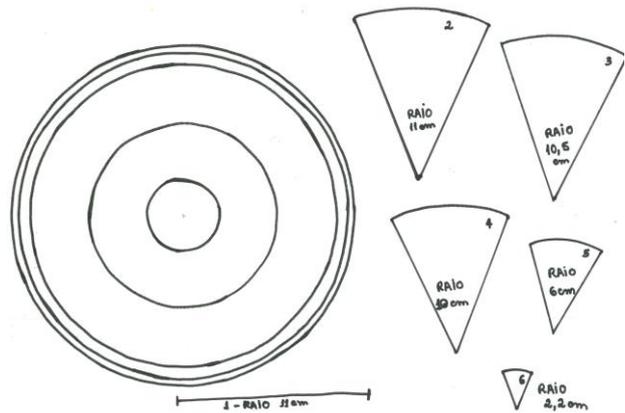


Figura 8. Molde das imagens táteis das camadas internas da Terra em seções no formato circular e "pizza", proporcionando comparações entre suas proporções

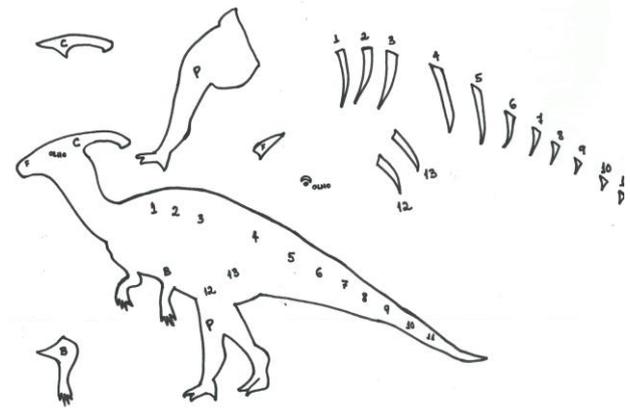


Figura 6. Moldes para composição da imagem do dinossauro *Parasaurolophus* em alto-relevo

3 Resultado Obtidos

3.1 Locais de Ação

As atividades e a metodologia foram implementadas no Laboratório de Macroscopia do curso de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo e no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo.

O laboratório de Macroscopia foi montado em 2009 com a construção do Prédio de Geologia pertencente antigo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo no campus de Alegre - ES. Hoje faz parte de um novo centro denominado Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde. Na fase de implementação foram obtidas diversas amostras cedidas pelos departamentos de Oceanografia, Geografia e Biologia da UFES do campus de Goiabeiras, em Vitória e de diversos pesquisadores. O acervo do Laboratório vem aumentando ao longo dos anos a partir de doações, compras, empréstimos e programas de coleta de amostras. Além disso, faz parte do acervo materiais de cunho didático,

como maquetes, modelos cristalográficos e mostruários fósseis. O Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo foi criado em 2013 em Jerônimo Monteiro – ES, cuja a missão é de divulgar as ciências naturais, aproximando o público do meio acadêmico a partir de exposições, oficinas e visitas às coleções. O MUSES conta com coleções de geologia, paleontologia, botânica, zoologia e parasitologia. Nas áreas que abrangem as geociências o visitante encontra amostras de meteoritos, rochas ígneas, sedimentares, minerais de diversas classes, gemas lapidadas, além de uma vasta coleção de fósseis e réplicas. Além disso, o MUSES oferta vários cursos de formação de monitores e mediadores. Ambos os espaços são importantes para a comunidade sul capixaba, principalmente na comunicação e divulgação das geociências. Tendo em vista estes argumentos, tais locais tornam-se propícios à implementação de práticas inclusivas para cegos e pessoas de baixa visão, com experimentos e exemplos geológicos.

3.2 Interação dos alunos do ensino básico e universitário

Os alunos da educação básica e os alunos graduandos dos cursos de geologia e biologia da UFES aprenderam, através de texto e em práticas com celas produzidas em madeiras, o alfabeto braile, como lidar com uma pessoa que tenham dificuldades de visão, além da construção de materiais acessíveis.

Mostrou-se a importância das texturas e das formas para a execução de materiais táteis, a exemplo do vulcão montado em madeira, como o fluxo da lava em silicone e a estrutura com material mais poroso; a esfera, seccionada ao meio e o perfil da estrutura interna da terra, todas evidenciando a diferenciação geoquímica (crosta, manto e núcleo); a representação do *parassaurolophus*, onde as partes em madeira mostram a morfologia do dinossauro, como posição, membros, costelas, cavidade do crânio e etc.

Foram confeccionadas ilustrações em alto relevo e em contraste de cores, relacionados aos mesmos temas descritos acima. Tal técnica foi cuidadosamente explicada aos alunos, pois é destinado a pessoas de baixa visão. Foram realizadas atividades desta técnica com alunos do ensino básico, a partir utilização de papel A4, cola, tesoura e papel tipo EVA. Além disso, dois tipos de textos informativos foram gerados para se estimular à leitura e o aprendizado do alfabeto braile. Para o primeiro texto foi utilizada fonte do tamanho 24 e para o segundo texto, destinado a pessoas completamente cegas, foi confeccionado em braile com auxílio de reglete positiva e punção.

3 Conclusão

Conclui-se que o desenvolvimento e a aplicação das práticas de inclusão podem impulsionar o aprendizado e despertar o interesse pela geociências de alunos cegos e de baixa visão do ensino básico no sul do Espírito Santo. Com a utilização de recursos táteis e de contraste de co-

res, pode-se despertar a curiosidade dos alunos especiais em relação aos vulcões, das camadas internas do Planeta Terra e de dinossauros, temas que fazem muito sucesso em crianças videntes. O trabalho ainda atentou que todos (alunos do ensino básico, graduandos e professores) possam atuar como difusores no aprendizado da educação inclusiva e que este deve-se ser fazer parte do cotidiano da educação no Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos ao Sr. Ednei José Vardiero da Empresa Marcenaria Italialine pelo auxílio na confecção e pela doação de todo o material didático utilizado neste trabalho. Agradecemos aos docentes e discentes do curso de Geologia que atuam no Laboratório de Macroscopia pela participação das atividades. Agradecemos também a todos do Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo pelo espaço cedido para a realização das atividades.

Referências

- Grifing, H. C., Gerber, P. J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. Rio de Janeiro: Revista Benjamin Constant, 5. ed, 1996.
- Lederman, S. J., Klatzky, R. L. Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive psychology*, v. 19, n. 3, p. 342-368, 1987.
- Oliveira, F. I. W. D., Biz, V. A., Freire, M. Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. *Núcleo de Ensino/PROGRAD*, p. 445-454, 2002.
- Silva, B. A. Dificuldades metodológicas no ensino de geologia. *Anais da 8ª Semana Acadêmica e 8ª expedição Geográfica: Ensino, práticas e formação em Geografia*. Marechal Candido Rondon, 2013.