

OFICINAS DO
**MUSEU DE
HISTÓRIA
NATURAL DO SUL
DO ESTADO DO
ESPÍRITO SANTO**

Volume II

2018



MUSEU DE
HISTÓRIA NATURAL
DO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

**XVI Semana
Nacional de
Museus e XV
Semana
Estadual de
Ciência e
Tecnologia**

**Ciências Biológicas
Física
Geologia
Medicina Veterinária**

**ORGANIZADORES:
RODSON DE ABREU MARQUES
SANDRO LÚCIO MAURI FERREIRA**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
(Seção de Biblioteca Setorial Sul da Universidade Federal do Espírito Santo, ES,
Brasil)

- O32 Oficinas do Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo : XVI
Semana Nacional de Museus e XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia
[recurso eletrônico] / Rodson de Abreu Marques, Sandro Lúcio Mauri Ferreira,
Organizadores. - Dados eletrônicos. - Alegre, ES : CAUFES, 2020.
44 p.: il. - (Oficinas do Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito
Santo ; v. 2)

Inclui bibliografia.

ISBN: 978-65-86981-04-9

Modo de acesso: <http://www.muses.ufes.br/publicacoes>

1. Biologia. 2. Física. 3. Geologia. 4. Medicina Veterinária. I. Marques,
Rodson de Abreu, 1985- II. Ferreira, Sandro Lúcio Mauri, 1994-.

CDU: 069

Bibliotecário: Raniere Barros Barreto – CRB-6 ES-000861/O

Os textos apresentados nesse livro são de inteira responsabilidade dos autores. Os organizadores não se responsabilizam pela revisão ortográfica e gramatical dos trabalhos apresentados.

APRESENTAÇÃO

Dando sequência aos trabalhos de divulgação das atividades desenvolvidas pelo Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES), este livro traz os relatos de algumas das oficinas apresentadas durante o ano de 2018 na Semana Nacional de Museus e da Semana Estadual de Ciência e Tecnologia. Com tais registros, o MUSES reafirma o seu papel como importante espaço não formal de educação do sul capixaba, atendendo um amplo público, divulgando as ciências e, com isto, fomentando a aproximação do conhecimento científico e da sociedade.

O evento contou com o patrocínio da FAPES – Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, apoio da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX/UFES) e apoio da prefeitura Municipal de Jerônimo Monteiro. O MUSES recebeu visitantes de diversas escolas e de moradores da região de Jerônimo Monteiro, Alegre, Guaçuí, Cachoeiro do Itapemirim, Castelo e de outros municípios do estado.

A Semana Nacional de Museus, em sua 16ª edição, no intuito de discutir as mudanças sofridas pelos espaços museológicos com a necessidade de adaptação às novas realidades tecnológicas na comunicação e no perfil do público, teve como tema “Museus Hiperconectados: Novas abordagens e novos públicos”.

A Semana Estadual de Ciência e Tecnologia, por sua vez, em sua 15ª edição, trouxe o tema “Ciência para a Redução das Desigualdades Sociais”, abrindo espaço para a discussão do que a ciência tem feito em relação a grande desigualdade existente nas sociedades humanas, desde os mais remotos tempos, e como a ciência pode contribuir para a amenização desta desigualdade nos dias de hoje.

O Capítulo 1 traz o relato da oficina “Maquete Geológica do Caparaó”, realizada em ambos os eventos, objetivando a demonstração dos trabalhos desenvolvidos dentro da UFES, a valoração do Caparaó pelas comunidades da região, aspectos básicos das geociências à leigos e à deficientes visuais.

O Capítulo 2 traz o relato da oficina “Geociências Inclusiva”, realizada também em ambos os eventos e objetivando a exposição de ferramentas para inclusão de deficientes visuais e sensibilização por parte da sociedade às dificuldades encontradas por deficientes em vários aspectos do cotidiano e no aprendizado.

O Capítulo 3 traz o relato da oficina “Jogos de Parasitologia”, desenvolvida durante a XVI Semana Nacional de Museus e explorando as possibilidades e exemplos da utilização de jogos virtuais como ferramenta de ensino e aprendizado à cerca da Parasitologia.

O Capítulo 4 traz o relato da oficina “O Mundo em 3D: Desvendando os invertebrados”, realizada durante a XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia e objetivando a utilização de recursos 3D no ensino/aprendizado das principais diferenças de diversos grupos invertebrados.

O Capítulo 5 traz a oficina “Exploração Espacial Acessível ao público Deficiente visual, realizada durante a XVI Semana Nacional de Museus e trazendo vários aspectos da exploração espacial na forma de maquetes táteis ao público, didáticas tanto para videntes como para deficientes visuais.

Por último, o Capítulo 6 traz o relato da oficina “Materiais Gemológicos”, realizada durante a XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia, trazendo a acessibilidade de vários aspectos à cerca das gemas e da gemologia a população capixaba.

ORGANIZADORES

Rodson de Abreu Marques

Professor Adjunto do Departamento de Geologia, Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alegre, ES,
E-mail: rodson.marques@ufes.br

Sandro Lúcio Mauri Ferreira

Graduando em Geologia do Departamento de Geologia, Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Alegre, ES,
E-mail: sandromauriferreira@gmail.com

OFICINAS DO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO – VOLUME II XVI SEMANA NACIONAL DE MUSEUS E XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LISTA DE AUTORES

Adriane Araújo Braga
Alice Fernanda de Oliveira Costa
Ana Caroline Leao
Ana Cláudia Lima
Caroline Cibele Vieira Soares
Cícero Dias Bottacin
Dálete Rodrigues Alves
Diego Santos de Jesus
Edgar Batista de Medeiros Junior
Flavio Manoel Santos Hemerli
Henrique Oliveira Altoé
Iago Mateus Lopes de Macêdo
Isabella Vilhena Freire Martins
Julio Francisco da Silva
Larissa Degen de Almeida
Laura Uliana Wisniowski

Lorena Souza de Castro
Loruama Geovana Guedes Vardieiro
Lucas Goncalves Dutra
Lucas Pequeno Gouvêa
Marcos da Costa Sabatini
Pedro Moura Bucker
Poliana Demuner Pereira
Raisa Maria Arruda Martins
Rodson de Abreu Marques
Sâmara Veiga Reis
Sandro Lúcio Mauri Ferreira
Silvoney José Mauri Ferreira
Simone Aparecida Fernandes
Tamires Costa Velasco
Vítor Roberto Schettino
Wyara de Jesus Nascimento

Aos autores, os mais sinceros agradecimentos por contribuírem com mais esta obra.

Sumário

Capítulo 1.....	5
OFICINA MAQUETE GEOLÓGICA DO CAPARAÓ – XVI SEMANA NACIONAL DE MUSEUS E XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA- MUSES (ES)	
<i>Sandro Lúcio Mauri Ferreira, Vítor Roberto Schettino, Rodson de Abreu Marques, Caroline Cibele Vieira Soares, Lucas Pequeno Gouvêa, Tamires Costa Velasco, Laura Uliana Wisniowski, Loruama Geovana Guedes Vardieiro, Sâmara Veiga Reis, Pedro Moura Bucker, Silvoney José Mauri Ferreira</i>	
Capítulo 2.....	12
OFICINA GEOCIÊNCIAS INCLUSIVA – XVI SEMANA NACIONAL DE MUSEUS e XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MUSES (ES)	
<i>Rodson de Abreu Marques, Loruama Geovana Guedes Vardieiro, Ana Cláudia Lima, Tamires Costa Velasco, Raisia Maria Arruda Martins, Sandro Lúcio Mauri Ferreira, Laura Uliana Wisniowski, Edgar Batista de Medeiros Junior, Alice Fernanda de Oliveira Costa</i>	
Capítulo 3.....	19
OFICINA: CONEXÕES DA PARASITOLOGIA EM MÍDIAS DIGITAIS	
<i>Lorena Souza de Castro, Poliana Demuner Pereira, Isabella Vilhena Freire Martins</i>	
Capítulo 4.....	23
OFICINA “O MUNDO EM 3D: DESVENDANDO OS INVERTEBRADOS”	
<i>Poliana Demuner Pereira, Henrique Oliveira Altoé, Adriane Araújo Braga, Isabella Vilhena Freire Martins</i>	
Capítulo 5.....	28
EXPOSIÇÃO EXPLORAÇÃO ESPACIAL ACESSÍVEL AO PÚBLICO DEFICIENTE VISUAL: EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO CONTEXTO DO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DO SUL DO ESPÍRITO SANTO (MUSES)	
<i>Diego Santos de Jesus, Flavio Manoel Santos Hemerli, Lucas Goncalves Dutra, Marcos da Costa Sabatini, Wyara de Jesus Nascimento, Larissa Degen de Almeida, Ana Caroline Leao, Dálete Rodrigues Alves, Julio Francisco da Silva, Simone Aparecida Fernandes</i>	
Capítulo 6.....	38
OFICINA MATERIAIS GEMOLÓGICOS – XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - MUSES (ES)	
<i>Rodson de Abreu Marques, Sandro Lúcio Mauri Ferreira, Laura Uliana Wisniowski, Tamires Costa Velasco, Cícero Dias Bottacin, Iago Mateus Lopes de Macêdo, Alice Fernanda de Oliveira Costa, Edgar Batista de Medeiros Junior</i>	

OFICINA MAQUETE GEOLÓGICA DO CAPARAÓ – XVI SEMANA NACIONAL DE MUSEUS E XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MUSES (ES)

**Sandro Lúcio Mauri Ferreira^{1,2}; Vítor Roberto Schettino²;
Rodson de Abreu Marques^{1,2,3}; Caroline Cibele Vieira Soares²; Lucas Pequeno Gouvêa⁴;
Tamires Costa Velasco²; Laura Uliana Wisniowski²; Loruama Geovana Guedes
Vardieiro²; Sâmara Veiga Reis²; Pedro Moura Bucker²; Silvoney José Mauri Ferreira²**

¹Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES/CCENS-UFES) – Jerônimo Monteiro, ES, Brasil

²Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo (DGEL/CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil

³Programa de Pós-graduação em Evolução Crustal e Recursos Naturais – Departamento de Geologia – Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto, MG, Brasil

⁴Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CCMN/UFRJ) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO. As geociências utilizam uma grande variedade de representações espaciais para ilustração da superfície terrestre e de conceitos e processos geológicos. Representações como maquetes físicas e experimentos têm sido utilizados com cada vez mais frequência nas diferentes esferas da educação e estimula a aproximação do público leigo das geociências. Este trabalho relata a experiência da realização da Oficina Maquete Geológica do Caparaó-ES, desenvolvida durante as atividades da XVI Semana Nacional de Museus e XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia promovida pelo Museu de História natural do Sul do Estado do Espírito Santo – MUSES. O evento objetiva a demonstração à comunidade sul capixaba dos trabalhos desenvolvidos dentro da Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, bem como despertar o interesse pelas ciências, em especial pelas Geociências. Durante os cinco dias de exposição, a oficina atendeu 868 visitantes, principalmente alunos de diferentes níveis de ensino das redes públicas e particulares de ensino Fundamental e Médio da região, ensino especial, alunos de graduação, e demais moradores locais, sendo apresentados conceitos básicos de cartografia geográfica e geológica e noções básicas de Geomorfologia, além do uso e captação de imagens de satélites.

PALAVRAS-CHAVE: MAQUETE; REPRESENTAÇÃO ESPACIAL; ENSINO EM GEOCIÊNCIAS; SERRA DO CAPARAÓ; MUSEU.

INTRODUÇÃO

As geociências utilizam uma grande variedade de representações espaciais para ilustração ou como referências a conceitos, processos e fenômenos geológicos. Ferramentas como cartas topográficas, perfis geológicos, estereogramas e blocos diagrama, para representação da superfície topográfica e formas geométricas em diferentes dimensões. Elas são de grande auxílio no entendimento de muitos conceitos geológicos funcionando como materiais de grande importância didática. Na literatura são vários os trabalhos que discutem a dificuldade de leigos e até mesmo estudantes de graduação, de compreenderem estas representações tão necessárias à assimilação destas ciências (SOUZA e VALADÃO, 2013). Neste contexto, maquetes se fazem excelentes materiais didáticos, importantes ferramentas na ilustração de conceitos e fenômenos das Geociências, capazes até mesmo de tornar alguns destes conceitos acessíveis ao público leigo.

O Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo – MUSES – por meio da exposição de seu acervo e da realização de atividades interativas e expositivas em eventos chave como a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia e a Semana Nacional de Museus, tem buscado aproximar a comunidade sul capixaba da UFES e das ciências como um todo, tentando despertar e alimentar o interesse pelas ciências e pelo fazer científico. Estes eventos constituem as ocasiões de maior fluxo de visitantes e de maior abrangência do museu.

A Semana Nacional de Museus é um evento promovido pelo IBRAM (Instituto Brasileiro de Museus) em comemoração ao Dia Internacional de Museus, 18 de maio, onde museus de todo o país desenvolvem atividades diferenciadas ao público em geral (IBRAM, 2018). No presente ano, para a 16^o edição do evento o tema proposto foi “Museus Hiperconectados: Novas abordagens e novos públicos”. Na Oficina Maquete Geológica do Caparaó, buscou-se explorar novos recursos didáticos e inclusivos, aproximando o público em geral das Geociências.

A apresentação de uma maquete da Serra do Caparaó tem como aporte um apelo regional dado o grande destaque que possui na região, destaque este geomorfológico, econômico e cultural. O que possibilitou a exploração de conceitos de Geomorfologia, Cartografia Geológica, Geodiversidade e de Patrimônio Geológico de uma forma mais próxima dos visitantes.

O presente trabalho traz o relato da experiência da realização da oficina Maquete Geológica do Caparaó, desenvolvida durante as atividades da 16^o Semana Nacional de Museus do MUSES, entre 15 e 19 de maio de 2018 nas dependências do MUSES em Jerônimo Monteiro. A oficina teve por objetivo a demonstração à comunidade sul capixaba dos trabalhos desenvolvidos dentro da UFES, as curiosidades das ciências, bem como despertar o interesse dos visitantes pelas ciências, em especial pelas Geociências a partir de materiais didáticos, noções básicas de geomorfologia e do uso de imagens de satélites, trabalhos de campo e laboratório.

METODOLOGIA

Para a realização da oficina foi utilizada uma maquete geológica da Serra do Caparaó em escala 1:20.000 (Figura 1), de dimensões de 3 m de comprimento por 1,5 m de largura e altura proporcional ao relevo (sem exagero vertical), montada basicamente em isopor e massa corrida como revestimento. Tal material foi laborado a partir de imagens de radar (relevo sombreado), mapas topográficos e processamento de dados em ambiente de SIG, além de aplicações de conceitos de Geologia Estrutural, Desenho Técnico Geológico e Geomorfologia. Para apresentação das informações geológicas, foi confeccionado um banner (Figura 2) contendo o mapa geológico da área representada pela maquete, construído a partir de modificações e integração das Folhas Espera Feliz (HORN, 2006) e Manhuaçu (NOCE et al., 2006).

A Serra do Caparaó se destaca por abrigar o 3^o ponto mais alto do território brasileiro, o Pico da Bandeira com 2891m de altitude, constitui destacada feição geomorfológica da região sul do estado do Espírito Santo e da Zona da Mata Mineira, no estado de Minas Gerais, com serras escarpadas e alinhadas, em contraste com os mares de morros e Pães de açúcar que a cercam (GATTO et al., 1983). A geomorfologia da região, de acordo com Coelho et al. (2012) está inserida no contexto morfoestrutural da Faixa de Dobramentos Remobilizados (zonas caracterizadas por exibirem alto controle estrutural de falhas e dobras), na região dos Planaltos da Mantiqueira Setentrional (de relevo montanhoso altamente dissecado), na unidade dos Maciços do Caparaó I e II (modelados intensamente dissecados e altitudes médias de 600m e podendo ultrapassar os 2000m de altitude).

Estruturalmente, segundo Novo et al. (2011), a Serra do Caparaó apresenta uma ampla gama de estruturas geradas em regime deformacional dúctil, constituindo-se numa dobra antiformal assimétrica, orientada segundo NNE-SSW e com altos mergulhos. Os mesmos autores descrevem na região rochas como ortognaisses e migmatitos, ambos de origem ígnea, exibindo metamorfismo progressivo na fácies granulito relacionado aos empurrões regionais. Rochas estas de classificação controversa, colocadas como ortoderivadas do Complexo Paraíba do Sul por Campo Neto e Figueiredo (1990) e como paraderivadas e de idade brasileira por Söllner et al. (1991). Trabalhos mais recentes como Silva et al. (2002), Horn et al. (2006) e Noce et al. (2007) tem confirmado a natureza ortoderivada destas rochas.

A maquete foi exposta acompanhada por um *banner* (Figura 3) apresentando o mapa geológico da região, com sua respectiva legenda identificando as unidades litológicas e suas idades, por associação com as cores representadas na maquete. As possibilidades de uso como material didático da maquete foram exploradas de acordo com o público visitante, separado principalmente por faixas etárias (Tabela 1).



Figura 1: Montagem e visão da maquete geológica da Serra do Caparaó com as litologias representadas em sua superfície. Foto dos Autores.

Tabela 01: Abordagens exploradas sobre a maquete geológica do Caparaó

Perfil do Público	Abordagem
1) Alunos do Nível Fundamental I	Apresentação da Serra do Caparaó, irregularidades da superfície da Terra, noções básicas de escala
2) Alunos do Nível Fundamental II	Apresentação da Serra do Caparaó, noções de Geomorfologia, cartografia e de Geologia
3) Alunos do Ensino Médio	Noções de Geomorfologia Cartografia Geológica e Geologia
4) Demais visitantes	Apresentação da Serra do Caparaó, conceitos básicos de Geomorfologia e de Cartografia Geológica
5) Educação especial	Noções de escala e geografia a partir do relevo acidentado para pessoas cegas e de baixa visão

Fonte: Autores



Figura 3: Visão geral do espaço e organização da Oficina Maquete Geológica do Caparaó. Foto dos Autores.

Todas as visitas eram também mediadas por monitores capacitados especialmente para o evento, para permitir um maior aproveitamento da oficina pelo público. Tal treinamento consistiu na exposição das oficinas, de uma completa explanação dos objetivos e das abordagens aos diferentes públicos a serem recebidos. Os monitores foram voluntários, sobretudo alunos, professores e técnicos do curso de geologia da UFES.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos cinco dias em que a oficina foi apresentada, foram contemplados 868 visitantes, principalmente alunos das redes públicas e particulares, do ensino Fundamental, Médio, por alunos de graduação e moradores da região (Figura 4). Sendo exposta em tenda compartilhada com outras duas oficinas voltadas para as Geociências, a Oficina Geociências Inclusiva e a Oficina Exploradores da Natureza.

Nos públicos mais infantis, chamaram atenção as cores, que representam nada mais que as várias unidades litológicas e suas respectivas idades convencionadas na Tabela Cronoestratigráfica e Geocronológica pela IUGS (*International Commission on Stratigraphy – Comissão Internacional sobre Estratigrafia*), já nos públicos jovem e adulto foram geradas muitas perguntas acerca da construção da maquete, dos materiais e da metodologia de construção. Também da localização de pontos turísticos (como o Pico da Bandeira, Patrimônio da Penha, Pedra Roxa) e de centros urbanos.

Chamou a atenção, o potencial da maquete como meio de inclusão a pessoas cegas ou de baixa visão, público que utiliza diferentes metodologias de percepções dos demais visitantes, necessitando novas abordagens e novos meios de comunicação. O fato de a maquete ser constituída de materiais resistentes possibilitou a esse público, uma nova percepção de geografia como relevo e escala pelo tato (Figura 5). A maquete também atraiu visitantes de

algumas localidades que compreendem o Caparaó, como por exemplo, Patrimônio da Penha, Dolores do Rio Preto, Ibitirama e Pedra Roxa.



Figura 4: A oficina Maquete Geológica do Caparaó sendo apresentada a alunos do ensino Fundamental II. Foto: Acervo MUSES.



Figura 5: Criança de baixa visão tateando a maquete acompanhada pela família e por monitores. Foto: Acervo MUSES.

A oficina foi bem recebida pelos diferentes públicos. A receptividade pelos visitantes foi avaliada através de questionários simples. Dos 868 visitantes, todos os 263 visitantes que

avaliaram a oficina, ou seja, 30,2% do total, assinalaram como ótima, tendo um índice de aprovação de 100%.

CONCLUSÃO

Representações espaciais chamam a atenção do público e traduzem com certa facilidade muito dos conceitos geológicos. Com a exposição da maquete geológica do Caparaó foi possível, nos cinco dias de exposição, muitas ideias de escala e cartografia geográfica e geológica, além de noções geomorfologia.

A maquete da Serra do Caparaó, material foco da oficina, dada a sua recepção e opiniões deverá ser melhorada para futuras exposições, de forma a permitir que possa também colaborar no ensino e divulgação de outras áreas das ciências, principalmente Botânica, Zoologia e Ecologia com a representação de ecossistemas. Para maior identidade dos visitantes, pretende-se também a representação na maquete a localização das principais rodovias, cidades e vilas (Guaçuí, Iúna, Pequiá, Dolores do Rio Preto e Ibitirama no Espírito Santo e Manhuaçu, Espera Feliz em Minas Gerais) e pontos turísticos com enfoque no Geoturismo da região (Pico da Bandeira, Parque nacional do Caparaó, Patrimônio da Penha, Pedra Roxa e Vale Encantado).

Como material didático para Geologia, pretende-se incrementar a maquete com a inserção de perfis geológicos nas laterais de todas as nove partes da maquete, permitindo aos observadores uma visão ampla da geologia da Serra do Caparaó, com suas várias estruturas deformacionais, de falhamento e contatos geológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, A. L. N.; GOULART, A. C. O.; BERGAMASCHI, R. B.; TEUBNER JÚNIOR, F. J. Mapeamento Geomorfológico do estado do Espírito Santo. Vitória, Instituto Jones dos Santos Neves, 2012. 21p.

GATTO, L. C. S.; RAMOS, V. L. S.; NUNES, B. T. A.; MAMEDE, L.; GÓES, M. H. B.; MAURO, C. A.; ALVARENGA, S. M.; FRANCO, E. M. S.; QUIRICO, A. F.; NEVES, L. B. Geomorfologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha SF-23/24 Rio de Janeiro/Vitória. Rio de Janeiro: IBGE, 1983

HORN, A. H. Geologia da Folha Espera Feliz (SE. 24-VA-IV). Escala 1:100.000, 2006.

IBRAM. 16º Semana Nacional de Museus. Disponível em: <[HTTP://eventos.museus.gov.br](http://eventos.museus.gov.br)> Acesso em 25 de maio de 2018.

NOCE, C. M.; NOVO, T.; FIGUEIREDO, C.; PEDROSA SOARES, A. C. Mapa Geológico da Folha Manhuaçu (SF. 23-XB-III). Rio de Janeiro, CPRM/UFMG-Programa Geologia do Brasil, escala 1:100.000, v.1, 2006.

NOVO, T. A.; NOCE, C. M.; PEDROSA SOARES, A.C.; BATISTA, G. A. Rochas granulíticas da Suíte Caparaó na região do Pico da Bandeira: embasamento oriental do Orógeno Araçuaí. Geonomos, v. 19, n 2, p. 70-77, 2011.

SOUZA, C. J. O.; VALADÃO, R. C. Visualização e representação espaciais no ensino de Geomorfologia. Terrae Didática. Campinas, SP, ano 9, n 2. p. 105-113. 2013.

OFICINA GEOCIÊNCIAS INCLUSIVA – XVI SEMANA NACIONAL DE MUSEUS E XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MUSES (ES)

Rodson de Abreu Marques^{1,2}; Loruama Geovana Guedes Vardieiro²; Ana Cláudia Lima³; Tamires Costa Velasco²; Raisia Maria Arruda Martins^{1,2}; Sandro Lúcio Mauri Ferreira²; Laura Uliana Wisniowski²; Edgar Batista de Medeiros Junior⁴; Alice Fernanda de Oliveira Costa⁴

¹Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES/CCENS-UFES) – Jerônimo Monteiro, ES, Brasil

²Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo (DGEL/CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil

³EMEF Deocleciano de Oliveira, – Guaçuí, ES, Brasil

⁴Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto, MG, Brasil

RESUMO. As geociências podem apresentar atividades que limitam o ensino e a aprendizagem para pessoas cegas e com baixa acuidade visual. Tais atividades estariam relacionadas ao sentido da visão, uma vez que são utilizadas cores e curvas de níveis em mapas geológicos, a diversidade de cores e o brilho intrínseca aos minerais, texturas e estruturas em rochas, dentre outros exemplos. Sendo assim, aprimorar os métodos didáticos, promovendo uma educação inclusiva, é imprescindível para o desenvolvimento e o aprendizado do indivíduo com limitações. Este trabalho traz as metodologias e experiências obtidas nesta oficina durante a XVI Semana nacional de Museus e a XV Semana Estadual de Ciência e Teconologia que ocorreram no ano de 2018 no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo.

PALAVRAS-CHAVE: EDUCAÇÃO INCLUSIVA; IMPLEMENTAÇÃO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS; NOVAS PERCEPÇÕES.

INTRODUÇÃO

É através da prática pedagógica que o aluno consegue visualizar a teoria apresentada (SILVA, 2013). Sendo assim, as maquetes são importantes ferramentas 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 et al. (2002), enfatizam a importância da construção de recursos adaptados para alunos com cegueira e visão subnormal através do desenvolvimento da percepção tátil e visual. Lederman 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 Grifing 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.

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 de acordo com métodos educacionais participativos e facilitadores do processo de aprendizagem.

METODOLOGIA

O foco da oficina foi o treinamento de alunos e professores para atuação como difusores no conhecimento das geociências associada à educação inclusiva, destinada às pessoas cegas e de baixa visão (Figura 1). Os materiais utilizados para a oficina contaram com uma maquete e gravuras em alto relevo de vulcão e da estrutura interna da terra. Também o dinossauro *parassaurolophus* foi representado em gravura de alto relevo.



Figura 1: Oficina com os materiais montados em madeira e EVA destinado ao público com deficiência visual e para o ensinamento das técnicas inclusivas para videntes.

Um vulcão (Figura 2) de aproximadamente vinte centímetros de altura, foi confeccionado em madeira e com texturas simulando a aspereza das rochas da estrutura do edifício vulcânico, uma vez que na natureza muitos vulcões são edificados pela lava solidificada e cinzas vulcânicas sedimentadas. Também houve a representação textural da lava, a partir de um material de superfície muito lisa. Houve o cuidado na pintura, destacando-se o contraste entre as cores para as pessoas de baixa visão: estrutura vulcânica de cor marrom e a lava de cor vermelho com brilho forte. Além disso, o vulcão foi representado por um corte na seção longitudinal para se observar as estruturas em seu interior.

A estrutura interna do Planeta Terra foi confeccionada a partir de madeira, onde pode ser observada uma esfera, uma esfera cortada ao meio (para representar a forma do planeta) e uma seção de corte (Figura 3) com as subdivisões em crosta (feita com fragmentos rígidos de pequenas pedras), manto (feito com material mais macio para representar a plasticidade), o núcleo interno (material mais mole para representar o meio líquido) e o núcleo externo (com material mais denso e maciço).



Figura 2: Maquete texturizada mostrando a estrutura interna de um edifício vulcânico, como os sistemas de diques e sills e a estrutura externa, mostrando a extrusão do magma.



Figura 3: Modelo esquemático do planeta Terra com esfera e semiesfera para demonstração da estrutura externa e um perfil texturizado, estruturado nas subdivisões internas mostrando a crosta, manto e núcleo.

Todas as gravuras de alto relevo foram confeccionadas em EVA (acetato-vinilo de etileno) e com contraste de cores (Figura 4). As estruturas do vulcão, do planeta terra e as características morfológicas do dinossauro foram reproduzidas de maneira fidedigna.

A oficina também contou com 10 celas do braile em madeira e bolas de gude para que o visitante pudesse escrever nomes científicos em braile (Figura 5). O alfabeto completo foi visualizado em um banner, que também contou com diversas figuras e textos explicativos para facilitar a transmissão do conhecimento (Figura 6).

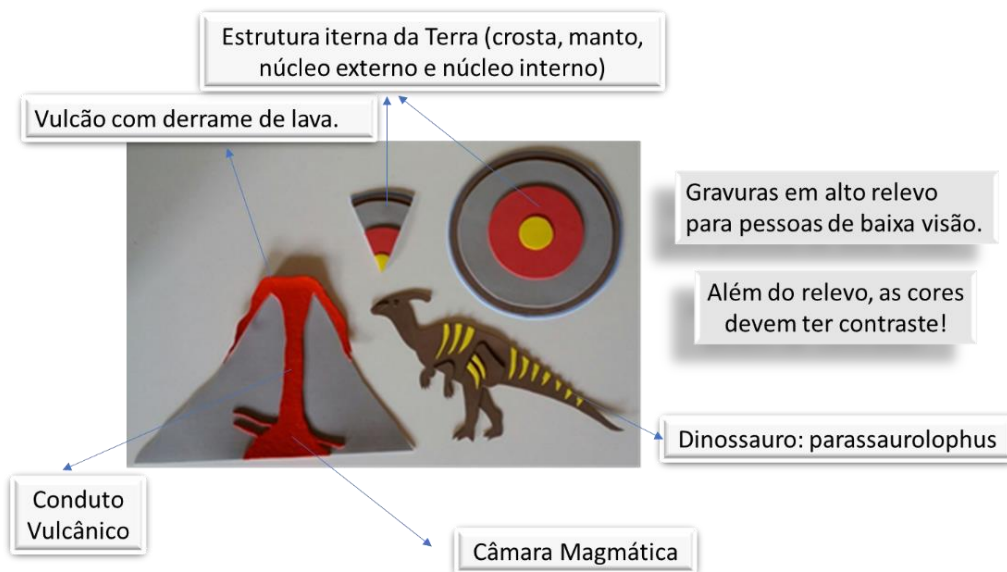


Figura 4: Materiais em alto relevo e com cores contrastantes produzidos em EVA para explicar o sistema vulcânico, a estrutura interna da Terra e a morfologia do dinossauro *Parassaurolophus*.

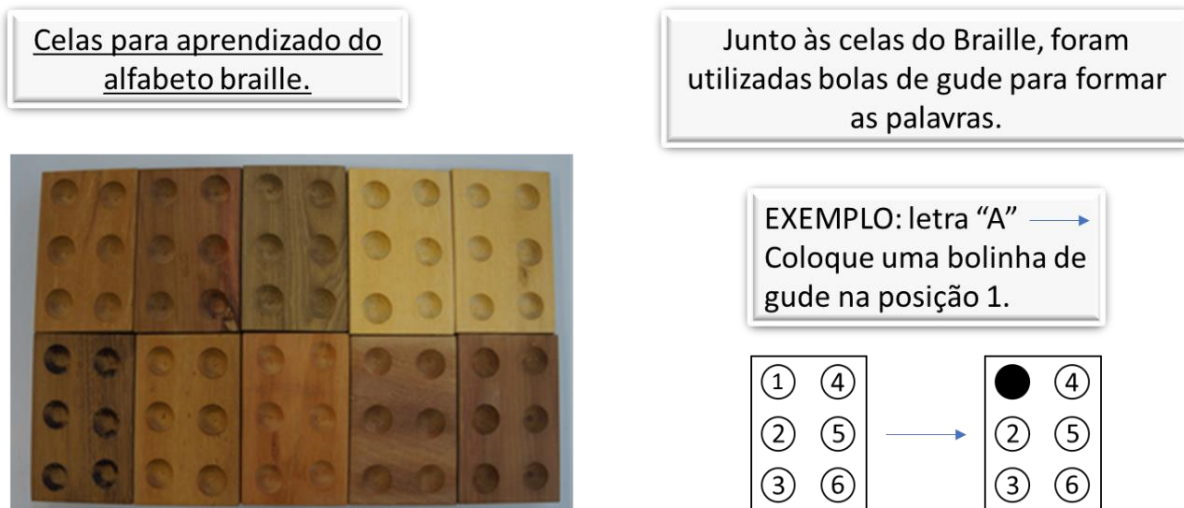


Figura 5: Celas de madeira para o aprendizado do alfabeto braille.

Para que os monitores pudessem conhecer o alfabeto braille e se comunicar com uma pessoa portadora de deficiência visual, foi ministrada uma aula de duas horas, onde 41 pessoas, envolvendo professores, técnicos e alunos dos cursos de geologia e biologia do Centro de Ciências Agrárias, Naturais e da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, puderam manusear e desenvolver a habilidade com materiais didáticos da oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados da oficina Geociências Inclusiva na XVI Semana Nacional de Museus giraram em torno de três perspectivas: o ensino das geociências para cegos e pessoas de baixa visão, os ensinamentos transmitidos aos monitores e a importância da inclusão para os visitantes

videntes. As atividades foram realizadas na parte externa nas dependências do MUSES, sobre uma lona para que houvesse facilidade de deslocamento de cadeirantes (Figura 7A).

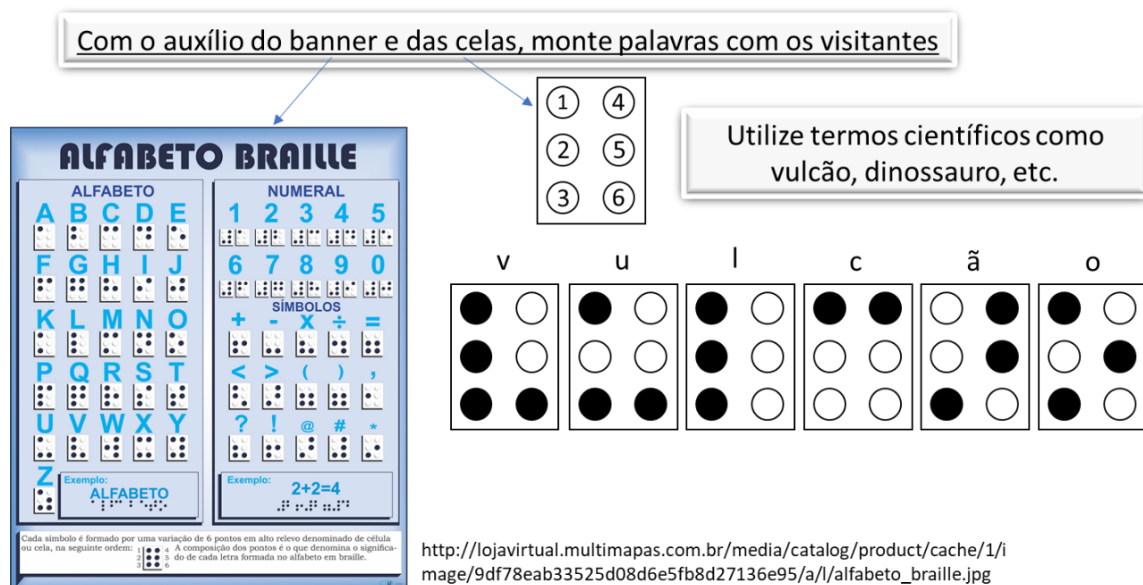


Figura 6: Metodologia aplicada para o ensinamento da técnica da escrita do alfabeto Braille. (Fonte: Loja Virtual)



Figura 7: Em (A) e (B) Interação dos monitores da UFES com os visitantes da Semana Nacional de Museus no MUSES, onde há a transmissão do conhecimento das geociências a partir dos materiais inclusivos para os visitantes de baixa visão.

Os visitantes cegos e de baixa visão, compreenderam os conceitos aplicados às geociências, tais como a estrutura interna e o conceito de escala dos edifícios vulcânicos e do planeta Terra, muitas vezes complexos para se explicar verbalmente (Figura 7B). Para o dinossauro, além de perspectiva da escala, foi abordado o conceito de tempo geológico e extinção destes grandes répteis que habitaram a Terra no passado.

Os monitores (Figura 8), alunos dos cursos de geologia e ciências biológicas, aprenderam as técnicas da escrita braile (conceito de celas e numerações para geração dos códigos), a história e o desenvolvimento do alfabeto, o modo de leitura de um texto em braile e o manuseio da reglete e punção (instrumentos para escrita manual em braile) para a confecção dos textos. Além disso, foi explorada a técnica e conceitos dos materiais didáticos sempre serem produzidos e voltados para o público que utiliza percepções táteis, como à aplicação de texturas diferentes e próximas a realidade do conceito abordado, técnicas de gravuras em alto relevo, desenhos grandes, com bordas e contraste de cores, além da produção de textos com fonte grande (tamanho 24). Muitos monitores mostraram interesse por esta área específica da educação e que pretendem aprimorar o conhecimento do braile para aplicá-lo na vida profissional.



Figura 8: Treinamento dos monitores para o desenvolvimento da oficina.

Os visitantes videntes (Figura 9A), de todas as idades, puderam compreender a importância da inclusão para pessoas com deficiência visual e que estes conceitos devem estar presentes em todos os níveis de educação. Além disso, puderam manusear e adquirir a sensibilidade com os materiais (Figura 9B). Algumas pessoas relataram que desconheciam a existência de um alfabeto específico para pessoas cegas. Muitos visitantes julgavam o alfabeto braile como algo de difícil entendimento, antes de conhecê-lo, e ao final das atividades desenvolvidas nesta oficina, muitos avaliaram que era fácil ou muito compreensível e que pretendiam utilizar diversos conceitos aprendidos no cotidiano.

Para a Semana Nacional de Museus foi realizada uma avaliação no qual constavam os quesitos ruim, regular, bom e excelente. Das 197 pessoas que avaliaram a oficina 172 (87,31%) assinalaram como excelente e 25 (12,69%) como boa. Esses resultados demonstram que houve um interesse pelo aprendizado no conceito de inclusão e abordagens inclusivas para novos públicos. Além disso, os valores demonstram o interesse da população pela educação e que esta área em específico deve ser mais difundida.



Figura 9: Transmissão do conhecimento das geociências e das técnicas inclusivas para os visitantes videntes.

CONCLUSÃO

Tais práticas tornaram-se relevantes para este evento no Sul do estado do Espírito Santo, em que a maior parte da população desconhece as práticas inclusivas para pessoas com deficiência, principalmente para cegos.

Para o MUSES, a experiência foi extremamente positiva, pois foi a primeira vez que uma turma com pessoas portadoras de necessidades especiais visitou o museu. Verificou-se que, por mais que a estrutura tivesse sido montada para atendê-los de forma igualitária, ainda faltam muitas melhorias e práticas inclusivas, que o MUSES irá adotar. Tais práticas são baseadas em textos e informação em braile nas vitrines e boa parte das amostras de todas as coleções serão destinadas para o manuseio dos visitantes. Além disso, o MUSES irá realizar mais eventos e promover visitas destinada às pessoas cegas, de baixa visão, surdas, cadeirantes, autistas e pessoas portadoras de deficiências múltiplas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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 VIII Semana Acadêmica e VIII Expedição Geográfica: Ensino, práticas e formação em Geografia*. Marechal Candido Rondon. 2013.

OFICINA: CONEXÕES DA PARASITOLOGIA EM MÍDIAS DIGITAIS

**Lorena Souza de Castro^{1,2}; Poliana Demuner Pereira^{2,3};
Isabella Vilhena Freire Martins^{3,4}**

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES) – Alegre, ES, Brasil.

² Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil.

³ Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES/CCENS-UFES) – Jerônimo Monteiro, ES, Brasil.

⁴ Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAUE-UFES) – Alegre, ES, Brasil.

RESUMO. O Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo reúne um acervo voltado para mediação de conhecimento entre as diversas áreas do saber das quais se encontram a botânica, zoologia (invertebrados e vertebrados) e geologia. Durante a 16ª Semana Nacional de Museus com a temática: Museus Hiperconectados - novas abordagens, novos públicos, que ocorreu entre os dias 15 e 19 do mês de maio de 2018, o acervo pré-existente do MUSES saúde, elaborou uma oficina do qual teve por objetivo apresentar conteúdos em sistemas informatizados ou aplicados à alguma tecnologia. A atividade desenvolvida utilizou-se de dispositivos digitais, como a lousa interativa, notebook e acesso à internet com jogos lúdicos voltados ao conteúdo de parasitologia, dos quais foram “Guerra ao mosquito” e jogos diversos de parasitologia. Os jogos utilizados, foram obtidos do acesso à internet, a ferramenta de *power point* para elaboração de quebra-cabeça com figuras de ectoparasitos e endoparasitos, que foram projetados à lousa digital interativa. A atividade atribuída aos jogos gerou sensibilidade ao participante, curiosidade, foi desafiador ao conhecimento pré adquirido e aprendido, além de gerar entretenimento.

PALAVRAS-CHAVE: INFORMATIZAÇÃO; SAÚDE; PARASITOS.

INTRODUÇÃO

A utilização de jogos promove desafios, entretenimento e favorece consequentemente um desenvolvimento do raciocínio do indivíduo em meio as situações apresentadas. Além de fazer prender a atenção e estimular os sentidos, os jogos em geral envolvem o espectador mesmo não havendo habilidades. Por proporcionarem práticas educacionais atrativas e inovadoras, onde o aluno tem a chance de aprender de forma mais ativa, dinâmica e motivadora, os jogos educacionais podem se tornar auxiliares importantes do processo de ensino e aprendizagem (SAVI; ULBRICHT, 2008).

A tecnologia, em relação à educação, desempenha papel relevante nos tempos atuais, porém precisa ser pensada quanto à proposta de ensino a ser desenvolvida. Considerada um dos componentes relevantes para uma educação de qualidade, que não contempla apenas o uso da tecnologia, mas envolve um projeto pedagógico consistente e bem definido, estas são mediadoras e auxiliam na conexão do aluno com o mundo (PÉRICO, 2015).

Segundo Silva e Santos (2001) dentro os assuntos recorrentes do cotidiano, estão as doenças parasitárias que implicam pela mortalidade resultante e pela frequência com que produzem déficits orgânicos, sendo um dos principais fatores debilitantes da população, associando-se frequentemente a quadros de diarreia crônica e desnutrição, comprometendo assim, o desenvolvimento físico e intelectual, particularmente das faixas etárias mais jovens da população, principalmente as crianças.

A inserção das diversas áreas do saber e cotidiano, se empregadas em jogos de tabuleiros e ou virtuais, podem facilitar no ensino-aprendizagem de diversos conteúdos considerados de difíceis visualização e entendimento. Considerando uma aplicabilidade à parasitologia, os jogos virtuais podem auxiliar na mediação e entendimento das espécies de importância médica, ciclos biológicos, profilaxias e conceitos parasitológicos.

Para execução dos jogos não foi necessário total conhecimento sobre o assunto, pelo contrário seu principal objetivo foi levar essas informações ao público de forma lúdica.

Dos objetivos da atividade foi explanar sobre conceitos de parasitologia e principais espécies de importância e de maior frequência. Montar “quebra-cabeça” de imagens com espécimes de parasitos de acordo com perguntas aleatórias a serem abordadas e dinamizar por meio de jogos virtuais em lousa digital.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os principais instrumentos utilizados foram a lousa digital touch screen, notebook e acesso à internet e aos jogos lúdicos relacionados com alguma temática de parasitologia que foram extraídos de sites de forma gratuita e de fácil acesso ao público, fornecido pelas universidades, do qual foi escolhido o “Combate ao mosquito da Dengue”, que visava questões biológicas sobre o mosquito *Aedes aegypti*, para dar prosseguimento ao combate de focos da dengue e que demandava observação do participante em direções como: direita, esquerda, siga em frente e atacar o foco. Este, foi voltado para o público geral e séries iniciais do ensino fundamental. Quando em maior número de pessoas na oficina, o monitor dividia em dois grandes grupos e escolhia um representante.

Outro jogo focado em questões objetivas e voltado para o ensino médio e superior, foi “O consultório de diagnóstico de doenças”, que escolhia um tipo de sintoma que ao responder as questões direcionava à um determinado parasito e solucionava o problema. Este jogo contou com o auxílio do monitor da oficina para auxiliar nas perguntas e interpretação.

A atividade do “quebra-cabeça” foi montada em power point e com figuras de ectoparasitos: mosca, piolho, pulga bicho-do-pé, carrapato, larva de berne, mosquito *Aedes aegypti*, barbeiro e endoparasitos: *Schistosoma mansoni* (fêmea e macho) e *Taenia solium* (solitária). Esta foi uma dinâmica que era questionada a respeito das características morfológicas observadas e montagem do “quebra cabeça” a partir da figura projetada fragmentada de determinado parasito. Além destes recursos, também era possível consultar o totem multimídia eletrônico com seções informatizadas do acervo de parasitologia do MUSES para que servisse de base sobre o tema abordado na oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O público atendido pela oficina de parasitologia com uma dinâmica prática interativa e em grupo foram os moradores das cidades sul capixaba, como Alegre, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Guaçuí e Jerônimo Monteiro. A utilização da linguagem apropriada a idade foi fundamental, pela variação de conhecimentos prévios diferentes do ensino médio, para ensino fundamental, infantil e do visitante em geral, que foi verificado com perguntas pelo monitor no início da oficina.

O uso de ferramentas tecnológicas tornou o conteúdo da oficina mais interativo e interessante aos visitantes, onde o público demonstrou uma postura mais participativa e também de utilização da lousa. De modo geral, os jogos levantaram várias questões sobre os parasitos apresentados na oficina, viabilizando que eles não só aprendessem uns com os outros na dinâmica em grupo, mas também tirassem suas dúvidas com o monitor mediador.

O “quebra-cabeça” foi o jogo que mais trouxe curiosidades aos visitantes, porque algumas vezes o público não relacionava a imagem com o nome do parasito, e as dicas os permitiam relacionar seu cotidiano ao parasito apresentado, e também se divertir ao montar o “quebra-cabeça” na lousa digital (Figura 1).

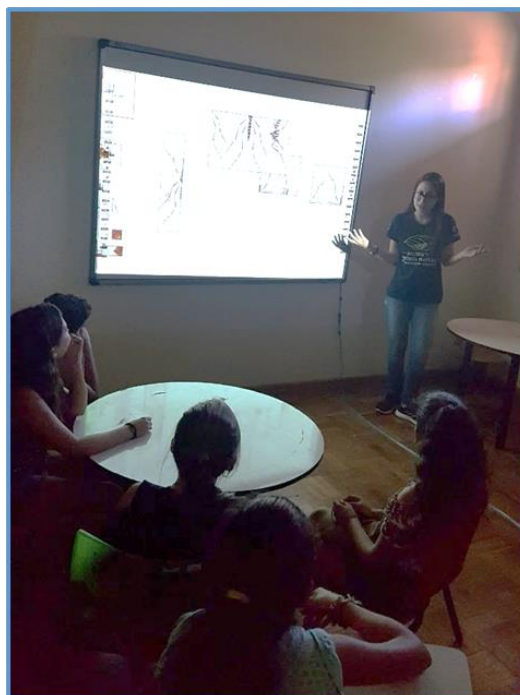


Figura 1: Explicação a respeito das características morfológicas observadas do parasito a ser montado no “quebra cabeça” a partir da figura projetada fragmentada do *Aedes aegypti* durante o evento da Semana Nacional de Museus no MUSES.

No jogo do combate ao mosquito transmissor da Dengue, o público mostrou alto desempenho localizando os focos do *Aedes aegypti* e os eliminando corretamente. Havia questões sobre seu ciclo biológico que também foram respondidas com exatidão, o que mostra que a campanha do Ministério da Saúde contra o mosquito está sendo eficaz de alguma forma (Figura 2).

A atividade que os visitantes mais demonstraram dificuldades foi no jogo de diagnóstico de doenças, pois exigia dos participantes conhecimentos sobre o ciclo biológico de vários parasitos e os sintomas que eles causariam no hospedeiro parasitado.

Segundo Villalta et al., (2011) esses jogos apresentam diversas possibilidades para o desenvolvimento do conhecimento e também ajudam a melhorar o processo de ensino e aprendizagem nas escolas. Ainda assim, a inserção do jogo nas atividades formais de ensino (Bruner; Haste, 1987) se ancora na ideia de que ao jogar o ser humano seleciona, assimila, processa, interpreta e confere significações aos estímulos que provém da interação com os jogos, dentre os quais foram demonstrados por meio da oficina ocorrida no museu.

CONCLUSÃO

O uso de tecnologias empregadas na sociedade se encontra cada vez mais presente no dia-a-dia, e nos desafia em como utilizar em diversos setores da educação, servindo, acompanhada de um pensamento logístico, pedagógico e uma ótima ferramenta de acesso à

informação. É de conhecimento social que existe muita informação divulgadas em diversas mídias digitais, mas que demandam de veracidade e estudos para assim serem passados a diante.



Figura 2: Criança eliminando focos da dengue em jogo online durante o evento da Semana Nacional de Museus no MUSES.

Sabendo que a cada momento algo é descoberto e divulgado ou ainda que existem conceitos errôneos que ainda persistem na sociedade, a oficina visou contribuir para que fossem mediadas informações científicas, de forma lúdica e que estas sensibilizassem o público e criassem conexões em sua realidade.

REFERÊNCIAS

BRUNER, J.; HASTE, H. Making Sense: The Child's Construction of the World New York: Methuen, v. 1, p. 204, 1987.

PERICO, L. A. S. Ensino Médio, Língua Portuguesa e Portal Educacional: percepções emergentes das narrativas de alunos inseridos em práticas de letramento digital. 2015. 227 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Humanidades e Direito, Universidade Metodista de São Paulo.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 6, n. 1, 2008.

SILVA, C. G.; SANTOS, H. A. Ocorrência de parasitoses intestinais da área de abrangência do Centro de Saúde Cícero Idelfonso da regional oeste da prefeitura municipal de Belo Horizonte, Minas Gerais. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 1, n. 1, p., 2001.

VILLALTA, M. et al. Design guidelines for classroom multiplayer presential games (CMPG). Computers & Education, v. 57, p.2039–2053, 2011.

OFICINA “O MUNDO EM 3D: DESVENDANDO OS INVERTEBRADOS”

**Poliana Demuner Pereira^{1,2}; Henrique Oliveira Altoé^{1,2}; Adriane Araújo Braga^{1,2};
Isabella Vilhena Freire Martins^{2,3}.**

¹Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Espírito Santo (CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil.

²Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES/CCENS-UFES) – Jerônimo Monteiro, ES, Brasil.

³Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) – Alegre, ES, Brasil.

RESUMO. A Semana Estadual de Ciência e Tecnologia com a temática “Ciência para redução das desigualdades” ocorreu entre os dias 25 e 27 do mês de outubro de 2018, no Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES). O MUSES é um ambiente que reúne acervos de diversas áreas, como: Botânica, Zoologia (invertebrados e vertebrados) e Geologia, que estão voltados para mediação de conhecimento e interdisciplinaridade. Durante o evento foi realizada a oficina: “O mundo em 3D: desvendando os invertebrados”, com objetivo de conhecer a morfologia dos diferentes grupos de artrópodes. Inicialmente, foram utilizados alguns exemplares do acervo do MUSES como modelo para demonstração da morfologia corpórea desses invertebrados. Foi utilizada massinha de modelar aderida à esfera de isopor, de tamanhos diferentes, folhas de acetato para asas, caneta permanente para confeccionar os desenhos e arame fino encapado para apêndices e pernas. Para auxiliar no conhecimento da taxonomia desses grupos foi elaborada uma chave taxonômica. Os modelos didáticos foram relevantes no processo de ensino aprendizagem, pois permitiram melhor esclarecimento aos alunos quanto aos conceitos de morfologia dos diferentes grupos do Filo Arthropoda, em especial crustáceos, aracnídeos e insetos. A dinâmica dessa oficina proporcionou instigar o conhecimento dos alunos quanto às principais diferenças morfológicas entre os representantes de artrópodes, e sobre a importância desses animais para natureza, saúde e economia.

PALAVRAS-CHAVE: CRUSTÁCEOS; ARACNÍDEOS; INSETOS; ARTHROPODA; MUSEU.

INTRODUÇÃO

O Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES) é um espaço de atividades culturais, científicas e de lazer, cujo objetivo é estimular a interdisciplinaridade entre as diversas áreas do saber. O MUSES promoveu a Semana Estadual de Ciência e Tecnologia com a temática: ciência para redução das desigualdades, onde a oficina “O mundo em 3D: desvendando os invertebrados” funcionou com o enfoque de proporcionar e auxiliar o público visitante a identificarem as principais diferenças morfológicas entre os representantes dos artrópodes, utilizando o tato e a forma visual para reconhecer cada porção corporal, suas estruturas e funções.

A oficina abrangeu a área de zoologia de invertebrados, especificamente o filo Arthropoda, apresentando ao público alguns representantes deste táxon como: Insecta, Crustacea e Arachnida (BRUSCA e BRUSCA, 2007).

Por meio de modelos didáticos o processo de ensino aprendizagem dos alunos desenvolveu a criatividade, a cooperação entre os mesmos e o raciocínio lógico.

OBJETIVOS

Explicar os principais conceitos e a morfologia dos diferentes grupos de Artrópodes, em especial crustáceos, aracnídeos e os insetos. Modelar e montar o seu animal de acordo com as características morfológicas de cada grupo. Promover a inclusão social e sensibilizar sobre a importância desses organismos no ambiente e para os seres humanos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização da oficina foram utilizados alguns representantes do Filo Arthropoda, a saber: **Insecta:** moscas, borboletas e formigas; **Arachnida:** aranha, e **Crustacea:** siri e caranguejo. Considerando as diferenças morfológicas de cada animal foram destacadas as especificidades de cada modelo. Como auxílio para confecção do material, esses invertebrados foram retirados do acervo do MUSES para demonstração das suas principais diferenças corpóreas.

O material utilizado para confecção da oficina foi massinha de modelar, aderida as esferas de isopor de tamanhos diferentes. Cada peça foram pré-moldada com as diferentes divisões do corpo e apêndices, usou-se também folhas de acetato para asas, caneta permanente para confeccionar os seus desenhos e arame fino encapado para apêndices e pernas dos diferentes grupos. As cores foram determinadas de acordo com o fracionamento do animal (olhos pretos; pernas verdes; antenas rosas; cabeça amarela; tórax azul, abdome laranja; cefalotórax roxo).

No geral, os animais estavam fragmentados em cefalotórax ou cabeça e tórax, mais o abdome, que eram unidos e separados por arame encapado fixado no interior do isopor presente em cada divisão do corpo (Figura 1). Os olhos, aparelhos bucais, pernas, asas e antenas foram pré-fixados nos modelos para facilitar a visualização e identificação deles. Houve também a utilização do recurso da chave taxonômica que auxiliou na determinação dos grupos de invertebrados escolhidos.



Figura 01: Modelo de borboleta utilizado na oficina “O mundo em 3D: desvendando os invertebrados” durante o evento da Semana Estadual de Ciência e Tecnologia no MUSES.

A oficina foi realizada de forma em que os participantes escolhessem seu animal a ser montado e observassem o modelo presente no estande. Foi preparada uma chave taxonômica dos grupos trabalhados, seguindo a taxonomia de Brusca e Brusca (2007).

Primeiramente o monitor instigou cada grupo de participante, principalmente os de ensino fundamental e com necessidades especiais, sobre as principais características dos artrópodes (Insecta, Arachnida e Crustacea), de acordo com uma chave de identificação relacionada com a divisão do corpo, o número de pernas, presença ou não de antenas e asas, e se havia um ou dois pares de antenas (Tabela 1), para isso, cada participante completava o quadro, e em seguida selecionavam as peças que possuíam as características indicadas na chave, e então montava o animal escolhido.

Para o público mais jovem e com necessidades de auxílio, os monitores mostravam os artrópodes para que eles pudessem observar as características específicas dos animais e então reproduzir suas peças com a massinha de modelar, onde confeccionaram o seu próprio modelo.

Tabela 1. Características morfológicas específicas dos representantes de artrópodes:

Arthropoda	Representantes	Divisão do corpo	Número de pernas	Presença ou não de antenas	Presença ou não de asas
Insecta	Mosca	Cabeça/ tórax/ abdome	Seis	Sim 1 par	Sim 1 par
	Borboleta	Cabeça/ tórax/ abdome	Seis	Sim 1 par	Sim 2 pares
	Formiga	Cabeça/ tórax/ abdome	Seis	Sim 1 par	Não
Aracnida	Aranha	Cefalotórax/ abdome	Quatro	Não	Não
Crustacea	Siri	Cefalotórax/ abdome	Dez	Sim 2 pares	Não
	Caranguejo	Cefalotórax/ abdome	Dez	Sim 2 pares	Não

PÚBLICO ALVO

A oficina de zoologia de invertebrados e parasitologia realizou uma dinâmica prática interativa com os moradores das cidades sul capixaba de Alegre, Cachoeiro de Itapemirim, Castelo, Guaçuí e Jerônimo Monteiro. O uso da linguagem adequada a idade foi fundamental pela variação de conhecimentos prévios diferentes do ensino médio, para ensino fundamental, infantil e do visitante em geral.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O habitat desses animais foi representado no estande e a sua importância na natureza, medicina e economia também foi trabalhado. Uma das principais importâncias desses animais na natureza é que eles fazem parte da cadeia alimentar de vários animais e a extinção deles

traria grande desequilíbrio ecológico para o ambiente (BRUSCA e BRUSCA, 2007). As borboletas são polinizadoras, algumas formigas estabelecem uma relação mutualística com determinadas plantas. O ser humano também se beneficia de algumas espécies de artrópodes em diversas situações, como em lavouras, sendo utilizadas no controle de pragas, como aranhas, uma vez que predam insetos, outros são utilizados como fonte de alimentos, como alguns crustáceos (camarão, siri, caranguejo) que também podem ser utilizados como renda familiar e movimentam parte da economia mundial. A vertente parasitológica também foi abordada na oficina mostrando o quão importante esses artrópodes são como transmissores de doenças e hospedeiros de várias parasitas, e como eles afetam o cotidiano.

A utilização do método de fragmentação do corpo dos invertebrados, usado na oficina, foi eficiente para que o público conhecesse as diferenças entre a morfologia e as especificidades dos modelos de artrópodes utilizados, pois facilitou a visualização das partes do corpo dos animais e suas estruturas-apêndices e funções.

O fato das peças estarem fragmentadas auxiliou muito na observação das partes do corpo e na identificação das estruturas de cada animal. E uma tática bem sucedida usada para o público infantil, menor que três anos, foi disponibilizar massinha de modelar para que os mesmos criassem seus próprios modelos com base nos espécimes exibidos no estande, que estimulou a formação cognitiva e motora dos participantes.

Os visitantes de um modo geral, que mais se interessaram pela oficina foi o público infantil (Figura 2), os alunos do ensino médio tiveram a preferência pela chave de identificação taxonômica, para determinar os táxons do Filo Arthropoda.

Uma grande dificuldade encontrada nas peças foram as rachaduras que apareceram nas massinhas após sua secagem, mas foi possível a correção e o preenchimento com a pintura de tinta guache.

A dinâmica da oficina também possibilitou com a exposição de modelos maiores, a representação do habitat desses animais e com isso também foi trabalhado a importância desses animais na natureza, na medicina e economia. Em geral, a oficina atendeu as expectativas desejadas, promoveu ao público uma dinâmica acessível. Acessibilidade a todos é algo que não ocorre com frequência por conta da desigualdade social, que corresponde um desequilíbrio econômico, escolar, profissional e de gênero que ocorre no padrão de vida entre uma população de uma determinada região.

A ferramenta “acessibilidade” é um dos artifícios que devem ser utilizados para reduzir as desigualdades presentes em nossa sociedade. A desigualdade social provoca uma discrepante diferença de oportunidades para as pessoas, e também na educação. A oficina visou contribuir para que fossem levadas informações científicas, de forma lúdica e que estas pudessem compreender os aspectos conceituais e do cotidiano abordado, independente da sua formação ou classe social.



Figura 2: Crianças criando modelo de artrópodes com massinha de modelar durante o evento da Semana Estadual de Ciência e Tecnologia no MUSES.

CONCLUSÃO E METAS FUTURAS

A dinâmica foi de grande relevância, pois também ajudou o expectador a entender uma ferramenta muito utilizada pelos cientistas, a chave de identificação taxonômica, dessa forma, as estruturas corporais desses animais foram bem visualizadas, e suas divisões corporais bem explícitas, além de promover uma aproximação do público com o meio científico.

O conhecimento da biologia e morfologia dos artrópodes trabalhados possibilita que o público visitante tenha informações preciosas para serem utilizadas no dia-dia, tais como: 1) como eles podem ser afetados por um parasito através desses animais, 2) como evitar serem picados por uma aranha, 3) a importância desses animais para ambiente, economia e saúde. Isso torna os participantes menos susceptíveis a essas situações e conhecedores dos benefícios e malefícios que podem ser provocados por esses animais, além de saberem identificá-los.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. Invertebrados. 2ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1098p. 2007.

EXPOSIÇÃO EXPLORAÇÃO ESPACIAL ACESSÍVEL AO PÚBLICO DEFICIENTE VISUAL: EXPERIÊNCIA VIVENCIADA NO CONTEXTO DO MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DO SUL DO ESPÍRITO SANTO (MUSES)

Diego Santos de Jesus¹; Flavio Manoel Santos Hemerli¹; Lucas Goncalves Dutra¹; Marcos da Costa Sabatini¹; Wyara de Jesus Nascimento¹; Larissa Degen de Almeida¹; Ana Caroline Leao¹; Dálete Rodrigues Alves¹; Julio Francisco da Silva¹; Simone Aparecida Fernandes¹

¹Departamento de Física e Química da Universidade Federal do Espírito Santo (DFQ/CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil

RESUMO. Por meio da visão os indivíduos estabelecem suas primeiras relações com o meio e percebem formas, tamanho, distância, posição e localização de objetos e, portanto, a visão acaba sendo o nosso principal e, talvez, mais importante dos sentidos. Isto posto, a deficiência visual, seja a baixa visão ou a cegueira, pode trazer prejuízos na aquisição de conhecimento se não houver mediação na interação do sujeito deficiente visual com o mundo que o cerca. A preocupação com o processo de aprendizagem do deficiente visual não cabe somente à escola, mas a todos os espaços frequentados por ele, visto que este processo não é exclusivamente escolar. Neste sentido, este artigo tem como objetivo apresentar um trabalho desenvolvido por alunos do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/Alegre-ES) com o intuito de elaborar uma exposição sobre Exploração Espacial acessível ao público deficiente visual. A exposição foi planejada e apresentada no Museu de História Natural do Sul do Espírito Santo (MUSES), na Semana Estadual de Ciência e Tecnologia de 2018, cuja temática foi Ciência para a Redução das Desigualdades. O trabalho foi realizado por alunos da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física e por alunos membros do Grupo de Astronomia da UFES/Alegre sob a orientação da professora da disciplina e responsável pelo Grupo de Astronomia, bem como por uma professora especializada em Educação Especial – voltada ao público DV – responsável pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) de uma escola pública do município vizinho.

PALAVRAS-CHAVE: EXPLORAÇÃO ESPACIAL; INCLUSÃO; ENSINO; MUSEU

REFERENCIAL TEÓRICO

Mais do que nunca, os conhecimentos necessários ao processo educativo não são exclusivos das instituições escolares e nem do professor, portanto, não estando necessariamente relacionados a um processo formal. Neste sentido, outros espaços e sujeitos também se ocupam do processo de ensino/aprendizagem. Entre estes, estão os espaços não-formais de aprendizagem, voltados à educação não formal, entendida como aquela que se realiza à margem do sistema educacional formal (CENDALES e MARIÑO, 2006).

De acordo com Ovigli (2011), diferentes recursos como livros, filmes, revistas, entre outros, podem contribuir para a educação científica das pessoas, mas os Museus e centros de ciências apresentam características próprias que os diferenciam de outros espaços e meios educativos. Particularmente com relação ao MUSES, este tem se caracterizado como um espaço de atividades culturais, científicas e de lazer, objetivando estimular a interdisciplinaridade entre as diversas áreas do saber¹.

¹ Descrição disponível em <http://www.muses.ufes.br/muses>

Atualmente, as áreas de conhecimento contempladas pelo MUSES são: Geologia, Paleontologia, Zoologia (Vertebrados e Invertebrados), Parasitologia e Botânica, que visam favorecer a integração da Universidade Federal do Espírito Santo com Instituições de Ensino Fundamental, Médio e Superior, empresas públicas ou privadas, e toda a população do Espírito Santo para o desenvolvimento de atividades de extensão relacionadas às ciências.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), promulgada em 1996, define a educação como sendo aquela que abrange “processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais” (art. 1º, LDBEN, de 1996). Neste sentido, os conhecimentos necessários ao processo educativo não são exclusivos das instituições escolares e, portanto, iniciativas de pessoas, grupos, organizações, entre outras, envolvendo processos formativos se constituem enquanto processo educativo.

O termo educação não-formal vem sendo utilizado para designar os processos de ensino aprendizagem que se realizam à margem o sistema educativo formal (CENDALES e MARIÑO, 2006). Neste sentido, adotamos a definição apresentada por Jacobucci (2008) de que o espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde possa ocorrer uma ação educativa.

Embora os espaços não-formais de educação possam ter conteúdos próprios como proposta de abordagem, algumas vezes estes acabam sendo uma extensão da escola, apresentando exposições e abordando temáticas associadas a conhecimentos escolares.

Segundo Queiroz et al. (2011), as atividades dos museus têm objetivado maior interação com os visitantes e proporcionado experiências ricas que geram afetividade entre o sujeito e o que está sendo trabalhado.

A garantia de acesso a pessoas com deficiência a esses espaços é recente, surgindo a partir da promulgação da Constituição Federal em 1988 que, em seu artigo 205, define a educação como um direito de todos. Desde então, vários documentos legais foram criados com o intuito de garantir o acesso das pessoas com deficiência a todos os espaços, tendo como base o paradigma da inclusão. Diante disso, os espaços não formais de educação necessitam, cada vez mais, promover acesso à informação também pelos visitantes com deficiência.

Particularmente, com relação ao público deficiente visual, estes espaços devem se preocupar em atender visitantes com baixa visão e cegos.

Define-se baixa visão como sendo a “alteração da capacidade funcional decorrente de fatores como rebaixamento significativo da acuidade visual, redução importante do campo visual e da sensibilidade aos contrastes e limitação de outras capacidades” (GIL, 2000). A perda da função visual pode ser severa, moderada ou leve e pode ser influenciada por fatores ambientais inadequados.

A cegueira “é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções elementares da visão que afeta de modo irremediável a capacidade de perceber cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo mais ou menos abrangente” (SÁ et al., 2007).

O atendimento ao público deficiente visual baseia-se, principalmente, na elaboração de modelos táteis, na utilização de texturas, áudio descrição e, no que se refere à informação textual, é importante a utilização de painéis com letras em tamanho adequado e/ou com contraste ao fundo, legendas e textos em Braille, bem como a disponibilização de lupas e outros instrumentos.

É possível elaborar muitos modelos, maquetes e mapas táteis com materiais de baixo custo, como embalagens descartáveis, retalhos de papéis e tecidos com texturas diferentes, botões, palitos, barbantes, sementes, areia, entre outros. Um ponto importante, é que o material elaborado apresente cores contrastantes, variadas texturas e tamanho adequado, para que tenha significado para o deficiente visual.

No que se refere à elaboração de recursos didáticos, sabendo que a estimulação visual depende da escolha adequada do material, Sá et al. (2007) argumentam que a confecção de dos

materiais deve se basear em alguns critérios importantes para a eficiência de sua utilização, quais sejam:

- O máximo de fidelidade do material elaborado em relação ao modelo original, além de garantir que seja atraente para a visão e agradável ao tato;
- A adequação do conteúdo à faixa etária;
- As dimensões e o tamanho do material elaborado, pois objetos ou desenhos em relevo pequenos demais não ressaltam detalhes ou se perdem. Materiais muito grandes prejudicam a apresentação da totalidade dificultando a percepção global pelo deficiente visual;
- O relevo deve ser facilmente percebido pelo tato e apresentar diferentes texturas, destacando melhor partes que compõem o todo;
- O material confeccionado deve ser simples, resistente ao manuseio, não oferecer perigo e não deve provocar rejeição por parte do deficiente visual;
- Deve-se elaborar materiais que atendam ao mesmo tempo às diversas condições visuais, como a utilização do sistema Braille, de fontes ampliadas, contrastes, entre outras.

Embora os critérios destacados tenham sido discutidos para a elaboração de materiais didáticos, eles também se aplicam a qualquer proposta de confecção de materiais voltados ao público deficiente visual. Além disso, as atividades desenvolvidas nos espaços não formais também se caracterizam como ações educativas e necessitam que os materiais estejam adequadamente acessíveis a qualquer público, promovendo a compreensão do que está sendo trabalhado.

Baseando-se em tudo o que foi apresentado anteriormente e considerando-se as contribuições dos espaços não formais para a aprendizagem de Ciências, serão apresentados, a seguir, os materiais elaborados para a exposição sobre Exploração Espacial acessível ao público deficiente visual.

METODOLOGIA

A exposição foi organizada de forma a destacar 4 pontos: foguetes e satélites; sistema solar em escala; astronautas; a superfície da Lua com módulo lunar.

Para a representação dos foguetes e satélites foram impressos modelos em papel A4 de maior gramatura. Os modelos foram encontrados na internet² e dentre todos os modelos disponíveis, optou-se por utilizar o modelo do ônibus espacial (Figura 1), foguete *Saturn V* (Figura 1), foguete *Saturn V* com base de lançamento (Figura 1) e satélite *Aelous*. Os modelos foram reforçados com canos de PVC, cola, papel cartão ou papel paraná, com o intuito de torná-los mais resistentes para que resistissem à exploração tátil e ao manuseio.



Figura 1: Maquete tátil do foguete *Satrun V* e ônibus espacial

² http://jleslie48.com/gallery_models_postapollo.html

Atendendo ao mesmo tempo às diversas condições visuais, para cada maquete foi elaborado um cartaz contendo informações e uma base em madeira contendo o nome da maquete em braille (Figura 2). O texto foi impresso em fonte Arial de tamanho 24 com fundo branco ou cinza.



Figura 2: Escrita braille e com fonte ampliada nas maquetes

O foguete russo *Soyuz* foi construído em tamanho maior, utilizando-se tubos de PVC, madeira, palitos de picolé, tinta spray e papel pardo (Figura 3 e figura 4).



Figura 3: Construção do foguete *Soyuz*.

O sistema solar construído em escala de tamanho aproximada procurou promover a noção das diferentes dimensões dos planetas. Neste sentido, foi necessário utilizar bolinhas de gude pequenas, bolas de isopor de diferentes diâmetros e duas bolas de borracha, que precisaram serem reforçadas com tiras de papel paraná para suportarem o manuseio (figura 5).



Figura 4: Foguete *Soyuz* finalizado

Os planetas gasosos foram construídos envolvendo as bolas de borracha e de isopor com material de enchimento de travesseiro, permitindo que a textura se diferenciasse dos outros planetas. Para dar cor aos planetas foi utilizada tinta spray (Figura 5).



Figura 5: Confeção de maquete dos planetas gasosos

Com o objetivo de reforçar a dimensão do sistema solar, foi elaborada uma representação do sol e dos planetas alinhados, no entanto sem considerar a escala real para que o tamanho não prejudicasse a apresentação da totalidade, dificultando a percepção global pelo público deficiente visual (Figura 6). Isto foi explicado a todos os visitantes durante a apresentação. Nesse caso, utilizou-se contraste preto/amarelo, atendendo também aos visitantes com baixa visão (Figura 6).

Atentando para o fato de que a mídia sempre destaca a *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) como agência espacial bem como astronautas americanos, foi decidido criar uma representação do astronauta brasileiro Marcos Pontes. Para isso, foi adquirido um boneco que apresentasse o modelo de roupa próximo ao de um astronauta. O boneco foi pintado com tinta spray branca e foi colocado um capacete feito com bolinha de *ping-pong* (Figura 7). Figuras da bandeira nacional brasileira, da sigla da Agência Espacial Brasileira (AEB) e o nome do astronauta, foram impressos em etiquetas adesivas e, posteriormente, recortadas e coladas no boneco. O astronauta foi colocado em uma base de madeira contendo informações com letra

ampliada e em braile e uma bandeira do Brasil (Figura 7). Um cartaz com foto e informações sobre Marcos Pontes, também com letra ampliada e contraste foi colocado próximo ao boneco (Figura 8).



Figura 6: Representação do Sistema Solar para comparação dos tamanhos



Figura 7: Boneco do astronauta brasileiro Marcos Pontes

Uma vez que os astronautas Yuri Gagarin e Neil Armstrong foram importantes no desenvolvimento das pesquisas de exploração espacial, também foram destacadas informações a esse respeito em outros cartazes (Figura 8).

Para a elaboração da maquete da superfície da Lua foi utilizada uma base de madeira (madeirite) coberta com argila de artesanato (Figura 9). As crateras foram feitas marcando-se a argila úmida com bolinhas de tamanhos variados (bolinhas de gude, ping pong, isopor) e, depois de seca, a superfície foi pintada com tinta spray cinza e contraste com tinta guache preta (Figura 10).



Figura 8: Banners com informações sobre astronautas



Figura 9: Confecção em argila da maquete da superfície da Lua



Figura 10: Finalização da maquete da superfície da Lua

Representando a expedição de exploração da Lua foi montada a maquete do módulo lunar *Eagle* da Apollo 11 (Figura 11). Para destacar os detalhes da maquete, o modelo foi impresso em folha A4 de maior gramatura e colorida.

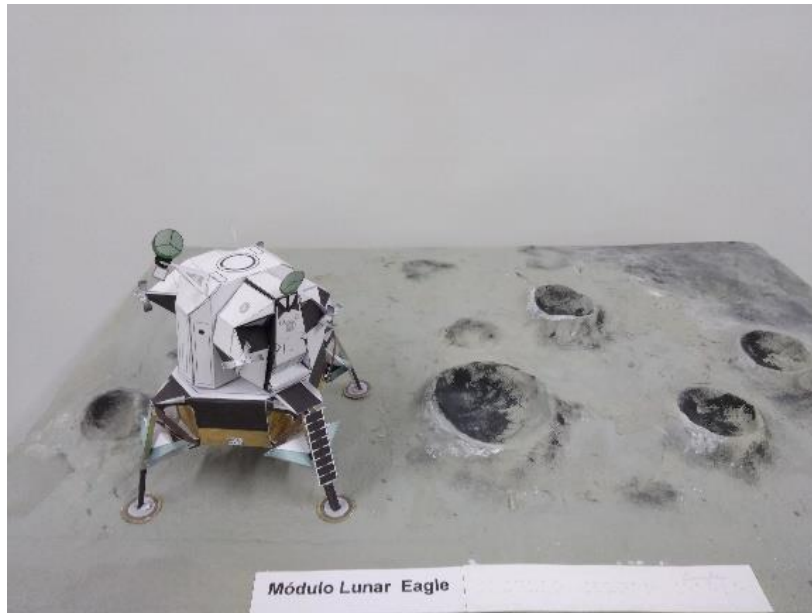


Figura 11: Maquete do módulo lunar *Eagle*

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre as pessoas que visitaram a exposição tivemos um adolescente cadeirante surdo/mudo, duas crianças surdo/mudas, uma criança cega, um adulto cego e um adulto com baixa visão. Considera-se que o material elaborado para a exposição não provocou rejeição ao manuseio do público deficiente visual e permitiu que as informações fossem compreendidas (Figura 12). A utilização do material macio cobrindo a superfície dos planetas gasosos conseguiu informar que há diferença na sua composição (Figura 13).

As maquetes oportunizaram melhor aquisição das informações pelo público deficiente visual, no entanto, percebeu-se que será necessário melhorar os contrastes com texturas nos modelos dos foguetes e do ônibus espacial, pois os detalhes foram pouco perceptíveis ao tato devido à não utilização de diferentes materiais.



Figura 12: Interação do público deficiente visual com as maquetes

A resistência das maquetes foi boa, visto que foram manuseadas durante 3 dias de evento tanto pelo público deficiente visual quanto por crianças e outros visitantes.



Figura 13: Interação do público deficiente visual com o planeta gasoso

O tamanho do foguete russo *Soyuz* impressionou o público vidente e não vidente, sendo que, para este último, foi possível perceber com mais detalhes as partes que o compõem. Para que todos tivessem noção aproximada da dimensão de um foguete real, foram colocados dois caminhões pequenos próximo ao foguete. O público vidente pôde visualizar a diferença de tamanho (Figura 14) e o público deficiente visual comparou os tamanhos por meio do tato.



Figura 14: Apresentação do foguete russo *Soyuz* para crianças videntes

Para muitos visitantes foi interessante obter informações sobre um astronauta brasileiro, pois muitas crianças desconheciam esse fato e muitos jovens e adultos não davam importância a isso.

De maneira geral, pode-se avaliar o trabalho desenvolvido como positivo. Este contribuiu para a formação dos alunos do curso de licenciatura em física e para a divulgação da astronomia a todas as pessoas, independentemente de sua idade ou condição de acesso à informação.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- CENDALES, L.; MARINÕ, G. Educação não- formal e educação popular: para uma pedagogia do diálogo cultural. São Paulo: Edições Loyola. 2006.
- GIL, M. (org). Deficiência visual. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000. 80 p.
- JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos Espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em extensão, Uberlândia, v. 7, p. 55-66. 2008.
- OVIGLI, D. F. B. Prática de ensino de ciências: o museu como espaço formativo. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte) [online]. vol.13, n.3, pp.133-149. 2011.
- QUEIROZ R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. S.; TERÁN, A. F.; QUEIROZ, A. G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o Ensino de Ciências. Revista Amazônica de Ensino de Ciências, v. 4, n. 7, p.12-23. 2011.
- SÁ, E. D. de; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual. SEESP / SEED / MEC. Brasília/DF – 2007.

OFICINA MATERIAIS GEMOLÓGICOS – XV SEMANA ESTADUAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – MUSES (ES)

Rodson de Abreu Marques^{1,2}; Sandro Lúcio Mauri Ferreira^{1,2}; Laura Uliana Wisniowski²; Tamires Costa Velasco²; Cícero Dias Bottacin²; Iago Mateus Lopes de Macêdo³; Alice Fernanda de Oliveira Costa⁴; Edgar Batista de Medeiros Junior⁴

¹Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES/CCENS-UFES) – Jerônimo Monteiro, ES, Brasil

²Departamento de Geologia da Universidade Federal do Espírito Santo (DGEL/CCENS-UFES) – Alegre, ES, Brasil

³Programa de Pós Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis, Faculdade de Geologia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Maracanã – Rio de Janeiro, RJ, Brasil

⁴Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto – Ouro Preto, MG, Brasil

RESUMO.

A oficina denominada “aprendendo sobre os materiais gemológicos”, foi criada para desenvolver o tema do evento “Ciência para redução das desigualdades”, cujo o objetivo foi divulgar como estes materiais utilizados na joalheria são obtidos, estudados e aproveitados, uma vez que tais informações são inacessíveis a boa parte do público, especialmente para as comunidades mais carentes. Os materiais utilizados foram: gemas lapidadas de diversos tipos de minerais, gemas sintéticas, como zircônia cúbica de diversas cores e esmeralda; vidros lapidado; plástico lapidado; gemas orgânicas, como coral, âmbar, madrepérola e abalone; pedras brutas; e, por fim, pingentes para mostrar o produto final na joalheria. A oficina contou com a participação de três professores, uma técnica de laboratório e quinze alunos de graduação em geologia. Materiais gemológicos obtidos no Espírito Santo e norte do Estado do Rio de Janeiro (topázio e água marinha de Mimoso do Sul e a escapolita azul da região de Italva/RJ) foram mostrados com o intuito de difundir o conhecimento e o estudo na região, desde a etapa de campo até o produto final na joalheria. Os visitantes puderam manusear as gemas e aprender algumas das técnicas de identificação, como o uso de lupa para visualização de possíveis inclusões, tipos de lapidação, como cabochão e facetadas, para enaltecer algumas propriedades ópticas e conseqüentemente a “beleza” da gema, além de informações referentes à cristalografia e à mineralogia. Para o público infantil, foram utilizadas referências de animações para que houvesse um maior entendimento e interação. Outra característica importante da oficina foi a capacitação fornecida à equipe de monitores. Os alunos aprenderam as técnicas e características das gemas, muitas vezes o que não é fornecido pelas grades curriculares em cursos de geologia no Brasil, tornando-os assim, difusores do conhecimento para a população.

PALAVRAS-CHAVE. Gemas, Mineralogia, Educação.

INTRODUÇÃO

Segundo Schumann (1985) Os materiais gemológicos vem sendo do interesse dos homens há mais de 10 mil anos. Estas pedras eram reservadas aos ricos e serviam como símbolos de posição social. Os soberanos selavam documentos com selos incrustados de joias. Atualmente, tais tesouros podem ser admirados em muitos museus. Além disso, a aquisição e o estudo de materiais gemológicos tem sido mais acessível à população, a partir da divulgação e alternativas de materiais obtidos.

As gemas são dotadas de alguma beleza em torno delas. São principalmente constituídas de minerais (ex. diamante), minerais agregados (ex. jade) ou rochas (ex. lápis lazuli). Algumas

são de origem orgânica (como o âmbar, coral e a pérola) e outras de origem sintética. Não existe uma linha demarcatória definida, podendo ser incluídos ossos, madeiras, vidros e metais. Para Branco (2008), gema é uma substância que por reunir uma série de características como raridade, beleza e durabilidade, é usada como adorno pessoal.

A raridade é um fator importante para na avaliação de uma gema. Como algumas das características que valorizam as gemas só se apresentam depois da pedra estar lapidada, o termo gema geralmente refere-se a uma pedra já lapidada. A lapidação é a valorização de um material que de outra forma poderia passar apenas como um material bruto insignificante.

Existem centenas diferentes tipos de gemas e materiais gemológicos. As gemas duras são as mais apropriadas para a joalheria, mas também se encontra outras de menor dureza, em coleções particulares.

As gemas naturais são substâncias naturais orgânicas ou inorgânicas são utilizadas principalmente como adorno pessoal. As gemas de origem orgânicas podem ser de origem animal ou vegetal, enquanto as de origem inorgânicas são rochas e minerais. Os produtos gemológicos sintéticos são fabricados por diversos métodos em laboratório. As gemas artificiais são produzidas sem ter nenhum correspondente na natureza. Já as gemas sintéticas são produtos cristalizados com propriedades físicas, químicas e estruturas cristalinas correspondentes à minerais gerados por processos geológicos. As gemas compostas são compostas por duas ou mais partes de substâncias cristalinas ou amorfas. (DNPM/IBGM, 2009).

O gemólogo com experiência é capaz de identificar inúmeras pedras à primeira vista ou por um exame cuidadoso com a utilização de uma lupa de bolso. Entretanto, é necessário o emprego de aparelhos, mesmo que simples, para não obter um diagnóstico errôneo em termos de classificação de gemas, visto a grande quantidade de materiais sintético que têm sido produzidos (ANDERSON, 1984). Para Franco (1999), o gemólogo estuda propriedades, identifica a natureza da gema, classifica-as em função do peso, lapidação, cor, dureza e pureza e opina ainda sobre o valor econômico destes materiais naturais.

A oficina teve como por objetivo mostrar aos visitantes as variedades gemológicas que podem ser utilizadas para fins comerciais nas joalherias; Mostrar o estudo que é desenvolvido a partir da mineralogia e para a obtenção de materiais gemológicos; Despertar o interesse pelas ciências, em especial pelas geociências, a partir das diversas formas, cores e aplicações da gemologia e, por fim, de relacionar os personagens de animações como o mundo da gemologia, especialmente para ao público infanto-juvenil.

METODOLOGIA

Ao total 180 peças foram apresentadas ao público:

- 98 Gemas lapidadas de diversas classes minerais (silicatos, óxidos, fosfatos, carbonatos), bem como gemas orgânicas (corais, âmbar e madre pérola), gemas sintéticas (zircônia cúbica, vidro e plástico), dispostas em mostruários e devidamente identificadas (Figuras 1 e 2);
- 65 Pedras polidas de diversos minerais (ágata tingida, amazonita, citrino, malaquita, sodalita, quartzo hialino, jaspe, ametista, hematita, fluorita, ágata, olho-de-tigre, crisocola, andaluzita, malaquita, quartzo rosa, howlita, granada, lápis-lazuli, rodocrosita, prásio, turmalinas e quartzo leitoso), rochas (peridotito, serpentinito, mármore, unaquita, conglomerado e granito orbicular) e de vidro. Algumas peças são esculpidas em forma de dragão (jaspe vermelho) e de animais, como elefante em mármore, tatu em prásio e tartaruga em serpentinito (Figuras 3 e 4);

- Materiais aplicados à joalheria - 20 pingentes de pedras polidas: obsidiana, granito, gipsita, quartzo rosa, quartzo hialino, ágata vermelha, ágata verde, ágata laranja, sodalita, prásio, calcário, calcedônia, gabro, jaspe e arenito (Figuras 3 e 4).

<u>Silicatos</u>				
<p>QUARTZO ROSA HEMIMORFITA CRISOPRASIO OPALA SILEX BUSTAMITA DIOPSÍDIO RODONITA GRANADA AMETISTA QUARTZO PETALITA BERÍLIOS ÔNIX</p>	<p>OPALA IRIDESCENTE DUMORTIERITA LABRADORITA K-FELDSPATO FRASITOLITA INDICOLITA SODALITA EUCLÁSIO SHORLITA LAZULITA TOPÁZIO UVITA JASPE</p>	<p>QUARTZO COM INCLUSÕES QUARTZO LARANJA ÁGUA MARINHA BERILO VERDE MORGANITA ESCAPOLITA HELIODORO GOSHENITA CRISOCOLA TITANIA ZOISITA ZIRCÃO IOLITA</p>	<p>TURMALINA OLHO DE GATO ESPODUMÊNIO OPALA NEGRA NONFOLITA ESMERALDA AMAZONITA FENAQUITA GRANADA EPIDOTO OLIVINA CLANITA ZIRCÃO ÁGATAS</p>	
<p><u>Carbonatos</u> RODOCROSTITA MALAQUITA SIDERITA CALCITA <u>Boratos</u> ULEXITA</p>	<p><u>Óxidos</u> ALEXANDRITA CRISOBERILO CASSITERITA SAFIRA RUBI</p>	<p><u>Fosfatos</u> MONTERRASITA AMBLIGONITA BRASILIANITA XENOTÍMIO TURQUESA APATITA</p>	<p><u>Gemas Sintéticas</u> ZIRCÔNIA CÚBICA PLÁSTICO VIDRO <u>sulfetos</u> ESFALERITA</p>	<p><u>Gemas Orgânicas</u> PÉROLA ÂMBAR CORAL <u>Haloides</u> FLUORITA</p>

Figura 1: Lista de gemas de minerais (silicatos, carbonatos, óxidos, fosfatos), orgânicas e sintéticas apresentadas na oficina de Gemologia da XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do MUSES.



Figura 2: Coleção de gemas polidas de minerais (silicatos, carbonatos, óxidos, fosfatos), orgânicas e sintéticas apresentadas na oficina de Gemologia da XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do MUSES.

Pedras polidas		Pingentes
<p>ÁGATA TINGIDA (VÁRIOS EXEMPLARES) AMAZONITA (VÁRIOS EXEMPLARES) CITRINO (VÁRIOS EXEMPLARES) MALAQUITA (VÁRIOS EXEMPLARES) SODALITA (VÁRIOS EXEMPLARES) QUARTZO HIALINO (VÁRIOS EXEMPLARES) JASPE (VÁRIOS EXEMPLARES) AMETISTA (VÁRIOS EXEMPLARES) HEMATITA (VÁRIOS EXEMPLARES) FLUORITA (VÁRIOS EXEMPLARES) ÁGATA (VÁRIOS EXEMPLARES) OLHO-DE-TIGRE (VÁRIOS EXEMPLARES) CRISOCOLA (VÁRIOS EXEMPLARES) ANDALUZITA (VÁRIOS EXEMPLARES) MALAQUITA (VÁRIOS EXEMPLARES)</p>	<p>QUARTZO ROSA HOWLITA GRANADA LÁPIS-LAZULI RODOCROSITA PRÁSIO TURMALINAS QUARTZO LEITOSO PERIDÓTITO SERPENTINITO MÁRMORE GRANITO ORBICULAR CONGLOMERADO UNAQUITA VIDRO</p>	<p>OBSIDIANA GRANITO GIPSITA QUARTZO ROSA QUARTZO HIALINO ÁGATA VERMELHA (2 PEÇAS) ÁGATA VERDE (2 PEÇAS) ÁGATA LARANJA SODALITA PRÁSIO CALCÁRIO CALCEDÔNIA (2 PEÇAS) GABRO JASPE (2 PEÇAS) ARENITO (2 PEÇAS)</p>

Figura 3: Lista de pedras polidas e pingentes de minerais e rochas apresentadas na oficina de Gemologia da XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do MUSES.



Figura 4: Coleção de pedras polidas e pingentes de minerais e rochas apresentadas na oficina de Gemologia da XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do MUSES.

Todas as peças estão organizadas e catalogadas. A maior parte constitui o acervo particular do prof. Rodson de Abreu Marques e a outra parte é pertencente à coleção de geologia do Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo.

Além disso, foram utilizados modelos em resina dos sete sistemas cristalográficos (cúbico, tetragonal, hexagonal, trigonal, ortorrômbico, monoclinico e triclinico), pertencentes ao acervo do MUSES.

A gemas, pedras polidas e pingentes foram dispostos em estojos especiais e recipientes transparentes. Foram montados 7 cartazes com referências em um desenho animado que aborda a temática de gemologia.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A oficina despertou muita curiosidade nos visitantes, principalmente estudantes do Ensino Fundamental I, II e Ensino Médio (Figura 5). Muitos destes materiais não são acessíveis, despertando curiosidades pela coleção e pela mineralogia/gemologia. Diante do interesse, aproveitou-se para explicar parâmetros de classificação de minerais e gemas, bem como a

importância no mercado e a economia nacional. Os modelos cristalográficos em resina ofereceram auxílio cognitivo de como os minerais são organizados tridimensionalmente e, conseqüentemente, como é o comportamento da luz ao atravessarem essas substâncias cristalinas.



Figura 5: Interação dos monitores com alunos do Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

Os questionamentos mais frequentes foram: 1) se esses materiais eram encontrados nas redondezas; 2) qual o valor das peças; 3) como se faz o processo de identificação; 4) como determinar se uma gema era “verdadeira” ou “falsa”; e 5) como eram realizados os cortes (lapidação) das gemas.

Para responder as diversas perguntas os monitores foram treinados de acordo com a cada faixa etária dos visitantes. A pergunta de número 1 é muito pertinente ao trabalho de pesquisa desenvolvido por pesquisadores da UFES (curso de gemologia e geologia). No estado do Espírito Santo foram registradas amplas ocorrências de diversos minerais, como a andaluzita de Santa Tereza, água marinha da pedra da Onça, ambos com alta qualidade gemológica, os famosos crisoberilos de Pancas, ocorrências de ametista, topázio e água-marinha de Mimoso do Sul, escapolita de diversas cidades do Espírito Santo e da região de Italva, noroeste do estado do Rio de Janeiro. Também já foram registradas ocorrências de Iolita (cordierita) e esmeralda.

A pergunta número dois era a mais complexa de ser respondida, pois cada mineral ou material gemológico pode ter alteração no valor, dependendo de vários critérios, a saber: raridade do mineral, preço no mercado, saturação da cor (matiz puro, uniforme e brilho intenso), impurezas (inclusões visíveis a olho “nu” ou até mesmo com uma lupa de bolso, fraturas e clivagens), lapidação (boas proporções, simetria perfeita, culaça centrada, a parte pontiaguda da gema, bom polimento e facetas bem centradas). Todos esses fatores associados determinam a qualidade da gema, e conseqüentemente, o valor aplicado.

A pergunta número 3 foi respondida através da análise minuciosa dos equipamentos utilizados no laboratório, como o refratômetro, espectroscópio, balança para densidade, polariscópio, microscópio gemológico, dicrosscópico, dentre outros. A maior parte dos equipamentos gemológicos utilizam propriedades dependentes da luz, uma vez que muitos outros experimentos não são viáveis pois requerem o desgaste ou a destruição (pulverização) das substâncias analisadas. Então tais equipamentos são mais eficazes para a identificação destas substâncias.

A resposta para pergunta 4 era uma extensão da pergunta 3, pois para a diferenciação de materiais sintéticos (o que erroneamente é chamado de “falso”) e naturais se dá pelo microscópio gemológico em que se pode estudar a identidade da gema e o lugar de origem que são frequentemente deduzidos pelo estudo de suas inclusões; Foram apresentadas diversas gemas com inclusões. Também foi explicada a importância de materiais sintéticos na gemologia, pois consegue-se gerar um material de beleza aceitável por preços acessíveis.

Para a pergunta número 5, explicou-se que o processo de lapidação consiste em modificar as características geométricas, de modo a realçar ou revelar as suas propriedades de beleza e/ou qualquer forma e o tamanho a modelos específicos de joias. Foram disponibilizadas 5 peças de vidro lapidadas em forma de “brilhante”, que serviram como base para explicar o processo de lapidação, onde foram mostradas as seções de corte de uma gema: mesa, coroa, cintura, pavilhão e culaça (Figura 6). Além disso, foi mostrada uma cartilha (Figura 7) com as mais variadas formas de lapidação. Portanto, os visitantes puderam relacionar as imagens com os diferentes cortes das gemas, tornando a oficina mais interativa.

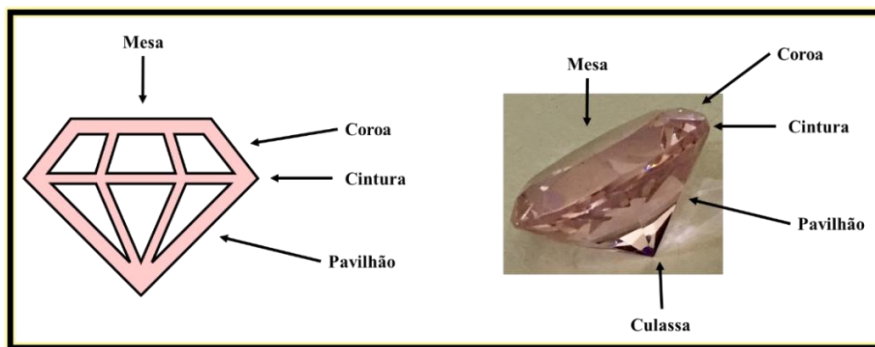


Figura 6: Esquemática de uma gema facetada em forma de brilhante, apresentada na oficina de Gemologia da XV Semana Estadual de Ciência e Tecnologia do MUSES.

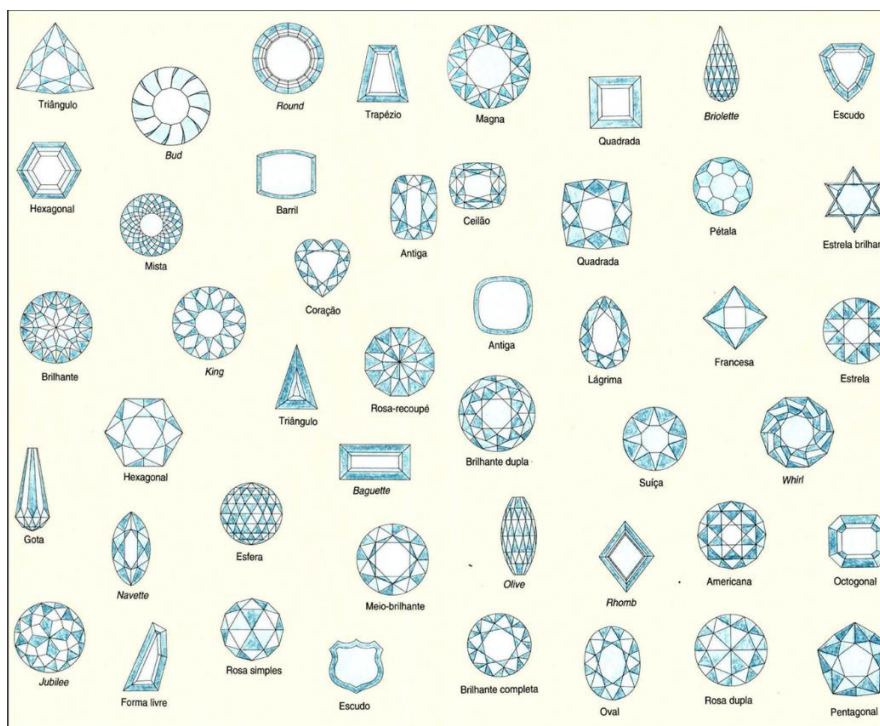


Figura 7: Formas derivadas dos tipos básicos de lapidação. Fonte: Schumann (1985).

Para o público infantil foram utilizadas imagens de personagens do desenho animado “Steven Universo” (Figura 8), cujos nomes são de materiais gemológicos, como: quartzo rosa, garnet (granada), ametista, quartzo rosa, peridot (variedade de olivina de qualidade gemológica), lápis-lazuli, safira, rubi, diamante rosa, diamante branco, diamante amarelo, diamante azul, bismuto, topázio, água-marinha, zircão, quartzo fumê, sardonix, opala, sugilita, rodonita, fluorita, parapardsha e rutilo. A atividade por meio de símbolos e associações com o universo infantil permitiu a maior interação de estudantes do ensino básico e infantil.



Figura 8: Ilustrações de personagens de desenhos animados comparando-os com gemas homônimas, utilizadas como material de apoio para alunos do ensino básico.

CONCLUSÃO

O público, de maneira geral, mostrou muito interesse e várias dúvidas puderam ser esclarecidas. Muitos dos visitantes relataram que foi a primeira vez que tiveram contato com materiais gemológicos e relataram que desconheciam o fato de que estes poderiam ser confeccionados a partir de produtos orgânicos, como sementes e conchas, por exemplo. Com o desenvolvimento da oficina didática, o MUSES tem aproximado a ciência da comunidade local, transmitindo parte do conhecimento acadêmico à população. Além disso, a participação dos monitores teve caráter crucial nas ações de divulgação das ciências, neste caso em especial a gemologia, ao mesmo tempo em que tais experiências agregam à formação profissional dos alunos/monitores. Para eventos futuros há a previsão de um acervo fixo de gemologia para o MUSES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, B. W. A identificação das gemas. Tradução: Rui Ribeiro Franco e Mário del Rey. Rio de Janeiro: Ao livro técnico. 460p. 1984.
- BRANCO, P.M. Dicionário de mineralogia e gemologia. São Paulo: Oficina de Textos, 608 p. 2008.
- FRANCO, R. R.; CAMPOS, J. E. S. As Pedras Preciosas - São Paulo. 1999.
- DNPM, IBGM. Manual Técnico de Gemas. 4.ed. ver. E atual. / consultoria, supervisão e revisão técnica, Jane L. N. da Gama. Brasília, 220p. 2009.
- SCHMANN, W. Gemas do mundo. Ed. Ao Livro Técnico. 1985.

ISBN: 978-65-86981-04-9

CR



9 786586 981049

OFICINAS DO

MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL DO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

XVI Semana Nacional de Museus e XV Semana
Estadual de Ciência e Tecnologia

O Museu de História Natural do Sul do Estado do Espírito Santo (MUSES) está localizado no município de Jerônimo Monteiro, no sul do estado do Espírito Santo, e é um órgão complementar vinculado ao Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde (CCENS) da Universidade Federal do Espírito Santo.

A necessidade de um espaço destinado à divulgação científica, educação não formal e lazer no sul capixaba, motivou a equipe do MUSES a buscar esse projeto de implantação e em março de 2013 o MUSES pode ser oficialmente inaugurado. Desde então foram realizadas diversas ações relacionadas a visitas monitoradas, exposições temporárias, projetos específicos para Semana Nacional de Museus e Semana de Ciência e Tecnologia, entre outros, sempre buscando a ampliação do conhecimento nesse espaço de educação, cultura e lazer.



MUSEU DE
HISTÓRIA NATURAL
DO SUL DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO