

A experiência da oficina “Do mito à natureza: educar o olhar para as Ciências da Terra” no Festival de Inverno de Antonina (PR)

Maria José Maluf de Mesquita¹, Jefferson de Lima Picanço¹, Marcell Leonard Besser², José Carlos Ribeiro², Heloisa Dmeterko², Angela Lucia da Silva², Giovana Marques da Cruz², Fabiane Aline Acordes², Patrícia Ruth Ribeiro³, Tatiane Hamerschmidt³, José Eduardo Francisco Moraes², Fábio Berton², Rafael França de Mattos², Danielle Cristina Buzatto Schemiko².

1-Depto. de Geocinciências Aplicada ao Ensino (DGAE) , IG-UNICAMP

2-Grupo PET, Geologia, Dept de Geologia, Setor de Ciências da Terra (UFPR)

3-Bolsistas de extensão do projeto Sala da Terra, PROEC, UFPR

RESUMO *A experiência de trabalhar com geomitos, ou lendas de origem geológica, revelou que os fenômenos naturais permeiam a mitologia popular. Durante encontro essencialmente artístico-cultural de 2009, o 19º Festival de Inverno de Antonina, promovido pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). A oficina objeto deste artigo foi idealizada, elaborada e executada pelo projeto “Sala da Terra: Geociências na educação e no cotidiano da sociedade”. Houve apresentação e discussão de conceitos básicos de Geociências para professores e alunos de escolas de Antonina e outras cidades, como estabilidade de encostas, dinâmica costeira, tectônica de placas, vulcanismo e formação da Serra do Mar. Empregaram-se maquetes, modelos 3D e recursos audiovisuais, além de atividades de campo, questionários de conhecimentos e avaliação da oficina. Os resultados da avaliação pré-oficina refletem a ausência de temas de Geociências no currículo da educação básica; assuntos do currículo ou de forte exposição na mídia tiveram bom índice de acertos. A abordagem adotada promoveu aprendizado e retenção de conceitos, como mostrada pela melhora na avaliação de conteúdos pós-oficina.*

PALAVRAS-CHAVE *Educação em Geociências, Geomitologia, Grupo PET Geologia, UFPR, Antonina-PR*

ABSTRACT *Natural phenomena are common themes in popular mythology. The experience of working with geomiths occurred on an artistic-cultural meeting, the 19th UFPR Winter Festival at Antonina (PR), carried out on 2009 July. The workshop has been idealized, elaborated and executed by PET-Geologia and extensionist fellows from the UFPR project named “Sala da Terra: geosciences education and daily society”. The workshop’s main issue was to present and to discuss basic geosciences concepts, having geomithology as the starting point. The workshop was based on didactic materials as 3D-models, brochures, audiovisual, as well as fieldwork activities. General concepts were introduced as slope stability, coastal dynamics, plate tectonics, volcanism and the building of Serra do Mar Mountains. To measure the experience, two tests pre and post workshop tests have been taken, besides and evaluation’s questionnaire. The results of the pre-test have shown the partial absence of geosciences subjects in basic schools. Issues of the pre-college curricula or with powerful media image had good scored. It could demonstrate that didactic materials, as 3D-models, the geomithological approach, as well as fieldwork activities, was very effective in promoting learning and retention of concepts.*

KEYWORDS *Geosciences Education, Geomithology, PET- Geology Group, UFPR, Antonina-PR*

1. Introdução

O Festival anual de Inverno da Universidade Federal do Paraná (UFPR), na cidade de Antonina, é evento importante do calendário Cultural do Paraná. A 19ª versão (julho/2009) contou com diversos espetáculos e 35 oficinas em variados campos da arte, como música, teatro, dança, artes plásticas, comunicação e artesanato (PROEC-UFPR 2010).

A oficina “Do Mito à Natureza: Educar o Olhar para as Ciências da Terra” foi a primeira oficina de fundo geológico e ambiental selecionada para o Festival de Inverno. Esta oficina foi realizada de 12 a 17 de julho de 2009 e faz parte das atividades do Projeto de Extensão “Sala da Terra: Geociências na educação e no cotidiano da sociedade”, em atividade desde 2002. Este Projeto tem por escopo elaborar material didático e de divulgação científica para o desenvolvimento de conceitos básicos de geociências, comumente ausentes dos conteúdos das escolas públicas.

A oficina apresentada no Festival de Inverno contou com 30 participantes, entre professores e alunos de escolas de Antonina e outras cidades, membros do projeto Morros, vinculados à Associação de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Antonina (Ademadan) e alunos de diversos cursos da UFPR. Foi ministrada por alunos de graduação em geologia do programa do MEC/CAPES PET-GEOLOGIA (UFPR), por bolsistas de extensão do curso de Engenharia Cartográfica, Geografia e Geologia do projeto Sala da Terra, por um mestrando de oceanografia da UFPR e por professores coordenadores e voluntários.

A partir do contato inicial com a Ademadan, que desenvolve desde 2009 o Projeto Morros, no bairro da Laranjeira, em Antonina, houve a intenção de elaborar uma oficina envolvendo o PET-Geologia e sua experiência com o projeto Sala da Terra.

O “Projeto Morros: Áreas de Preservação Permanente (APPs), Deslizamentos, Uso e Ocupação do Solo no Morro do Bom Brinquedo - Área Urbana de Antonina”, é desenvolvido pela Ademadan com os alunos de Pós Graduação em Gestão Sócio-Ambiental Portuária das Faculdades Integradas Espírita (UNIBEM) em Antonina. Os pós-graduandos são em grande parte professores da rede pública Estadual do município, e por sua vez coordenaram equipes de jovens voluntários do município (Ademadan 2011).

Para conciliar as atividades do projeto Sala da Terra com as necessidades dos participantes do pro-

jeto Morros, procurou-se estabelecer um roteiro que pudesse introduzir o tema dos geomitos à realidade da cidade, seus problemas ambientais, lendas locais e que respeitasse as interações e conhecimentos de projetos similares já desenvolvidos na cidade.

2. Contextualização e relevância dos temas

A ampla divulgação de grandes desastres naturais, como deslizamentos, terremotos, tsunamis, tem colocado boa quantidade de conceitos geológicos na ordem do dia (Requeijo & Carneiro 2010, Picanço 2010). No caso brasileiro, sempre é evocado o papel do estado e do cidadão na minimização destas catástrofes, principalmente em áreas urbanas. Um dos objetivos da oficina foi discutir conceitos de Geociências veiculados pela mídia, visando à motivação dos participantes, assim como estabelecer a relevância destes temas para o cotidiano da população de Antonina.

A escolha de trabalhar com geomitos se deu pelo enfoque cultural do evento em que estava inserida a oficina. Além disso, a própria cidade de Antonina é repleta de lendas e mitos. O grupo de alunos ministrantes ficou motivado com a possibilidade de abordar os temas de geociências de uma maneira lúdica e criativa através do conceito de geomito.

O estudo dos mitos é extremamente complexo e facetado e pode ser abordado de diferentes maneiras de acordo com a área do conhecimento. Segundo Mircea Eliade no seu “*Mito e Realidade*” (Eliade 2007), há dois entendimentos diferentes na abordagem do tema mito. Até o século XIX mito era tratado como fábula, invenção ou ficção. Desde Xenófanes (565? - 470 AC), o conceito de “*mythos*” foi sendo despojado do seu conteúdo religioso e metafísico, acabando por denotar “*tudo o que não pode existir realmente*”. A tradição judaico-cristã, por sua vez, relegou o conceito para o campo da “falsidade” e “ilusão”, uma vez que não era validado pelos dois Testamentos (Eliade 2007 pag. 8). O conceito moderno de mito, ao contrário, o aceita tal qual era compreendido pelas sociedades arcaicas. Assim, o mito designa uma “história verdadeira” e extremamente preciosa por seu caráter sagrado, exemplar e significativo (Eliade *op.cit.*).

As teorias modernas do século XX sobre o conceito de mito podem ser divididas em quatro categorias gerais, mas não necessariamente excludentes (Masse et al. 2007). A primeira delas trata o mito a partir de uma vertente psicológica, o que inclui autores como Freud, Jung, Mircea Elia-

de e Joseph Campbell. O mito serve, para estes autores, fundamentalmente como uma projeção do subconsciente, fonte de categorias cognitivas e como uma forma de expressões simbólicas, as quais funcionariam como um fator de integração em nossa adaptação à vida. Segundo Masse et al. (2007) outra vertente que estuda os mitos é eminentemente sociológica, derivada dos estudos de Durkheim, Malinowski e Wallace, entre outros. Para estes autores, o mito surge como uma resposta humana a uma existência social definida (Masse et al. 2007). O estruturalismo de Lévy-Strauss constitui a terceira escola definida por Masse et al. (op.cit), prioriza o estudo da estrutura do mito, ao invés do seu conteúdo, procurando explicar porque mitos de diferentes culturas ao redor do mundo têm tantas similaridades entre si. Por fim, pesquisadores interessados em Estudos Históricos do mito, como L. Honko e outros, mostram que o mais importante é o contexto social e histórico no qual o mito é contado e não o seu conteúdo histórico (Masse et al. 2007).

Para Masse et al. (2007), nas teorias modernas sobre mito estão ausentes considerações sobre a observação histórica de processos naturais, com algumas exceções. Entre estas exceções, que representam a contribuição potencial das ciências físicas e cognitivas para o estudo dos mitos, está à nascente escola da *Geomitologia*. O termo “Geomitologia” foi cunhado por Dorothy Vitaliano em seu pioneiro livro “*Legends of the Earth: their geologic origins*” (Vitaliano 1973) e vem se tornando um promissor campo de estudo desde o Congresso Internacional de Geologia de Florença, na Itália em 2004, onde o tema teve uma seção especial intitulada “Myth and Geology” (Piccardi 2007). Os resultados desta seção, publicados em Piccardi & Masse (2007), estão entre algumas das mais significativas contribuições recentes nesta área.

O conceito adotado neste trabalho é o de Vitaliano (1973) e Masse et al. (2007), que definem Geomitologia como o estudo da origem geológica dos mitos e lendas. O geomito da “*Mãe do ouro*”, por exemplo, coletado pelo folclorista Luis da Câmara Cascudo na região de Antonina e Morretes (Câmara Cascudo 1976), é um geomito de origens atmosféricas, que remete à importância da mineração de ouro que ocorreu na região nos séculos XVII e XVIII. Aparecendo como uma figura luminosa, a “*Mãe do ouro*” prenunciava boa ou má sorte aos que a encontravam. Através de conversas

com a comunidade, procuramos ouvir e catalogar estas histórias.

Os geomitos foram utilizados na oficina do Festival de Inverno de Antonina pelo seu potencial motivador. A linguagem simbólica dos mitos ainda constitui uma identidade humana comum, que pode e deve ser aproveitada em paralelo com a linguagem científica, conforme Lanza & Negrete (2007). As civilizações humanas sempre usaram os mitos como elemento de organização e difusão do conhecimento, sendo compostos por elementos narrativos familiares à maioria das pessoas. A discussão dos geomitos foi pensada, no contexto do Festival, como altamente motivadora aos alunos. Ao fazer a relação entre a linguagem mítica e a linguagem científica, com os devidos cuidados de transposição, podemos fazer com que os conceitos científicos sejam apreendidos de uma maneira mais agradável e elegante, criando significado e enriquecendo o conhecimento sobre o planeta desenvolvido pelos geocientistas (Lanza & Negrete 2007).

As atividades de campo da oficina foram planejadas com uma função predominantemente motivadora, no sentido de Compiani e Carneiro (1993). Sabe-se que as peculiaridades deste tipo de atividade de campo são bastante distintas das excursões tradicionais. No entanto, no início da preparação da oficina, notou-se a ausência de um posicionamento mais efetivo do grupo que iria ministrar a oficina, o qual repetia, por falta de reflexão, as práticas tradicionais. Para iniciar uma discussão mais aprofundada sobre as atividades de campo foi montado um fórum de discussão, com conteúdos pertinentes (foram discutidos, entre outros, Anguita & Virela 1981, Paschoale 1984, Compiani & Carneiro 1993, Compiani 1993, Barbera & Valdéz 1996, Sanmartí 2002).

Atividades de campo motivadoras são desenvolvidas preferencialmente para públicos-alvo sem muito conhecimento geológico, procurando desenvolver uma relação afetiva dos participantes com o meio físico. São atividades centradas nos aspectos mais espetaculares do meio natural, com o objetivo de aumentar o interesse do estudante a um determinado problema. (Compiani e Carneiro 1993). Trata-se de atividades formativas, centradas no aluno e desenvolvidas com o objetivo de formulação de conjecturas, dúvidas, questões sobre a natureza. Já segundo a classificação de Sanmartí (2002) as atividades de campo realizadas na oficina teriam igualmente uma finalidade exploratória. Neste sentido, estas atividades foram elaboradas a

se desenvolverem de forma aberta, buscando que os participantes se fizessem perguntas e possíveis interpretações e hipóteses de investigação. Não se teve a preocupação, neste sentido, de guias que orientassem as observações sistemáticas.

Discutir conceitos de geociências, por outro lado, significa também tornar visíveis os sinais da natureza. Para que estes sinais sejam convenientemente identificados pelos diferentes atores envolvidos na oficina, é necessário promover uma educação dos sentidos e, principalmente, uma educação do olhar. Conforme Frodemann (1996) a visão é comumente pensada como algo puramente dado a priori, como se “uma boa olhada” fosse resolver todos os problemas. Mas ao contrário, a visão não é um simples receptáculo de informação e requer sua própria educação. É necessário que as formas e marcas da natureza se tornem significantes para o olhar. Na Ciências da Terra, é necessário que o olhar seja treinado para entender estas diferentes significações.

Segundo Wagensberg (1994), é possível desdobrar o “olhar” em cinco ações diferentes: *ver*, *mirar*, *observar*, *experimentar* e *simular*. O “*ver*” se realiza no seu sentido mais amplo, no sentido de captar a informação visitada por nossa área de percepção, segundo o lugar e o momento. O “*mirar*” (olhar), significa selecionar a informação resultante desta percepção, de uma visão causada por certa curiosidade. O “*observar*” significa, para Wagensberg (1994) acumular informação sobre o olhar, um olhar mantido pela nossa própria perplexidade. “*Experimentar*”, por sua vez, equivale a enriquecer a informação assim obtida, pela nossa habilidade de interferir no mundo que nos cerca. Por fim, “*simular*” significa obter informação de experimentos inventados (Wagensberg 1994).

Para promover a “educação do olhar” na oficina do Festival de Inverno de Antonina, foram realizadas diversas ações como palestras e debates, trabalhos com maquetes, modelos e trabalhos de campo, com observações do entorno. Para isto, foi aproveitada a paisagem que a cidade de Antonina tem a oferecer. Antonina tem uma vocação para o geoturismo, pelas suas belezas naturais. Entretanto, ainda falta muito para que se utilizem estas belezas de uma maneira sustentável. Por outro lado, esta vocação permite um olhar complexo e multidisciplinar do estudo da cidade, pois como salienta Sanmartí (2002) a educação ambiental leva à educação complexa, pois torna possível avaliar as muitas variáveis em jogo.

3. Atividades desenvolvidas

3.1 Atividades Pré-oficina

As primeiras atividades de preparação da oficina ocorreram durante o primeiro semestre de 2009, antes do Festival de Inverno. Os ministrantes, sob orientação, realizaram leituras e traduções dos livros e textos de apoio e *fóruns* de discussão em grupo sobre o tema dos geomitos. Assistiram a duas palestras sobre a geologia de Antonina e sobre o Ciclo do Ouro Vicentino nos séculos XVI e XVII, além de participar de duas saídas de campo para reconhecimento cultural e geológico de Antonina.

A primeira saída de campo ocorreu meses antes da oficina. Foram visitados o Mirante do Morro do Bom Brinquedo, a praia da Pita e o ancoradouro do Cabral, no bairro do Portinho. Cada um destes ambientes visava caracterizar as diversidades de Antonina, tais como: a serra, a praia, o mangue e os costões rochosos. Como os alunos de geologia e engenharia cartográfica são de períodos diferentes em seus cursos, esta primeira saída de campo teve também como objetivo um nivelamento dos principais conceitos a serem tratados na oficina. Estudaram-se alguns afloramentos dentro da cidade, discutindo-se petrografia, geologia estrutural e geotectônica, por um lado, e mudanças da paisagem local, ambientes de mangue e geologia ambiental por outro. Foram coletadas amostras de rocha para análise em laboratório.

A segunda saída de campo ocorreu no dia anterior ao início da oficina. Realizou-se a trilha do Mirante, no Morro do Bom Brinquedo, ponto turístico principal de Antonina. Esta trilha foi feita pelos ministrantes e pelo professor coordenador, visando homogeneizar os conhecimentos e ajustar os procedimentos. Alguns caminhos alternativos à trilha principal do Mirante foram demarcados, findando o perfil em estrada de chão, no outro lado do maciço granítico, no bairro do Tucunduva.

Um tempo importante foi dedicado à confecção do material que iria para oficina, que incluiu: apresentações em *PowerPoint*® dos assuntos tratados (descritos na sequência), textos de apoio às maquetes geológicas, elaboração dos questionários para as entrevistas com a comunidade de Antonina e para a avaliação da oficina.



Figura 1 – Maquete de cortiça de tamanho 100 x 40 cm, confeccionada pelos membros do projeto Sala da Terra. Quebra-cabeças do mapa-múndi mostrando as principais placas tectônicas e seu sentido de movimentação

As palestras ministradas tinham temas diversos como: o mito da deusa Pele do Havaí, o mito do deus Tashima no Japão, o mito de Vila Velha, o ciclo das rochas, falhas e limites de placas tectônicas e a dinâmica costeira da baía de Paranaguá (onde se situa a cidade de Antonina).

As maquetes geológicas, material gerado pelo projeto “Sala da Terra”, levadas à oficina foram: (a) quebra-cabeças em cortiça pintada do mapa mundi, com as placas tectônicas em tamanho 1,0m x 40 cm (Fig. 1); (b) maquete da geologia-geomorfologia do Paraná, confeccionada a partir de mapa geológico do Estado com topografia e perfil geológico esquemático, composta de 25 blocos de 30cm x 10cm x 10 cm em espuma floral pintada (Fig. 2); (c) vulcão do tipo cônico (cone vulcânico e cratera) e feições associadas como depósitos piroclásticos e corpos intrusivos como diques e soleiras, em espuma floral pintada de 40 x 60 cm; (d) *exemplo de zonação altitudinal da Serra do Mar paranaense* com delimitação dos constituintes da Mata Atlântica, em isopor pintado e papel *crepon* em tamanho de 110 x 55cm.

O questionário “Entrevista com a Comunidade” foi elaborado com dois temas principais: levantamento das lendas/mitos existentes na comunidade e avaliação da percepção às mudanças da paisagem da cidade de Antonina ao longo das últimas décadas. Os ministrantes trabalharam na elaboração das perguntas e depois o questionário foi avaliado e comentado pela socióloga Dra. Katya Picanço. A análise destes questionários está fora do escopo deste artigo e será tratada em artigo posterior.

A avaliação consistiu de duas etapas: 1) a aplicação dos chamados pré-teste e pós-teste, quando o público-alvo responde a 10 questões de múltipla escolha de temas em geociências no início e no final

das atividades, e 2) aplicação de formulários onde os alunos puderam qualificar a apresentação dos conteúdos de geologia, o material didático utilizado e a própria oficina.

3.2 Atividades da oficina

A oficina se realizou na sede da Ademadan, onde as maquetes, cartazes, rochas, fotografias aéreas, etc. foram distribuídos pela sala de modo a serem visitados a qualquer momento, tanto pelos membros da oficina como pela comunidade do festival e da cidade. Além disso, a sala contava com cadeiras de auditório, telão para as apresentações e mesas para os trabalhos em grupo.

A pedido dos alunos inscritos na oficina, vinculados ao projeto Morro, as atividades foram iniciadas com a apresentação das atividades deste projeto pela comunidade local. Esta atividade, não



Figura 2 – Maquete da Geologia-geomorfologia do Estado do Paraná em espuma floral pintada, composta de 24 blocos de 30x10x10 cm. Confeccionada a partir de mapa geológico do estado com topografia e perfil geológico esquemático



Figura 3 – Vista da baía de Antonina no alto do mirante do Morro do Bom Brinquedo, visitado na primeira atividade de campo. Neste cenário é observar a cidade em primeiro plano; as áreas de mangue em toda a orla da baía (em frente à cidade e a direita); as ilhas baixas formadas pelo assoreamento recente; e o relevo abrupto da franja de morros. É possível notar (no centro, ao fundo da foto) em primeiro plano o porto e em segundo plano (prédios em branco) o novo terminal frigorífico. A praia da Pita, alvo da segunda atividade de campo (em detalhe na figura 6) aparece entre o porto e o terminal frigorífico

prevista inicialmente, e que invertia a clássica relação aluno-professor, foi fundamental para o sucesso posterior da oficina. Conforme já verificado por muitos pesquisadores (Sanmartí 2002), o que mais influencia positivamente o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece e é valorizado.

Assim, ao conhecer as atividades desenvolvidas pelos participantes do projeto Morro, os ministrantes tomaram ciência dos conhecimentos prévios da comunidade, o que gerou uma empatia muito forte entre os grupos. Foram apresentadas as atividades afirmativas sobre preservação ambiental do bairro. O projeto Morro desenvolve modelos independentes para tratamento de água, lixo e matéria orgânica a baixo custo e de fácil acesso pela população.

A seguir, o grupo de ministrantes apresentou o roteiro da oficina. A primeira atividade foi denominada de “entrevistas com a comunidade”. Os alunos foram reunidos em grupos de dois ou três, localizando moradores com mais de sessenta anos para aplicação de questionários. Houve um direcionamento para pessoas conhecidas na comunidade e portadoras de conhecimento sobre lendas locais e sobre a história da cidade.

No turno da tarde, foi realizada a primeira atividade de campo, a trilha do Mirante. O grupo foi dividido em três grupos de dez pessoas e três a quatro ministrantes cada, os quais subiram a trilha em momentos alternados. Como no Morro do Bom Brinquedo se desenvolve o projeto Morros,

a troca de conhecimentos foi mútua. Os integrantes do projeto trabalham na revitalização do bairro, identificação das nascentes que alimentam a fonte da Laranjeira, cadastram as casas em mapas geo-referenciados, etc. Foram discutidos assuntos como formação geológica do morro, evidências de movimentos de massa, modificação da paisagem da baía de Antonina ao longo do tempo, assoreamento e diminuição da capacidade do porto de Antonina, entre outros (Fig.3).

Somente no segundo dia foram apresentados alguns conceitos de geociências, através do tema da geomitologia, como por exemplo, o mito da deusa Pele, relacionado a vulcanismo no Havaí e o mito do deus Kashima, relacionado a terremotos no Japão. Com estas lendas, foram introduzidos conceitos de vulcanismo e rochas ígneas, tempo geológico, tectônica de placas, tipos de limites de placas, além de métodos preventivos utilizados pelos japoneses, para minimizar os danos causados pelos abalos sísmicos.

No segundo dia foram realizados diversos trabalhos em grupo, com a proposta de retratar de maneira livre a experiência da trilha do Mirante. O material utilizado foi papel pardo em metro, tinta, e canetas de cor. Como resultados foram elaborados coletivamente dois painéis, que foram expostos na Ademadan para visita dos participantes do XIX Festival (Figs. 4 e 5). Neste momento, os grupos discutiram a montagem dos painéis e os símbolos



Figura 4 – Painel que retrata de maneira livre a experiência da trilha do Mirante. Este grupo retrata o morro em forma de mapa, com legendas e tentando respeitar as transposições de escala. Em tamanho de 1,20m x 1,90m

visuais a serem empregados. Ao transferir para o papel suas percepções, foi possível notar duas vertentes: o grupo que retratou a saída de campo na forma de mapa, discutindo escalas e proporções (Fig. 4), e o outro grupo, que se preocupou em interpretar o que foi visto de maneira artística (Fig.5). Por exemplo, um dos locais visitados, a Pedra do Coelho, foi representada por um grande coelho formado pela pedra em si e pela vegetação circundante (Fig. 5).

Em outro momento, foram discutidos os resultados obtidos nas “Entrevistas com a Comunidade” e cada um dos grupos entregou uma produção escrita com os resultados. Os relatos da comunidade foram lidos e seguidos de discussões sobre as lendas locais mencionadas, bem como sobre as mudanças mais significativas na paisagem da cidade, percebidas ao longo do tempo.

Ainda em grupos, os participantes receberam um modelo 3D em folha A3 colorida de modelo de estrato-vulcão, obtido no *site* do *United States Geological Survey* (USGS 2009) e traduzido. Durante a montagem, ocorreram várias discussões sobre o ciclo das rochas.

Para finalizar, foram discutidos assuntos como o ciclo das rochas, tectônica de placas e paisagem da Serra do Mar, com o auxílio das maquetes, de amostras de rochas e fotografias aéreas etc. Neste momento, foi possível uma maior aproximação com os participantes. Estes se reuniram em pequenos grupos em volta das maquetes, onde uma conversa mais descontraída balizou as conversas geológicas. Neste ambiente foi possível trocar informações, sanar dúvidas e discutir assuntos além dos apresentados. Neste momento foram discutidas inclusive experiências pessoais em sala de aula dos professores do ensino básico de Antonina participantes do evento, por exemplo.

A segunda saída de campo foi à praia da Ponta da Pita. Esta é uma região turística, que se caracteriza por costões sustentados por granitóides foliados, circundados por mangue de um lado e uma pequena praia (a “prainha”) de outro (Fig.6). É possível visualizar a escarpa da Serra do Mar, os mangues da região e os portos da Baía de Antonina e de Paranaguá. Os alunos se distribuíram em grupos dividindo-se nos diferentes ambientes. O



Figura 5 - Painel que retrata de maneira livre a experiência da trilha do Mirante. Este grupo apresenta as suas impressões de maneira mais artística, sem preocupações com escalas e legendas. Detalhe do coelho, representação da “Pedra do Coelho” visitada e que tinha um formato de coelho de páscoa. Tamanho de 1,20m x 1,70m



Figura 6 – Fotografia tirada da “prainha” com vista ao fundo da Ponta da Pita (Antonina, PR), onde se realizou a segunda atividade de campo. Observam-se as áreas de mangue e afloramentos de granitos deformados. Foram discutidas a importância geológica e ambiental destas áreas de mangue e a dinâmica costeira na região

enfoque principal foi dado à dinâmica costeira e ao mangue, diferentemente da primeira trilha. O oceanógrafo e mestrando Marcelo Muller coordenou esta atividade e no retorno a Ademadan ministrou a última palestra sobre dinâmica costeira das baías de Antonina e Paranaguá, o ecossistema dos mangues e a situação de algumas ilhas da baía de Paranaguá, como a Ilha do Superagüi.

O encerramento se deu com o preenchimento dos questionários de avaliação da oficina e pós-teste, seguido de um coquetel de confraternização.

4. Interpretação dos resultados

4.1 - Avaliação de Conhecimentos

Foram realizados dois questionários de avaliação de igual conteúdo, o pré-teste, realizado no

início da oficina, e o pós-teste, realizado ao final (tabela 1). Estas avaliações foram tratadas estatisticamente com base em 19 questionários respondidos, de 30 participantes (Fig. 7). Verifica-se do pré para o pós-teste um aumento parcial entre 10 e 20% dos acertos em quatro questões (questões 2, 5, 7, 10), entre 30 e 40% em duas questões (questões 3 e 4) e um aumento de 60% em uma (questão 9). Duas não obtiveram variações (questões 1 e 11) e a questão 8 foi anulada por conter duas respostas possíveis. A questão 6, sobre a atuação profissional do geólogo, foi a única em que os acertos foram menores no pós-teste. Credita-se ao fato do assunto não ter sido suficientemente abordado, não devendo mais fazer parte de questionários futuros, segundo o questionamento interno do grupo.

As questões onde não houve evolução na quantidade de acertos referem-se aos temas idade da terra (questão 1) e sobre a vegetação do Paraná (questão 11). Contudo, no pré-teste estas questões já obtiveram entre 95 e 100% de acertos, mostrando que já faziam parte da bagagem de conhecimento do aluno.

As questões com melhora de 10 a 20% dos acertos envolvem os temas geografia do Paraná (questão 2), geologia do petróleo (questão 5), processos envolvidos na tectônica de placas (questão 7) e formação de rochas ígneas (questão 10). Deve-se salientar que estas questões obtiveram mais de 80% de acertos já no pré-teste. Verifica-se que estas questões melhor respondidas referem-se a conteúdos do ensino regular, envolvendo conceitos ministrados nas disciplinas de ciências e geografia. Na questão da geologia do petróleo, pode estar condicionada à má veiculação deste assunto pela mídia em anos recentes.

Tabela 1 – Questionário de conhecimentos de geociências aplicados no pré e pós-oficina

| |
|---|
| 1. Qual a idade do Planeta Terra? |
| 2. O estado do Paraná é dividido em litoral, 1º Planalto, 2º Planalto e 3º Planalto. Em qual porção fica Antonina? |
| 3. Quais são os principais tipos de rochas? |
| 4. A terra roxa, solo típico do 3º planalto paranaense, é derivado da decomposição de qual tipo de rocha? |
| 5. Nos últimos anos, o Brasil deixou de importar petróleo e passou a produzi-lo em território nacional. De onde o Brasil extrai a maior parte desse petróleo? |
| 6. Quais destas são áreas de atuação do geólogo? |
| 7. Quais destes processos a Tectônica de Placas tem influência direta? |
| 8. *Anulada. Há duas respostas corretas. |
| 9. As cavernas formadas ao norte de Curitiba, na região metropolitana, são formadas pelo processo de dissolução de rochas carbonáticas. Qual é esta rocha? |
| 10. Como se formam as rochas ígneas? |
| 11. Qual o tipo de vegetação que anteriormente cobria a região de Antonina e que hoje pouco resta preservado? |

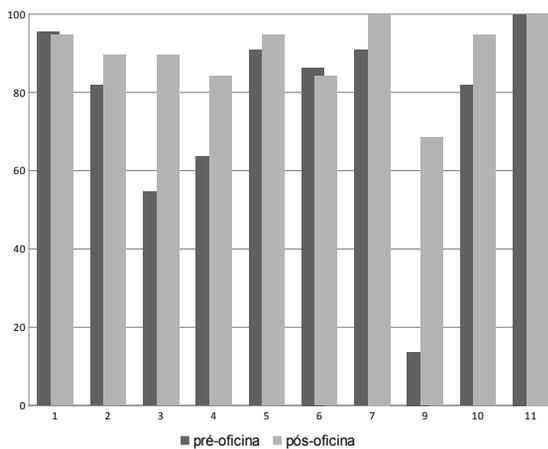


Figura 7 – Resultado das avaliações dos questionários pré-oficina e pós-oficina

Os assuntos onde houve maior evolução de conhecimento, entre 30 e 60% no aumento dos acertos, envolvem o ciclo de rochas (questão 3), os solos no Paraná (origem da terra roxa – questão 4) e as rochas envolvidas na formação de cavernas (questão 9). Estas três questões também coincidem com as questões com o menor número de acertos no pré-teste. A discussão da formação de cavernas é estritamente geológica e pouco ou quase nada abordada no ensino básico e/ou veiculados pela mídia. Isso pode explicar ter sido a questão mais errada no pré-teste e com maior evolução de acertos do pré para o pós-teste.

Já o ciclo das rochas é tema abordado tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio e mesmo assim apresenta menos de 60% de acertos no pré-teste. Por outro lado, quando se compara a questão 3 com a questão 10 (como se formam as rochas ígneas), que obteve mais de 80% de acertos, podemos discutir algumas possibilidades. A pergunta é: os alunos não sabem os tipos de rocha, mas sabem como se formam as rochas ígneas (note-se: ígneas e não magmáticas). Aparentemente, o conceito de “rochas magmáticas” é mais facilmente entendido, por sua relação a “magma” do que o conceito de “rochas ígneas”, relacionado a “fogo”. Em primeiro lugar, credita-se à frequência com que são noticiadas na mídia erupções vulcânicas ao redor do mundo. A qualidade de programas científicos disponíveis na televisão e na internet sobre o tema, bem como o “fascínio catastrófico” pelos vulcões, leva a uma maior curiosidade, a qual se traduz em mais conhecimento.

O segundo fator a ser considerado é que existe certa facilidade de aprendizagem de fenômenos

de curta duração, como vulcanismo, enchentes, deslizamentos de terra, etc. Bonito et al. (2010), por exemplo, mostram pesquisa em que os alunos têm mais facilidade de apreender fenômenos de curta duração em relação a fenômenos mais lentos e, portanto mais difíceis de serem captados pelos nossos sentidos, como o soerguimento de cadeias de montanhas.

No caso do ciclo das rochas, um tema abordado no ensino de ciências, mas não assimilado pelos alunos, a oficina, com o auxílio de material didático, como as amostras de rochas, as maquetes, além das aulas práticas em campo pode ter contribuído para a melhoria do índice de acertos pelos alunos.

4.2 - Avaliação da Oficina

No questionário de avaliação da oficina é possível observar que em relação ao material didático, duas maquetes, a de tectônica de placas e a de geologia-geomorfologia do Paraná, foram 100% aprovadas (Fig. 8). A maquete do vulcanismo teve 40% de avaliação bom e a maquete da Serra do Mar teve baixa apreciação e está sendo discutida pelo grupo. Quanto à apresentação dos conhecimentos, os assuntos mais bem avaliados coincidem com as maquetes que tiveram quase 100% de avaliação positiva (Fig. 9).

As maquetes aprovadas eram também as mais novas e eram as mais auto-explicativas (Figs. 01 e 02), o que contribuiu para sua aprovação, na avaliação feita pelo grupo. Das maquetes com avaliação menor, o grupo acredita que a maquete do vulcão era muito simples em relação ao material sobre vulcanismo apresentado na mídia. Já a maquete da Serra do Mar era uma das mais antigas do acervo, além de ter sido feita em papel crepom, material fácil de desbotar e perder o viço. Além do mais, tinha sido feita por alunos do curso de Geografia que não pertenciam mais ao grupo. Na época da oficina, poucos eram os alunos capazes de explicá-la.

A abordagem dos geomitos (Fig. 10) foi ótima para 37% e boa para 63% dos alunos da oficina. Apesar de o assunto ser o maior atrativo da oficina, percebe-se que, se não foi reprovado pelos alunos da oficina, tampouco foi uma unanimidade. Considera-se que os temas abordados, vulcanismo e terremoto, eram distantes da realidade dos alunos da oficina, o que não gerou uma pronta empatia. No entanto, acredita-se que o motivo principal é que se tratava de um assunto novo e pouco estudado pelos ministrantes, perdendo um pouco em eficácia.

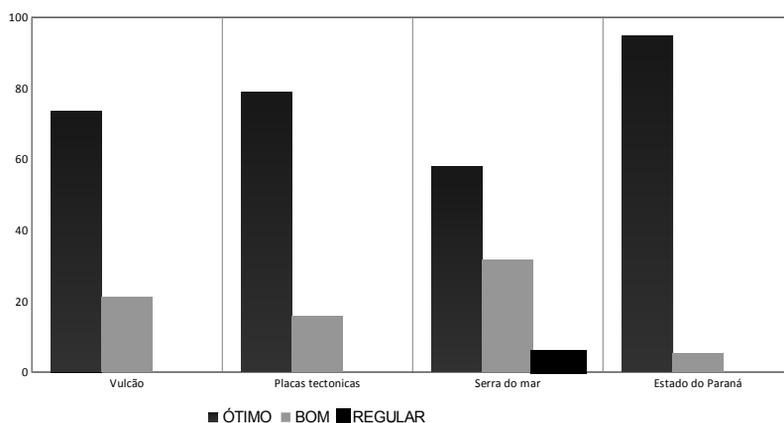


Figura 9 - Resultado da avaliação dos temas das maquetes apresentadas: a maquete do estrato vulcão, das Placas Tectônicas, da Serra do Mar e da Geologia/Geomorfologia do Paraná

Quanto aos trabalhos de campo, o questionário mostrou que para 31% dos alunos da oficina houve mudança significativa de conhecimento entre a primeira e a segunda trilha realizada, e 69% deles acharam que a mudança foi parcial (Fig. 11). Aqui houve um erro de formulação da pergunta, pois no início da oficina imaginávamos que as saídas de campo seriam para o mesmo lugar e neste caso sim poderíamos tratar de evolução. No entanto, por demanda dos próprios participantes, elas foram para locais diferentes, com temáticas também diferentes, deixando a pergunta pouco clara e a resposta sem sentido.

Quanto à organização, apresentação e pontualidade, a oficina obteve 53% de avaliação ótima, 37% boa e 10% regular (Fig. 12). A avaliação boa e regular dos participantes da oficina reflete falhas de organização do grupo PET-Geologia que envolveram as etapas de preparação e execução da oficina. São consideradas causas relevantes: (a) quem elaborou a oficina não participou diretamente da sua execução; (b) a oficina foi executada em sua maioria por estudantes de início de curso, recém ingressados no programa PET-Geologia; e (c) ausência de estudantes mais experientes na orientação dos novatos, tanto nos conhecimentos básicos de geologia, quanto em eventos deste tipo.

Um dos itens da avaliação da oficina foi a sugestão de temas de geociências a serem enfatizados no ensino médio (Fig. 13). Nesta questão foi aceita mais de uma escolha. Segundo os participantes, o tema que deveria ser mais bem abordado foi “meio-ambiente” com 47% e em menor proporção “recursos energéticos (petróleo, gás, combustíveis)” com 32%. O tema “geologia do Paraná” foi escolhido em 21% das respostas. Os temas “mudanças climáticas” e “minerais e rochas” apareceram com 16%. Os temas mais escolhidos são temas constan-

temente veiculados na mídia. A busca por compreender assuntos científicos discutidos nos meios de comunicação pode estar relacionada à percepção de que estes dados são importantes na discussão política de temas estratégicos para o desenvolvimento do país. O tema “mudança climática” não foi entendido como um tema estratégico como os temas anteriormente citados, provavelmente por ser pouco percebido na realidade de Antonina. Temas menos escolhidos como “geologia do Paraná” e “minerais e rochas” podem não ser necessariamente os mais desinteressantes e sim os mais desvinculados do cotidiano, na avaliação dos alunos, que ainda não percebem como estes temas estão sim vinculados ao cotidiano, já que determinam todo o ambiente em que as suas vidas se desenvolvem).

5. Discussão dos resultados da oficina

Os quase dez anos do projeto de extensão Sala da Terra, em suas múltiplas atividades, foram anos de intenso aprendizado por parte dos diferentes atores envolvidos (ver, entre outros: Hamerschmidt et al. 2010, Mesquita et al. 2009, Pinto et al. 2009, Fernandes et al. 2008, Silva et al. 2008, Mesquita et al. 2006). O caminho percorrido seguiu, de maneira empírica, na direção de práticas centradas no aluno, na construção de formas não-verbais de construção do conhecimento e na busca de formas cada vez mais sofisticadas de transposição didática dos temas de geociências.

O grupo – e as diferentes pessoas envolvidas em todos estes anos nos diferentes projetos de extensão – sempre teve claro seu pouco conhecimento sobre as diferentes formulações teóricas da prática pedagógica. No entanto, com o passar dos anos e com a experiência coletiva adquirida, o grupo aumentou sua consistência em diferentes aspectos. Estes aspec-



Figura 10 – Resultado da avaliação da abordagem do tema geomitologia durante a realização da oficina

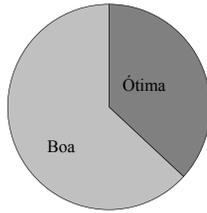


Figura 11 – Resultado da avaliação da percepção de aumento do conhecimento geocientífico da 1ª para a 2ª trilha

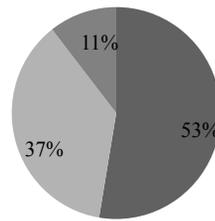


Figura 12 – Resultado da avaliação geral da oficina

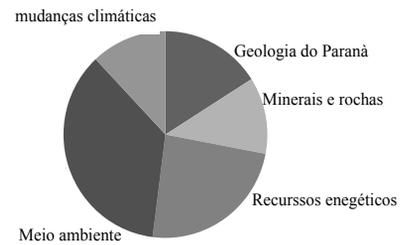


Figura 13 – Resultado da avaliação de temas que poderiam ser melhor abordados no ensino médio

tos envolvem principalmente a preparação do material, a forma de abordagem dos temas, a forma de linguagem e a introdução de métodos de avaliação.

A temática dos geomitos provocou boa acolhida entre os membros da comissão organizadora do festival de inverno de Antonina, que veio a selecionar a primeira oficina não artística. No âmbito da oficina, a ideia foi transmitir conceitos de geociências através de alguns mitos previamente escolhidos. No entanto, a avaliação do tema geomito, discutida no item anterior (Fig. 10), não refletiu o efeito esperado pelo grupo. Em parte esse fenômeno se dá porque o estudo dos geomitos é complexo e não faz parte do dia a dia dos alunos ministrantes da oficina. Envolve um embasamento em antropologia, filosofia e história da ciência que não está presente nos cursos de Geologia. A pouca familiaridade dos ministrantes com o tema fez com que sua abordagem fosse superficial e não tivesse a dimensão originalmente imaginada na preparação da oficina.

Pelos mesmos motivos, ressentiu-se muito de uma abordagem que pudesse trabalhar de uma forma mais efetiva com o geomito local da Mãe do Ouro. Apesar de detectado nos questionários feitos com a população (ver item 3.2), a Mãe do ouro não esteve satisfatoriamente presente nas discussões. A experiência do Festival de Antonina sugere que, pelo fascínio que exercem, os geomitos apresentam um bom potencial didático ainda a ser explorado, não só neste tipo de atividade, mas nos próprios cursos de Geociências.

Nos questionários de avaliação analisados no item anterior (Figs. 08 e 09), verifica-se que os conteúdos cujas maquetes foram bem avaliadas, foram igualmente bem avaliados. Este fato demonstra por si

só a importância da produção e utilização dos materiais didáticos nas práticas pedagógicas. Auxiliando a visão dos fenômenos geológicos em escalas menores e em tempos mais reduzidos, estes materiais funcionam no sentido de que os alunos conseguem através deles visualizar fenômenos que estariam muito distantes da percepção normal. Temas como a origem da Serra do Mar, a tectônica de placas e o vulcanismo, temas geológicos abordados na oficina, têm, com o uso de maquetes, uma abordagem muito mais efetiva.

O tamanho e a manuseabilidade destes materiais também são importantes, por facilitar abordagens didáticas não expositivas, como discussões em pequenos grupos. Maquetes e modelos, pelos motivos acima apontados, são grandes facilitadores da construção de conceitos geológicos pelo próprio aluno. Na medida em que se pode ver e manusear blocos e peças em três dimensões, por exemplo, facilita a construção de modelos mentais em 3D do terreno, como requerido nos estudos de Geociências (Frodeman 1996).

Como discutido no item 4.2, a pergunta realizada na avaliação sobre as duas atividades de campo não foi eficiente em avaliar, pois, por demanda dos próprios participantes, estas foram realizadas em locais diferentes, com temáticas também diferentes, deixando a pergunta "Em sua opinião houve melhora significativa da primeira para a segunda trilha?" pouco clara. Apesar da pergunta não ter correspondido satisfatoriamente às demandas da avaliação (Fig. 11), a elaboração das atividades de campo levou em consideração o papel didático a que nos propusemos, realizando saídas de campo motivadoras, no sentido de Compiani & Carneiro (1993) e exploratória no

sentido de Sanmartí (2002). Com isso, observou-se empiricamente que a segunda atividade de campo foi mais rica e proveitosa em termos de discussões e troca de conhecimentos, o que pode indicar o aumento de interesse e uma melhor formulação de conceitos por parte dos participantes.

6. Conclusões

O ensino de ciências tornou-se mais complexo à medida que o objetivo seja que todos apreendam e não mais uma minoria, como ocorria até os anos 1960 (Sanmartí 2002). O aumento dos meios que transmitem informação (TV, internet, museus de ciências, entre outros) induz a que a escola deixe de ser o lugar onde se transmitem dados para passar a ser o lugar onde se lançam as bases para poder interpretá-los. As mudanças na escola podem ser vistas à medida que se passa a participar mais democraticamente das decisões coletivas (Sanmartí op.cit.).

A participação dos alunos e professores do grupo PET-Geologia no festival de Inverno foi muito importante no contexto do projeto de extensão Sala da Terra. O aprofundamento de várias questões desenvolvidas no processo de preparação e execução da oficina impactaram algumas atividades, como, por exemplo, a percepção da importância das avaliações quantitativas para aferição de resultados.

A ausência de alguns temas de geociências nos currículos do ensino básico, ministrados parcialmente nas disciplinas de ciências e geografia foram refletidos nos resultados do teste pré-oficina. Assuntos do currículo (idade da Terra, geografia do Paraná etc.) tiveram bom índice de acertos. Também foi o caso de temas com forte exposição na mídia, como temas gerais sobre a Geologia do Petróleo e Meio Ambiente. Por outro lado, assuntos negligenciados nestes currículos, como o Ciclo das Rochas, por exemplo, apresentaram índices de acerto mais reduzidos. Na medida em que a avaliação pós-oficina mostrou nítida evolução nesses conteúdos, verificou-se que as abordagens utilizando materiais didáticos, como as maquetes e modelos, em conjunto com o referencial da geomitologia, e as atividades de campo, foram métodos bastante efetivos em promover o aprendizado e a retenção dos conceitos.

Outra consequência direta da oficina do Festival de Inverno de Antonina foi a percepção de que não basta colocar os alunos de graduação a ministrar temas geocientíficos no ensino médio. É necessário capacitar professores que já atuam nas escolas para

desenvolver estes temas de geociências, dentro de um campo mais amplo do ensino de ciências. Neste contexto, *Educar o olhar para as Ciências da Terra* passa pela construção de um conhecimento científico para além da pequena comunidade de Geociências e que se torne um conhecimento coletivo e disponível a todos, aumentando a discussão dos temas e promovendo a cidadania.

7. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, entidade do Governo Brasileiro voltada para a formação de recursos humanos, através do Auxílio AUXE PET 1439/2009.

Os autores agradecem ao prof. Dr. Luiz Alberto Fernandes pela parceria durante os 12 anos de construção do projeto de extensão Sala da Terra da UFPR; à Dra. Eliane Boldrini, pela cessão da sede da Ademadan, pelos contatos iniciais e pela intensa colaboração antes, durante e depois da oficina. Aos alunos do projeto Morros, participantes motivados e dedicados das atividades. À Comissão Organizadora do 19º Festival de Inverno da UFPR em Antonina, na pessoa de seu coordenador, prof. Dr. Guilherme Romanelli, pelo apoio à iniciativa. Ao Prefeito Municipal de Antonina, Sr Carlos Augusto Machado (Canduca), pela cessão de um ônibus para o deslocamento dos participantes da oficina nas atividades de Campo. À prof.ª Dr.ª Katya Cristina de Lima Picanço, que avaliou e modificou os questionários de entrevistas com a comunidade. Aos dois revisores anônimos da Revista Terrae Didatica, que tanto contribuíram com suas críticas e sugestões. E, finalmente, a Dilma de Lima Picanço, pelos preciosos contatos na comunidade e pelo apoio afetivo. Também agradecemos aos editores e pareceristas da revista, pelas críticas e sugestões apontadas, que tanto ajudaram na formatação final deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação de Defesa do Meio Ambiente e do Desenvolvimento de Antonina (Ademadan) 2011. Projeto morros: APPs, *Deslizamentos, Uso e Ocupação do Solo no Morro do Bom Brinquedo - Área Urbana de Antonina*. URL: http://www.ademadan.org.br/home/?pg=4_3 . Acesso:10.03.2011.
- Anguita F. & Ancochea E. 1981. Práticas de campo: alternativas a la excursion tradicional. In: Anguita (Ed.) Simposio Nacional de Ensino de Geologia, 1, Univ. Complutense de Madrid, p. 417-326.

- Barberá O. Valdés P. 1996. El Trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, **14**(3):365-379.
- Bonito J., Marques L., Morgado M., Rebelo D., Medina J. McDade G. M., Martins L. 2010. A Importância do Tempo Geológico percebida pelos alunos de 12-13 Anos: Um estudo realizado em escolas nas zonas centro e norte de Portugal. In Congresso Brasileiro de Geologia, 45. *Anais...* Belém, 2010, CD-ROM.
- Câmara Cascudo L. 1976. *Geografia dos Mitos Brasileiros*. 2ª ed. Rio de Janeiro, Ed. José Olímpio.
- Compiani M. & Carneiro C. R. 1993. Os papéis Didáticos das Excursões Geológicas. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, **1**(2):90-98.
- Compiani M. 1993. O papel do método das múltiplas hipóteses de trabalho no ensino de ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, número extra (IV congresso):49-50.
- Eliade M. 2007. *Mito e realidade*. São Paulo: Perspectiva, 180 p.
- Fernandes L. A., Belém A.L.G., Besser M. L., Dums J. E., Felício F. B., Ferraz M. K. G., Gabilan N., Jeiss B.W., Mota G., Ribeiro J.C., Roemers-Oliveira E., Schemiko D.C.B. 2008. Material didático e de divulgação de Geociências: criação e avaliação de eficiência. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44, 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba, SBG, 2008. v. 1 p. 718-718.
- Frodeman R. 1996. Envisioning the outcrop. *J. Geosc. Educ.*, **44**:417-427.
- Hamerschmidt T., Fernandes L. A., Mattos R.F., Dmeterko H., Picanço J.L., Schemiko D.C.B., Besser M., Ribeiro J.C., Ribeiro P.R., Mesquita M.J. 2010. Do mito à natureza: entendendo a Terra com um olhar geológico. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 45, Belém, 2010. *Anais...* Belém, SBG. v. 1. p. 328.
- Lanza T. & Negrete A. 2007 From Myth to Earth Education In: Piccardi, L. & Masse, W. B. (eds.) *Myths And Geology*. Special Publication n 273. London, Geological Society, p. 1-7.
- Masse W.B., Barber E., Piccardi L., Barber P.T. 2007. Exploring the nature of myth and its role in Science. In: Piccardi, L. & Masse, W. B. (eds.) *Myths and Geology*. Geological Society, London, Special Publication n° 273. p. 9-28.
- Mesquita M.J., Fernandes L. A., Picanço J. L., Lima, F. F., Vêlozo R., Castro A. B., Hubener A., Cândido A., Mezzomo E., Muller C., Hekdal M., Faria R. 2006. Educação ambiental com alunos carentes do ensino médio em Rio Branco do Sul, Paraná In: XLIII Congresso Brasileiro de Geologia, 2006, Aracaju. *Anais...* SBG, Aracaju, 2006. v.1. p.195.
- Mesquita M.J., Fernandes L.A., Hamerschmidt T., Mattos R.F., Berton F., Morais J.E.F., Acordes F.A., Dmeterko H., Ribeiro P.R., Besser M.L., Ribeiro J.C., Schemiko D.C.B., Silva A.L., Cruz G.M., Picanço J.L. 2009. Do mito a natureza: educar o olhar para as Ciências da Terra In: II Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra. *Anais...* São Paulo, IGUSP, 2009. v.1. p.122-139
- Paschoale C. 1984. Alice no país da geologia e o que ela encontrou lá. In: Congr. Bras. geol., 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais...* Rio de Janeiro, SBG, v.5, p.242-249, 1984.
- Picanço J. 2010. Tragédias de Verão: Movimentos gravitacionais de massa. *Scientific American Brasil*, **94** (março):40-45.
- Piccardi L. & Masse W. B. 2007. *Myths And Geology*. Geological Society, London, Special Publ. n 273. 350p.
- Piccardi L. 2007. Preface. In: Piccardi L. & Masse W. B. eds. *Myths and Geology*. Geological Society, London, Special Publication n° 273. p. vii-viii.
- Pinto F.M., Felício F.B., Roemers-Oliveira E., Belém A.L.G., Jeiss B.W., Besser M.L., Dums J. E., Fernandes L. A. 2009. Educação ambiental em centros urbanos: o relato de uma experiência no ensino público em Curitiba, Paraná. *Extensão em Foco*, **3**: 163-171, 2009.
- Pro-Reitoria de extensão e cultura da UFPR (PROEC-UFPR) 2010. 19º Festival de Inverno da UFPR, em Antonina. URL: <http://www.proec.ufpr.br/festival2009/index.htm>. Acesso: 15.04.2010.
- Requeijo F. & Carneiro C. D. R. 2010. Tem alguém aí? Zonas habitáveis na Via Láctea. *SBPC. Ciência Hoje*, **45**: 38-43.
- Sanmartí, N. 2002 *Didáctica de la Ciencias em la Educación Secundaria Obligatoria*. Síntesis Educación, DCE 2, 382 p.
- Silva L.S.V.S., Fernandes L. A., Belém A.L.G., Besser M.L., Felício F. B, Ferraz M.K.G., Gabilan N., Jeiss B.W., Pinto F. M., Mota G.S., Ribeiro J.C., Schemiko D.C.B. 2008. Sala da Terra: comunicar Geociências. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 44, 2008, Curitiba. *Anais...* Curitiba, SBG, 2008. v. 1. p. 721-721.
- United States Geological Survey, USGS. 2009. URL: <http://www.usgs.gov/>. Acesso: 10.04.2009.
- Vitaliano D. 2007. Geomythology: Geological origins of myths and legends. In: Piccardi L. e Masse W.B. ed. *Myths And Geology*. Special Publication n 273. Geological Society, London, p. 1-7.
- Vitaliano D. 1973. *Legends of the Earth: Their Geologic Origins*. Indiana University Press, Bloomington.
- Wagensberg J. 1994. *Ideas sobre La complejidad del mundo*. Barcelona, Tusquets.