

O ENSINO NÃO FORMAL EM GEOCIÊNCIAS: O RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO GAIA

THE NON-FORMAL EDUCATION IN GEOSCIENCES: THE EXPERIENCE REPORT GAIA PROJECT

NO LA EDUCACIÓN FORMAL EN CIENCIAS DE LA TIERRA: LA EXPERIENCIA DEL INFORME DEL PROYECTO GAIA

Ataliane Pereira Santos

Faculdade Interdisciplinar em Humanidades,
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
thasantosp@yahoo.com.br

Thayane David Silva

Faculdade Interdisciplinar em Humanidades, Universidade
Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
thyanedavid@yahoo.com

Danielle Piuzana

Faculdade Interdisciplinar em Humanidades,
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
danielle.piuzana@ufvjm.edu.br

Marcelino Santos de Moraes

Faculdade Interdisciplinar em Humanidades,
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
moraismarcelino@ufvjm.edu.br

Bernardo Gontijo

Faculdade Interdisciplinar em Humanidades,
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Resumo

O Projeto GAIA (Geociências, Arte, Interdisciplinaridade e Aprendizagem) surgiu no primeiro semestre de 2011 no Bacharelado em Humanidades da UFVJM tendo como objetivo integrar pesquisa e extensão universitária, trabalhando o conhecimento científico de forma artística e lúdica em geociências e suas interfaces diretas com a geografia, física, química, biologia e demais áreas de conhecimento para o ensino básico e médio. Encontra-se articulado a

duas instituições federais, a UFVJM e UFMG/IGC. A UFMG é importante parceira do Projeto GAIA por ter disponibilizado o espaço físico para a execução do Projeto (desde os estudos científicos, espaços para confecção do material artístico e exposição dos núcleos) no qual escolas do ensino básico e médio de Diamantina e arredores tenham o ponto referencia para visitação. Acredita-se assim que os núcleos de exposição do Projeto GAIA venham colaborar na formação e prática docente no que concerne à criação de novos espaços de ciência que possam ser mais dinâmicos, com espaços integrados entre áreas de conhecimento no qual estudantes e professores possam interagir com os objetos estudados.

Palavras chave: Ensino-aprendizagem, Práticas lúdicas, Interdisciplinaridade.

Abstract

The Project GAIA (Earth Sciences, Arts, Interdisciplinary and Learning) started in the first half of 2011 in the Bachelor of Humanities of UFVJM aiming to integrate research and extension education, working scientific knowledge of artistic and playful way in geosciences and its direct interfaces with geography, physics, chemistry, biology and other fields of knowledge for elementary and high school. The Project is articulated to two federal institutions, the UFVJM and UFMG/IGC. UFMG is an important partner of the GAIA Project for offering physical space for its execution (from scientific studies, making space for the material and artistic exhibition of the three cores) so the schools of Diamantina area have a reference point to visit. We hope that the Exposition nucleus of GAIA Project will cooperate in the training and teaching practice regarding the creation of new areas of science that can be more dynamic and connected to spaces between fields of knowledge in which students and teachers can interact with the studied objects.

Key words: Teaching and learning, Ludic practices, Interdisciplinary.

Resumen

El proyecto GAIA (Ciencias de la Tierra, Artes y Aprendizaje Interdisciplinario) se produjo en la primera mitad de 2011, en la Licenciatura de Humanidades UFVJM con el objetivo de integrar la educación sobre la investigación y la extensión, trabajando conocimiento científico de manera artística y lúdica en ciencias de la tierra y sus interfaces directas con la geografía, la física, la química, la biología y otras áreas del conocimiento para la educación básica y secundaria. Está articulado a dos instituciones federales y la UFVJM UFMG / CIG. UFMG es un socio importante del proyecto GAIA tener el espacio físico disponible para la ejecución del proyecto (a partir de estudios científicos, por lo que el espacio para la exposición de material

artístico y núcleos) en el que las escuelas primarias y el área de Diamantina media tienen el punto de referencia para las visitas. Por lo tanto, se cree que los núcleos de exposición GAIA Proyecto colaborará en la formación y la práctica docente en relación con la creación de nuevas áreas de la ciencia que pueden ser los espacios más dinámicos, integrados entre áreas de conocimiento en el que los estudiantes y los profesores pueden interactuar con objetos estudiados.

Palabras clave: Enseñanza y aprendizaje, Las prácticas lúdicas, Interdisciplinariedad.

Introdução

A educação no Ensino Fundamental e Médio é subsidiada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que foram elaborados com o intuito de orientar os professores com novas técnicas e conhecimentos a serem trabalhados em sala de aula para uma melhor formação do indivíduo. Porém, é notado que tal prática apresenta-se de forma tímida ou inexistente em diversas escolas da região do Alto Jequitinhonha, mais especificamente em Diamantina. O ensino de Ciências da Natureza tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. As teorias científicas, por sua complexidade e alto nível de abstração, não são passíveis de comunicação direta aos alunos do Ensino Fundamental e Médio (BRASIL, 1998a; 2002). Seu ensino sempre requer adequação e seleção de conteúdos, pois não é mesmo possível ensinar o conjunto de conhecimentos científicos acumulados por meio de definições e classificações estanques que acabam sendo “decoradas” pelo estudante, contrariando as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem (BRASIL, 1998a, 2002).

Nesta realidade foi criado em Diamantina, Minas Gerais, o Projeto GAIA (Geociências, Arte, Interdisciplinaridade e Aprendizagem). O GAIA é um espaço de divulgação científica da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) em parceria com a UFMG com a finalidade de auxiliar a transmissão do conhecimento em Geociências e suas interfaces diretas com a Geografia, Ciências e demais áreas de conhecimento de forma lúdica e artística para alunos da educação infantil, fundamental, médio e superior assim como para a comunidade em geral. Por meio de práticas pedagógicas lúdicas, o raciocínio é estimulado de forma prazerosa e a motivação em aprender é resgatada, é possível expressar, assimilar e construir a realidade; é possível aprender qualquer disciplina utilizando-se da ludicidade (FREITAS et al. 2007).

Assim, o lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico.

Levando em conta essa realidade, no espaço GAIA, foram desenvolvidos os seguintes núcleos de exposição: Observatório do Sistema Solar, Túnel do Tempo Geológico, Paleontologia, Minerais e Rochas e Serra do Espinhaço Meridional.

Metodologia

O desenvolvimento de materiais e atividades lúdicas para auxílio pedagógico e para divulgação científica são utilizados frequentemente por professores e outros profissionais relacionados ao ensino formal e não-formal (SCHWANKE e MELO, 2002; SCHWANKE e SILVA, 2004; RODRIGUES *et al.*, 2005 apud Mello *et al.*, 2007, p.74). O desenvolvimento da ludicidade, por meio de atividades voltadas para o ensino, possibilita a construção de uma relação entre o real e o imaginário, do conhecimento e da evolução do pensamento, além de despertar a curiosidade e aguçar a imaginação e invenção. Como metodologia, teve-se como ponto de partida a análise dos conteúdos em Ciências Naturais e Geografia preconizados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998a; b; c; 2002).

Tendo como base as informações levantadas foram divididos diferentes espaços para exposições construídos de forma artística e lúdica. Nos dias atuais, a ludicidade, tem sido aplicada estrategicamente para a construção do conhecimento, um recurso pedagógico, que tem conquistado espaço em diferentes segmentos de estudos educativos apresentando-se, também, como uma necessidade para o contexto social, fazendo parte das atividades essenciais da dinâmica humana:

A ludicidade está associada com algo alegre e prazeroso, com características básicas que levam o aprendiz à plenitude da experiência, à valorização interpessoal, à liberdade de expressão, à flexibilidade e ao questionamento dos resultados, com abertura para a descoberta e a relevância do processo-produto das atividades (FREITAS *et al.*, 2007).

No Projeto GAIA, o lúdico tem a afinidade de promover a aprendizagem das práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, uma vez que, em todos os núcleos de exposição, os visitantes têm a oportunidade de estar em contato direto com os objetos de estudo e gerar ideias que proporcionam uma interação maior com o conhecimento que lhe é apresentado:

Ensinar Ciências não se restringe a transmitir informações ou apresentar apenas um caminho, mas é ajudar o aluno a tomar consciência de si mesmo, dos outros e da sociedade. É oferecer várias ferramentas para que ele possa escolher entre muitos caminhos, aquele que for compatível com seus valores, sua concepção de mundo e com as adversidades que irá encontrar ao longo de sua vida. Neste sentido, o professor precisa deixar de ser um mero transmissor de conhecimentos científicos e agir como

investigador, das idéias e experiências de seus alunos (KNECHTEL; BRANCALHÃO 2009).

O ensino de Geociências permite aos estudantes o desenvolvimento de “habilidades cognitivas essenciais e de visão espacial, na medida em que envolve as dimensões locais, regionais e planetárias do espaço” (COMPIANI, 2006). O conhecimento das Geociências está inteiramente relacionado à atuação da sociedade na natureza, possibilita ao aluno desenvolver a sua compreensão de mundo:

Na relação dinâmica do ensino-aprendizagem, o ensino de Geociências é essencial para o desenvolvimento cultural do cidadão terreno, uma vez que as contribuições das Geociências ao desenvolvimento cognitivo promovem a consciência do indivíduo planetário, ainda que esta envolva alto grau de abstração (PIRANHA e CARNEIRO, 2009).

Essa concepção de ensino em Geociências pode ser observada nos Parâmetros Curriculares Nacionais ao considerar que é indispensável no processo de ensino aprendizagem o incentivo às atitudes de curiosidade, de valorização da vida, de preservação do ambiente, de apreço e respeito à individualidade e a coletividade.

As Geociências estimulam reflexão sobre relações do homem com o planeta, favorecem a adoção de novas atitudes e valores, ajudam o aluno a avaliar ações de “interferência, ocupação e uso do ambiente” (BRASIL, 1998). No entanto, é extremamente importante tornar estas ciências mais acessíveis a todos. O conhecimento precisa ser sociabilizado e se tornar acessível a todos, e ter significados, que possibilite ao educando fazer conexões com o que já apreendeu e com a sua realidade vivida. Segundo Kishimoto *apud* Silva, Mettrau e Barreto (1999, p. 452), a dimensão educativa surge quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas com vista a estimular certos tipos de aprendizagem.

Para uma proposta didática de interação e comunicação, a incorporação da linguagem visual no processo de ensino-aprendizagem é de importância vital nas Geociências, pois a combinação do visual com o verbal tem a capacidade de facilitar a aprendizagem (COMPIANI, 2006).

A ludicidade promove “ações vividas e sentidas, não definíveis por palavras, mas compreendidas pela fruição, povoadas pela fantasia, pela imaginação e pelos sonhos que se articulam com materiais simbólicos” (SANTIN *apud* CABRERA e SALVI, 2005, p. 2). É nessa realidade que a proposta do Projeto GAIA fundamentou-se, visando assim à construção de ambientes de informações que pudessem minimamente aguçar o interesse e curiosidade dos visitantes pelos conteúdos apresentados, facilitando dessa forma o encontro de significação a partir das atividades desenvolvidas.

A Geografia é uma área de conhecimento comprometida em tornar o mundo compreensível para os alunos, explicável e passível de transformações. Neste sentido,

assume grande relevância dentro do contexto dos Parâmetros Curriculares Nacionais, em sua meta de buscar um ensino para a conquista da cidadania brasileira. As temáticas com as quais a Geografia trabalha na atualidade encontram-se permeadas por essa preocupação.

É possível encontrar uma farta bibliografia sobre várias questões que entrelaçam os temas de estudo da Geografia com as questões sociais apontadas como prioritárias nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998a, 2002), Assim como o reconhecimento da complexidade das Ciências Naturais e da Tecnologia, é preciso aproximá-las da compreensão do estudante, favorecendo seu processo pessoal de constituição do conhecimento científico e de outras capacidades necessárias à cidadania (BRASIL, 1998a, 2002). Para esse aprofundamento o espaço GAIA utiliza-se dos PCNs como eixo norteador para as exposições, capacitações e criação de nichos. As tabelas 1,2,e 3 sintetizam as os eixos temáticos dos PCNs nos diferentes ciclos de ensino assim como os objetivos almejados para os estudantes. Junto aos eixos temáticos dos PCNs foi adicionado o nicho de exposição do GAIA pois os nichos de conhecimentos definidos pelo projeto que nortearam a construção dos núcleos de exposição.

Tabela 1:

Relação dos PCNs de Geografia do Ensino Fundamental com os Nichos de exposição do Projeto GAIA

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
1º	O estudo da paisagem local/ Serra do Espinhaço Meridional	<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer, na paisagem local e no lugar em que se encontram inseridos, as diferentes manifestações da natureza e a apropriação e transformação dela pela ação de sua coletividade, de seu grupo social,• Conhecer e comparar a presença da natureza, expressa na paisagem local, com as manifestações da natureza presentes em outras paisagens;
	O estudo da paisagem local/ Minerais e Rochas	<ul style="list-style-type: none">• Valorização de formas não-predatórias de exploração, transformação e uso dos recursos naturais;
	O estudo da paisagem local/ Paleontologia	<ul style="list-style-type: none">• Reconhecer a importância de uma atitude responsável de cuidado com o meio em que vivem, evitando o desperdício e percebendo os cuidados que se deve ter na preservação e na manutenção da natureza.

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
2º	As paisagens urbanas e rurais, suas características e relações/ Serra do Espinhaço Meridional	<ul style="list-style-type: none"> • Leitura e compreensão das informações expressas em linguagem cartográfica e em outras formas de representação do espaço, como fotografias aéreas, plantas maquetes, entre outras;
	As paisagens urbanas e rurais, suas características e relações/Paleontologia	<ul style="list-style-type: none"> • Adotar uma atitude responsável em relação ao meio ambiente, reivindicando, quando possível, o direito de todos a uma vida plena num ambiente preservado e saudável;
3º	O estudo da natureza e sua importância para o homem/ Túnel do Tempo Geológico	<ul style="list-style-type: none"> • Planeta Terra: a nave em que viajamos; • Litosfera e movimentos tectônicos: existem terremotos no Brasil?; • Circulação atmosférica e estações do ano; • As águas e o clima;
	A Geografia como uma possibilidade de leitura e compreensão do mundo/ Serra do Espinhaço Meridional	<ul style="list-style-type: none"> • A cidadania como a consciência de pertencer e interagir e sentir-se integrado com pessoas e os lugares. • O lugar como experiência vivida dos homens com o território e paisagens.
	O estudo da natureza e sua importância para o homem/ Serra do Espinhaço Meridional	<ul style="list-style-type: none"> • Como o relevo se forma: os diferentes tipos de relevo; • As formas de relevo, os solos e sua ocupação: urbana e rural;
	A Cartografia como instrumento na aproximação dos lugares e do mundo/ Serra do Espinhaço Meridional	<ul style="list-style-type: none"> • Os conceitos de escala e suas diferenciações e importância para as análises espaciais nos estudos de Geografia; • Pontos cardeais, utilidades práticas e referenciais nos mapas; • Localização e representação em mapas, maquetes e croquis; • Leitura, criação e organização de legendas; • A importância dos sistemas de referência nos estudos das Paisagens, lugares e territórios; • Cartas de relevo de diferentes paisagens e medidas cartográficas (altitude e distância); • Estudo das cartas das formas de relevo e de utilização do solo;

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
3º	O estudo da natureza e sua importância para o homem/Paleontologia	<ul style="list-style-type: none"> • O lixo nas cidades: do consumismo à poluição; • Industrialização, degradação do ambiente e modo de vida;
4º	Um só mundo e muitos cenários geográficos/	<ul style="list-style-type: none"> • Pluralidade cultural e paisagens brasileiras: a exemplo da cana-de-açúcar, da mineração do ouro, dos quilombos, áreas indígenas, vilas caiçaras etc.; • Condicionantes naturais na modelagem das paisagens brasileiras: os processos interativos e a fisionomia das paisagens;
	Modernização modos de vida a problemática ambiental/ Minerais e Rochas	<ul style="list-style-type: none"> • As fontes de matérias-primas que constroem a cidade: as argilas, cimento, madeira, rochas, areia entre outros; • Garimpo: prática perversa de economia periférica: trabalhadores excluídos e degradação ambiental; • Mineração: apropriação dos recursos ambientais e degradação da natureza;

Tabela 2:
Relação do PCNs de Ciências Naturais do Ensino Fundamental com os Nichos de exposição do Projeto GAIA

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
Primeiro	Recursos Tecnológicos / Minerais e Rochas	<ul style="list-style-type: none"> • Conhecimento de origens e algumas propriedades de determinados materiais e formas de energia, para relacioná-las aos seus usos;
Segundo	Vida e Ambiente/ Túnel do Tempo Geológico	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e compreender as relações entre solo, água e seres vivos nos fenômenos de escoamento da água, erosão e fertilidade dos solos, nos ambientes urbano e rural. • Estabelecimento de relação entre troca de calor e mudanças de estados físicos da água para fundamentar explicações acerca do ciclo da água;

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
Terceiro	Vida e ambiente Paleontologia	<ul style="list-style-type: none"> • Investigação de diferentes explicações sobre a vida na Terra, sobre a formação dos fósseis e comparação entre espécies extintas e atuais. • Comparação das estruturas do corpo, dos modos como realizam funções vitais e dos comportamentos de seres vivos que habitam ecossistemas diferentes, hoje e em outros períodos do passado geológico, para a compreensão de processos adaptativos;
	Terra e Universo/Túnel do Tempo Geológico	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida; r • Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;
	Terra e Universo/ Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none"> • Observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário; • Busca e organização de informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo; • Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes.
Quarto		<ul style="list-style-type: none"> • Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;

Ciclos de Ensino	Eixos dos PCNs/ Núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
	Terra e Universo/ Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none">• Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;• Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;
Quarto	Vida e ambiente/ Túnel do Tempo geológico	<ul style="list-style-type: none">• Compreensão de relações entre a história geológica do planeta e a evolução dos seres vivos, considerando mudanças na composição e na fisionomia da biosfera, atmosfera e litosfera para avaliar e respeitar o tempo de reposição dos materiais e substâncias na natureza;• Estabelecimento de relações entre os fenômenos da fotossíntese, da respiração celular e da combustão para explicar os ciclos do carbono e do oxigênio de forma integrada ao fluxo unidirecional de energia no planeta;• Investigação dos fenômenos de transformação de estados físicos da água ocorridas em situações de experimentação e na natureza, em que há alteração de temperatura e pressão, compreendendo o ciclo da água em diferentes ambientes, identificando o modo pelo qual os mananciais são reabastecidos, valorizando sua preservação.

Tabela 3:
 Relação do PCNs de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do
 Ensino Médio com os Nichos de exposição do Projeto Gaia

Disciplinas	Eixos dos PCNs/ núcleos do Projeto GAIA	Objetivos
Física	“Universo, Terra e Vida” / Sistema Solar	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver a capacidade de investigação física. Classificar, organizar, sistematizar. Identificar regularidades. Observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar.
Química	Reconhecimento e caracterização das transformações químicas / Minerais e Rochas	<ul style="list-style-type: none"> • Descrever as transformações químicas em linguagens discursivas; • Identificar e relacionar unidades de medida usadas para diferentes grandezas, como massa, energia, tempo, volume, densidade, concentração de soluções; • Reconhecer e compreender fenômenos envolvendo interações e transformações químicas, identificando regularidades e invariantes, por exemplo, reconhecer a conservação no número de átomos de cada substância, assim como a conservação de energia, nas transformações químicas e nas representações das reações; • Compreender que as interações entre matéria e energia, em um certo tempo, resultam em modificações da forma ou natureza da matéria, considerando os aspectos qualitativos e macroscópicos; por exemplo, o desgaste mecânico que modifica a sua forma, ou por outra interação, que modifica a natureza do material; interações do calcário com o calor resultam em modificações na natureza, obtendo-se um novo material, a cal; • Identificar transformações químicas pela percepção de mudanças na natureza dos materiais ou da energia, associando-as a uma dada escala de tempo; por exemplo, identificar que rochas magmáticas, como granito e basalto, se transformam em sedimentares, como areia e argila, ou metamórficas, como mármore e ardósia, em escalas de tempo geológicas; perceber explosões como combustões completas, onde todos os reagentes se transformam em produtos, durante curto tempo, transformando energia em trabalho.

Resultado e discussões

Descrição dos Núcleos de Exposição:

1 - Núcleo do Observatório do Sistema Solar: O Sistema Solar foi concebido para poder olhar de longe o conjunto de planetas movendo-se em torno do Sol. Isto significa um esforço gigantesco para se imaginar um centro de observação que não coincide com o lugar onde se está concretamente. Assim o observatório é composto por uma representação da Via Láctea em figura e uma maquete vertical do Sistema Solar (contendo o Sol e os planetas, além dos satélites naturais de cada planeta) (Figura 1 a,b,c,d). Este Núcleo foi inspirado nos conteúdos de Ciências Naturais e Física dos PCNs dos Ensinos Fundamental e Médio, os quais possuem os temas “Terra e Universo” e “Universo, Terra e Vida” respectivamente , como apresentado nas Tabelas 2 e 3.



Figura 1: Fotos da montagem e do Observatório do Sistema Solar. a) Confeção do Sol do Observatório do Sistema Solar (Foto: Elvis Lima, 2011) b) Painel pintado da Via Láctea afixado no teto do Observatório do Sistema Solar. (Foto: Elvis Lima, 2011). C) Observatório do Sistema Solar (Foto: Danielle Piuzana, 2011) d) Observatório do Sistema Solar montado com o Sol ao centro, planetas e luas (Foto: Danielle Piuzana, 2011)

2 - Núcleo de Exposição do Túnel do Tempo Geológico: representa a evolução do planeta Terra, desde a criação de seu satélite natural, a Lua, até a posição atual dos continentes e oceanos. Todas as abordagens temáticas pertinentes são materializadas em 10 modelos representativos do globo terrestre, elaborados com isopor e outros materiais recicláveis (Figura 2a, b,c,d). As atividades realizadas nesse Núcleo iniciam-se com a apresentação de um modelo representando o impacto de

um meteoro que deu início a formação da Lua (Figura 2a) e ao encandecimento da Terra. São representados modelos do planeta ao longo do Éon Proterozoico e a evolução das formações continentais ao longo do Éon Fanerozóico, com modelo do megacontinente Pangeia até a distribuição atual dos continentes e oceanos (Figura 2c, d). Para auxiliar as explicações da Teoria da Tectônica de Placas, elaborou-se uma representação de um vulcão e uma simulação de uma erupção.

O túnel do Tempo Geológico e o Observatório do Sistema Solar abarcam os mesmos eixos temáticos dos PCNs e a base científica para a construção deste núcleo foi Press et al. (2006); Teixeira et al. (2001).



Figura 2: Montagem e fotos do Túnel do Tempo Geológico. A) Representação da hipótese mais aceita na literatura científica da formação da lua (Foto: Elvis Lima, 2011); B) Globos terrestres do Túnel do Tempo Geológico em construção. (Foto: Fernando Santos, 2011); C) O Planeta Terra no Éon Fanerozóico: Pangeia, a última glaciação, e a configuração dos continentes nos dias atuais. (Foto: Danielle Piuzana, 2011); D) O Planeta Terra no Éon Arqueano, sendo apresentado para alunos do Colégio Estadual Leopoldo Miranda (Foto: Elvis Lima, 2011).

3 - Núcleo de Paleontologia: objetiva desenvolver estratégias que permitam a aprendizagem dos conhecimentos paleontológicos de forma didática e atraente, levando o desenvolvimento de inteligências múltiplas. Neste nicho de exposição foram pesquisadas algumas características mais importantes dos éons do Tempo Geológico - Arqueano, Proterozoico e Fanerozoico. Este último éon foi subdividido em eras geológicas, as quais possuem réplicas de fósseis desde a Biota Ediacarana até os mamíferos da Megafauna Pleistocênica, despertando a curiosidade de visitantes de todas as faixas etárias sobre questões como a origem da vida. Engloba réplicas de fósseis de cerca de 600 Ma atrás ao Eoceno. Tais réplicas foram adquiridas na Oficina de Réplicas da USP (Figura 5B). Além destes exemplares de réplicas o núcleo conta também com fósseis verdadeiros.

A inspiração para esse Núcleo deriva do eixo A natureza “Cíclica” da Natureza do PCN de Meio Ambiente do Ensino Fundamental, sendo embasado nos temas “Compreensão da vida, nas escalas geológicas de tempo e de espaço” e “Compreensão da gravidade da extinção de espécies e da alteração irreversível de ecossistemas” (BRASIL, 1998a, 2002). Além das informações apresentadas durante a exposição deste núcleo, também se enfatiza a educação ambiental, pois é necessário que os alunos reconheçam a importância de uma atitude responsável e cuidado com o meio em que vivem, por meio de um uso racional e sustentável dos recursos naturais.

4 - Núcleo de Minerais e Rochas: conta com um acervo de 254 peças, esse núcleo tem objetivo de mostrar e ensinar aos visitantes as principais diferenças entre minerais e rochas, bem como, as possibilidades de seus usos presentes em nosso cotidiano. Como fator de motivação, espacializa-se as fontes dos minerais e rochas apresentados enfatizando aqueles presentes na região da Serra do Espinhaço Meridional. Esse Núcleo foi idealizado, tendo como base o eixo “Reconhecimento e caracterização das transformações químicas” presentes no PCN de Química do Ensino Médio (Tabela 3) e tem como objetivo identificar transformações químicas pela percepção de mudanças na natureza dos materiais ou da energia, associando-as a uma dada escala de tempo.

As informações geológicas de caráter regional e local constituem forte elo integrador da aprendizagem:

O conhecimento de Geologia proporciona compreensão mínima do funcionamento do planeta e lança as bases do efetivo exercício da cidadania. Para atingir os objetivos pretendidos de formar cidadãos conscientes, capazes de avaliar e julgar as atividades humanas que envolvem a ocupação e o uso do ambiente e dos materiais naturais [...] (CARNEIRO, TOLEDO e ALMEIDA, 2004).

5 - Núcleo da Serra do Espinhaço Meridional: tendo como base os Parâmetros Curriculares Nacionais e vasta bibliografia sobre a região, construiu-se uma maquete da

Serra do Espinhaço Meridional voltada para o Ensino Fundamental e Médio em interface com os PCNs de Geografia e Ciências Naturais (ARAÚJO et al. 2012; BRASIL, 1998b, c) como apresentado nas tabelas 1 e 2. A maquete é entendida como um importante recurso de comunicação e forte potencial didático para a análise integrada da paisagem e compreensão do espaço geográfico num processo de ensino-aprendizagem. Pela maquete é possível contextualizar a geologia, hidrografia, vegetação e principais cidades presentes na Serra do Espinhaço Meridional. Ao longo da construção da maquete houve ainda, desenvolvimento de práticas pedagógicas como quebra-cabeça pensadas para as escolas ou para momentos de visitação no Projeto (Figura 3).

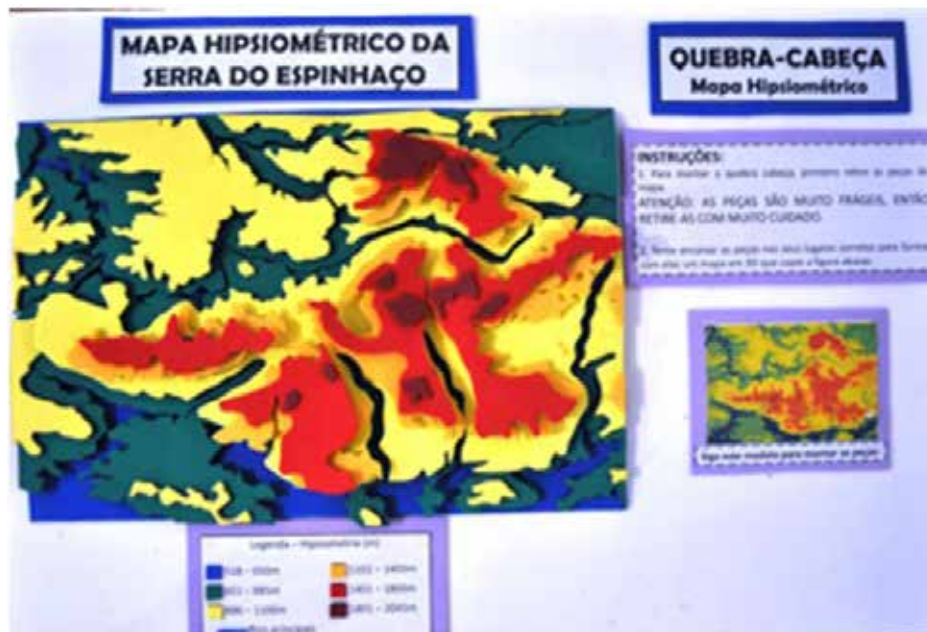


Figura 3: Quebra-cabeça em EVA desenvolvido pelo bolsista voluntário Igor Brunaro Amaral, tendo por base o mapa hipsométrico da Serra do Espinhaço Meridional do trabalho de Augustin, Fonseca e Rocha (2011). Foto: Danielle Piuzana, (2012).

Desde a sua fundação, em meados de 2011, o espaço contou com 2.000 visitas sendo a grande maioria de alunos de escolas públicas de Diamantina e arredores, além de curiosos e simpatizantes do trabalho. Dentre as escolas estaduais pode-se elencar: Juliana Catarina da Silveira, M^a Augusta Caldeira Brant, Prof^o Gabriel Mandacaru, Prof^a Ayna Tôrres, Prof^a M^a Amélia Ribeiro, Capitão Miguel Jorge Safe, Colégio Tiradentes (Figura 4 A e B). Dentre as escolas municipais: Belita Tameirão, Centro Educacional Pequeno Cidadão além de colégios particulares como CENASR e Colégio Diamantinense além de alunos e professores de graduação e pós-graduação das universidades: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade de São Paulo e Universidade Luterana do Brasil. Ademais, vem participando em parcerias com outros projetos de

extensão e ensino de feiras de ciências, feiras itinerantes e eventos extensionistas como o projeto “Universidade das Crianças” da UFMG (Figura 4C, D).



Figura 4. Momentos de exposição junto a alunos do ensino fundamental em Diamantina. A) vulcão em erupção no Núcleo do Túnel do Tempo Geológico (Foto: Danielle Piuzana, 2012); B) Núcleo da Paleontologia sendo apresentado para alunos do Colégio Tiradentes (Foto: Marcelino Moraes, 2011); C e D) apresentação dos núcleos do projeto GAIA no Mercado Velho de Diamantina, durante o Evento Universidade das Crianças (Fotos: Danielle Piuzana, 2011).

O Projeto GAIA está sendo bem aceito tanto pelos professores quanto pelos alunos, tendo em vista a qualidade dos núcleos apresentados, uma vez que os próprios professores não estão acostumados com o tipo de aula não formal, espaço que se pode utilizar o lúdico no processo de aprendizagem. O ensino e o lúdico são essenciais, para uma escola que se proponha não somente ao sucesso pedagógico, mas também à formação do cidadão, porque a consequência imediata dessa ação educativa é a aprendizagem em todas as dimensões: social, cognitiva e pessoal (DALLABONA e MENDES, 2004).

Com as visitas, passou-se a notar que a diferença entre uma situação lúdica educativa, de outra de caráter apenas lúdico é simplesmente o fato da primeira ter uma intenção explícita de provocar aprendizagem significativa, estimulando a construção do conhecimento:

[...] os professores da escola pública, a despeito das precárias condições de produção de que dispõem, dão respostas animadoras

e superadoras dos limites que lhes são impostos, quando são solicitados a participar de processos que reconhecem sua competência profissional, respeitam suas práticas e concepções, propiciam um diálogo sincero e igualitário com o conhecimento acadêmico, estimulam o trabalho coletivo e oferecem efetivas condições de continuidade (AMARAL, 2002).

Entende-se que é a partir de novas maneiras de ensinar por meio do lúdico é uma das alternativas para se alcançar uma educação de qualidade e é importante ressaltar que uma atitude lúdica não é somente a somatória de atividades; é antes de tudo, uma maneira de ser, de estar, de pensar e de encarar a escola, bem como de relacionar-se com os alunos, quanto mais espaço lúdico proporcionarmos, mais alegre, espontânea, criativa, autônoma e efetiva será a aprendizagem:

A educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação do meio (ALMEIDA *et al.* apud DALLABONA e MENDES 2004, p. 9).

Considerações finais

O Projeto GAIA tem por princípio, proporcionar uma melhor forma de aprendizagem ao aluno, saindo da teoria para a prática, estimulando sua criatividade e curiosidade, tendo em vista que atualmente o conhecimento é importante na medida em que permite ao sujeito aprender a continuar aprendendo. Considerando o que é preconizado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, principalmente na área temática de Ciências da Natureza há necessidade da utilização de estratégias lúdicas como promotoras do ensino nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico; uma vez que “não há aprendizado sem atividade intelectual e sem prazer” (RIZZO apud CABRERA e SALVI 2005, p. 8).

O Projeto em interface com as diretrizes pedagógicas propostas dos PCNs, cria situações em que o aluno é instigado e desafiado a participar e questionar e que podem, de acordo com a faixa etária escolar, oferecer atividades lúdicas nas seguintes áreas de conhecimento: Ciências Naturais e Geografia segundo PCNs de 1ª a 4ª séries; Ciências, Geografia e segundo PCNs de 5ª a 9ª séries; Química e Física segundo PCNs para Ensino Médio. Fora as práticas nestas áreas de conhecimento tradicionais, os núcleos tem a importante função no Tema Transversal Meio Ambiente, presente em todas as etapas do ensino, nas quais o aluno é desafiado a refletir sobre ligadas às atividades humanas no Planeta Terra.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Casa da Glória/IGC/UFMG, Grupo Integrado de Pesquisa do Espinhaço (GIPE), Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), Pró- Reitoria de Extensão e Cultura (PROEXC) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri pela bolsa PIBEX a Thayane David. Aos professores Paulo Afrânio Sant'Anna e Márcio Lima pelas valiosas contribuições pedagógicas. D. Piuzana e M. Moraes agradecem aos professores Pedro Ângelo de Almeida Abreu, Donaldo Rosa Pires, Alexandre Christóvão Silva pelas valiosas contribuições nos núcleos do Projeto GAIA. Agradecem ainda a todos os bolsistas voluntários deste projeto: Fernando Santos, Elvis Lima, Fabrício Gastaldi, Ana Elisa dos Santos, Ana Paula de Oliveira, Maíra Cristina de Oliveira, Ana Maria Caldeira, Patrícia Souza, Janaina Souza, Cecília Serra Macedo, Arnett Gonçalves, Hellen Ribeiro, Paulo Gonçalves, Manoel Dimitri, Bernadeth Rocha, Priscilla Alcantara, Vinícius Fidélis, Jéssica Pincelli e Matheus Simões.

Referências

AMARAL, I. A. Oficinas de produção em ensino de ciências: uma proposta metodológica de formação continuada de professores. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 11, 2002. **Anais...** Goiânia, 2002.

AUGUSTIN C.H.R.R. et al. Mapeamento geomorfológico da Serra do Espinhaço Meridional: primeira aproximação. **Geonomos**, 19(2), 50-69, 2011.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Brasília, MEC/SEF., 136 p., 1998a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Terceiro e quarto ciclos: apresentação dos Temas Transversais. Brasília, MEC/SEF, 436 p., 1998b. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ttransversais.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2012.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Geografia (Volume 5). Brasília, MEC/SEF. 1998c. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro051.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. 2012.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ensino médio. Brasília: MEC. 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2012.

DALLABONA, S. R; MENDES, S. M. S. O lúdico na educação infantil: Jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**. Vol. 1, n4, p 107-112 Santa Catarina, 2004.

CABRERA, W. B. ; SALVI, R. A ludicidade no ensino médio: aspirações de pesquisa numa perspectiva construtivista. In: ENPEC, 5, 2005. **Atas...** Londrina: Associação brasileira de pesquisa em educação em Ciências. Londrina, 2005.

COMPIANI, M.. Linguagem e percepção visual no ensino de Geociências. **Pro-Posições**, v. 17, n. 1 (49) - p. 85-104, 2006.

CARNEIRO , C. D. R. ; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA , F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, vol. 34, São Paulo, 2004.

FREITAS, E. S. ; SALVI R. F. A Ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia. Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, 2, 2007. **Atas...** Rio Grande do Sul: Departamento de Geociências, 2008.

KNECHTEL, C. M. ; BRANCALHÃO R. M. C. Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências. Cascavel - PR, Novembro de 2009.

MELO, D.J. ; BASTOS, A.C.F.; RODRIGUES, V.M.C.; MONÇÃO, V. M..Desenvolvimento de Atividade Lúdica para o Auxílio do Ensino e Divulgação Científica da Paleontologia. **Anuário do Instituto de Geociências** ,UFRJ - Vol. 30, 2007, p.73-76.

PIRANHA, J.M. ; CARNEIRO C.D.R. O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. **Revista Brasileira de Geociências**, 129-137. São Paulo, março de 2009.

PRESS, F.; SIEVER, R.; GROTZINGER, J.; JORDAN, T.H. **Para Entender a Terra**. 4ª.Ed, Porto Alegre: Artmed Editora S.A. 2006.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. J. Educação e paleontologia. In: Carvalho, I. S. **Paleontologia**, 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

SIGNORETTI, V. V. **As Geociências na Era da Informação e o Currículo Básico Comum de Geografia do Ensino Fundamental em Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. São Paulo, abril de 2009.

SILVA, A M. T. B. ; METTRAU, M. B. ; BARRETO, M. S. L. O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. **R. Bras. Est. Pedag.**, Brasília, v. 88, n. 220, p. 445-458, Rio de Janeiro, 2007.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, C.M.; FAIRCHILD, T.R.; TAIOLI, F. (org.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2001.

Trabalho Enviado em 08/03/2013

Trabalho Aceito em 08/09/2013