

O Mineral Nosso de Cada Dia: Tema para Formação de Habilidades Previstas nos PCN

Edi Mendes Guimarães (rxedi@unb.br)
Departamento de Mineralogia e Petrologia - Instituto de Geociências - UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro - Asa Norte, CEP 70910-970, Brasília, DF, BRA

Recebido em 09 de novembro de 2004; aceito em 01 de agosto de 2005

Palavras-chave: educação básica, Modelo Referencial do Mundo Físico, oficinas sobre rochas e minerais, Geociências.

RESUMO

O Museu de Geociências/IG da Universidade de Brasília vem desenvolvendo o programa “Mineral Nosso de Cada Dia”, destinado a estudantes da educação básica, oferecendo a oportunidade de compreender a importância das substâncias minerais no cotidiano, através das três oficinas “Mineral Nosso de Cada Dia”: a “Casa”, “Transportes – veículos, combustíveis e vias” e “Artes”. Em cada oficina os estudantes são indagados sobre os materiais que constituem e/ou fazem funcionar a casa, os veículos e vias de transporte e as obras de arte, bem como pelas respectivas matérias-primas e os tipos de energia que as formam e transformam. Utilizando informações obtidas em revistas, livros, mapas e nas etiquetas das amostras do Museu, os estudantes verificam a distribuição das matérias-primas minerais no espaço e no tempo. Manuseando os conjuntos de amostras, os estudantes são envolvidos em atividades práticas de descrição e identificação das rochas e dos minerais comumente usados como matéria-prima para edificações, veículos, combustíveis, vias de transporte e de obras de arte. As atividades, utilizando a linguagem básica específica, desenvolvem a capacidade de leitura, audição e de representação gráfica, servem para motivar os estudantes a ler e escrever sobre as Ciências Naturais e a aprender com o conhecimento científico. Assim, através do aprendizado real e contextualizado, o programa “Mineral Nosso de Cada Dia” contribui para a melhor formação dos estudantes da educação básica, desenvolvendo habilidades e competências para o estudo dos materiais naturais, subsidiando a construção do Modelo Referencial do Meio Físico (matéria, energia, tempo e espaço) e valorizando o conhecimento científico como fator de desenvolvimento e bem-estar.

Keywords: basic education, Reference Standard of the Physical World, workshop about rocks and minerals, Geosciences.

ABSTRACT

The Museu de Geociências/IG, Universidade de Brasília is developing the “Our Daily Mineral” program for elementary level students. The program offers them the opportunity to understand the role of mineral substances in everyday human activities, through three “Our Daily Mineral” workshops: the “House building”, “Transport – vehicles, fuels and roads” and “Arts”. In each workshop, students are asked about the materials that make and run houses, vehicles and works of art, their raw materials, and the sources of energy that make and change them. Using a variety of sources including magazines, books, maps and the sample labels in the Museum, students learn the distribution of mineral raw-materials in space and time. With a set of samples, students are involved in hands-on activities to describe and identify minerals and rocks that are raw-materials for construction, vehicles, fuels and works of arts. Activities include the basic skills of reading, listening, writing and drawing, and serve to motivate students to read and write on Natural Science and to learn from scientific knowledge. Thus, the “Our Daily Mineral” program, through a real and contextualized learning, can provide better formation to basic education students, developing their abilities and skills to understand natural materials, contributing to build a Reference Standard of the Physical World (matter, energy, space and time), valorising the scientific knowledge as a factor of development and well-being.

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN das Ciências Naturais ou da Natureza, implementados pelo Ministério de Educação e Desporto - MEC, enfatizam o conhecimento do ambiente “Terra” na educação básica (MEC, 1997; 2002). A abordagem dos temas relacionados a esse assunto tem incentivado as escolas a procurarem apoio no Museu de Geociências da UnB. Com o intuito de atender essa demanda são oferecidas diversas atividades destinadas a professores e estudantes da educação básica, visando a construção do Modelo Referencial do Mundo Físico (Guimarães, 2004). Ao lado de cursos para professores oferecidos desde 1986 (Guimarães, 1994), são realizadas oficinas e visitas orientadas para estudantes, além das exposições nas escolas. Um dos programas que tem despertado grande interesse é o conjunto de oficinas intitulado “O Mineral Nosso de Cada Dia”, que tem como pressupostos:

1. o aluno aprende por si próprio, sendo o construtor do seu próprio conhecimento;
2. o conhecimento adquirido pela vivência é mais facilmente aplicado a situações novas;
3. o contexto do aluno compreende o ambiente concreto em que vive e atua.

Tendo como objetivo mais abrangente a contextualização do conhecimento geológico, “O Mineral Nosso de Cada Dia”, foi concebido inicialmente como roteiro para visitantes, estando atualmente estruturado como três oficinas, com os temas “Casa”, “Transportes” e “Artes”, cada uma com duração de quatro horas. Planejadas para estudantes de 5ª a 8ª séries, as oficinas foram adaptadas para atender também alunos mais novos e do ensino médio.

As oficinas têm o objetivo específico de iniciar os alunos nos métodos e técnicas de caracterização dos materiais, particularmente de rochas e minerais, contribuindo para a “alfabetização” para as Ciências Naturais (Orion et al., 1996). É enfatizada também a distribuição de rochas e minerais, no espaço e no tempo, apontando em mapas a localização das fontes de matéria-prima e das indústrias de transformação. Em cada uma das oficinas é dado destaque ao papel do conhecimento científico e tecnológico, particularmente o da Geologia, na promoção do bem-estar possível na vida moderna.

Omitindo considerações teóricas que embasam a atividade (Amaral, 1978; Carvalho et al., 1989; Compiani, 1993; Menegat e Fernandes, 1994; Mendes-Guimarães, 1996), o presente trabalho, relata a experiência do programa “O Mineral Nosso de Cada Dia” como forma de abordagem da Geologia na educação básica e da sua contribuição na construção do Modelo Referencial do Mundo Físico (Figura 1).

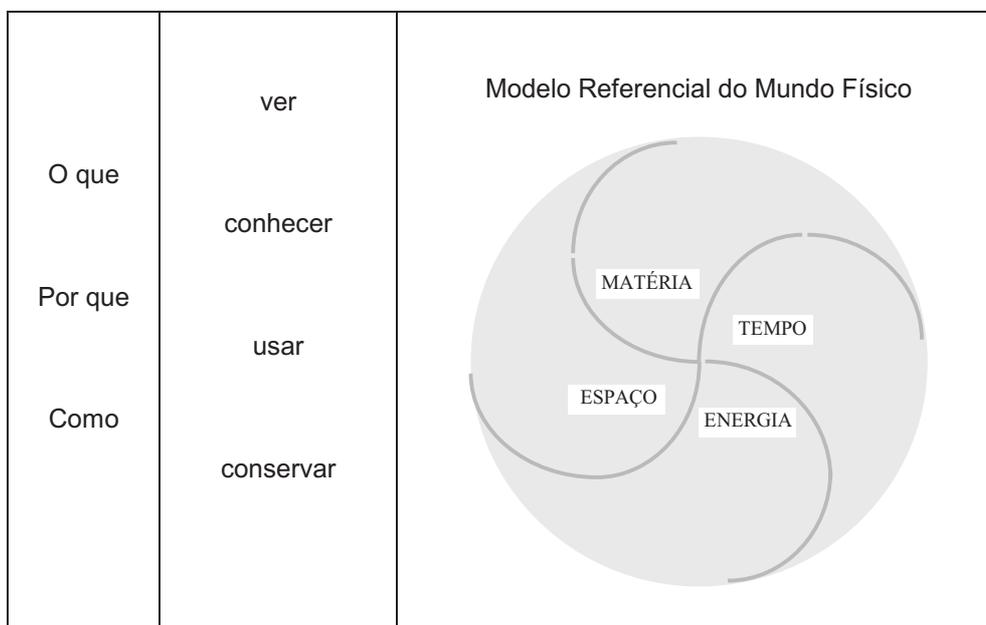


Figura 1. Modelo Referencial do Mundo Físico para a compreensão do ambiente local até uma abrangência universal, como abordado nas atividades desenvolvidas no Museu de Geociências.

MATERIAIS, MATÉRIAS-PRIMAS E ENERGIA

O início de uma oficina é distinto das outras. A “Casa” é iniciada com a música homônima de Vinícius de Moraes e Toquinho. Os estudantes são estimulados a cantar, enquanto anotam as partes citadas e desenhavam a casa do poema. Em seguida, cada estudante procura desenhar sua própria residência (fachada e planta baixa), comparando com desenhos dos colegas e com a casa da música. Em “Transportes”, é feita uma lista de meio de transporte, com a participação de todos os alunos. Na oficina “Artes”, é apresentada a relação das “artes maiores” - arquitetura, dança, escultura, literatura, música, pintura - seguindo-se uma breve discussão dos materiais utilizados em cada uma; é dada ênfase na arquitetura, escultura e pintura, apresentando-se peças, quadros e fotografias relacionadas com o assunto.

O trabalho prossegue com os participantes elaborando listas de materiais constituintes da casa, ou dos veículos, combustíveis e vias de transporte, ou das obras de arte. Para cada material são discutidas e listadas suas funções e distribuição espacial, através de observação e/ou desenhos de esquemas, croquis, plantas e cortes. Em cada oficina, são selecionados três a quatro materiais para serem estudados quanto a principal matéria-prima e aos processos de trans-

formação. A partir de discussão e consulta bibliográfica (Skinner, 1970; Daniels, 1996; Kingsley, 1998; Teixeira et al., 2000) cada estudante ou equipe preenche a Tabela 1.

Exemplares de matérias-primas são procuradas nas vitrines do Museu, anotando-se a procedência. Sucessivamente, são descritos um conjunto de amostras de rochas e outro de minerais, relacionados com as matérias-primas, conforme é exemplificado na Tabela 2. Esta tabela é adaptada às diversas ocasiões e aos interesses dos participantes.

As atividades anteriores fundamentam a elaboração dos conceitos de rochas, minerais e minérios. Com base em informações da bibliografia e da proveniência das amostras observada nas vitrines, são assinalados em mapas a localização de jazidas das matérias-primas em estudo. Perfis e colunas de depósitos minerais, facilitam a compreensão de processos acumuladores do bem mineral e as escalas de tempo de formação, de industrialização e de uso. Destacam-se também a disponibilidade dos bens minerais e das fontes de energia na região e no Brasil, a localização das indústrias de transformação, as distâncias do Distrito Federal e os meios de transporte dos materiais. Alguns materiais são disponibilizados para manipulação, como por exemplo, tijolos, cimento, areia, cal e água na oficina “Casa”; pigmentos minerais, argilas e pedra sabão na oficina “Artes”.

Tabela 1. Exemplos de materiais com indústrias, formas de energia de transformação e tipos de matérias-primas utilizadas na sua produção.

Material	Indústria/Energia	Matéria-Prima
Aço	Siderurgia/térmica	Minérios de ferro, de manganês, de cromo, de magnésio, carvão mineral
Alumínio	Metalurgia/elétrica	Minério de alumínio
Fio de cobre	Metalurgia/elétrica	Minério de cobre
Vidro	Indústria de vidro/térmica	Quartzo, feldspato
Borracha, plástico, corantes, revestimentos sintéticos	Indústria química e petroquímica/térmica, elétrica	Petróleo
Tecidos	Tecelagem	Vegetal: algodão
Couro		Animal: couro

Tabela 2. Características das substâncias minerais relacionadas com os materiais da casa, ou dos transportes, ou das artes, observadas e descritas pelos estudantes.

Substância mineral	Rochas			Minerais				
	Cor	Estrutura	Textura	Cor e brilho	Peso espec	Dureza	Planos	Magnetismo
Quartzo								
Feldspato								
Calcita								
Min. de Ferro								
Min. de Manganês								
Calcáreo								
Min. de Alumínio								
Argilas								
Carvão								
Petróleo é extraído:								
Água é armazenada:								

A HUMANIDADE, O PADRÃO DE VIDA E O CONHECIMENTO

A importância do conhecimento científico e da tecnologia é enfatizada pela comparação entre as condições materiais da vida moderna e de períodos anteriores. Para isto são utilizadas figuras e textos, como obras históricas (Debret, 1980; Rugendas, 1989; Cruls, 1987; Bueno, 2003) e fotografias. Dados comparativos sobre o grau de instrução e os sistemas produtivos são sumarizados, como exemplificado no caso de “Transportes” na Tabela 3. Para as oficinas “Casa” e “Artes” também são estabelecidas as comparações.

O debate sobre a Ciência e Tecnologia é provocado pela pergunta “Por que as facilidades da vida moderna (em casa, ou nos meios de transporte, ou nas artes) não eram utilizadas antes do século XX?” e pelas insinuações “As pessoas daquele tempo não gostavam de conforto? Ou suas crenças não permitiam? Ou não existia matéria-prima? Ou faltava dinheiro? Ou o clima não era favorável? Ou...?”. A discussão é dirigida para o papel do conhecimento na obtenção das matérias-primas, assim como na produção de novos materiais e tecnologias, particularmente no desenvolvimento da Geologia. Esta é mostrada como responsável pela prospecção e extração dos bens minerais, sendo também indispensável à produção de energia e ao manejo adequado do ambiente. Com o apoio de informações bibliográficas (Skinner, 1970; Kingsley, 1998; Teixeira et al., 2000) são

elaboradas sínteses sobre as áreas de conhecimento aplicadas à produção dos materiais, como exemplificado na Tabela 4.

A GEOLOGIA NO COTIDIANO

A vida moderna, ao oferecer produtos cada vez mais completos e sofisticados, distancia o consumidor da compreensão da cadeia produtiva. Cada oficina proporciona ao estudante a oportunidade de perceber que o bem-estar material, individual e coletivo atuais, depende do conhecimento de diversas áreas. Dentre estas, a Geologia é a base para a localização dos bens minerais e seu aproveitamento, para a compreensão do contexto físico, favorecendo o melhor manejo do ambiente. O tratamento interdisciplinar da Matemática, da Física, da Química e da Biologia, aliado à uma lógica, métodos de investigação e conhecimentos específicos, faz da Geologia a Ciência Natural mais abrangente.

Por sua vez, o programa “O Mineral Nosso de Cada Dia”, ao fazer uma abordagem interdisciplinar e contextualizada de conceitos das Geociências na educação básica, orienta os estudantes na construção do Modelo Referencial do Meio Físico (Figura 1). Neste modelo os fatores determinantes do meio físico - matéria, energia, espaço e tempo - são inter-relacionados no contexto local, ampliando-se para dimensões cada vez mais amplas, permitindo a compreensão da Terra como um sistema complexo e dinâmico.

Tabela 3. Comparação entre escolaridade e número de pessoas envolvidas em atividades de transportes.

Transporte e vias	Escolaridade	Trabalhadores
Cavalo	Qualquer nível; conhecimento de animal	Poucos (1 a 4): tratador de cavalos, preparador de pastos, seleiro (fabricante de arreios e acessórios)
Canoa	Qualquer nível; conhecimento de madeiras e das águas locais	Uma (ou mais) pessoa que faz a canoa
Trilhas	Qualquer nível	Poucos
Automóveis, aviões, metrô, navios, trens, foguetes	Todos os níveis de ensino: fundamental ao superior e pós-graduação	Centenas de milhares, para cada meio de transporte
Auto-estradas	Todos os níveis de ensino: fundamental ao superior e pós-graduação	Centenas de milhares, desde a extração da matéria-prima até a execução da obra

Tabela 4. Áreas de conhecimento básicas para o funcionamento dos meios de transporte.

Montadoras	Indústrias de transformação	Extração de matéria-prima	Prospecção	Construção e manutenção das vias, portos e aeroportos
Engenharias: mecânica, elétrica, industrial; desenho industrial...	Engenharias: metalúrgica, química, industrial, elétrica, mecânica...	Geologia; Engenharias de minas, civil	Geologia; Engenharia de minas	Geologia; Engenharias: de minas, civil, naval, mecânica; Meteorologia, Geografia

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, I. A. (Coord.). *Investigando a Terra* (livro do professor). São Paulo: McGraw-Hill, 1978. 2 v.
- BUENO, E. *Brasil: uma história*. São Paulo: Ática, 2003. 447 p.
- CARVALHO, M. J. de; GUIMARÃES, E. M.; MORAES, E. de; OLIVEIRA, F. M. *O "Fazer Ciência" como metodologia do estudo de Ciências*. Brasília: Mérito Educacional: Fundação Educacional de Distrito Federal, 1989. 143 p. Inédito.
- COMPIANI, M. O papel do método das múltiplas hipóteses de trabalho no ensino de Ciências. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, nº extra, p. 49-50, 1993.
- CRULS, L. *Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*. Brasília: CODEPLAN, 1987. 388 p.
- DANIELS, P.; FALLOW, A.; KINNEY, K. *Planeta Terra*. São Paulo: Abril Coleções, 1996. 152 p.
- DEBRET, J. B. *Viagem pitoresca e histórica ao Brasil*. São Paulo: Círculo do Livro, 1980. 2 v.
- GUIMARÃES, E. M. A contribuição da Geologia na construção de um Padrão de Referência do Mundo Físico na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, n. 34, p. 87-94, 2004.
- GUIMARÃES, E. M. O trabalho de extensão no Ensino de 1º e 2º grau e sua relevância para a Geologia. *Cadernos do IG/UNICAMP*, n. 4, p. 3-13, 1994.
- KINGSLEY, R. *Rochas e minerais*. São Paulo: Livraria Nobel, 1998. 64 p.
- MENDES-GUIMARÃES, E. *O "Fazer Ciência": a construção de um caminho para uma visão de totalidade na educação*. 1996. 117 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 1996.
- MENEGAT, R.; FERNADES, L. A. D. O método da investigação científica na Geologia: uma abordagem através do exemplo heurístico da caixa-preta. *Revista Brasileira de Geociências*, n. 24, p. 177-188, 1994.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília, 1997. 10 v.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO. Secretaria de Ensino Médio. *Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: 2002. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/semtec/ensmed/pcn>. Acesso em: 01 dez. 2002.
- ORION, N.; THOMPSON, D. R.; KING, C. Educação em Geociências: uma dimensão extra para a educação científica escolar. *Cadernos do IG/UNICAMP*, n. 6, p. 122-133, 1996.
- RUGENDAS, J. M. *Viagem pitoresca através do Brasil*. São Paulo: Itatiaia: EDUSP, 1989. 167 p.
- SKINNER, B. J. *Recursos minerais da Terra*. São Paulo: Edgard Blücher, 1989. 140 p.
- TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. *Decifrando a Terra*. São Paulo: Oficina de Textos, 2000. 558 p.