

# ANÁLISE CRÍTICA DOS CONHECIMENTOS EM GEOCIÊNCIAS DE ALUNOS DE 1º, 2º E 3º GRAUS E PROFESSORES DE 1º E 2º GRAUS. PRIMEIROS RESULTADOS

Rosely A.L. Imbernon<sup>1</sup>

Joel B. Sígolo<sup>2</sup>

Maria Cristina M. de Toledo<sup>3</sup>

*Palavras-chave: geociências, 1º e 2º graus, análise*

## RESUMO

A heterogeneidade e o dinamismo da Terra são causa e consequência de um conjunto de processos naturais que compõem o ciclo geológico. O funcionamento natural deste ciclo incorporou condições para o desenvolvimento e a evolução da vida. Entretanto, a interação do ser humano com o meio natural tem resultado numa degradação daquelas condições estabelecidas. O uso e ocupação do meio natural têm sido feitos em desacordo com suas leis de funcionamento, ocorrendo modificações indesejadas no equilíbrio natural, nocivas à manutenção da vida. Isto é parcialmente devido ao desconhecimento, por parte da população em geral, dos mecanismos de funcionamento dinâmico da Terra. Uma vez conscientes do caráter dinâmico do ambiente, os agentes modificadores poderiam ter uma atuação mais responsável e menos predatória. O ensino de primeiro e segundo graus seria a oportunidade ideal para a aquisição de uma cultura geológica básica. No entanto, apesar do ensino dos níveis citados ter apresentado um aumento relativo do conteúdo de Geociências nos programas ministrados, não foi atingido um nível satisfatório de compreensão, por parte dos estudantes, do funcionamento da Terra. Isto foi constatado em pesquisa realizada pelos autores e analisada neste trabalho. Isto posto, destaca-se a necessidade de uma participação efetiva de geocientistas no ensino de primeiro e segundo graus.

<sup>1</sup> Pós-Graduanda do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Geologia Geral do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Geologia Geral do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

## ABSTRACT

Earth's heterogeneity and dynamism are both the cause and the effect of natural processes comprising the geological cycle, that include the maintenance of conditions for the establishment and evolution of life. Man's interference in the natural environment, has resulted in a degradation of these conditions. The use and occupation of natural environment may cause prejudice to life if performed without respect to the laws that govern the natural equilibrium. This is partly due to the lack of knowledge of part of the population about the mechanisms of Earth dynamic behaviour. If the modifying agents were conscious of the dynamic nature of the environment, they might act in a more responsible and less predatory fashion. Primary and secondary school offer the ideal opportunity for acquisition of this knowledge. However, although topics in Geosciences have increased in school curricula in last decades, this has not resulted in a satisfactory understanding about the way the Earth works according to research reported here. It is evident that a more effective participation of geoscientists in education is urgently needed.

## INTRODUÇÃO

A heterogeneidade e dinamismo da Terra são causa e consequência de um conjunto de processos naturais que compõem o ciclo geológico; parte destes processos podem ser modificados, acelerados ou retardados pelas ações antrópicas. A compreensão dos mecanismos que compõem o ciclo terrestre global -- que está em estreita relação com o estabelecimento e evolução da vida -- pode formar uma noção mais objetiva da extensão das interferências humanas no ambiente físico. Uma vez conhecido o funcionamento do meio natural, a sociedade poderia agir de forma mais responsável e menos predatória no uso e ocupação do meio, buscando alternativas para a valorização de suas relações com a Natureza, e passando de uma fase de domínio, geralmente destrutivo, para uma fase de convivência e aproveitamento harmônicos. Esta ponderação justifica e mostra a importância da inserção da Geologia no ensino de primeiro e segundo graus e, igualmente, no conteúdo dos cursos de terceiro grau, voltados à formação de professores responsáveis em ministrar estes conhecimentos nas escolas primárias e secundárias.

## ANÁLISE DO PROBLEMA

Nas últimas décadas, verificou-se um aumento do conteúdo em Geociências nos

programas ministrados no ensino de primeiro e segundo graus no Brasil; este aumento pode ser verificado através das FIGURAS 1 e 2, montadas a partir de dados contidos em COMPIANI & CUNHA (1992). Nota-se que, na década de 50, o conteúdo da área de Geociências era inferior a 20% do conteúdo oferecido no primeiro e segundo graus, quando comparado com conteúdos das áreas de Biociências, Física, Química, Higiene e outros. Na década de 60, mantendo as mesmas condições de comparação destes conteúdos, as Geociências representavam mais de 25% das informações fornecidas nestes dois graus. Nas décadas de 70 e 80, este valor já representava algo próximo de 30%.

A figura 2 traz uma comparação entre os campos de geologia, climatologia, astronomia e pedologia, dentro do conteúdo de Geociências no primeiro e segundo graus. Na década de 50, geologia representava menos de 20% deste conteúdo; na década de 60, menos ainda. Na década de 70, passa a quase 50% do conteúdo e na década de 80, pouco mais de 40%. Apesar desta constatação, não se verifica uma adequada compreensão dos estudantes com relação a Terra, seu funcionamento e seus materiais.

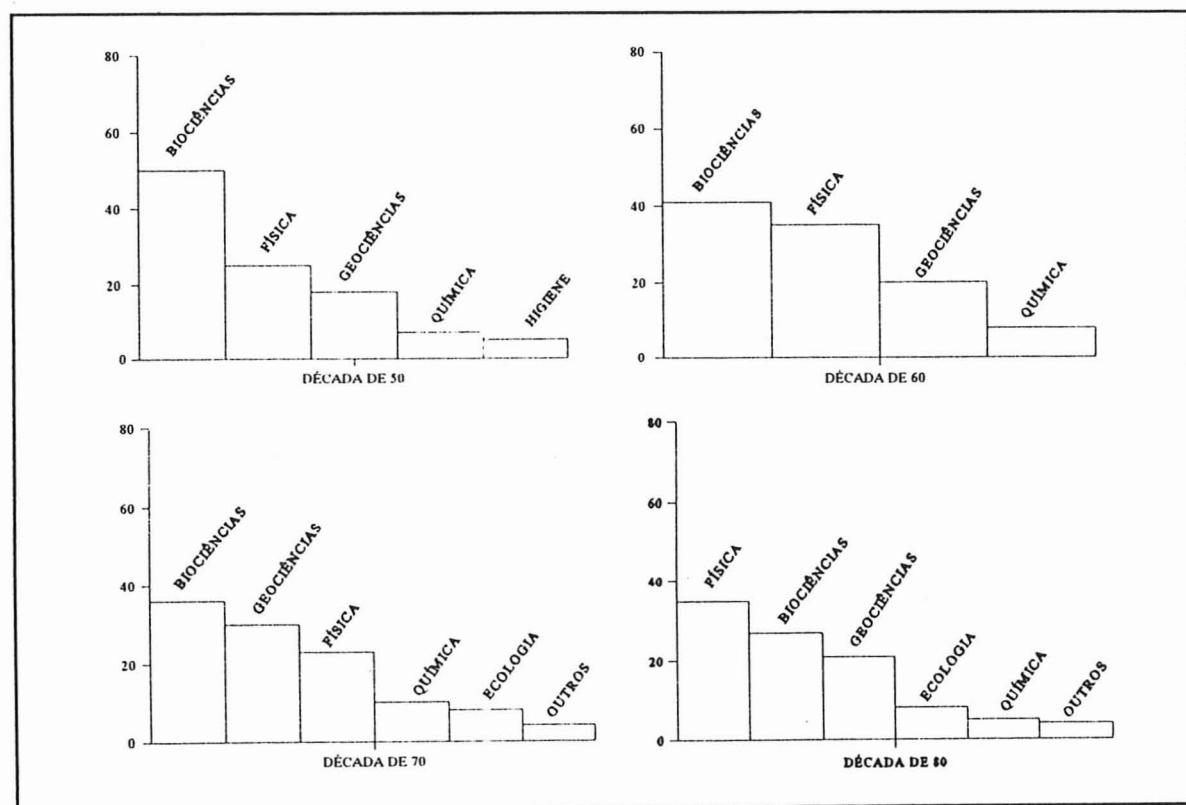
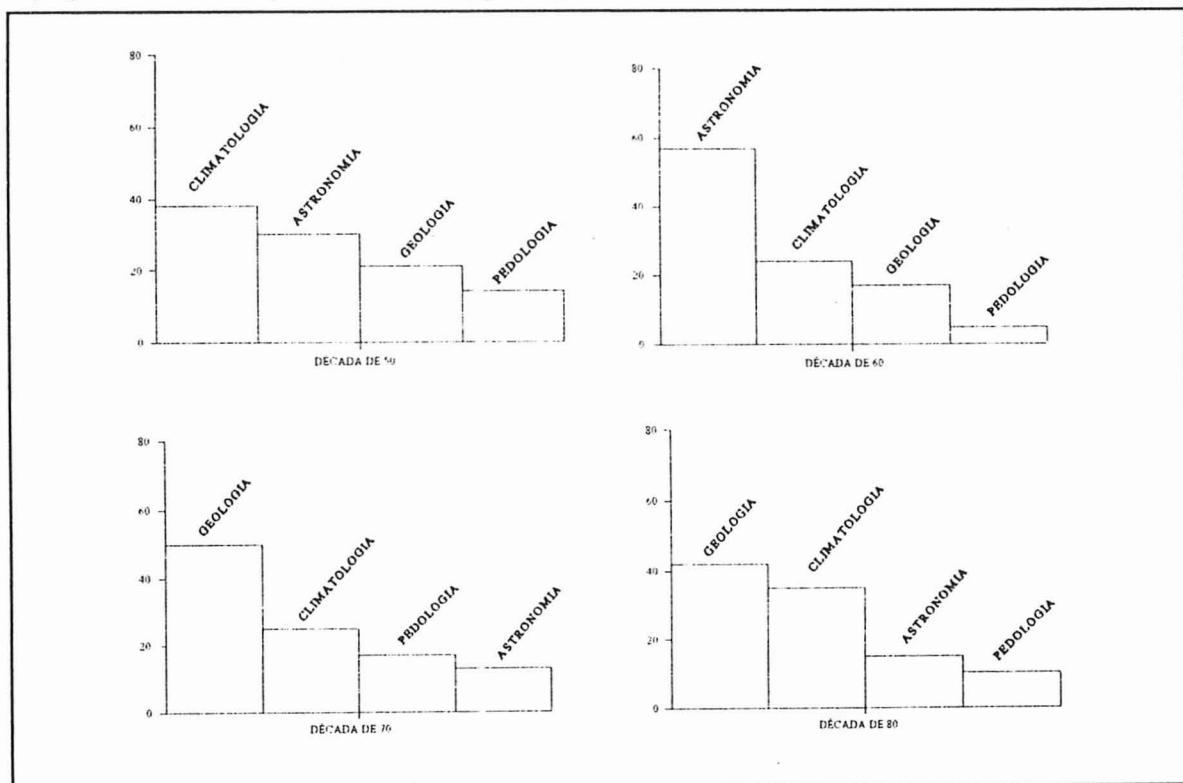


Figura 1 - Evolução da importância dos conteúdos em Geociências no ensino de 1º e 2º graus nas últimas quatro décadas em relação a outras disciplinas, segundo dados de COMPIANI & CUNHA, 1992.

Isto é demonstrado por resultados de pesquisa executada pelos autores deste trabalho através de questionários aplicados a uma população de 185 alunos de primeiro grau da rede pública de ensino do Estado de São Paulo (Suzano), período vespertino, e a 74 alunos do segundo grau ingressantes no curso de graduação em Geologia do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

As questões apresentadas versavam sobre conceitos básicos das Geociências:

- 1º) O que são as Geociências?
- 2º) O que é um vulcão?
- 3º) Qual a diferença entre planeta, satélite e estrela?
- 4º) O que são terremotos e como ocorrem?
- 5º) Quais as diferenças entre rocha, pedra, mineral e solo?



**Figura 2** - Evolução da importância dos tópicos dentro do conteúdo em Geociências no ensino de 1º e 2º graus nas últimas décadas, segundo dados de COMPIANI & CUNHA, 1992.

Cada questão era complementada com *"onde você aprendeu"*, e as respostas mostraram que a desinformação e o equívoco predominam naquelas noções supostamente conhecidas.

Para fins de análise, as respostas foram classificadas em três categorias:

### **Respostas Positivas (*coerentes e/ou corretas*)**

Todas as respostas em que constavam palavras ou idéias indicativas da percepção de modificações no meio em decorrência do fenômeno citado pelo aluno.

### **Respostas Incorretas**

Aquelas em que a relação fenômeno/meio resultasse em um absurdo ou em total falta de relação científica.

### **Respostas Negativas**

Aquelas em que o aluno indicava *não saber ou não entender*

Para a primeira questão, mais de 80% dos alunos não sabiam se tinham estudado ou estavam estudando conteúdos de Geociências. Os poucos alunos que esboçaram uma resposta, associaram-na à Geografia, à Geologia e ao planeta Terra.

Na segunda questão, pouco mais da metade não soube definir um vulcão; os alunos que responderam positivamente (cerca de 45%) associaram o fenômeno a um produto do planeta; denominaram de "larva" o material expelido pelos vulcões, material este que foi citado como sendo desde terra derretida até água quente; a associação com altas temperaturas e a palavra erupção apareceram em todas as respostas positivas.

A terceira questão foi colocada propositalmente, enfocando parte do conteúdo do campo da Astronomia, e, neste caso, apenas 21,2% da população pesquisada não soube responder. As respostas dadas basearam-se no fator luminosidade para a diferenciação. Merecem destaque o fato de que todas as respostas positivas caracterizam satélite como instrumento de transmissão e rastreamento, e nenhum aluno mencionou a Lua como satélite natural da Terra, nem citou a diferença entre satélites naturais e artificiais.

Das respostas relativas à questão sobre terremotos, cerca de 60% apresentou respostas negativas ou incorretas. As respostas positivas (40%) associaram terremotos à erosão e à seca, confundindo conceitos da dinâmica externa e interna. Foi constatada a importância da televisão na formação dos conceitos, já que muitos destes alunos mencionaram o terremoto ocorrido no México, à época desta pesquisa, apontando a destruição das construções. Algumas respostas sugerem a noção de que após um

terremoto a terra torna-se improdutiva e nada mais pode ser ali cultivado.

As respostas quanto à diferenciação entre rocha, pedra, mineral e solo evidenciaram novamente falta de informação sobre os materiais naturais. Do total pesquisado 80% responderam não saber a diferença entre aqueles termos. Para todas a respostas positivas (20%), solo foi associado à vida e mineral foi associado a bens e recursos energéticos (ouro, prata, água, sais). Alguns alunos associaram rocha à praia e pedra como algo pequeno em relação a rocha. A relação rocha/areia foi evidenciada, mas a relação rocha/solo não foi citada, nem indiretamente. BEVIA (1992) obteve resultados similares em pesquisas com estudantes espanhóis.

A população dos alunos ingressantes no curso de graduação em Geologia do Instituto de Geociências da USP (períodos de 1991, 1992 e 1993) totalizou 74 indivíduos. Diagnosticou-se que seu conhecimento prévio de Geociências era circunstancial e não fruto de uma sistemática de ensino que contemplasse a transmissão destes conhecimentos no ciclo secundário. Um grupo de 34 alunos foi destacado deste total, observando-se que fossem provenientes do ensino público e do ensino privado em proporções equivalentes, e pesquisado quanto ao nível de informação recebida na época escolar de primeiro e segundo graus. Mais de 65% respondeu que estas informações foram mínimas ou inexistiram, cerca de 32% teve um nível médio de informação e 3% considerou ter recebido boa informação, quando considerados os conhecimentos adquiridos ao longo do primeiro semestre do curso de graduação em Geologia.

Quando da atuação dos autores deste trabalho em cursos de reciclagem e aperfeiçoamento oferecidos a professores de primeiro e segundo graus das redes Municipal e Estadual de ensino, foi possível verificar que os professores da área de Ciências e Geografia não dominavam o conteúdo que aborda os tópicos de Geociências, gerando um círculo vicioso, onde o aluno recebe um ensinamento deficiente, fragmentado e desinteressante, construído por professores que não tiveram oportunidade de acesso ou mesmo formação adequada nos temas geológicos. A escassez de bibliografia e a imprecisão e incorreção dos livros didáticos (CUNHA, 1986) ajuda a manter este ciclo.

Todas estas evidências apontam para o problema da falta de participação mais efetiva do profissional de Geociências no ensino de um modo geral, o que tem permitido a perpetuação desta situação de ignorância geológica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do quadro apresentado, evidencia-se a necessidade de reformulação do comportamento até então técnico-científico do geólogo, que deveria dedicar-se também às questões de ordem educacional, engajando-se no magistério e atuando de forma efetiva na divulgação das Geociências junto à comunidade de formas diversas, por exemplo, participando de programas de educação ambiental junto aos órgãos públicos como escolas, parques, museus, bibliotecas e outros, e escrevendo artigos de divulgação científica. Esta divulgação deve envolver a reciclagem de professores de Ciências e de Geografia dos primeiro e segundo graus, permitindo que estes possam agir como vetores multiplicadores, visando interromper o círculo vicioso existente. Por outro lado, é também necessário reconstruir os programas básicos de Geociências oferecidos a alunos de diferentes cursos de nível superior nas áreas de Geografia e Engenharia. Além desta atuação no âmbito escolar, a divulgação da importância da Geologia no uso e ocupação do meio físico por diversos meios e para diferentes públicos poderá constituir-se num importante agente de conscientização.

Um programa experimental elaborado pelos Autores, de divulgação e reciclagem dos conhecimentos geológicos junto a diferentes setores da comunidade (funcionários de diferentes setores do Instituto de Geociências da USP, professores das redes Municipal e Estadual de ensino), visando a apresentação da Geologia e das Geociências de modo integrado e amplo, associando entre si os mais diversos tipos de ambientes, processos e materiais naturais, onde o meio físico imediatamente próximo é a base de estímulo para o aprendizado, evidenciou uma mudança positiva dos alunos em relação ao meio ambiente, bem como em relação às atividades dos geocientistas.

Finalmente, respeitada a importância técnico-científica dos grandes centros de pesquisa e ensino de Geologia no Brasil, é inegável que eles se distanciarão cada vez mais da realidade, caso não participem efetivamente da promoção de mudanças que permitam maior esclarecimento sobre o papel das Geociências no desenvolvimento das sociedades e no exercício da cidadania.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEVIA, J.L. Representaciones de los alumnos de EGB sobre los conceptos mineral y roca. In: Congresso Geología de España, 3 y Congresso Latinoamericano de Geología, 8, Salamanca. *Anais*. Salamanca: s. l. p., 1992. tomo I, p. 412-421.
- COMPIANI, M. & CUNHA, C.A.L.S. *O ensino de geociências nos 3º graus de escolaridade - um panorama do Brasil*. In: Congresso Geología de España, 3 y Congresso Latinoamericano de Geología, 8. Salamanca, *Anais*. Salamanca, 1992. tomo I, p. 324-352.
- CUNHA, C.A.L.S. *A geologia introdutória dos livros didáticos no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP, 1986.