

NOVOS MÉTODOS DE ENSINO EM GEOCIÊNCIAS

*Arlei Benedito Macedo*Auxiliar de Ensino do Depto. de Geologia Geral do
Instituto de Geociências da USP

1. Introdução

Um grande problema para todos os que ensinam Geologia é a parte do conteúdo que se refere à representação do relevo através de curvas de nível. Para a formação dos alunos o conhecimento desta representação tem, além de seu valor intrínseco para a interpretação de mapas topográficos, a vantagem de servir de base à compreensão de outros tipos de representação de propriedades por curvas de contorno, tais como isópacas, isotermas, etc.. O ensino tradicional desta matéria, através de aulas expositivas e exercícios de aplicação, tem se mostrado pouco eficiente, especialmente para alunos sem base matemática, tais como os que constituem a maioria nos cursos introdutórios de Elementos de Geologia.

Aproveitaremos então este problema didático para exemplificar como se pode aplicar uma das teorias da aprendizagem, fornecidas pela Psicologia, para o auxílio aos professores de Geologia. Primeiramente serão apresentados os fundamentos da Teoria da Assimilação, de Jean Piaget, conforme relatados por AEBLI (1973), e depois sua aplicação a este caso específico.

O fato de apresentarmos esta teoria não significa que a consideremos como a única verdadeira e que deva ser aplicada em todos os casos. Existem muitos modelos de explicação dos fenômenos de aprendizagem, e ainda maior número de técnicas didáticas. A Geologia é uma ciência muito ampla e não é com apenas uma técnica que podemos dar uma *receita* para o seu ensino. A intenção é apenas mostrar que há vários caminhos de pesquisa didática abertos às Geociências e que as teorias de aprendizagem podem auxiliar grandemente os professores.

2. A Teoria da Assimilação

2.1 Teorias didáticas tradicionais

Uma das perguntas que foram feitas através de toda a história da Ciência é: *Como é adquirido o conhecimento?* De acordo com a resposta dada a esta pergunta, são organizados os diversos procedimentos didáticos, que se destinam a construir o conhecimento na mente do aluno.

Durante muito tempo, considerava-se que o conhecimento era adquirido através da recepção passiva, por parte do aluno, das noções que lhe eram transmitidas pelo professor. O procedimento didático mais utilizado era a recitação, por parte do professor, das lições, que continham o conhecimento elaborado e resumido em fórmulas verbais, que deviam ser decoradas pelo aluno. Era o **ensino verbalista**, que teve sua época de ouro na Idade Média, nas primeiras Universidades.

Através das idéias de alguns filósofos, tais como Taine, Stuart Mill, Hume, etc., foi elaborada uma nova noção da aquisição do conhecimento. Os conhecimentos não nos viriam através de fórmulas já prontas, mas através de idéias, extraídas da experiência dos sentidos. Era a teoria Sensualista-Empirista. Ela também considerava insignificante o papel do aluno na aquisição do conhecimento. Ele deveria apenas, por um processo de abstração, transformar as noções vindas da experiência sensível em idéias gerais.

A didática derivada desta teoria psicológica enfatizou a necessidade do contato do aluno com os processos naturais, de modo a formar imagens, em seu espírito, o mais próximo possível da realidade. Estas imagens seriam fornecidas pelo professor através de demonstrações e experiências práticas, feitas sempre do mesmo modo (para não *deformar a imagem*). Depois da demonstração ou experiência, o professor deveria resumir as noções em fórmulas verbais (de modo a auxiliar a abstração).

Embora este ensino já fosse melhor que a decoração pura e simples de fórmulas verbais, ainda tinha grandes problemas. A ligação do ensino a imagens fixas (e quanto mais fixas e imutáveis melhor, segundo a teoria) e fórmulas verbais fazia com que fosse muito difícil a aplicação das noções, pois os alunos só poderiam reconhecê-las se se apresentassem de modo igual (ou pelo menos muito semelhante) à maneira em que tinham sido apresentados na sala de aula. A subdivisão dos assuntos (para que suas imagens não se confundissem) fazia com que o aluno não tomasse conhecimento das relações entre as partes, que em muitos casos são o que esclarece e dá sentido ao assunto todo.

Além disso, havia o grave problema da motivação: os alunos dedicam ao ensino um interesse diretamente proporcional ao grau de atividade que lhes permite desenvolver. Quanto mais concreto seu contato com o assunto, maior interesse. Não havia interesse por parte do aluno em tomar conhecimento de parcelas do conhecimento, divorciadas de sua aplicação, a não ser que este interesse fosse forçado por um sistema de recompensa e castigos (que se reflete nas estruturas de notas em alguns cursos).

2.2 Imagem, Hábito e Operação

O processo de aquisição do conhecimento foi estudado em detalhe por Piaget e seus colaboradores, iniciando com a aquisição pelo recém-nascido das operações mais elementares até os processos de pesquisa empregados pelos adultos educados. Destes trabalhos resultaram algumas conclusões, das quais as mais simples são resumidas abaixo.

Segundo Piaget, o pensamento é, antes de tudo, uma forma de ação que não pára de diferenciar-se, organizar-se e apurar seu funcionamento durante o desenvolvimento genético. As noções são fixadas no interior de nossa mente não por imagens adquiridas por recepção passiva, mas por **OPERAÇÕES**, que são interiorizações das operações concretas efetuadas na exploração ativa do conhecimento. Para melhor compreensão, vejamos um exemplo: ao aprender, examinando um mapa, a geologia de uma determinada área, o estudante não fixa em sua memória simplesmente as formas desenhadas, mas só a aprenderá se fizer uma exploração ativa, que pode ser resumida nas perguntas: Que tipo de rocha é predominante? Qual é a camada mais antiga? Qual a mais nova? Qual a relação entre a geologia e a geomorfologia da área? etc. Todos os geólogos têm a experiência de como é difícil compreender a topografia e geologia de uma área desconhecida e como fica fácil esta compreensão após uma exploração ativa das informações, por exemplo desenhando perfis topográficos e geológicos a partir dos mapas. Isto se dá porque o que realmente registramos são as **operações exploratórias** que fizemos no assunto. A simples observação do mapa (formação da imagem) não é suficiente.

Nos casos em que ao aluno são apresentadas apenas oportunidade de observação de imagens, sem que lhe seja possível uma exploração concreta, ele tenderá a guardar as noções apenas através de **hábitos sensório-motores** (poderá, por exemplo, desenhar os contornos das unidades rochosas num mapa geológico, mas não compreender suas relações).

As operações diferem dos hábitos pelas seguintes características:

- as operações têm um campo de aplicação muito mais amplo que os hábitos;
- não precisam de um sinal para serem desencadeadas (como por exemplo as rimas, que servem de sinal para o desenrolar das poesias guardadas de memória);
- não estão ligadas à expressão simbólica (verbal, numérica,

algébrica);

- constam de operações parciais, coordenadas de maneira contínua umas com as outras, e que formam com as outras operações um conjunto coerente e móvel, aplicável a qualquer dado que o permita objetivamente (por exemplo, um aluno que tenha assimilado corretamente as operações ligadas à representação do relevo por curvas de nível não terá dificuldade de compreender e utilizar mapas de isópacas e outros similares);
- a operação é reversível e associativa: um resultado obtido por várias vias diferentes permanece o único.

Por estarem unidas em sistemas de conjunto, as operações são muito mais resistentes ao esquecimento que os hábitos, porque se apóiam umas às outras.

Destas considerações, já parte um princípio fundamental da didática psicogenética: **As noções que aprendemos podem ser decompostas em duas partes: as operações e os fatos específicos.** O aluno, sem orientação, enfrentará as noções inteiras, e lhe será difícil fazer a distinção entre o que é específico e o que são as operações. É muito mais importante que, no curto intervalo de tempo disponível numa aula (e, em última análise num curso) ele incorpore as operações, que são mais importantes, mas difíceis de compreender, deixando o aprendizado dos fatos específicos para leituras e observações individuais, fora da sala de aula. A função do professor, no caso, é descobrir as operações subjacentes às noções que tem de ensinar e fornecer ao aluno experiências educativas nas quais possa adquirir as operações, por processos de redescoberta e reconstrução, inicialmente concreta e depois mental. Esta concentração nas operações faz com que as aulas preparadas segundo os princípios psicogenéticos pareçam ilusoriamente simples (falta a pompa dos termos técnicos e cálculos complicados). No entanto, após a incorporação das operações, será muito fácil acrescentar os fatos específicos.

Podemos, para compreensão desta ênfase nas operações nestas aulas, usar uma analogia com a construção de um prédio. O aluno, em aulas tradicionais, é frequentemente apresentado à matéria como se esta fosse um prédio pronto (estrutura, alvenaria e acabamento juntos). Para que possa realmente aprender a matéria (e não simplesmente decorá-la) o aluno deve, após a aula, decompor as noções nas suas operações e depois acrescentar os fatos específicos. Tudo se passa como se ele tivesse que decompor o prédio, para depois recomentá-lo, começando pela estrutura e acrescentando depois a alvenaria e acabamento. Na aula preparada segundo a teoria psicogenética, o aluno incorpora, **dentro da aula**, as operações, acrescentando depois os fatos específicos, como se fizesse na aula a estrutura do prédio, colocando depois os acessórios. A vantagem do segundo método é evidente, considerando principalmente os seguintes fatos:

- é muito difícil que o aluno sozinho faça a decomposição entre os elementos da informação que recebeu;
- em caso de falta de tempo, sua tendência no método tradicional será decorar matéria, para uma prova, esquecendo-a depois rapidamente. No método psicogenético o aluno já terá, na maioria dos casos, incorporado as operações na sala de aula. Em caso de falta de tempo, as operações já estão aprendidas, e dificilmente serão esquecidas, e a complementação factual poderá ser facilmente efetuada depois.

A aquisição das operações (operacionalização do pensamento) é grandemente facilitada pelo **trabalho em grupo**, pois sendo o pensamento operatório reversível, ele é ao mesmo tempo condição necessária e produto do trabalho em grupo. O aluno tem oportunidade de verificar as noções não sob um ponto de vista (seu ou do professor), mas sob vários pontos de vista (de todos os seus colegas, ou do seu grupo de trabalho. Através da cooperação em grupo, o aluno pode perceber que frente a um mesmo dado pode haver várias visões não contraditórias, embora diferentes, conforme o referencial (físico ou mental) do observador. O ensino assim organizado evita a formação de hábitos mentais estereotipados, indesejáveis em quais-

quer circunstâncias, mas ainda piores em cursos introdutórios.

2.3 A pesquisa, o problema e a construção da operação

Mesmo a didática tradicional reconhecia na prática não ser possível a transferência passiva do conhecimento. O aluno era induzido à atividade através do método heurístico (maiêutico, socrático), que consiste em fazer o aluno chegar ao conhecimento através de perguntas habilmente encadeadas pelo professor, destinadas a despertar a reflexão.

A didática psicogenética leva esta idéia ainda mais longe, propondo o ensino em forma de **PESQUISA**. Ela se apóia nas descobertas de Piaget, que notaram ser o processo de aquisição do conhecimento em cada indivíduo basicamente igual ao processo de acumulação de conhecimentos através da pesquisa científica, para o conjunto da humanidade.

Além disso, estas descobertas indicaram que a pesquisa deve ser adaptada ao conjunto de operações já desenvolvido pelo estudante. Cada nova reação implica numa diferenciação e coordenação nova dos esquemas anteriores, de modo a **assimilar** os novos dados. Estes dados constituem os elementos para uma nova operação, e é o **esforço investigador**, através da **atividade exploratória**, que provoca a diferenciação e integração características do processo de pensamento. Como se pode notar, isso só pode ser feito com a **participação ativa** do sujeito, no caso o estudante.

A pesquisa é orientada por um **problema**. Ela é desencadeada por perguntas concretas (o que é? por que motivo? qual é o mais novo? qual a rocha encaixante e qual a intrusiva?). Cada uma destas perguntas é função de um agrupamento prévio (conjunto de operações já assimilado anteriormente). Elas constituem um **esquema antecipador**, pois antecipam a operação a efetuar. Em alguns casos a operação incorpora o novo dado sem modificar-se (por exemplo, não incorporamos nenhuma operação nova apenas contendo objetos, porque a operação de contar já faz parte, há muito tempo, de nosso pensamento). Em outros casos, a pesquisa faz com que se

forme em nosso pensamento uma **nova operação**, através da modificação de todo o agrupamento de operações já disponível, **assimilando** a experiência. O processo é análogo à formação de teorias em Ciência. Em alguns casos, o cientista apenas extrai da natureza dados que comprovam e complementam o que já era conhecido. Em outros, a pesquisa faz com que os dados se incorporem ao conjunto de conhecimentos, modificando-o, tendo de ser feita uma nova teoria para acomodá-los. Tanto no caso de um indivíduo isolado quanto no caso da pesquisa científica geral, a pesquisa ocasiona um progresso no pensamento, ultrapassando os esquemas anteriores e reagrupando-os.

2.4 A assimilação

Piaget, em recente discurso, fixou em uma analogia a diferença entre a fixação passiva e a assimilação: *O coelho se alimenta de couve, mas não se transforma em couve. Ele assimila a couve, fazendo-a transformar-se em coelho.*

A assimilação supõe dois termos: o sujeito **assimilador** e um **objeto**, que o sujeito submete aos esquemas de atividade de que dispõe (conjunto de operações já assimilado). Os esquemas podem ser aplicados concretamente ou de forma interiorizada, mas sua aplicação é imprescindível para a compreensão. A ausência dos esquemas assimiladores impede a assimilação, e esta depende totalmente dos esquemas de que dispõe o sujeito. Por exemplo, um leigo não veria nada num afloramento de rocha, a não ser *um montão de pedra*; um geólogo poderia tirar daí muitas informações; um petrólogo especializado poderá tirar do mesmo afloramento uma nova teoria.

O esquema seguinte resume o que até agora foi dito sobre a assimilação:

PROBLEMA

ESQUEMA ANTECIPADOR

APLICAÇÃO
SIMPLESPESQUISA
(esforço investigador)ESQUEMA
ASSIMILADOR
(operações já
assimiladas)ASSIMILAÇÃO
(formação de
nova operação e
reagrupamento
do esquema)3. Aplicações didáticas da teoria
da Assimilação

De posse destes dados fornecidos pela Psicologia, o problema didático se apresenta: Como fazer para que se efetue a assimilação? Como consegui-lo de maneira eficiente, através da atividade didática?

O ensino deve visar, então, à construção das operações pelo aluno. Deve estimular o raciocínio, pois pensar é operar, ou seja, assimilar os dados da experiência submetendo-os aos esquemas de atividade intelectual e construir novas operações por reflexão. O ensino deve provocar a formação das operações, primeiro efetivamente e depois de forma interiorizada ou representativa. Antes de elaborar uma unidade de ensino o professor deve

procurar as operações que estão na base das noções a ensinar. Depois deve procurar a maneira de provocar a assimilação pelo aluno, levando em conta que **todo ato intelectual é construído progressivamente a partir de reações anteriores e mais primitivas**. Assim, o professor deve apelar para os esquemas anteriores de que dispõe o aluno e a partir deles desenvolver novas operações. Este ponto da atividade didática apresenta um problema sério, pois não é possível ensinar ao aluno mais do que ele pode assimilar, com base nas operações de que já dispõe. Por outro lado, não se deve simplificar demais o ensino, pois só é possível a motivação espontânea se a atividade didática for realmente uma pesquisa significativa para o aluno.

Este problema é quase insolúvel, se utilizarmos para resolvê-lo os processos de aula tradicionais. Uma aula expositiva entrega ao aluno a noção pronta e acabada, não dando oportunidade para a descoberta (ou redescoberta) das noções pelo aluno. Isto dá problemas de motivação e mais ainda, de simples compreensão, pois o professor emprega uma terminologia derivada de sua experiência, enquanto o aluno deve traduzir o que ouve empregando sua própria experiência (seu esquema assimilador), que é muito menos desenvolvido que o do professor.

Tampouco o método heurístico (de perguntas) tradicional pode resolver o problema. Nele o aluno encontrará as respostas por pesquisa dirigida rigidamente pelo professor. Devido aos passos desenvolvidos nesta pesquisa terem de ser necessariamente pequenos, o aluno tende a perder a **estrutura de conjunto**. Desde as primeiras descobertas da Psicologia da Gestalt se sabe que um ato psíquico é mais do que a soma de suas partes. Na maioria dos casos é a estrutura de relações que define um conhecimento e não suas partes isoladas.

O aluno deve ser levado a ver a estrutura de conjunto de um processo operatório. Isto se faz através da formulação de um **problema**, que constitua um **esquema antecipador**, um esboço esquemático da operação a encontrar, ligado a um conjunto de operações já disponível (**esquema assimilador**). Durante a **pesquisa** a operação se estrutura e adquire suas articulações. O problema deve ter uma amplitude tal que antecipe uma operação significa-

tiva e não apenas um ato de pensamento parcial, cujas relações só o professor conhece (como no método heurístico tradicional). Ao lado disto, não pode ser amplo demais, de modo a permitir que os alunos cheguem à sua solução com um mínimo de ajuda do professor, realizando realmente uma pesquisa pessoal.

3.1 O problema como projeto de ação

O processo de ensino por problemas é o mais difícil, pois não é possível prosseguir sem que o aluno tenha realmente assimilado as experiências anteriores. Por isto devemos tomar cuidado com o dimensionamento do problema e facilitar as circunstâncias exteriores. Devido ao pensamento ser constituído de ações interiorizadas, é vantajoso apresentar inicialmente o problema sob a forma de **ações concretas**. É muito mais fácil manipular material prático (amostras, modelos, etc.) que imaginá-los. O aluno deve executar a sua pesquisa materialmente, com os elementos o mais próximo possíveis de sua experiência diária. O problema deve ser apresentado de forma prática, referindo-se diretamente às aplicações. Vantagens:

- 1 — Aumenta a compreensão, principalmente dos alunos mais fracos.
- 2 — Permite evitar na fase inicial o emprego de notação e nomenclatura especial. A hora em que estas forem introduzidas os alunos já estarão em condições de reconhecer sua utilidade.
- 3 — Estabelece imediatamente as relações entre as noções aprendidas e sua aplicação prática.

É muito útil que a ação seja o mais possível **real** e não fictícia. Uma excursão, ou melhor ainda, um estágio num laboratório de pesquisa ou numa empresa têm muito maior valor educativo que experiências fictícia num laboratório didático ou problemas num livro texto.

3.2 Desenvolvimento de uma unidade didática com pesquisa pessoal dos alunos

Na prática, ao montar-se aulas utilizando os princípios da assimilação, cada unidade didática (aula ou subdivisão de aula), segue o seguinte esquema:

- 1 — Apresentação do problema.
- 2 — Discussão do problema até que todos o tenham entendido.
- 3 — Realização da pesquisa: que pode ser feita através de vários métodos, desde uma observação e discussão geral abrangendo toda a classe até o trabalho individual, passando por todos os tipos de trabalho em grupo.
- 4 — Relatório de trabalho pelas equipes.
- 5 — Discussão geral (com síntese orientada pelo professor).

A intervenção do professor em todos os passos do trabalho deve ser para esclarecimento de dúvidas, e não para resolver o problema pelos alunos.

Após a realização da pesquisa, **um exercício operatório** contribuirá para a efetiva assimilação da nova operação. Não se deve confundir um exercício operatório com um simples exercício de repetição. Ele deve fazer com que a nova operação seja **repensada**, através do relacionamento da operação direta com a operação inversa, da variação dos modos de solução do problema, do relacionamento da operação com a noção completa (que é constituída da operação mais os fatos específicos). O capítulo seguinte dará, através de um exemplo, uma visão mais clara do exercício operatório.

4. Aplicação a um problema concreto de Geologia

O ensino da representação do relevo através de curvas de nível proposto no início do trabalho fornece um bom exemplo de uma sequência de unidades didáticas construídas de acordo com os princípios psicogenéticos. Dentro de cada um dos passos indicados a seguir se podem aplicar os procedimentos delineados no parágrafo anterior. A sequência abaixo foi concebida a partir de um exercício preparado pelo grupo do Earth Science Curriculum Project e ampliado segundo a didática psicogenética.

A operação que constitui o fundamento do processo de representação do relevo por curvas de nível é o corte do relevo em fatias de igual espessura. As curvas são o resultado da intersecção da superfície do relevo em fatias de igual espessura. As curvas são o resultado da intersecção da superfície do relevo com planos horizontais igualmente distanciados. Para que o exercício possa ser feito no laboratório, o relevo pode ser representado por um modelo tridimensional, sendo os planos horizontais conseguidos colocando o modelo numa bandeja, na qual o aluno vai colocando água. O contato entre a superfície da água e o modelo representa a intersecção do relevo com os planos horizontais. Vejamos as diversas fases da execução do exercício em sala de aula.

4.1 Execução concreta:

Os alunos recebem modelos do relevo de uma região elaborados em plástico. Eles já devem ter, em aulas anteriores, assimilando as noções de escala e modelo, de modo a poderem relacionar modelo e realidade. Os alunos recebem também uma bandeja, na qual cabem o modelo e a água. Estes materiais estão ilustrados na figura 1. Inicialmente o problema é discutido, até que fique bem claro (formação do esquema antecipador). O esquema assimilador pode ser reforçado lembrando os alunos da noção da horizontabilidade da superfície da água em repouso. É importante também que os alunos entendam também os detalhes do procedimento prático a executar.

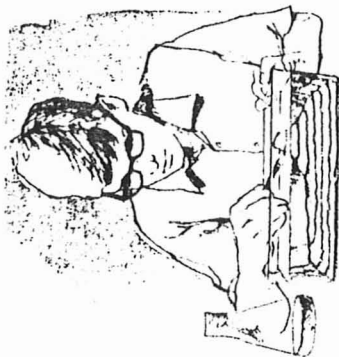


Figura 2: Traçando as curvas sobre o modelo plástico de relevo.

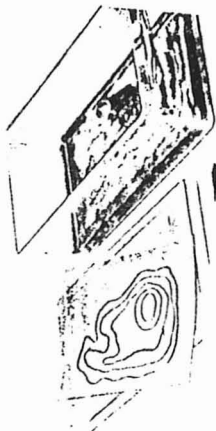


Figura 1: modelo de relevo, em plástico; bandeja e tampa transparente com esboço de mapa com curvas de nível traçadas por aluno.



Figura 3: Perfil topográfico da região apresentada no modelo. Os números à esquerda referem-se à altitude em pés.

Depois disso os alunos vão colocando água aos poucos na bandeja, de modo que o nível suba a intervalos regulares. Em cada intervalo (por exemplo a cada centímetro de subida do nível) os alunos traçam sobre o modelo, usando lápis dermatográfico, curvas que acompanham o contato da superfície do modelo com a superfície da água. Assim, já sabendo que a água mantém em repouso o seu nível horizontal, os alunos terão no final desta fase do trabalho um modelo de relevo coberto de curvas, traçadas com igual espaçamento vertical (veja a figura 2).

4.2 Representação gráfica:

Após curta discussão sobre a natureza das curvas traçadas sobre o modelo, os alunos colocam em cima da bandeja uma tampa transparente e plana (placa de plástico), para a qual transferem as curvas do modelo. Isto se faz olhando verticalmente o modelo, de cima para baixo, e traçando com o lápis dermatográfico na placa transparente a projeção das curvas traçadas sobre o modelo. No fim desta fase os alunos terão traçado um mapa esquemático de curvas de nível, como o da parte esquerda da figura 1.

4.3 Reconstituição interior:

Os alunos devem *repensar* as operações que fizeram antes, comparando os mapas com o modelo, verificando novamente os princípios da representação por curvas de nível, suas limitações, etc. O professor auxilia-os com perguntas, tais como: *As curvas de nível podem se cruzar? É necessário que sejam equidistantes?*. Esta reconstituição interior da operação concreta, em presença do modelo e de sua representação gráfica, inicia a Interiorização da operação. Já passamos do modelo tridimensional para uma representação simbólica.

4.4 Antecipação

Agora os alunos devem *antecipar* a operação a realizar. Eles devem propor meios de traçar perfis a partir de mapas, sem a presença de modelos, bem como maneiras de elaborar modelos a partir de mapas. Aqui estamos em pleno *exercício operatório*, relacionando a operação direta com a operação inversa. A antecipação faz com que a operação se interiorize ainda mais, aumentando sua assimilação, rompendo sua dependência da execução concreta.

4.5 Interiorização e representação abstrata:

Os alunos devem agora fazer exercícios utilizando apenas mapas e perfis, sem contato com modelos concretos, devendo descrever o relevo, traçar o relevo a partir de mapas, determinar a direção em que correm os rios através das curvas de nível, etc. Neste ponto podem ser introduzidos os fatos específicos (tipos de mapas, escalas usuais, fórmulas de cálculo e interpolação de curvas etc) que já poderão ser perfeitamente recebidos pelos alunos, por já terem, assimilada, a operação necessária para a compreensão destes fatos.

Recapitulando os procedimentos adotados na seqüência, a noção foi aprendida pelos alunos inicialmente através da pesquisa concreta, sendo as partes iniciais simplificadas, de modo que assimilassem a operação fundamental, que é a do *corte* do relevo por planos horizontais. Aplicando esta operação ao modelo e traçando as curvas, a operação foi sendo progressivamente interiorizada, até que foi possível o trabalho apenas com representação abstratas.

5. Conclusão

O exemplo citado é apenas uma das interpretações possíveis da teoria da assimilação a problemas de ensino em Geologia. Os leitores interessa-

dos poderão encontrar exemplos da aplicação desta e de outras teorias na bibliografia e nas sequências de atividades desenvolvidas para as aulas do curso de *Elementos de Geologia*, do Instituto de Geociências da USP. Esperamos que este pequeno resumo possa despertar a curiosidade dos geólogos que se dedicam a atividade didáticas e estamos a seu dispor para o intercâmbio de idéias e experiências.

6. Bibliografia

Aebli, Hans — DIDÁTICA PSICOLÓGICA: Aplicação à didática da psicologia de Jean Piaget; trad. de J.T.O. Marote, 2ª ed. São Paulo, Editora Nacional, 1973.

Aebli, Hans — PRÁTICA DE ENSINO — Formas fundamentais do ensino elementar, médio e superior; Trad. de M. Huland; 3ª ed. Vozes, Petrópolis, 1973.

Earth Science Curriculum Project — INVESTIGANDO A TERRA — Trad pela equipe da FUNBEC — 1ª ed, São Paulo, 1973.

ESCP — INVESTIGATING THE EARTH — Teacher's Guide — 1ª. ed. Houghton Mifflin Co. Boston, 1967

Além destas, podem ser encontradas bons artigos sobre Tecnologia Educacional e sua aplicação às Geociências nos seguintes livros e periódicos:

— Journal of Geological Education.

— Council of Education in the Geological Sciences Publications (especialmente o nº 12: Introductory Geology, Aspects and Options).

— Vianna, Heraldo M. — TESTES EM EDUCAÇÃO — 1ª ed, Ibrasa, São Paulo, 1973.

— Bloom, B.S. — TAXONOMIA DOS OBJETIVOS EDUCACIONAIS — (2 v.) 1ª ed — Globo, Porto Alegre, 1973.

— Araújo e Oliveira, J.B. — TECNOLOGIA EDUCACIONAL— Teorias da instrução — 1ª ed., Vozes, Petrópolis, 1973.