

UM PROBLEMA DE "TRANSMISSÃO DE CONHECIMENTO" NO ENSINO DA MECÂNICA DOS SOLOS

A gnoseologic problem in the teaching of Soil Mechanics

por

JOSÉ FOLQUE*

RESUMO — Comentam-se e comparam-se as abordagens “descritiva” e “explicativa” na didáctica de certos problemas da Mecânica dos Solos.

SYNOPSIS — The “descriptive” and the “explanatory” approaches in the teaching of Soil Mechanics are compared and discussed.

1 — Desconfia o autor que a matéria que vai tratar tem aplicação mais vasta do que a contemplada. Mas, sempre pouco seguro do alcance do seu entendimento, prefere não caçar fora do seu campo de caça. Vai por isso limitar as suas considerações a questões de “transmissão de conhecimento” em Mecânica dos Solos.

É usual, sobretudo no que se refere a certos problemas complexos, expô-los de forma puramente descritiva, isto é, descrevendo secamente e sem comentários os factos observados. Uma outra abordagem é evidentemente possível e encontra-se em muitos tratados: às descrições dos factos adicionam-se *explicações* (pelo menos de primeira aproximação) das causas e dos nexos dos factos observados.

2 — No problema algo complexo da consolidação dos solos argilosos é hábito, na “abordagem descritiva”, considerar que os fenómenos envolvidos se processam em três fases, destrincháveis e *consecutivas*:

- a) Fase de assentamentos imediatos
- b) Fase de assentamentos hidrodinâmicos — consequência da diminuição da porosidade por expulsão de água dos poros
- c) Fase de assentamentos secundários — consequência de deformações muito lentas ocorrentes por fluência do “esqueleto” sólido sob tensão efectiva constante.

3 — Numa “abordagem explicativa” algumas precisões podem ser acrescentadas.

Será conveniente começar por recordar que o processo de consolidação é desencadeado por um acréscimo de solicitação sobre o terreno, acréscimo que de imediato se repercute em

* Especialista em Geotecnia, Investigador do LNEC.

aumento de pressão da água intersticial. As diversas fases de processamento dos assentamentos subsequentes estão relacionadas com a evolução desse acréscimo de pressão intersticial. Desta forma virá:

- a) Fase de assentamentos imediatos — estes assentamentos são particularmente relevantes nos solos não-saturados; deve-se isso a ser preponderante o facto de, por aumento da pressão no fluido intersticial, nele se dissolverem bolhas de gás oclusas; também para os assentamentos imediatos contribuem, embora com menor peso, deformações elásticas da água e das próprias partículas sólidas do “esqueleto”.
- b) Fase de assentamentos hidrodinâmicos — a sobrepressão no fluido intersticial gera gradientes de pressão do interior da massa de solo para a superfície; a água será expulsa dos poros com velocidade proporcional aos ditos gradientes; acompanhando a expulsão da água, a sobrepressão vai diminuindo e conseqüentemente vai diminuindo a velocidade de deformação; é fácil demonstrar (pede-se ao leitor que acredite) que a deformação evolui exponencialmente com o tempo; a deformação final é assim aproximada assintoticamente, isto é, não é atingida em tempo finito, exibindo deformações derivadas em ordem ao tempo muito pequenas (e decrescentes) para as fases avançadas de consolidação.
- c) Fase de assentamentos secundários — na película de água adsorvida a uma dada partícula, P , em equilíbrio com as partículas vizinhas (forças atractivas com resultante igualando a resultante das forças repulsivas), existe um estado de “agitação térmica” que leva as moléculas do fluido intersticial até uma distância da superfície sólida da partícula P em que está prestes a ser vencida a “barreira de energia” que retém as ditas moléculas na película de água adsorvida. Se às forças atractivas se junta uma força adicional, ΔA , aumenta a “agitação térmica” e, com uma taxa de processamento, T , que depende da magnitude de A , algumas moléculas franqueiam a “barreira de energia” e são expulsas do campo da partícula P . Adelgaça-se assim a película de água adsorvida e processam-se deformações que, integradas, originam os assentamentos secundários.

4 — A comparação das abordagens “descritiva” e “explicativa” põe em evidência uma circunstância do processamento dos fenómenos de consolidação que poderia passar despercebida: tendo em atenção as origens dos assentamentos hidrodinâmicos e secundários vê-se que eles não são *consecutivos* mas sim *simultâneos*. Isto porque é óbvio que os assentamentos secundários, embora com taxas T que certamente exibirão diferenças, processar-se-ão na mesma, quer ΔA seja constante quer não o seja; e assim, na fase hidrodinâmica, em que ΔA varia (pois que varia a tensão efectiva), não há qualquer razão que impeça a ocorrência de assentamentos secundários. De resto, porque os assentamentos hidrodinâmicos só cessam para tempo infinito, se não houvesse simultaneamente assentamentos secundários, estes... nunca chegariam a iniciar-se. Mas acontece, e isto é importante para compreender a razão do equívoco, que na fase em que os assentamentos hidrodinâmicos têm apreciável magnitude os secundários são, em comparação, bastante diminutos; e pelo contrário, em fase adiantada de consolidação, os assentamentos secundários têm magnitude apreciável em comparação com os então muito pequenos assentamentos hidrodinâmicos. Por isso os fenómenos *aparentam* ser consecutivos; e de facto, na prática, como tal podem ser tomados, pois considerar que está terminada a consolidação quando ela atinge os noventa e tal por cento do valor final, não tem qualquer repercussão prática.

5 — Vem a propósito comentar um muito interessante documento. No “Estado da questão”, de Jamíolkowski *et al.*, relativo a *New developments in field and laboratory tests* apresentado ao XI Congresso Internacional de Mecânica dos Solos (S. Francisco, 1985), os Autores afirmam, um tanto surpreendentemente, que os assentamentos hidrodinâmicos e os secundários *não são simultâneos*. Baseiam a sua conclusão em resultados de ensaios de consolidação de solos argilosos moles, ensaios conduzidos em amostras de diversas espessuras. Mostraram esses ensaios que, para o mesmo grau de consolidação, os assentamentos unitários *não dependiam* da espessura da amostra. Ora, concluem os citados Autores, como o intervalo de tempo necessário para atingir o mesmo grau de consolidação é maior nas amostras de maior espessura, *não* se processam assentamentos secundários na fase hidrodinâmica; caso contrário, os assentamentos totais (assentamentos hidrodinâmicos + secundários) seriam maiores para as amostras mais espessas, por ter havido mais tempo para se instalarem assentamentos secundários.

Jamíolkowski e seus colaboradores aparentam ignorar que, sobretudo em argilas moles, com estruturas do “esqueleto” muito lansas, os assentamentos secundários são ínfimos em comparação com os hidrodinâmicos, e portanto deles indestrinçáveis em amostras cujas diferenças de espessuras estão na relação de 2 para 3, como foi o caso dos ensaios em questão.

Não é de crer que técnicos tão informados como são Jamíolkowski e os outros Autores que com ele subscrevem o trabalho em referência possam ignorar as trivialidades sobre a consolidação que neste trabalho foram expostas. A sua conclusão resulta assim de uma clara opção. Para chegarem a ela usaram uma via em que participa a lógica e a experimentação: sobrevalorizaram porém acentuadamente os dados experimentais e ignoraram, certamente com intenção, circunstâncias causais subjacentes aos fenômenos em análise. Porque procederam assim? Não parece fácil encontrar resposta.

6 — As abordagens “descritiva” e “explicativa” correspondem, parece fora de dúvida, a graus diferentes de desenvolvimento da exposição, ajustando-se a primeira a uma explanação relativamente superficial e a segunda a uma explanação mais aprofundada (note-se de passagem que o exemplo de abordagem “explicativa” atrás apresentado é obviamente uma sobressimplificação, que se fez curta para não alongar o texto e por se julgar que assim bastava para justificar o ponto de vista em análise).

E aqui surge um ponto de muito interesse polêmico: e vem a ser que *hoje* a prática pedagógica, mesmo a nível universitário, parece dar preferência às abordagens puramente “descritivas”.

Miguel Angel Astúrias, na novela *La Mulata de Tal*, põe um descendente dos maias a filosofar: *não é necessário* que todos saibam tudo; *basta que alguns o saibam*. As reflexões do velho índio parece que servem de guião às práticas pedagógicas a que se fez menção.

Permita-se outra citação. Diz Armando de Castro no artigo “As confrontações ideológicas contemporâneas” (*Sera Nova*, Jan/Fev. 1990): *Uma clara posição ideológica manifesta-se por exemplo na tendência para absolutizar o “saber fazer” face ao “saber porquê”... Esta ideologia tecnocrática manifesta-se como uma anticultura, amputando o homem de uma das suas dimensões essenciais*. Eis uma opinião que merece uma calorosa concordância do autor destas linhas. E ele submete-a à análise e ponderação daqueles que têm responsabilidades no campo pedagógico.