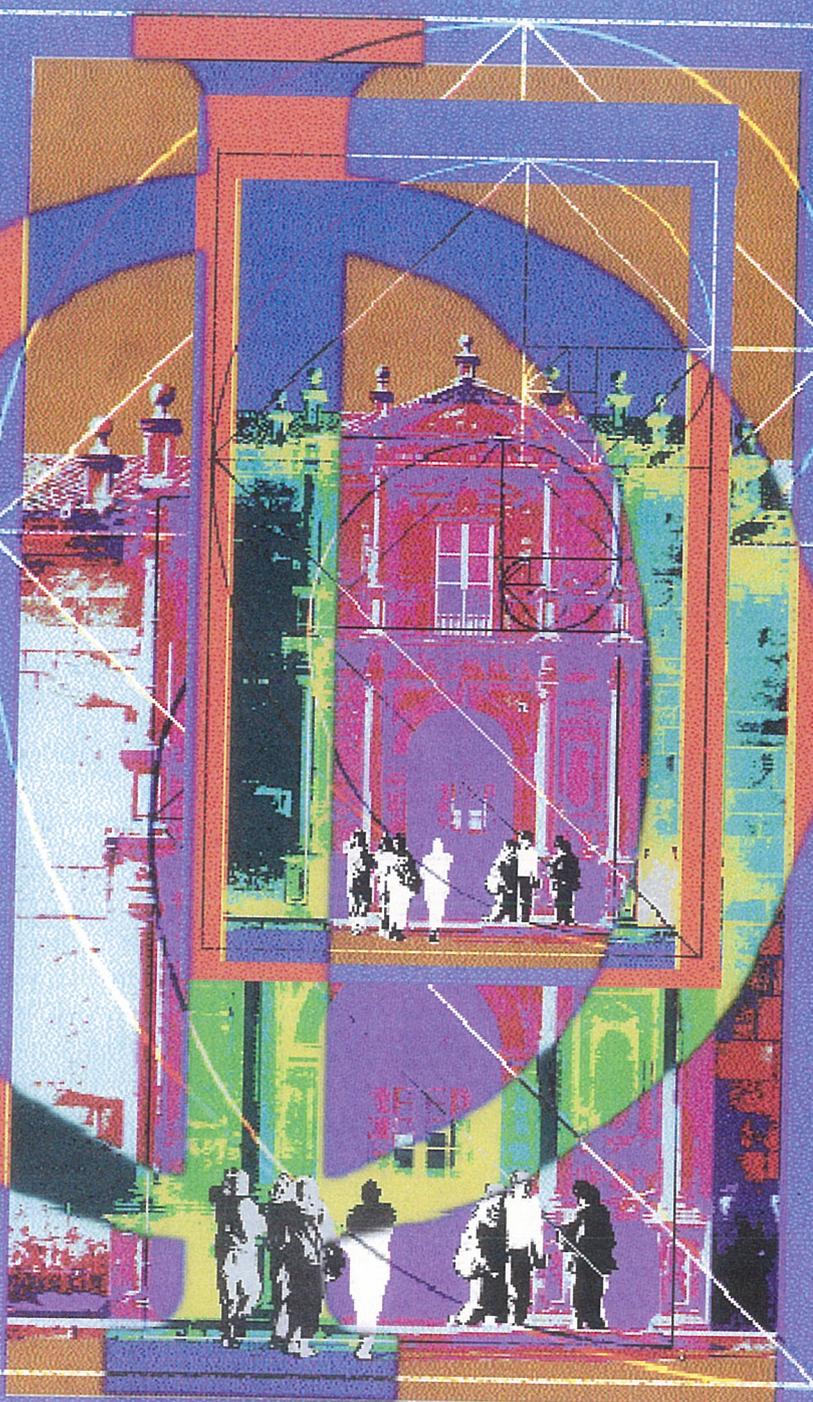


ANO X
Nº 32

ESPECIAL X CONGRESO

SANTIAGO DE COMPOSTELA 20, 21, 22 de novembro de 1997



BOLETÍN DAS CIENCIAS



ASOCIACIÓN DE ENSEÑANTES
DE CIENCIAS DE GALICIA

CIENCIAS NATURAIS

TRABALHO LABORATORIAL E DIDÁCTICA DA GEOLOGIA: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES.

MODELAÇÃO DE FENÓMENOS DE DINÂMICA SEDIMENTAR.

MARQUÉS, L.

Dpto. Didáctica e Tecnolojía Educativa-UNIVERSIDADE DE
AVEIRO

LEITE, A.

Escola Secundaria Moimenta da Beira

Dpto. de Engenharia de Minas-FAC. DE ENG. DA UNIV. DO PORTO
PRAIA, J.

Centro de Ggeología/Dpto. de Geología -FAC. DE CIÊNCIAS DA
UNIV. DO PORTO

PROGRAMA GERAL DO WORKSHOP

MOMENTOS 1, 2 e 3: Texto junto

MOMENTO 4 (10 m)

Amostras de mão: preparação para os trabalhos de grupo

MOMENTO 5 (50 m)

Realização de 3 Trabalhos de Grupo:

i) Tanque de deposição turbidítica

ii) Coluna de deposição graduada

iii) Realização de crivagens e construção de histogramas

MOMENTO 6 (45 m)

a) Apresentação do trabalho realizado pelo respectivo grupo seguida de b) uma Síntese, pelos orientadores do workshop, através de “mapa de conceitos”, “V de Gowin” e “curvas granulométricas”.

MOMENTO 7 (15m)

Discussão final incluindo implicações didácticas das actividades desenvolvidas.

Num workshop o que importa é o trabalho com os professores e não para os professores, o que significa, desde logo, que a troca de ideias, de vivências, de argumentos, a discussão e a controvérsia, constituem o essencial da estratégia a levar à prática. Neste sentido, o trabalho a desenvolver procura contribuir para uma reflexão crítica em torno do Trabalho Laboratorial (TL) no ensino da Geologia, enquanto suporte e contribuição para uma melhor e mais adequada compreensão de conceitos geológicos. Enunciam-se alguns momentos principais que, ainda que bem delimitados, devem ser vistos como articulados e ligados por um fio condutor não linear- conhecimento geológico / processo de ensino e de aprendizagem / trabalho experimental na aula

MOMENTO 1

Começa-se por enunciar algumas interrogações sobre os objectivos e as orientações que, quase sempre, são dadas ao TL aquando da sua realização na sala de aula. Assim, trata-se, em primeiro lugar, de o questionar, segundo diversos ângulos i) quais as suas finalidades ? ii) o TL favorece as denominadas “atitudes científicas” ? iii) e, se sim, qual o significado de tais propósitos ? ou ainda iv) qual a imagem de ciência que adquirem os alunos através do TL em Geologia ?

Por outro lado, tentaremos pôr em destaque muito do que tem sido o enfoque privilegiado do TL, centrado no modelo didáctico designado por APD, fundamentalmente marcado pela pretensão de que o aluno descubra, sistematicamente, por conta própria, ideias a partir de factos.

É rompendo com esta linha de trabalho, na problematização do como e do porquê se realiza o TE, que iremos prosseguir com considerações teóricas para uma mais adequada fundamentação.

MOMENTO 2

Trata-se, agora, de reencontrar caminhos, “desfeitos” que estão alguns dos percursos que os anos 80, ainda que de mudança, se mostraram ser questionáveis e que a Investigação Didáctica na sua articulação com a epistemologia veio contribuir para pôr em causa. Assim, iremos esboçar os pontos centrais do que designamos por “um novo enquadramento epistemológico-didáctico para o TL”. Teremos o cuidado de não alimentar equívocos, ao referirmos que o laboratório onde se ensina / aprende não é um espaço de investigação, pois o contexto e os intervenientes perseguem objectivos muito diferentes. Este aspecto é, porventura, ainda mais premente no âmbito da Geologia atendendo às escalas espacial e temporal em que decorrem as actividades de laboratório e as que contextualizam os próprios fenómenos naturais. O exercício de aprender ainda que percorrendo orientações que bebem

nos processos de investigação em ciência, possuem a componente E/A. Neste diálogo entre ensino - investigação reside uma heurística a explorar, capaz de dar (possíveis) respostas aos problemas que se jogam no ensino das ciências. Nesta linha de pensamento vão as estratégias a adoptar que têm que ter quer legitimidade epistemológica, quer didáctica. Há, pois, que harmonizar estas duas vertentes e o paradigma construtivista parece ser uma solução possibilitadora de tal. Ou seja, um construtivismo epistemológico-didáctico.

Faz-se notar que a Geologia, enquanto disciplina possuidora de especificidades próprias, nomeadamente, a problemática espaço-temporal pode trazer ao de cima uma discussão interessante e que importa fazer com os professores. Ou seja, o TL neste quadro não é a reprodução de um real existente, sem reservas, mas de uma realidade a construir, feita de abstracção e de uma longa história geológica onde o uniformitarismo é um princípio orientador mas não poderá ser uma realidade seja qual for o ambiente geológico considerado. O TL pode ajudar a uma mais adequada conceptualização, porém a escala de visualização dos fenómenos tem de ser extrapolada e vista com outro pensar, como aliás bem revela a actividade proposta para este workshop. O próprio conceito de fenómeno geológico, as limitações e o risco que a sua "reprodução" no laboratório representam - modelização - carecem de uma discussão que contribua para que os alunos aprendam melhor a construir os conceitos e os relacionem, de forma dialogante, com a natureza. O conceito de modelo científico, enquanto idealização, deve ser também objecto de discussão.

Pelo lado didáctico avançaremos, numa linha construtivista, com o que Hodson (1994) considera ser uma alternativa ao modelo clássico de ensino, evocando 4 aspectos:

- i) identificar pontos de vista e ideias dos alunos;
- ii) elaborar experiências para explorar os pontos de vista e as ideias dos alunos;
- iii) propor actividades para uma (possível) modificação desses pontos de vista;
- iv) apoiar intervenções dos alunos para uma (re)estruturação do seu próprio pensamento.

Discutiremos ainda com os professores objectivos centrais do TL.

MOMENTO 3

Passar-se-ão a discutir algumas das especificidades dos fenómenos geológicos que impõem dificuldades ao TL quando transposto para a sala de aula. Assim, um tipo de dificuldades são intrínsecas à natureza da área disciplinar, ou seja, dizem respeito à especificidade do conhecimento geológico. No âmbito desta problemática, enquanto teia de problemas que contém, passamos a enumerar cinco pontos essenciais. A saber:

- i) Os fenómenos geológicos sendo interdependentes, devem ser considerados na sua globalidade, o que se traduz numa didáctica que interliga, sistematicamente, os fenómenos e as temáticas a abordar. Não há conhecimento isolado. Os fenómenos geológicos ao apelarem a um encontro - diálogo ou confronto - com o real, de confirmação ou de refutação, exigem contacto e "intimidade" com a natureza. O sentido holístico e sistémico dos fenómenos geológicos é uma condição indispensável para compreender e consciencializar a trama do que se passa no planeta ou, pelo menos, ir encontrando explicações plausíveis, bem suportadas e consistentes sobre a sua História e funcionamento.
- ii) Os fenómenos geológicos são únicos e reversíveis, pelo que o contexto do seu registo é a fonte privilegiada para a recolha de informações necessárias para uma arquitectura de construção de um conhecimento provisório, porém, coerente, em dado momento. O questionamento e mesmo a sua refutação é, sempre, um processo à posteriori.
- iii) Os sistemas espaço-temporais, em particular a problemática do "calendário" geológico, são indissociáveis das interacções processo-tempo. Esta compreensão, particularmente difícil em níveis etários mais baixos, exige tempo de maturação de ideias, não se faz de um só lance e requer que abandonemos a ideia de economia do empirismo. O importante é que aí não permaneçamos e, desta forma, ajudemos a dar saltos qualitativos no pensar do aluno, para que possam atingir níveis conceptuais mais altos.
- iv) Os fenómenos geológicos evidenciam um dinamismo permanente e "imperceptível", ofuscados por acontecimentos, muitas vezes de grande espectacularidade visual. Estes ao serem atractivos, ao "entrarem pelos olhos dentro", valorizam os factos fazendo esquecer as razões nos quais aqueles se leem e enquadram. O sensível, no quadro de uma disciplina científica, enquanto conhecimento primeiro e enganador tem de ser questionado, na medida em que esta dimensão pode ser sobrevalorizada em detrimento de outros aspectos difíceis de

observar, ainda que tenhamos de passar por aí, por tais obstáculos, para os ultrapassar. São um meio indispensável de aprender, tendo o erro um papel insubstituível para modelos didácticos que se reclamam de mudança conceptual, como os que, explicita e fundamentadamente defendemos.

- v) A observação descritiva dos fenómenos geológicos quando é sobrevalorizada em relação à interpretação dos mesmos - lembramo-lo que elas correm a par - ainda que podendo ser consideradas ideias hipotéticas sujeitas a confronto escondem, no entanto, o significado da construção do conhecimento científico. Assim, se é verdade que em níveis etários mais baixos, em particular de escolaridade básica e obrigatória, não se pode e deve fazer suscitar a observação, não nos podemos fixar nela, mas antes temos de a ultrapassar, ajudando os alunos a pensarem sobre o que observam e sobre o significado dessas observações, para as integrarem num pensamento, que tendo por trás conhecimentos já adquiridos na sala de aula, possam melhor ser compreendidas, tornando-se mesmo mais exigentes.

MOMENTO 4

MOMENTO 5

Em actividades de grupo, desenvolver-se-ão vários “protocolos experimentais” modelando aspectos relacionados com a dinâmica sedimentar. Estas permitirão discutir, a diversas escalas de realização, a génese de alguns processos geológicos em detrimento de uma visão factual. Tais situações servirão mais como guia de orientação do que um simples fazer, sem compreender o que está a ser realizado. Proceder-se-ão a observações pensadas / interpretações vistas pelas lentes do quadro teórico e que serão confrontadas com as hipóteses colocadas e sujeitas a discussões grupais. Tirar-se-ão cautelosas conclusões sobre os fenómenos e acontecimentos a partir do TL realizado e deduzir-se-ão algumas condições para o seu acontecer na Natureza. Este aspecto poderá ser particularmente interessante nas actividades propostas já que propiciam a abordagem de diversos conceitos inerentes à dinâmica sedimentar.

MOMENTO 6

MOMENTO 7

BIBLIOGRAFIA

- BARBERÁ, J. & VALDÉS, P. 1996. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3):, 365-379.
- CACHAPUZ, A. F., 1992. Filosofía da Ciência e Ensino da Química: repensar o papel do trabalho experimental. *Comunicação ao Congresso "Las Didácticas Específicas en la Formación del Profesorado"*. Santiago de Compostela. (Policopiado).
- CAAMAÑO, A., CARRASCOSA, J. & OÑORBE, A., 1994. Los trabajos prácticos en las Ciencias Experimentales. *In Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Graó Educación de Serveis Pedagògics, pp. 4-5. Barcelona.
- GARCÍA BARROS, S., MARTÍNEZ LOSADA, M. C. & MONDELO ALONSO, M., 1995. El trabajo práctico. Una intervención para la formación de profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 13 (2): 203-209.
- GIL PÉREZ, D., 1993. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11 (2): 197-212.
- GOTT, R. & MURPHY, P., 1987. *Assessing Investigations at Ages 13 and 15*, APU Science Report for Teachers: 9, (DES/Welsh Office).
- HODSON, D., 1990. A critical look at practical work in school Science. *School Science Review*, 70 (256): 33-40.
- HODSON, D., 1992. Redefining and reorienting practical work in School Science. *School Science Review*, 73 (264): 65-78.
- HODSON, D., 1993. Re-thinking old ways: towards a more critical approach to practical work in School Science. *Studies in Science Education*, 22: 85-142.
- HODSON, D., 1994. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3): 299-313.
- LILLO, J., 1994. Los trabajos prácticos de Ciencias Naturales como actividad reflexiva, crítica y creativa. *In Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Graó Educación de Serveis Pedagògics, pp. 47-56. Barcelona.
- JOHNSTONE, A. H. & WHAM, A. J. B., 1982. The demands of practical work. *Education in Chemistry*, pp. 71-73.

- MARQUES, L., FUTURO, A., LEITE, A., PRAIA, J. 1996. Trabajo Experimental: contribuciones para la comprensión de la dinámica fluvial. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 3 (3): 176-184.
- McGRATH, C., 1993. *Science, Technology and Society*. In ASE Secondary Science Teachers' Handbook. Ed. Richard Hull, pp. 347-356. Simon & Schuster Education.
- NIEDA, J., 1994. Algunas minucias sobre los trabajos prácticos en la Enseñanza Secundaria. In *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. Graó Educación de Serveis Pedagògics, pp. 15-20. Barcelona.
- PRAIA, J. F. & CACHAPUZ, A. F., 1994. Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los Profesores de la Enseñanza Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 12 (3): 350-354.
- SANTOS, M. E. & PRAIA, J. F., 1992. *Percurso de mudança na Didáctica das Ciências. Sua fundamentação epistemológica*. In: Ensino das Ciências e Formação de Professores. pp. 7-34. Projecto MUTARE / Universidade de Aveiro.
- WOOLNOUGH, B. & ALLSOP, T., 1985. *Practical work in science*. Cambridge: Cambridge University Press.