

# P E D A G O G I A

## OS TRABALHOS MANUAIS E O ENSINO DA GEOMETRIA

*Em números anteriores da «Gazeta» temos publicado depoimentos de professores portugueses sobre a importância das construções experimentais no ensino dos elementos da Geometria.*

*A êsses depoimentos juntamos hoje a seguinte transcrição de um artigo de Clara O. Larson (Taft High School, Chicago, Illinois) publicado na Revista «The Mathematics Teacher» Vol. XXXV, n.º 4, Abril de 1942.*

Manejar os objectos, tocá-los, dá dêles um conhecimento concreto que a simples análise visual, ainda que profunda, o desenho ou a ideação, não podem dar.

No trabalho à escolha, do meu plano de geometria, alguns rapazes fizeram modelos de madeira; modelos apropriados às demonstrações no quadro e outros destinados ao trabalho individual no lugar. Alguns dêstes modelos são:

1. *Triângulos.* A execução dum triângulo, mostra, como nenhum outro processo o fará, que três lados determinam um e um só triângulo rígido que não se deforma. Êste facto põe em evidência o uso dos triângulos em diversas construções, como pontes, asnas, etc. Podem fazer-se modelos de triângulos isósceles, equiláteros, rectângulos, com ângulos agudos de  $30^\circ$  e  $60^\circ$  e de  $45^\circ$ .

2. O quadrilátero que não é rígido. fig. 1)



fig. 1



fig. 2

3. O quadrilátero com uma barra diagonal que o torna rígido. (1) (fig. 2)

4. Os triângulos isósceles que podem usar-se como aparelho para a bissecção de um ângulo que esteja dentro dos limites impostos pelo instrumento. (figs. 3 e 4) Assim na figura 4 é  $\overline{AB} = \overline{BC}$ ;  $\hat{A} = \hat{C}$ , logo  $\widehat{DBA}$  é igual a duas vezes um dos ângulos  $\hat{A}$  ou  $\hat{C}$ , ou, o que é o mesmo,  $\hat{A} = \hat{C} = 1/2 \widehat{DBA}$ . Uma ranhura  $AC$  permite deslocar a régua  $BA$ , aumentando ou diminuindo o ângulo  $\widehat{DBA}$  dentro dos limites impostos pelo aparelho. É claro que  $\overline{AC}$  nunca pode ser maior que  $\overline{AB} + \overline{BC}$ . Dêste aparelho

podem os alunos realizar dois modelos de madeira, um maior destinado aos trabalhos no quadro e



fig. 5

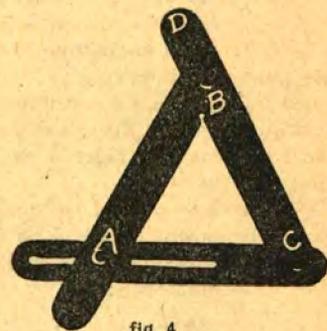


fig. 4

outro mais pequeno para os trabalhos individuais. (2) (figs. 3 e 4)

5. Um aparelho para bissectar um ângulo. (3) (fig. 5). Como é  $\overline{AB} = \overline{AD}$ ;  $\overline{BC} = \overline{CD}$  e  $\overline{AC}$  igual a si mesmo, os triângulos  $[ABC]$  e  $[ADC]$  são iguais e os ângulos em  $A$  são iguais.  $C$  desliza livremente sobre a barra  $AC$ , conservando-se, durante o movimento, iguais aqueles dois triângulos. Um dos alunos construiu um aparelho de metal, que permite o movimento livre de  $C$  sobre a barra  $AC$ . Um outro colocou uma ranhura na barra  $AC$ , guia do movimento de  $C$ .

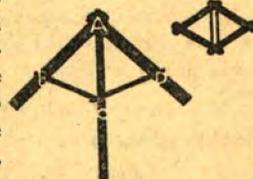


fig. 6



fig. 7



fig. 7

(1) Estas ideias são tiradas dos exercícios do «Essentials of Plane Geometry» de Davide Eugene Smith, pág. 54, editado por Ginn and Company.

(2) Probl. 6, pág. 166, do «New Plane Geometry» de Stone and Mallony. Editado por Benj. H. Sanborn and Co.

(3) Ex. 12, pág. 107 do livro citado de Smith.

(fig. 6) Estes aparelhos ilustram a igualdade e bissecção do ângulo  $BAD$ .

6. Réguas paralelas. (fig. 7) São de fácil construção. Pequenos parafusos com porcas ligam as tiras de madeira. Os lados constroem-se iguais. Qualquer que seja o movimento das barras é-se sempre conduzido a uma figura que é um paralelogramo. Um aluno usou as réguas para mostrar que pelo facto de dois paralelogramos terem perímetros iguais, não se segue que tenham a mesma área. Assentando o aparelho sobre papel quadriculado desenham-se vários paralelogramos, fazendo variar os ângulos das réguas. Todos eles têm a mesma base mas alturas diferentes. Como a área dum paralelogramo é igual ao produto da medida da base pela altura, dois destes paralelogramos não terão a mesma área enquanto os lados não passarem pela mesma posição perpendicular. O rectângulo por ter a maior altura, tem também a maior área.

7. Os rapazes que têm desenho de máquinas mostraram à classe como se traçam linhas paralelas usando a prancheta e a régua T. As linhas paralelas podem traçar-se baseando-se no princí-

pio que diz: duas rectas são paralelas se os ângulos correspondentes forem iguais.

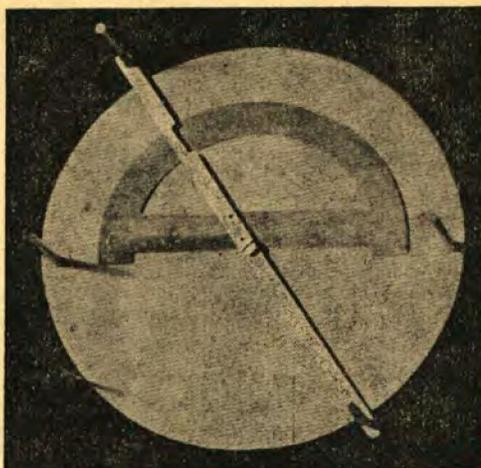


fig. 8

8. Transferidor com barra móvel. Colocado num tripé pode servir para medir ângulos no plano horizontal. (fig. 8).  
Tradução de J. Silva Paulo

## ASTRONOMIA

### UMA NOVA SIGNIFICAÇÃO, NACIONAL E OFICIAL DA EXPRESSÃO «DIA SOLAR»

por Manuel Peres Júnior

A condição VIII do Regulamento do trabalho e salários para os trabalhadores rurais de 12 de Maio, deste ano, tem a seguinte redacção:

*O período diário de trabalho terá a duração do dia solar, deduzidas apenas as horas destinadas às refeições e ao descanso dos trabalhadores.*

É evidente que *dia solar* não tem aqui a sua significação usual e clássica, pois em tal caso seria obscura, visto que o dia solar é aquêle por que se regulam todos os povos, mesmo aquêles que não usam calendários solares: por exemplo, nos calendários israelita e moslémico, em que os meses são rigorosamente lunares, os dias são solares.

Poderia dar-se a *dia solar* a significação usual, se se entendesse por *descanso* todo o tempo que não é destinado às refeições e ao trabalho. Tal interpretação teria, porém, o defeito de não se aplicar apenas aos rurais mas a toda a gente,

incluindo a que não trabalha, e nada esclareceria.

A expressão tem, pois, outra significação que é evidentemente a do período tradicional do trabalho do campo e que na linguagem vulgar se chama «de sol a sol». Não é, porém, esta expressão (e com ela a nova significação de *dia solar*) isenta de dúvidas. A explicação que dela se dá, geralmente, é a do período que vai do nascimento ao ocaso do Sol e que é, portanto, o que antigamente se chamava o *dia artificial* (em oposição a *dia natural* que era o dia solar verdadeiro de 24 horas *iguais*) e se dividia em 12 partes iguais (horas *desiguais*) para os usos civis ou em 12 partes desiguais (horas *planetárias*) para os juízos astrológicos.

O govêrno não quis ressuscitar esta absoleta designação que ninguém entenderia e que afinal não corresponde ao período chamado «de sol a sol» porque este, ao contrário do que geralmente