

# ESCOLA SECUNDÁRIA

N.º 4 — MARÇO — 1958

PUBLICAÇÃO TRIMESTRAL DA CADES — DIRETORIA DO ENSINO SECUNDÁRIO  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA — 15.º ANDAR — RIO DE JANEIRO

CLOVIS SALGADO  
Ministro da Educação e Cultura

GILDASIO AMADO  
Diretor do Ensino Secundário

• • •

Coordenador da CADES — Prof. JOSÉ CARLOS DE MELLO E SOUZA

Redator-Chefe — Prof. LUIZ ALVES DE MATTOS

Revisor técnico — Prof. FÁBIO MELLO FREIXEIRO

Secretária — Prof.ª BEISOLVA BRITO QUEIRÓS

• • •

- A Redação não assume a responsabilidade dos conceitos emitidos pelos autores nos seus artigos.
- É permitida a transcrição de matéria publicada nesta Revista, desde que seja citada a procedência.
- A Revista manterá intercâmbio com publicações congêneres do País e do estrangeiro.

• • •

TODA A CORRESPONDÊNCIA DEVE SER ENDEREÇADA A:

Redação de ESCOLA SECUNDÁRIA — CADES

Ministério da Educação e Cultura — 15.º andar — Rio de Janeiro

# ESCOLA SECUNDÁRIA

## SUMÁRIO

	Page
PRONUNCIAMENTO DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA SOBRE O PROJETO DE LEI N.º 1222/57 QUE FIXA AS DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL .....	1
<b>DIDÁTICA GERAL</b>	
A Formação do Moderno Professor Secundário — Prof. Luiz Alves de Mattos .....	24
O Professor e a Rotina — Prof. Imilde Giuseppe Nériel .....	25
O Que Podemos Exigir de Nossos Alunos — Prof.ª Irene de Mello Carvalho .....	28
<b>ORIENTAÇÃO EDUCACIONAL</b>	
Portaria N.º 106, de 12-3-1958 — Diário Oficial, 17-3-1958 .....	38
País e Mestres na Escola Secundária — Prof.ª Ofélia Boisson Cardoso .....	41
País Problemas — Alunos Problemas — Prof.ª Maria Emília Alves Santos .....	45
Por que se faz necessária a Orientação Educacional — Prof.ª Doris de Mello Brito .....	49
<b>LINGUA VERNÁCULA</b>	
A Leitura em Voz Alta na Aprendizagem da Língua Vernácula — Prof.ª Adolphina Portella Bonapace .....	53
O Ensino da Língua Escrita — Prof. Jamil El-Jaick .....	57
<b>LATIM</b>	
A Tradução do Latim — Prof. Ernesto Faria .....	60
<b>LÍNGUAS ESTRANGEIRAS</b>	
O Problema da Motivação no Ensino de Francês — Prof.ª Guida Nédia Barata .....	67
Equipamento Audio-Visual no Ensino de Inglês — Prof. Miguel Anesado Filho .....	71
<b>MATEMÁTICA</b>	
A Definição da Matemática — Prof. Malba Tahan .....	76
Sobre o Ensino da Geometria na Escola Secundária — Prof. Thales Mello Carvalho .....	82
<b>CIÊNCIAS NATURAIS</b>	
Planejamento do Ensino das Ciências Naturais — Prof. Albert Ebert .....	86
<b>GEOGRAFIA E HISTÓRIA</b>	
Como Ensinar Geografia — Prof. James B. Vieira da Fonseca .....	94
Plano de Curso de História do Brasil — Prof.ª Lidiná Gasman .....	98
<b>ECONOMIA DOMÉSTICA</b>	
O Aproveitamento das Sobras — Prof.ª Duverlina Santos .....	102
<b>DESENHO</b>	
Classificação das Retas de Ponto de Vista Projetiva — Prof. Angulo G. Wanderley .....	108
<b>FÍSICA</b>	
Plano de Curso de Física para a 2.ª Série Científica — Prof.ª Elza de Souza Teixeira .....	113
<b>QUÍMICA</b>	
Algumas Experiências Interessantes para o Ensino da Química — Prof.ª Idma de Oliveira .....	118
<b>FILOSOFIA</b>	
Observações à Margem de Um Pequeno Inquérito — Prof. Ney Coe de Oliveira .....	121
<b>RELATÓRIO DA CADES</b>	
Da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário .....	124



## SÔBRE O ENSINO DA GEOMETRIA NA ESCOLA SECUNDÁRIA

Prof. THALES MELLO CARVALHO

O Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos divulgará brevemente dois trabalhos do Dr. Lucas N. H. Bunt: o relatório sobre o ensino da Matemática nos dois ciclos da escola secundária brasileira e o primeiro volume de um curso de Geometria Plana.

"Quem é o Dr. Bunt?" perguntará possivelmente o leitor. Trata-se do Diretor de Pesquisas do Instituto de Educação da Universidade de Utrecht e professor do curso de formação de professores secundários de Matemática das Universidades de Groningen e Utrecht, com um acervo de vários trabalhos referentes ao ensino dessa disciplina (1). A convite daquele Instituto esteve um ano no Brasil com o fim de realizar pesquisas no âmbito de sua especialidade. Em face da unicidade de nossos currículos e programas, proporcionaram-lhe esclarecida visão do problema o exame cuidadoso dos livros didáticos e as observações feitas em visitas a escolas.

Seu relatório não será objeto de consideração neste artigo, em que pêsse aos importantes tópicos nele tratados como, por exemplo, objetivo do ensino da Matemática, formação profissional dos professores, necessidade de incentivo ao intercâmbio de idéias através de associações e de revistas especializadas, etc. A nosso ver, qualquer juízo crítico a seu respeito será mais proveitoso após sua publicação, em face da multiplicidade de assuntos por ele abrangidos.

Pretendemos apenas, através de sucinta exposição, tratar dos pontos básicos de seu projetado curso de Geometria, por nos parecer assunto de fácil apresentação ao magistério brasileiro.

A fim de bem compreender o plano do autor, é mister conhecer sua posição em face dos três pontos relevantes assinala-

dos pelas instruções metodológicas, anexas aos programas oficiais, para o ensino da Matemática: a) é um objeto de cultura; b) é um instrumento de trabalho; c) é um fator de aperfeiçoamento mental.

A seu ver são insuficientes as razões a e c; há outros objetos de cultura considerados por alguns mais importantes, e até hoje não foi provado o valor do estudo da Matemática para desenvolver a maior ou menor perspicácia do educando quanto à solução de situações fora de seus domínios. Considera, porém, importante o item b e enumera, como ilustração, além dos clássicos, outros campos modernos de aplicação daquela ciência.

Julga, pois, que a elaboração dos programas deva atender aos seguintes princípios:

- importância das aplicações da Matemática quer em assuntos didáticos da escola secundária, quer nos domínios com que os alunos irão familiarizar-se em vista do objetivo geral de sua educação;
- maior ou menor necessidade da matéria (objeto de aprendizagem) no prosseguimento de seus estudos;
- maior ou menor adequação dos temas, de modo que contribuam com apropriada orientação didática, para o ensino visado da Matemática e para o exercício mental em seu próprio campo e no de assuntos correlatos;
- importância dos assuntos sob os aspectos histórico e cultural.

Dêsse ponto de vista, apresenta um juízo crítico sobre o ensino da Geometria que, a seguir, resumiremos. Atribui

seus maus resultados atualmente a que, via de regra, os compêndios didáticos são moldados nos Elementos. O grande mérito dessa obra de Euclides — ser a cristalização dos conhecimentos de vários séculos em um todo sistemático e lógico-dedutivo — torna-a inadequada à finalidade de livro-texto de estudantes do grau médio, especialmente:

- por sua apresentação demasiadamente abstrata, inadaptável ao nível daqueles educandos;
- pela excessiva demonstração de proposições (mesmo as evidentes) sem qualquer preparo, em uma rápida construção dos sistemas lógicos.

Sua crítica à demonstração das proposições evidentes, aparentemente jocosa para os rigoristas, será melhor compreendida no ligeiro esboço do trabalho, dado mais adiante.

O plano do curso de Geometria apresenta os seguintes pontos fundamentais:

- linguagem simples nos textos, acessível à compreensão dos jovens;
- apresentação das propriedades geométricas iniciais (especialmente as evidentes) mediante raciocínios concretos e 'provas' empíricas (com a utilização da régua graduada e do transferidor);
- domínio da matéria pela solução de problemas simples que dispensem a chamada 'intuição matemática';
- preparação para a prova geométrica através do treino de cálculos em forma esquemática;
- construção de um sistema lógico de proposições somente após essa exposição empírica e ilustrativa da primeira parte da Geometria.

Esclareceremos êsses pontos de vista do autor em ligeiro esquema de seu curso.

Os conceitos fundamentais (ponto, reta, semi-reta, segmento de reta, circunferência, etc.) são apresentados de modo concreto no primeiro capítulo, onde se

dá ênfase ao problema da medida de segmentos (pelo uso da régua graduada).

No segundo capítulo, a noção de ângulo é dada inicialmente através dos conceitos de ângulo reto e de perpendicularismo (utilização do esquadro). Mediante exercícios sistemáticos de medidas com o transferidor, estabelecem-se empiricamente as propriedades relativas à igualdade dos complementos e dos suplementos de ângulos iguais e de ângulos opostos pelo vértice.

A conceituação dos ângulos formados por uma transversal a duas retas aparece no início do capítulo seguinte, enriquecida por bem formulados exercícios de integração. Introduzida a noção de paralelismo (retas do plano que não se cortam), a igualdade dos ângulos correspondentes e dos ângulos alternos-internos, e a suplementaridade dos ângulos internos do mesmo lado da secante são estabelecidas mediante exercícios de verificação à base do uso do transferidor. Tira-se o máximo proveito dos resultados como, por exemplo, o traçado de paralelas com a régua e o esquadro baseado na primeira propriedade acima citada. Duas proposições fundamentais sobre as paralelas e as primeiras noções sobre polígonos encerram o capítulo.

Exercícios de integração das propriedades anteriores procuram, no quarto capítulo, levar o aluno a disciplinar seu pensamento através de resoluções metódicas e um tanto formalizadas (cálculo modelo).

Sem apêlo, ainda, à lógica dedutiva, estabelecem-se no capítulo quinto proposições fundamentais sobre triângulos (soma dos ângulos internos e propriedades decorrentes, igualdade de dois ângulos como consequência da igualdade de dois lados e ângulos do triângulo equilátero).

À congruência de figuras, especialmente a de triângulos e seus casos clássicos, é dedicado o sexto capítulo. O sentido dêsses casos, muitas vezes mal compreendido pelos estudantes, torna-se mais expressivo através da apresentação dos dois primeiros (relativos a triângulos oblíquângulos) como alternativas de recur-



para 'cópia' de um triângulo dado ABC, ou seja, o traçado de um triângulo A'B'C' congruente ao primeiro. Diz o autor em um exercício de fácil compreensão: meço AB = 4 cm e traço um segmento A'B' de igual medida; meço o ângulo A (70 graus) e traço a semi-reta A'P de modo que o ângulo PA'B' tenha a mesma medida. Apresenta, então, as duas alternativas para a 'cópia' desejada: medir AC e marcar sobre A'P o ponto C' tal que A'C' = AC, ou medir o ângulo B e traçar a semi-reta B'Q de modo que o ângulo QB'A' tenha a mesma medida de B. Grande variedade de exercícios sobre congruência de figuras leva o estudante ao domínio e à utilização prática dos casos clássicos de triângulos oblíquângulos e retângulos.

Completa-se aqui a primeira fase do estudo, definida nos itens b e c da caracterização do plano.

Inicia o capítulo sétimo a preparação para a prova geométrica prevista no item d do mesmo plano. Ensaia o autor, com variados exemplos, a dedução lógica da igualdade de segmentos e ângulos e da congruência de figuras, partindo das propriedades empiricamente estabelecidas. Sistematiza o processo no capítulo seguinte, definindo os recursos para a demonstração da igualdade de segmentos (lados opostos aos ângulos iguais de um triângulo isósceles, lados correspondentes de triângulos congruentes, somas ou diferenças de segmentos iguais, etc.), da igualdade de ângulos e do paralelismo de retas (mediante as relações de igualdade e suplementaridade dos ângulos formados por uma transversal).

Após dois capítulos dedicados a construções simples de paralelas, perpendiculares, mediatrizes e triângulos (dados três elementos independentes) e um terceiro capítulo relativo à conceituação dos elementos geométricos e à formulação metódica de problemas, inicia a estrutura lógico-dedutiva da Geometria com o estudo dos quadriláteros, último assunto tratado nesta primeira parte do curso.

Acreditamos que esse rápido esboço do plano, se não permite aquilatar com precisão seus méritos e deméritos, pelo

menos, dá uma idéia de sua tese central: o instrumento da lógica dedutiva só deve ser utilizado em uma fase posterior, onde haja melhor compreensão dos elementos geométricos, após a exercitação metódica ensalada. Poderíamos formular a seguinte imagem comparativa, à luz da evolução histórica da ciência: a Geometria prática dos egípcios deve preceder a Geometria teórica dos gregos.

Os professores de Matemática que tão bem conhecem a tortura dos ginasianos, ainda imaturos, ante o rigor com que habitualmente é apresentada a Geometria Dedutiva compreenderão certamente os valores didáticos do plano. Poderão, evidentemente, discordar em alguns aspectos: a maior ou menor soma de conhecimentos estabelecidos empiricamente, a fase de início do rigor lógico, etc.

Aos que superestimam o estudo da disciplina como fator de aperfeiçoamento mental, segundo os termos das instruções metodológicas dos programas, lembramos que tal objetivo é colimado na segunda fase do curso, provavelmente com melhores resultados, após a preparação feita com aquele fim.

Aos rigoristas inconformados com a postulação de princípios, que tradicionalmente são 'ensinados' como teoremas de uma cadeia lógica (chega à congruência de triângulos sem uma demonstração!) pedimos vênia para ressaltar que essa quebra inicial da axiomática geométrica poderia ser aceita com uma extensão do corpo de postulados fundamentais, sem evidentemente atender-se à condição de independência, inacessível à maturidade dos estudantes de grau médio. Muitos séculos decorreram até o espírito matemático compreender a independência do postulado das paralelas e construir as Geometrias de Lobatschewski e de Riemann, estruturas tão perfeitas do ponto de vista do rigor lógico quanto a Geometria Euclidiana. A sutileza desses problemas, a nosso ver, somente em nível universitário deve ser objeto de cogitação.

Superado o tabu do rigorismo, a análise imparcial do trabalho leva-nos a crer que seus resultados práticos devem ser

superiores aos obtidos através dos caminhos clássicos, moldados à imagem dos *Elementos*, cuja estrutura lógico-dedutiva é, pelo menos na fase inicial, desprovida de conteúdo sensível para o ginasiano.

Falece-nos autoridade para julgar o acerto do plano do ponto de vista da Psicologia Evolutiva. Parece-nos, porém, que substituir o excessivo rigor na primeira fase do estudo, até levar o aluno ao domínio de propriedades tão bem aceitas por sua intuição espacial, é algo que merece ser meditado e experimentado.

Não é recente a crítica em que se fundamenta o plano em causa. F. SEVERI, em seu excelente trabalho *Elementos de Geometria*, cuja edição espanhola data de 1929, lamentou que, na Itália, cada vez mais se sacrificassem as exigências didáticas ao rigorismo lógico. Entre outras ponderáveis advertências aos Catões da época, fez estas considerações tão em harmonia com os pontos de vista do autor do curso:

"En una primera fase conviene contentarse con que para los escolares el demostrar equivalga a una reducción a la evidencia (y se ha entendido así por tantos siglos!) y no pretender que comprendan que se trata pura y simplemente de una cadena de silogismos, vacíos, si se quiere, de todo contenido sensible".

Os trabalhos do Dr. Bunt, que esperamos sejam divulgados brevemente, são um apelo à meditação do professor consciente de sua alta missão. Valem como importante tema para debate, a que não se devem furtar os interessados no ensino da Matemática. Mister se torna, porém, analisá-los sem preconceitos ou tabus, tendo-se em vista apenas a adequação do conteúdo da disciplina ao nível de maturidade dos estudantes, e às possibilidades de fazê-los auferir realmente os proveitos tão decantados pelos cultores da ciência de Euclides.

(1) Mencionaremos os seguintes, publicados na coletânea *Acta Paedagogica Ultrajectina* (de Groningen):

a) *De Leerstof van ons Wiskunde-onderwijs* (ensaio sobre os assuntos de Matemática, objeto de estudo nas escolas secundárias holandesas);

b) *The development of the ideas of number and quantity according to Piaget*;

c) *Een onderzoek naar de overlading van het programma voor de wiskunde bij het voorbereidend hoger en middelbaar onderwijs* (Investigação acerca da sobrecarga de Matemática no currículo das escolas secundárias holandesas);

d) *Geschiedenis van de Wiskunde als onderwerp voor het gymnasium A.* (Investigação sobre a possibilidade do ensino de História da Matemática no 'ginásio humanístico');

e) *The teaching of Mathematics to students between 15 and 21 years of age in the Netherlands.*

## IDÉIAS ABSTRATAS MAS NÃO ESOTÉRICAS

"As idéias principais que estão na base da Matemática não são, de modo algum, esotéricas. São abstratas. Mas, uma das principais razões para se incluir a Matemática no currículo de uma educação liberal é de se treinarem os alunos a lidar com idéias abstratas... Ora, em educação se procede do particular para o geral. De acordo com isto, deve-se ensinar aos alunos o uso destas idéias por meio da prática com exemplos simples. O meu ponto de vista é este: o objetivo deveria ser não uma acumulação sem propósito de teoremas matemáticos especiais, mas o reconhecimento final de que o estudo da Matemática serve para ilustrar aquelas relações de número, de quantidade e de espaço que são de fundamental importância. O que a todo o custo deveríamos evitar é a acumulação inútil de pormenores. Exemplos à vontade; mas, estes exemplos deveriam ser ilustrações diretas das idéias principais".