

PROMOÇÃO DOS ALUNOS NO CURSO SECUNDÁRIO

É notório que o sistema atual de promoção dos alunos no ensino secundário permite que o educando **complete o curso com ignorância de grande maioria dos assuntos do atual programa**. Como afirmativa do que dizemos temos as inúmeras queixas dos professores do Curso Colegial e dentro do próprio Curso Ginásial que, asseveram, ser necessário ensinar novamente conhecimentos do curso ou mesmo de séries anteriores, muitas vezes completamente desconhecidos por muitos alunos, como acontece com professores da 4.^a série que têm de ensinar a extração da raiz quadrada e operações algébricas; professores do Colégio tem que ministrar como foi citado neste Congresso, proporções, regra de três, etc.

Encaramos, então, um dos fatores que nos parece ser responsável por tal estado de cousas a forma de promoção dos alunos. Cremos mesmo ser isto uma decorrência de dois pontos básicos: **I de serem exigidas médias relativamente baixas para a aprovação dos alunos: 4 e 5.**

II de ser possível o aluno ser promovido conhecendo apenas uma parte mínima do programa. Expliquemos, pela atual forma de promoção dos alunos nos cursos secundários são realizados duas provas parciais, e uma prova final.

Nessas provas o professor de Matemática é obrigado por lei a elaborar uma lista de 10 pontos para a 1.^o prova parcial e 20 pontos para a 2.^a prova parcial e prova final, contando cada ponto de três assuntos distintos. Na hora do exame é sorteado um desses pontos e são elaborados questões relativas aos três assuntos do ponto sorteado. Dessa forma pode acontecer duas injustiças de prejudiciais consequências para o aluno e também para o professor; 1.^o a aprovação de alunos que saíam apenas uma parte mínima dos assuntos ministrados em aula; 2.^o a reprovação de um aluno que desconheça apenas esse mesmo mínimo.

Adicionado a isso o fato de que o aluno é aprovado com média 4 por matéria e 5 no conjunto, ou seja **40% ou 50% do valor das questões dadas**, podemos concluir que os alunos podem e são promovidos de uma série para a seguinte apresentando um índice de conhecimentos muito reduzido.

Cremos mesmo que de **nada adiantarão programas ótimos bem elaborados**, se não houver uma melhor **maneira de promoção** dos alunos do curso secundário, se ainda fôr permitida a aprovação de alunos com um mínimo de conhecimentos dos assuntos determinados por esses programas.

É na Matemática que mais se sente a necessidade da aprovação de alunos que saibam senão a totalidade dos assuntos, pelo menos a grande maioria desses mesmos assuntos.

Daí propormos que este Congresso não só elabore um programa racional para o ensino da Matemática na escola secundária, mas **também, paralelamente**, estabeleça medidas que não permitam a aprovação dos alunos que denominamos de calculistas (pois calculam tirar **dois** em uma questão, **um** em outra e mais **um**, e está pronto), de alunos que estudam uma só parte da matéria que deveriam conhecer totalmente. Sugérimos para isso, duas medidas:

- 1) a **substituição das listas de pontos por provas elaboradas antecipadamente pelos professores, apresentando de 5 a 10 questões, versando sobre os assuntos lecionados em aula;**
- 2) **elevação da média de aprovação por matéria e conjunto, para o grau 7.**

Finalmente, temos observado que depois da 2.^a prova parcial, o exame oral é terror dos alunos e professores de Matemática. Notando que se os primeiros alunos são examinados com cuidado, os últimos, cansados de esperar sob tensão nervosa, são argüídos por professores também exaustos, devido ao fato de serem, atualmente, as turmas numerosas e compostas de numerosos alunos.

A nota justa? Não nos parece poderá ser excessivamente benévola ou, ao contrário, muito rigorosa. Daí propormos como estímulo ao aluno, a eliminação da prova final para os alunos que obtivessem média 7 nas duas provas parciais.

Em resumo, o que acima expomos é o seguinte:

- 1) o atual sistema de promoção permite a aprovação e conseqüente promoção de alunos que conheçam uma parte mínima da matéria lecionada ou a reprovação de quem desconheça essa mesma parte.
- 2) o exame oral, dada a quantidade de alunos não permite um exame igualmente justo a todos os alunos;

3) em vista do exposto, feito da observação, formamos o que nos parece razoável:

a) a substituição do ponto sorteado por uma prova objetiva elaborada previamente pelo professor, contendo de 5 a 10 questões sobre os assuntos básicos relacionados;

b) elevação da média de aprovação para o grau 7 (sete);

c) exame oral somente para os alunos que não obtivessem média 7 nas duas primeiras provas parciais.

Platão L. da Fonseca

Cecy da Nova Cruz Sacco

Lino J. Soares

CONCLUSÕES APROVADAS EM PLENÁRIO

1) Tornar as provas escritas de exame mais objetivas, abolindo o sorteio do ponto.

2) Este plenário sugere que o Ministério da Educação, reexamine com urgência o atual critério de promoção de aluno de acordo com os mais modernos processos de verificação de aprendizagem, tornando-o mais humano e objetivo.

Proposições do Prof. Malba Tahan

Relator: — Rosalvo Otacílio Torres.

1 — Que sejam consagradas como certas, e adotadas por todos os professores, as seguintes abreviaturas para a logaritimação:

log — para logaritmo decimal;

Log — para o logaritmo neperiano;

LobB — para o logaritmo de base B

(sendo B diferente de 10 e de e).

2 — Que sejam consagradas como certas e adotadas por todos os professores, as seguintes abreviaturas:

tg — para a tangente trigonométrica;

cot — para a cotangente de um arco ou de um ângulo.

3 — Que seja adotada para o nome da função trigonométrica (definida como a relação entre a abscissa de um arco e o raio) a grafia *cosseno* já consagrada e abolida a forma *coseno*.

Resolução: — Aprovar a sugestão, de se solicitar da Academia Brasileira de Letras considerar esta proposição.

4 — Que os vocábulos Matemática, Aritmética, Álgebra, Geometria, Trigonometria, etc, sejam sempre escritos com letra maiúscula.

5 — Que seja abolida a forma **percentagem** e consagrada a forma **porcentagem** a única apresentada como certa pelos filólogos: — Said Ali, Souza da Silveira, Antenor Nascentes, Clovis Monteiro, etc.

6 — Que o II Congresso Nacional de Ensino da Matemática promova, junto ao Governo Federal, a criação de uma série de selos comemorativos deste notável Conclave.

Com a venda dessa emissão poderá ser custeado o III Congresso Nacional de Ensino da Matemática.

7 — Que as denominações **ângulo côncavo** e **polígono côncavo** (apontadas como errôneas por muitos autores e adotadas em Desenho) sejam substituídas, respectivamente, por **ângulo não convexo** e **polígono não convexo**.

8 — Que seja abolida a antiga denominação de **rombo** dado ao losango, por ser inteiramente inusitada. Convém, porém, que os estudantes sejam esclarecidos sobre as formas derivadas romboedro, romboidal e rombóide.

9 — Que seja recomendada à respeito a grafia correta flecha em vez de "flexa", às vezes, errôneamente usada.

10 — Que, por solicitação do II Congresso de Ensino da Matemática os autores de livros didáticos se abstenham de indantes dando, em notas, ou no final de cada compendio rápidas indicações biográficas sobre os matemáticos citados.

11 — Que, por solicitação do II Congresso de Ensino da Matemática os autores de livros didáticos se abstenham de incluir em seus compendios problemas concretos com dados fora da vida real.

12 — Que o II Congresso de Ensino da Matemática tome a iniciativa da criação do Círculo de Professores de Matemática do Brasil.

Esse círculo será denominado "Delta-eme".

PROPOSIÇÃO

Os professores de Matemática reunidos no II Congresso Nacional de Ensino da Matemática em Porto Alegre manifestaram sua preferência pelos livros-textos cujo conteúdo constitua um todo orgânico e, sem deixar de lado o nível dos alunos para os quais se destinam, não se prendam às contingências de programas e reformas, mas visem a formação de todos os estudantes permitindo aos mais capazes vãos mais elevados. Fazem um apêlo às autoridades do ensino para que estimulem com legislação favorável, prêmios, etc., a publicação de

tais livros ou, pelo menos, não prejudiquem a iniciativa particular, negando-lhes aprovação.

(as) João A. Breves Filho
Benedito Castrucci
Luiz de Moura Bastos
Platão S. A. da Fonseca
Irmão Leôncio José

PROPOSIÇÃO

- 1) — Solicitar aos deputados federais e senadores que não aprovem os projetos de lei que regulamenta a adoção de livros didáticos pelas escolas.
 - 2) — Solicitar ao Ministério da Educação que não leve a termo a idéia da feitura do livro-padrão, e sua conseqüente adoção obrigatória.
 - 3) — Solicitar ao Ministério da Educação que institua prêmios anuais a serem concedidos aos bons livros didáticos.
- (as) Prof. Benedito Castrucci

COMUNICAÇÃO

EMPREGO DO HIPNOTISMO

- 1) No combate ao temor dos alunos pela Matemática.
- 2) Na normalização das reações do sistema nervoso durante as provas.
- 3) Na correção da tendência de certos alunos para erros no cálculo operacional de sub.

JUSTIFICAÇÃO

Talvez pareça estranho a apresentação desta comunicação na comissão de ensino secundário esclareço portanto que tomei tal iniciativa tendo em vista:

- 1) Que os alunos em que utilizei a experimentação pertenciam ao curso secundário.
- 2) Que as manifestações que procuro combater com auxílio do hipnotismo, apareçam com maior freqüência no curso secundário.

EXPERIMENTAÇÃO

Partindo da premissa que o sistema nervoso de determinados alunos faz com que o grau que estes obtem não repre-

sente na realidade a soma de conhecimentos que possuem, na Matemática e que esta alteração de sistema nervoso é quase sempre determinada pelo temor dos alunos para com esta disciplina, foi que procurei corrigi-los com sugestões dadas quando se achavam em sono hipnótico profundo.

De um grupo de alunos que apresentaram alteração visível no sistema nervoso durante as provas, selecionei os mais sensíveis ao hipnotismo.

Os alunos assim selecionados foram por mim hipnotizados e colocados em sono profundo. Neste estado dei-lhes sugestões de calma, de confiança e de raciocínio como ordens pós-hipnóticas.

Todos os que receberam êste tratamento afirmaram-me posteriormente que fizeram a prova de Matemática perfeitamente calmos e que sempre raciocinaram com facilidade.

Infelizmente o número de alunos por mim hipnotizados foram em número muito pequeno não podendo ser portanto de valor estatístico apreciável.

Espero entretanto que para o próximo congresso eu possa apresentar um trabalho completo sôbre o assunto que demonstre cabalmente que a hipnose poderá ser de grande utilidade no ensino da Matemática.

Major Eduardo Maurell Müller

3.^a SUBCOMISSÃO — ENSINO PROFISSIONAL

Presidente — Prof. Ary Quintella
Vice-Pres. — Prof. Oscar Pereira de Andrade Filho
Relatores — Prof. Heitor Silveira Neto e Rosário de Maria
Dias Nino.

Dia 1/7/57

A Subcomissão do Ensino Profissional, após seus estudos sobre os programas de ensino, encaminha à apreciação do plenário o seguinte:

I — ENSINO COMERCIAL

A) — Curso Comercial Básico

- a) Considerar os programas adequados ao fins que tem em mira;
- b) Recomendar que a Diretoria do Ensino Comercial, nas instruções metodológicas da 4.^a série, fixe a necessidade do ensino da Aritmética Comercial ser objeto de trabalho durante todo o ano, e, a parte de Geometria, apreciada, somente, em seus aspectos gerais;
- c) Recomendar o aumento de uma aula semanal na 1.^a série.

2 — CURSO COMERCIAL TÉCNICO

- a) Suprimir as unidades III e IV do programa oficial da 1.^a série, que tratam de "ligas" e "moedas", incluindo "Noções Gerais de liga" na unidade V — Câmbio;
- b) Aumentar uma aula semanal na 2.^a série do Curso Técnico de Contabilidade.

II — ENSINO INDUSTRIAL

Considerar adequados os programas atuais.

Dia 3/7/57

A Subcomissão do Ensino Profissional, após seus estudos sobre os programas do ensino Industrial e Agrícola, encaminha à apreciação do plenário o seguinte:

- 1.º) — Que seja introduzida nos programas dos cursos de Iniciação, Mestria e Técnicos Agrícolas, qualquer mo-

dificação feita nos programas de Matemática do Curso Secundário.
 2.º) — Que seja comunicada ao Sr. Ministro da Agricultura, a quem está subordinado o Ensino Agrícola, as recomendações deste Congresso.
 Comunicação sobre a deficiência dos resultados obtidos nos cursos primários do Brasil e os problemas que tem originado para o Ensino Médio.

Pesquisadores:

Prof. Maria Aparecida do Valle Pereira — Senac
 Prof. Comte. Ellis Bauser — Senac e Escola Naval

I Introdução

Pesquisa realizada no Departamento Nacional do Senac visando aos Curso de Adaptação (CAO), ao Curso Comercial Básico para menores de 14 anos e os Cursos de Aprendizagem Elemental (CAE) para maiores de 14 anos que correspondem ao Curso de Admissão ao Ginásio.

A pesquisa baseou-se em material fornecido pelo Instituto de Pesquisas Educacionais do Distrito Federal e constituído êsse material por modelos de provas aplicadas nos Distritos Escolares do Distrito Federal.

Foram pesquisadores a Prof. Maria Aparecida do Valle Pereira, na parte de aplicação, e o Prof. Comte. Ellis Bauser, na parte de estatística.

A subcomissão de Ensino Profissional apresenta ao plenário suas próprias interpretações e conclusões a que foi conduzida pela análise daquele material.

II — Campos submetidos à pesquisa e percentagens correspondentes de acerto.

Teste	campo	local	Data	N	Percentagem de acerto por item																													
					1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		A		B		C	
					a	b	c	d	e	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
NE	CAE	Vitória	4/55	20	75	25	20	40	25	0	0	60	5	0	15	0	5	0	5	0	5	0	0	5	0	5	30	15	5					
NE	CAD	Aracaju	3/55	23	87	65	35	61	22	22	43	69	0	4	13	0	0	0	0	0	0	13	0	13	0	26	4	0						
NE	CAD	B. Horiz.	4/55	37	95	51	49	51	32	8	5	78	14	0	22	11	5	4	19	0	0	0	0	0	81	32	5							
NE	CAD	Fortal.	4/55	48	91	48	46	46	17	8	23	73	0	0	13	10	6	0	2	2	6	0	2	6	60	29	0							
NE	CAD	João Pes.	4/55	60	86	65	38	50	23	17	42	78	2	2	28	3	9	3	7	33	2	33	2	50	33	0								
NE	CAD	Niterói	4/55	88	93	77	48	66	42	5	18	76	13	7	27	10	8	22	6	0	2	64	22	0										
NE	CAD	D. Federal	4/55	443	88	77	46	73	49	28	41	83	98	24	43	29	21	26	10	6	4	62	32	16										
NE-1		Sergipe	3/56	33	100	70	52	76	58	33	97	3	0	67	27	39	0	6	3	3	52	6	0											

III — Testes

Item

- 1.º) $36 + 72 + 53 =$
 b) $5,49 + 0,6 + 15,47 =$
 c) $897,45 \div 5 =$
 d) $13,5 - 7,2 =$
 e) $31,7 \times 10 =$

2.º)

a)
$$\begin{array}{r} 6 \quad 2 \\ - \quad - \\ \hline 10 \quad 5 \end{array} =$$

b)
$$\begin{array}{r} 4 \quad 5 \\ - \quad - \\ \hline 9 \quad 8 \end{array} =$$

- 3) Faça uma linha em volta do número divisível por 9:
 $15 \quad 24 \quad 36 \quad 35 \quad 10$
 4) Um canteiro retangular mede 4 metros de comprimento e 2 metros de largura. Quantos metros tem de perímetro?
 5) Resolva a expressão indicando o desenvolvimento:
 $42 \times 12 \times 16 - 943 \div 23 =$
 6) A centésima parte do metro chama-se kg.
 7) Complete a igualdade: 6028 g kg.
 8) Escreva três mil oitocentos e quarenta e seis décimos sob a forma de número decimal.
 9) Sabendo-se que o preço de 1 quilograma de açúcar, para se calcular o preço de 250g, que se deve fazer?
 10) A entrada para um divertimento custa Cr\$ 4,40. Que percentagem de abatimento obtém uma criança que paga Cr\$2,20?
 11) Dê a fração irredutível equivalente a 0,125.
 12) Escreva, com algarismos arábicos o número: Dezoito bilhões trinta e dois milhões, mil e quarenta e cinco.

- A) Recebi 18 pacotes de livros, contendo 25 livros cada pacote. Na primeira coloquei a metade dos livros, na segunda, 160 livros e na terceira, os livros restantes. Quantos livros coloquei na 3.ª prateleira?
 B) Um quitandeiro comprou 2 centos e meio de abacates por Cr\$ 450,00. Por quanto deverá vender cada abacate para lucrar Cr\$ 0,70 em cada um?
 C) Uma pessoa vai plantar mudas de craveiro em volta

de um canteiro que mede 2,80 m de comprimento por 1,20 m de largura. Quantas mudas vão ser plantadas?

IV — Interpretação da subcomissão

a) A divisão, quer com números inteiros, ou com frações decimais, é a que maiores dificuldades oferece aos alunos e menor percentagem apresenta.

b) As questões que dependem de memória foram, de modo geral, resolvidas. Aquelas que exigem raciocínio tiveram baixa percentagem de acerto.

Em conclusão:

— ensina-se a criança a fazer as coisas, quando se deveria levá-la a descobrir as relações, a comparar, a concluir por si mesma;

— a criança que descobre os fatos, em Matemática, por elaboração da sua própria mente adquire poder sobre essa ciência, e encontra satisfação na mesma, verificando que está em si própria capaz de resolver os problemas que surgem como decorrência do seu trabalho com o material que lhe foi oferecido:

— parece-nos que o erro fundamental do ensino da matemática é lançar a criança cedo demais na pura abstração. O Prof. Pierre Wiel, do Senac Nacional, através de testes psicológicos, pesquisa quantas operações mentais que a criança de determinada idade pode fazer simultaneamente. O resultado dessa pesquisa por certo virá dar novo impulso à orientação no ensino dessa disciplina.

CONCLUSÕES

4.^a SubComissão — Formação Pedagógica do Professor
Presidente: — Prof. Benedito Castrucci

Dia 2-7-57

Tese: O Escopo Formativo do Ensino Médio

Autor: Willie Alfredo Maurer, de São Paulo

Relator: Prof. Roberto José Peixoto

1... A crise do ensino

E' voz comum que o nosso ensino secundário está longe de ser ideal ou mesmo satisfatório. Não são os professôres de Matemática os únicos a se queixar do precário rendimento de suas aulas. O malôgro que nós constatamos e verberamos não é peculiar à matemática, é um fenômeno inerente a tôdas as matérias.

Apesar disso, há ainda muita gente que pretende atribuir aos programas a causa dêsse lamentável estado de coisas. Se assim fôsse teríamos que concluir que todos os programas são igualmente inadequados. E não é só; tivemos a reforma Francisco de Campos que não surtiu os efeitos esperados; sucedeu-lhe a reforma Capanema que não foi mais feliz; tivemos a reforma dos programas dentro do currículo Capanema e, nem por isso, o mal foi dirimido e muito menos sanado.

Por estas e outras razões, não me parece que seja nos programas que vamos encontrar a explicação do insucesso do nosso ensino secundário.

A meu ver é, antes de tudo, no método de ensino que devemos procurar a causa dêsse insucesso. E o grande êrro, segundo me parece, consiste sobretudo em não tomarmos na devida conta a psicologia do aluno.

Antes de tudo, pretendemos ensinar muita coisa ao mesmo tempo. Logo na 1.^a série do curso médio, o aluno é obrigado a enfrentar e satisfazer de 8 a 10 especialistas, cada qual atento mais à sua especialidade do que à capacidade de assimilação de seus alunos. Não me parece possível ensinar efici-

entamente mais do que 5 ou, no máximo, 6 matérias simultaneamente.

Quem ensina deve pensar em primeiro lugar nos frutos do seu trabalho, como o lavrador que semeia com vista à colheita futura. E, como o lavrador, o mestre deve preparar convenientemente o terreno em que vai lançar, a sementeira, isto é, o espírito do aluno. A receptividade do aluno é essencial para que o ensino dê bons resultados.

O ensino, entre nós, se caracteriza pela sua forma essencialmente preletiva e é, por isso mesmo, ineficiente e inócuo. O ensino preletivo é como a sementeira lançada a uma terra não lavrada; se produz frutos é por mero acaso.

Para que o aluno aprenda efetivamente, torna-se indispensável criar de antemão as condições próprias para que ele possa fixar e desenvolver aquilo que lhe pretendemos ensinar. E isto só será possível se permutarmos os papéis, atribuindo ao aluno, e não ao professor a parte verdadeiramente ativa da aula.

Todo mundo está de acôrdo em considerar o ensino médio como essencialmente formativo. Resta saber, porém, o que nos propomos formar. Podemos formar ouvintes disciplinados e passivos, podemos formar exímios decoradores, ou podemos formar trabalhadores ativos e pensantes.

Na minha opinião, o objetivo precípua da escola deve ser ensinar o aluno a **trabalhar**. Eu diria mesmo que a eficiência do ensino é diretamente proporcional ao trabalho efetuado pelo aluno e, por isso mesmo, inversamente proporcional à loquacidade do professor. O professor que fala muito não dá tempo a seus alunos para pensar, nem para trabalhar. Ninguém, a não ser que tenha uma memória prodigiosa, consegue fixar uma lição simplesmente de ouvido, ou mesmo dita.

Para que o aluno entenda uma lição não basta que o professor se limite a recitá-la, ainda que magistralmente. O aluno deve aprender a entender o que lê e não apenas acompanhar, mais ou menos atentamente o que ouve. Confunde-se freqüentemente exposição com explicação. As explicações do professor devem ocorrer no momento oportuno, como resposta à dúvida que tenha surgido no espírito do aluno, e não antes.

E as dúvidas do aluno só podem apresentar-se quando ele estuda ou trabalha. No decorrer de uma exposição fluente do professor, muito dificilmente acudirá ao espírito do aluno uma dúvida. Mas, vá ele reproduzir a exposição, e as dúvidas não deixarão de manifestar-se.

O professor deve portanto, antes de tudo, proporcionar aos seus alunos a oportunidade de trabalhar, porque só o trabalho lhes poderá revelar as dificuldades inerentes à matéria que estudam e, conseqüentemente, dar a êle, professor, o ensejo de esclarecer as dúvidas no momento psicologicamente azado.

Em suma, ou nós fazemos os nossos alunos trabalhar; ou o nosso ensino será sempre um fracasso. E' preciso não esquecer que o **homo faber** precedeu o **homo sapiens**. Só o pensamento aliado à ação é apto a formar homens capazes, bem preparados e armados do necessário espírito de iniciativa, para fazer de nossa Pátria um país rico e forte.

2. O ensino de Matemática

Quando afirmamos que o ensino secundário tem caráter essencialmente formativo, queremos dizer que se trata de ministrar ao adolescente os conhecimentos gerais que lhe proporcionem os meios indispensáveis para compreender o mundo e a sociedade em que transcorre a sua existência.

No que toca à matemática, em particular, o seu objetivo deve ser, antes de mais nada, servir ao homem civilizado de instrumento de investigação do mundo físico e de recurso indispensável em suas transações quantitativas com os seus semelhantes.

Muito se tem insistido no caráter formativo da matemática e, sobretudo, da geometria, como recurso de desenvolvimento do raciocínio.

A meu ver, há nisso uma boa dose de exagêro. Eu seria mais propenso a acreditar na formação de hábitos, isto é, o aluno se habitua a raciocinar geomêtricamente dentro da geometria, ou aritmeticamente dentro da aritmética. Basta observar que os gregos, que eram exímios geômetras, deixaram muito a desejar como algebristas. Não que eu julgue esta formação de hábitos inútil; o que eu quero dizer é que não é, simplesmente, por conhecer aritmética ou geometria que um indivíduo raciocina mais logicamente em história ou em sociologia. No mais, longe de mim pretender diminuir a importância da matemática na formação cultural do homem.

Mas, a matemática deve ser encarada no ensino secundário como um **meio** e não como um **fim** em si.

Outro fato a destacar é que se tem dado excessiva importância ao caráter lógico da matemática, no ensino médio. E' preciso não esquecer que ao lado desse caráter lógico existe o caráter psicológico da matemática que, indubitavelmente, não é menos importante do que aquêle.

A psicologia, como "estudo sistemático da mente, sua es-

trutura, suas funções e seus efeitos comportamentais”, não pode deixar de ser tomada em consideração no ensino da matemática.

A matemática como processo mental está intrinsecamente vinculada à psicologia e não pode ser considerada um mero subproduto da lógica. Os grandes criadores dos mais fecundos processos matemáticos, jamais deixaram que o formalismo lógico, ou o rigorismo precoce embaraçasse suas atividades criadoras.

Já na antigüidade, o gênio criador de um Arquimedes contrasta com o formalismo estéril de um Euclides. Nêste último predomina o caráter lógico e sistemático da matemática; naquele, o seu caráter psicológico e dinâmico.

Se Leibniz e Newton se tivessem deixado dominar por preocupações lógicas, ou por escrúpulos rigoristas, jamais teriam inventado o cálculo infinitesimal.

Não se deve ter muita confiança na lógica, nem prezá-la em demasia. A lógica jamais criou o que quer que seja. Doutra parte, a lógica tem-se prestado a justificar tôda sorte de monstruosidades. E' Bergson quem diz:

“Não há crime nem horror que não se possa justificar pela lógica unicamente”.

Encontramos em Frazer o seguinte exemplo típico de um raciocínio logicamente impecável e que, nem por isso, alguém vai pretender que seja aceitável: “Os antigos reis do Dahomey, quando desejavam consultar os seus antepassados acêrca de algum assunto importante, degolavam com grande aparato um emissário diante da côrte reunida, o qual deveria retornar posteriormente a fim de lhes trazer a resposta em sonho”.

O sociólogo Gaston Bouthoul, que cita êste exemplo, acrescenta:

“Não é a lógica do primitivo que é diferente da nossa, mas a sua cosmologia que o leva a crer em suas ilusões e suas deduções, mais do que na **experiência**”.

Não basta saber manejar premissas, é necessário, antes de tudo saber escolhê-las convenientemente e isto só a experiência nos ensina.

Por isso, estou de pleno acôrdo com Kraft quando afirma: “Há duas espécies e dois domínios da validade, que se justapõem, a saber, a verdade material e a exatidão formal. Esta última é fundamentada pela lógica, aquela com a colaboração da experiência”.

A matemática no curso médio não pode fugir a êsse duplo domínio da certeza. Com Lebesgue, eu diria que a aritmética é uma ciência experimental, como outra qualquer.

A matemática do curso médio deve, portanto, conservar-se o quanto possível apoiada na realidade concreta; o seu objetivo último deve ser, calcular e medir, e não formar meros jogadores de xadrez ou puros formalistas “que não sabem do que falam, nem se o que dizem é verdade”, no dizer de Bertrand Russell.

Outro fato que, a meu ver tem contribuído muito para o fracasso de nosso ensino é a excessiva importância que se pretende dar aos conceitos. Há ainda hoje muitos professôres que se julgam senhores absolutos e exclusivos de conceitos puros e exatos, a ponto de encherem seus alunos de definições ditadas, como idéias patenteadas; tudo o mais é errado, de forma que o aluno, que não decorar as sábias definições do mestre, está mal parado.

Ora, é sabido que os conceitos, quando não decorados, pura e simplesmente, são o que há de mais pessoal em todos os ramos da atividade e do saber humanos. São ou, pelo menos, devem ser elaborados pelo próprio indivíduo, de acôrdo com os seus conhecimentos relativos a cada assunto que seja objeto de seu estudo. Êstes conceitos devem ir-se precisando e aprimorando conforme se ampliam os conhecimentos do indivíduo.

Se alguém perguntasse a cada um dos presentes o que entendem por psicologia, por lógica ou por matemática, certamente não obteria duas respostas concordantes.

Se pergunto a um aluno o que é um ângulo, o que me interessa é saber o que êle entende por ângulo, e não se decorou ao pé da letra a definição de Enriques ou de Severi.

Um principiante não pode ter a mesma noção de ângulo que um mestre que já percorreu tôda a estrada da geometria e que vê de cima, do alto da geometria projetiva. Querer que o aluno a veja com os mesmo olhos que o mestre é deformar-lhe a perspectiva, é obrigá-lo a decorar o que não entende.

A propósito de conceitos, lembro-me de uma história que se passou com um ilustre colega meu. Terminado o seu curso de engenharia em Nápoles, foi obter sua licenciatura em Roma. Na banca de mecânica encontravam-se o professor Marcolongo e outro grande mestre cujo nome não me ocorre. Um dêles pediu-lhe que enunciasse o princípio da inércia, ao que êle respondeu de acôrdo com a definição clássica. Um dos examinadores se mostrou satisfeito com sua resposta; o outro, porém, não pôde deixar de fazer alguns reparos, o que deu lugar a uma réplica do primeiro. Vai daí, que os dois ilustres mestres se empenham em uma viva discussão diante de nosso candidato, que assiste à cena como espectador impassível.

Não me consta que o princípio da inércia tenha sofrido algum arranhão ou alguma depuração no decorrer de tão nobre duelo de sumidades. O que é certo, é que o candidato foi aprovado, o que, indubitavelmente, é o melhor da história, pois êle é hoje um grande professor.

Resumindo, quero deixar claro que, na minha opinião, só se corrigirão as graves falhas de nosso ensino, quando se der maior amplitude à **aprendizagem**, fazendo trabalhar mais o aluno e falar menos o professor, em suma, quando se fizer o aluno pensar agindo, e agir pensando.

À guisa de conclusão, tomo a liberdade de apresentar a esse douto Congresso, as seguintes sugestões que me parecem oportunas:

- a) que o estudo e a elaboração de programas sejam subordinados ao estudo dos métodos de ensino;
- b) que o Congresso tome a iniciativa de congregar os professores de matemática, nas diversas capitais, a fim de debater questões atinentes a métodos de ensino e programas;
- c) que estes núcleos se encarreguem de levar os professores de outras matérias, sobretudo, de matérias correlatas, a participar dos debates;
- d) que se recomendem às autoridades do ensino que as escolas secundárias sejam constituídas em congregações com reuniões periódicas obrigatórias, a fim de debater assuntos didáticos e discutir o entrosamento das diversas matérias.

São Paulo, 27 de junho de 1957.

Willie Alfredo Maurer
Universidade Mackenzie

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras
São Paulo

Conclusões:

- a) — Que o Congresso encarregue professores para que, em suas cidades, promovam a criação de núcleos de estudos do ensino da Matemática.
- b) — Que estes núcleos se encarreguem de levar os professores de outras matérias, sobretudo das matérias correlatas, a participar dos debates.
- c) — Que se recomendem às autoridades do ensino que as escolas secundárias sejam constituídas em congregações com reuniões periódicas obrigatórias, a fim de debater assuntos didáticos e discutir o entrosamento das diversas matérias.

Tese: Técnicas e Procedimentos Didáticos no Ensino da Matemática

Autor: Malba Tahan

Prof. Mello e Souza

Catedrático da Faculdade Nacional de Arquitetura — Catedrático do Instituto de Educação do Rio de Janeiro — Docente, por concurso, do Colégio Pedro II

Relator — Aristides Silva

I PARTE

FATORES QUE INTERFEREM NA APRENDIZAGEM

Ao conjunto de técnicas e procedimentos didáticos adotados, por êste ou por aquêle Professor, no ensino da Matemática, daremos denominação de **método**. No decorrer dêste petico ensaio, com o fim exclusivo de abreviar a linguagem, conservaremos, portanto, para o vocábulo **método** o sentido clássico já severamente criticado por muitos autores. (1)

(1) Observa a jovem, ilustre e judiciosa professora Irene Mello Carvalho, da Faculdade Nacional de Filosofia:

“Caracterizar método didático é tarefa bem difícil, pois o assunto é muito contravertido. Nas obras clássicas, a **exposição**, o **interrogatório**, a **arguição**, o **estudo dirigido**, a **discussão dirigida**, o **trabalho de laboratório**, o uso do **material didático** são agraciados com a denominação de **métodos** de ensino.

Ao nosso ver, trata-se de um equívoco, ou, pelo menos, uma extensão exagerada de método”.

E acrescenta:

“Etimologicamente, **método** é via ou caminho que leva a um determinado fim ou objetivo. O fim do ensino é a aprendizagem de algo importante, isto é, alteração do comportamento do aprendiz, quando tal alteração é, isto é, alteração de um ajustamento eficaz, a aspectos significativos do meio, da ciência, da arte, etc. O método sendo o caminho a percorrer, e não só is-

Convém observar, de início, que, no estudo ou análise dos diversos **métodos**, no ensino da Matemática, o primeiro elemento a considerar é o adiantamento ou maturidade da classe que se acha sob o trabalho de aprendizagem sistemática.

De um modo geral podemos destacar três níveis do ensino:

primário
médio
superior

No presente artigo abordaremos, apenas, o problema dos **métodos** relativos ao ensino da Matemática nos dois ciclos do Curso Fundamental. Ligeiras observações faremos sobre o ensino do Cálculo nos cursos superiores e especializados, apontando exemplos e colhendo as sugestões que nos parecerem mais interessantes. (2)

Convém, portanto, sublinhar a seguinte conclusão: O método a adotar depende do adiantamento (e também da maturidade) da classe, sobre a qual o Professor irá atuar. Não se pode ensinar Matemática para uma turma da 1.^a série (ginasial) empregando o mesmo **método** e os mesmos artificios, motivações, jogos, técnicas, etc., que empregariamos para uma turma da 1.^a série (clássico) ou do 3.^o ano (científico). (3)

O método a adotar para esta ou para aquela classe, para este ou para aquele ponto do programa, vai depender não só do adiantamento dos alunos como de várias outras circunstâncias que o Professor é forçado a levar em consideração.

Apontemos, pois, algumas condições (particulares) ou fatores atuantes que modificam, perturbam e prejudicam a tarefa da aprendizagem. (4)

so, mas a rota mais eficiente e segura para alcançar um fim, não pode ser confundido com recursos ou técnicas que levam ao domínio de elementos parcelados, e por isso, pouco valiosos." Cfr. Irene Mello Carvalho — "O Ensino por Unidades Didáticas", Rio, 1954, págs. 26 e 27.

(2) Aos interessados indicamos: Santiago Hernandez Ruiz — "**Método-logia da Aritmética en la Escuela Primaria**", México. E' do maior interesse o capítulo D, pág. 289.

(3) "A Matemática constitui, no ensino, a matéria dentro da qual as diferenças entre a criança, o adolescente e o adulto são as mais chocantes". Cfr. Luiz Johannot — "Le raisonnement mathématique de l'adolescent". Preface de Jean Piaget. Paris, 1947, pág. 14.

(4) Adverte o Prof. Cleantho Rodrigues Siqueira: "Sem o Professor qualquer filosofia de educação seria vã e vazia. Com sua colaboração, sempre haverá possibilidade de êxito". Cfr. o artigo do Professor Cleantho Rodrigues Siqueira no fascículo "Como ensinar Matemática no Curso Ginásial", Ministério da Educação. Esse fascículo foi publicado sob a orientação do Prof. Armando Hildebrand, diretor do Ensino Secundário.

Cumpre-nos, portanto, lembrar que o método a adotar, no ensino da Matemática, dependerá, também:

a) do material de que dispõe o Professor.

COMENTÁRIO — Admitamos que o Prof. **A** dispõe de amplo laboratório, bem aparelhado, e que o Prof. **B**, no Colégio em que trabalha, não conta com o menor recurso material (modelos, estampas, máquinas de projeção, caixa com jogos, etc.). E' claro que o Prof. **A** poderá adotar um **método** de ensino que escape inteiramente às possibilidades de seu colega **B**. (5)

Já tivemos ocasião de assistir na Escola Venezuela, em Montevideu, uma aula sobre Sistema Métrico Decimal, dada com notável eficiência e interesse pelo chamado "**método do Laboratório**". O Laboratório, para o ensino da Matemática, na Escola Venezuela, (curso primário) ocupava quatro salas. Era diretora da Escola Venezuela, nessa ocasião, a ilustre educadora uruguaia Senhorita Dorila Sanchez.

b) do programa.

COMENTÁRIO — Quando o programa é extenso, pesado, mal feito, o Prof. vê-se obrigado a **correr** com a matéria; o ensino é feito atropeladamente com grave prejuízo para a aprendizagem. O **método**, em geral, é sacrificado. Queixas graves são formuladas contra os atuais programas (especialmente na parte relativa à Matemática). Foram incluídas no programa, em vigor, várias teorias inúteis, parasitárias, isto é, sem a menor aplicação, sem a menor utilidade. Citemos como exemplo as seguintes: Raiz cúbica, potência de um polinômio, cálculo de radicais, equações biquadradas, inequações do 2.^o grau, equações exponenciais, transformação de radicais duplos, identidades trigonométricas, etc. (6)

(5) Muitos professores, dedicados ao trabalho, levados pela preocupação de melhorar o ensino, fabricam diversas peças e figuras para tornar mais interessantes certas noções e certos conceitos da Matemática. Esses abnegados mestres procuram suprir a deficiência do Colégio e a falta de um laboratório adequado ao ensino da Matemática.

(6) Tivemos notícia de um professor, o Dr. R. M., que ensinava, de modo completo e minucioso, aos seus alunos, "equações biquadradas" (com todas as discussões possíveis), mas não dava, aos meninos, a menor noção de **porcentagem** e não ensinava **desconto**. Um estudante que tivesse ouvido as aulas desse mestre, seria incapaz (por exemplo) de calcular o desconto de uma letra de Cr\$ 6.000,00, pagável em 90 dias, sendo 12% a taxa de juros, mas, em compensação, seria capaz de discutir e resolver uma equação biquadrada com as quatro raízes imaginárias!

c) do número de alunos da classe.

COMENTÁRIO — Certo método que seria ótimo, altamente eficiente, para uma turma de vinte alunos, poderia redundar em completo fracasso se fosse aplicado a uma turma de 80 alunos. O elemento — **número de alunos** — deve ser levado em consideração quando escolhermos o método que nos parece mais conveniente. (7)

d) do regime a que estão sujeitos os alunos.

COMENTÁRIO — Um professor inexperiente seria levado a admitir que o método empregado para uma turma de **internos** poderia ser aplicado, sem a menor alteração, a uma turma em regime de **externato**. Engana-se. Há situações especiais que o Professor (com larga prática) saberá distinguir. Uma turma sujeita à disciplina militar, não pode ser colocada no mesmo pé de igualdade com outra turma de meninos habituados a uma exagerada liberdade. Entre uma turma da 1.^a série ginásial, do Colégio Sion, e uma turma, também, da 1.^a série ginásial, do Colégio Juruena, há uma grande diferença.

e) da maior ou menor reação dos alunos.

COMENTÁRIO — Eis um aspecto que o professor deve observar: a reação dos alunos. Os estudantes estão automotivados? São alunos rebeldes? Desinteressados? Estudam sob coação? (8)

h) da situação do Professor.

COMENTÁRIO — Do ponto de vista do interesse do mestre resta, ainda, indagar: O Professor é inteiramente livre na execução do programa? Pode lecionar os diversos **pontos** na ordem e com o desenvolvimento que entender? Está sujeito ao controle efetivo de um coordenador?

7) Observação análoga poderia ser feita em relação ao ensino de várias outras matérias do Curso Secundário.

8) Convém ler o artigo "Tipos de Alunos", do Capitão Ruy Santos de Figueiredo — "Curso de Técnica do Ensino", Ministério da Marinha, Agosto de 1933.

II PARTE

OS MÉTODOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Acabamos de estudar os fatores que interferem na aprendizagem e as situações particulares que deles decorrem.

Cada situação particular deve ser cuidadosamente analisada, medida e pesada pelo Professor. A estrutura do método a ser adotado não é arbitrária e vai, em muitos casos, depender de certos fatores ou de certas circunstâncias que interferem (como já dissemos) diretamente, na tarefa do Professor e na aprendizagem dos alunos. Não é possível, portanto, apontar de modo categórico o método mais aconselhável. (9)

O problema, sob o aspecto prático, no campo da realidade, é **quiloédrico**. Tem mil faces e outras tantas arestas e vértices que desorientam e perturbam o Professor.

Façamos um rápido apanhado dos principais métodos empregados no ensino da **Matemática**. (10)

I — MÉTODO DE PRELEÇÃO

Iniciemos os nossos estudos pelos chamados métodos de preleção. (11)

Entre êsse métodos podemos distinguir: 1) método da preleção simples; 2) método da preleção com visualização; 3) método da preleção com apostilha; 4) método da preleção no quadro-negro.

Estudemos, separadamente, cada um desses métodos.

(9) Os diversos métodos que aqui são apreciados, apenas, para o caso em que o Professor tem a seu cargo uma turma mais ou menos numerosa do Curso Secundário. Não cogitamos, portanto, dos métodos a serem empregados no ensino individual.

(10) Vamos estudar os "métodos de ensino" e não os métodos de pesquisa, os métodos de análise, os métodos de demonstração, etc. Cfr. Antônio Lôbo Vilela — "Métodos da Matemática", Lisboa, 1933 e J. Rey Pastor e P. Puig Adam — "Metodologia Matemática", Buenos Aires, 1948.

(11) A prof.^a Irene Mello Carvalho (Ob. cit. pág. 27) não considera a preleção ou exposição didática como um método e sim um simples recurso didático (veja nota 1). E a ilustre educadora escreve: "A **exposição didática** mais é, em suma, do que um meio de apresentar aos alunos uma série de fatos e argumentos logicamente concatenados. Constitui, portanto, um simples recurso de apresentação da matéria e não um verdadeiro método. Algo equivalente poderíamos dizer dos demais recursos didáticos".

1.1 — Método da Preleção Simples

SÍNTESE: O Professor apresenta o ensino sob forma de uma preleção (como se fôsse uma conferência) envolvendo o tema da aula com dogmático entono. Em certos casos escreve equações ou fórmulas no quadro-negro. (12)

Não interroga; não repete; não esclarece; não motiva; não sumaria. Expõe, apenas, o assunto. Os educandos são para êle meras figuras de um auditório distante, solene e nada mais.

VANTAGENS: 1) E' por excelência, econômico. Por êsse método poderá um professor lecionar cem, duzentos ou trezentos alunos simultaneamente; 2) Permite a apresentação máxima da matéria no mínimo de tempo; 3) E' disciplinador do raciocínio e da linguagem dos alunos. (13)

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) Exige do Professor um esforço mínimo; 2) Permite ao Professor, inteiramente falho de qualidades didáticas, o exercício do magistério; 3) Facilita o ensino na fase introdutória de qualquer parte do programa.

DESVANTAGENS: 1) Força o aluno à passividade; (14) 2) Não desperta no aluno interesse pelo ensino, pois torna a aula monótona; 3) Não permite ao Professor verificar se os alunos estão ou não aprendendo a explicação; 4) Não estabelece laços de amizade entre o Professor e os alunos; 5) Não permite que o Professor conheça as dificuldades e problemas de seus educandos; 6) Força o aluno a tomar notas, por vezes errôneas e incompletas. (15)

COMENTÁRIO: Pelo lamentável método da "preleção simples", sem visualização, estudamos (?) **Mecânica Racional**

(12) Vê-se que no caso da preleção simples a visualização é mínima. Essa visualização fica limitada à apresentação de algumas fórmulas e equações no quadro-negro.

(13) Cfr. Luiz Alves de Mattos — "A Linguagem Didática no Ensino Moderno", Editora Aurora. — Rio, 1956, pág. 58.

(14) Os americanos são inimigos das preleções no ensino da Matemática. W. C. Arnold, por exemplo, é taxativo: "O Professor não fará preleções (em Matemática). Levará o aluno a entrar na matéria com êle". Cfr. W. C. Arnold, "The American Mathematical Monthly", 1940, vol. 47.

(15) "O procedimento expositivo induz os alunos a uma atitude de passiva receptividade, privando-os da iniciativa e tolhendo-lhes a atividade livre e espontânea tão essenciais para uma autêntica aprendizagem". Luiz Alves de Mattos, ob. cit. pág. 59.

(na antiga Escola Politécnica do Rio de Janeiro) com o Prof. Licínio Cardoso; **Astronomia**, com o Prof. Amoroso Costa; **Geometria Descritiva**, com o Prof. Ortiz Monteiro; **História Natural**, com o Prof. Estanislau Bousquet. Êsses quatro ilustres mestres, e muitos outros (Carlos Sampaio, Aarão Reis, Sampaio Correia, etc) adotavam o método da preleção simples. (16)

CONCLUSÃO: O método da "preleção simples" não deve ser adotado no ensino da Matemática. (17)

1.2 — Método da Preleção com Visualização

SÍNTESE: Idêntico ao anterior, apenas com um acréscimo que o caracteriza: O Professor, durante a preleção, faz projeções luminosas, mostra estampas, modelos geométricos, figuras, escreve fórmulas e equações no quadro-negro, recorre a certos gráficos, emprega o **vu-graph**, etc.

VANTAGENS: As mesmas do método 1.1. E mais: 1) Torna a aula mais interessante; 2) Prende a atenção do aluno; 3) Facilita, para certos pontos, a fixação da aprendizagem.

DESVANTAGENS: As de números 1, 2, 3, 4, 5 e 6 do método 1.1.

CONCLUSÃO: Êsse método é recomendável para o ensino de certas unidades do Programa em classes numerosas.

1.3 — Método de Preleção com Base em Apostilha

SÍNTESE: O Professor apresenta a aula (como no método 1.1) isto é, sob a forma de preleção simples, mas cada aluno dispõe de uma **apostilha** (ou **sebenta**) que contém exata-

(16) Ainda nos lembramos das preleções terrivelmente monótonas do Prof. Bousquet. Terminada a aula, batido o sinal, retirava-se o Dr Bousquet. Mas muitos alunos, debruçados sobre as carteiras, continuavam a dormir despreocupados. Surgia, então, o bedel encarregado de acordar as vítimas das sonolentas preleções do Professor. Recordando êsse fato escreveu o poeta Soter Caio de Arújo:

Se o Ortiz nos causa sono,
Se o Licínio causa horror.
O Bousquet, em seu entôrno,
Causa sono, horror e dor!

(17) "O procedimento expositivo, quando empregado em forma maciça e exclusiva, se torna cansativo e por demais pesado para educandos imaturos". Luiz Alves de Mattos, ob. cit. pág. 61.

mente a matéria explicada pelo Professor. O aluno é obrigado a seguir a aula pela apostilha. (18)

Essa apostilha, em geral, é mimeografada ou copiada de outra já mais antiga. Em certos casos as figuras e fórmulas parecem na apostilha e o Professor julga-se, por isso, desobrigado de repeti-las no quadro-negro.

OBSERVAÇÃO: Para a aprendizagem êsse método não apresenta vantagem alguma.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) E' de extrema comodidade para o Professor; 2) E' econômico; 3) A aula pode ser dada a uma turma numerosa; 4) O aluno que falta a uma aula pode reler a matéria dada durante a sua ausência; 5) O Professor delimita, com exatidão, a matéria a ser apresentada.

OBSERVAÇÃO: Alguns professôres, comodistas e displiscentes, acham que o método da **preleção simples** é o mais indicado, especialmente para o ensino de Matemática nas Escolas Superiores. Essa opinião é, em geral, aceita, endossada e repetida por mestraços que desconhecem os rudimentos da Didática e ignoram os métodos modernos de ensino. A preleção simples não exige um Professor; precisa, apenas, de um orador.

DESVANTAGENS: Tôdas as desvantagens apontadas para os métodos 1.1 e 1.2. E mais as seguintes: 1) Torna o ensino rotineiro; 2) Faz com que o aluno (com a sua apostilha cheia de erros e incongruências) seja levado a aprender noções erradas ou conceitos dispartados; 3) E' desmoralizante para o ensino; 4) Sofre o achinçalhe constante dos alunos mais inteligentes e evoluídos.

COMENTÁRIO: O ensino pelo método da preleção, com base em apostilha, ainda, é, infelizmente, praticado em larga escala. Há professôres que adotam as mesmas apostilhas durante dez, quinze, vinte anos!

CONCLUSÃO: Trata-se de um método péssimo, inspirado na mais sórdida rotina. Deve ser integralmente abolido do Curso Secundário.

(18) No método da preleção, em certos casos, o Professor adota um livro-texto. O aluno, nesse caso, acompanha a aula pelo livro.

1.4 — Método da Preleção com Explicação no Quadro-Negro

SÍNTESE: O Professor expõe o ponto e, ao mesmo tempo, vai escrevendo no quadro-negro as fórmulas, as equações, os cálculos numéricos. Não se detém, durante a preleção, a fim de interrogar os alunos; não estabelece debates; não repete a noção já explicada. Os alunos, (como acontece no método 1.1) **tomam notas**, notas desordenadas, e essas notas não são relidas, nem corrigidas, nem comentadas pelo Professor. Êsse método assemelha-se ao método 1.1, acentuando-se nêle o uso mais intenso e mais eficiente do quadro-negro. (19)

VANTAGENS: 1) Põe em relêvo certas qualidades didáticas do Professor; 2) Força a atenção dos alunos; 3) Torna mais viva e mais clara a preleção do Professor; 4) E' econômico; 5) A aula pode ser dada a uma turma numerosa; 6) E' disciplinador.

DESVANTAGENS: Êsse método apresenta desvantagens já apontadas para o método 1.1.

COMENTÁRIO: Há excelentes professôres que adotam êsse método (1.1) e alegam os seguintes motivos: 1) a vastidão do programa; 2) a tendência à indisciplina de certas turmas; 3) a falta de homogeneidade dos ouvintes sob a ação da aprendizagem.

E, em geral, o Professor que adota o método 1.4 indica um **compêndio**, isto é, adota um **livro-texto**. São, porém, raros os alunos que estudam pelo compêndio, pois o Professor, na apresentação de certas unidades, afasta-se do compêndio e obriga o aluno a estudar pelos apontamentos.

CONCLUSÃO: E' aconselhável para um ou outro ponto de Matemática. Deve ser evitado sempre que fôr possível.

2 — MÉTODOS DO DITADO

Uma vez apresentados os métodos de preleção, passemos ao estudo dos chamados **métodos do ditado** ou **métodos da aula ditada**. Podemos destacar os seguintes :a) **Método do di-**

(19) Em geral o Professor encarrega um aluno de escrever no quadro-negro. Êsse aluno escreve, no, quadro aquilo que o Professor vai ditando (fórmulas, equações, etc). Enquanto isso o Professor está sentado na sua cadeira ou passeia, na sala, caminhando de um lado para o outro.

tado corrente; b) Método do ditado por meio de leitura; c) Método da aula ditada escrita no quadro-negro.

Vamos estudar separadamente cada um desses métodos.

2.1 — Método do Ditado Corrente

SÍNTESE: O Professor sentado na sua cadeira ou caminhando na sala, de um lado para o outro, dita a lição daquele dia. Os alunos, passivamente, escrevem o ditado. As figuras mais complicadas são feitas no quadro-negro.

OBSERVAÇÃO: Do ponto de vista didático, esse método não apresenta vantagem alguma.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) É simples; 2) Não exige muita habilidade do Professor; 3) É disciplinador; 4) Obriga o aluno a acompanhar o desenvolvimento do programa.

DESVANTAGENS: Recae sobre esse método todas as desvantagens já apontadas para o método 1.1, e mais as seguintes: 1) Exige muito tempo; 2) Afasta o aluno do conteúdo; 3) Torna a aula fatigante e sem interesse; 4) Não ativa a imaginação dos alunos.

COMENTÁRIO: Aula ditada? Ora, direis, ditar não é ensinar. Ensinar é dirigir a aprendizagem; é orientar; é esclarecer; interrogar; motivar; auxiliar. O Professor que dita a aula não está ensinando; está, apenas, ditando.

Os nossos colégios apresentam, não raramente, maus professores que ditam as aulas.

Esse sistema da aula ditada é adotado, com muita frequência, nas cadeiras de História, Física e Sociologia.

OBSERVAÇÃO: O Professor que dita a aula, em geral, não segue compêndio algum. Indica, ou recomenda, um livro-texto, para ser agradável ao autor (ou ao editor) mas não se orienta pelo livro adotado. O método da aula ditada, por sua natureza, dispensa o livro-texto.

Em seu livro "Didática Mínima" (São Paulo, 1954, pág. 37) escreve o Prof. Rafael Grisi:

"Se quiserdes saber o que vale determinado Professor é fácil: entrai na sala de aulas. Se estiver ditando o ponto, não vos demoreis. É pouco provável que não se

trate de um pobre diabo, inconsciente da função que lhe compete. Pertence àquela classe inexpressiva de ensinantes que padecem da **neurose dos programas**, da mania dos "pontos", da obsessão dos exames; ele não educa; adentra os alunos para o pseudo-triunfo escolar das sabatinas e provas ditas de aproveitamento. É na sua ignorância um falsário: falsifica a cultura, dá aos alunos uma senha de saber memorístico e verbal com que lhes assegura o êxito nas provas de mera reprodução da ciência **embalsamada** nos compêndios ou nos pontos."

CONCLUSÃO: Trata-se de um método que é péssimo, e péssimo em todos os sentidos. Deve ser abolido.

2.2 — Método do Ditado por meio de Leitura

SÍNTESE: O Professor dita a aula, lendo (em voz alta) a lição no livro (compêndio adotado), ou procedendo à leitura de certos trechos de um caderno ou de seus apontamentos pessoais. Os alunos escrevem o ditado feito dessa maneira (em leitura) pelo Professor. Esse método, (embora pareça incrível) é ainda adotado e tem sido admitido em muitos estabelecimentos de ensino. (20)

OBSERVAÇÃO: Método condenável. Não apresenta vantagem didática alguma.

VANTAGEM PARA O PROFESSOR: 1) É cômodo; 2) É simples; 3) Não exige preparo algum do Professor; 4) Torna o Professor de Matemática (no caso em que o ditado é bem feito) auxiliar do Professor de Linguagem.

DESVANTAGENS: Reúne esse método todas as desvantagens apresentadas para os métodos anteriores.

COMENTÁRIO: Esse método é um verdadeiro atentado à todos os princípios e postulados da Pedagogia. Só pode ser adotado por um Professor displicente, ignorante ou incapaz. Contou-nos o Prof. Amaury Pereira Muniz (do Colégio de Nova-Friburgo) que já assistiu, como aluno, a várias aulas de Português apresentadas pelo método do ditado por meio de

(20) A minha professora de Matemática levava o teorema de Pitágoras escrito numa cartolina e mandava um aluno ditar o teorema para a turma, pois ela (dizia) não enxergava bem. (Depoimento da professora Lola de Oliveira Rocha, no Curso da P. U. C. julho de 1956, em Porto Alegre).

leitura. Essas aulas eram ministradas, em estabelecimento oficial. Já ouvimos uma aula, de Matemática (sobre Razões e Proporções) dada por esse método do ditado por meio de leitura.

CONCLUSÃO: E' um método péssimo, anti-didático. Con-
vém insistir: E' a negação de todos os conceitos pedagógicos.
Deve ser proibido.

2.3 — Método da Aula Ditada e Escrita no Quadro-Negro

SÍNTESE: Toda matéria da aula, além de ser ditada pelo Professor é, também, pelo próprio Professor escrita (por extenso) no quadro-negro. O Professor escreve; os alunos copiam servilmente o que vai sendo escrito no quadro-negro. O ditado é acompanhado das figuras, que os alunos reproduzem, ou deveriam reproduzir com a maior fidelidade. Esse método não passa, afinal, de uma modificação do método 2.1 (método do ditado corrente).

VANTAGENS: 1) Reduz ao mínimo os erros nos apontamentos dos alunos; 2) Constitui, para os alunos (quando a aula é bem planejada e bem desenvolvida) um ótimo exercício de linguagem; 3) E' disciplinador; 4) E' econômico; 5) A aula pode ser dada a uma turma numerosa; 6) Exige que o Professor domine, por completo, o tema ensinado; 7) Obriga o aluno a fazer o seu caderno de apontamentos.

DESVANTAGENS: 1) Torna a aula fatigante para o aluno; 2) Não permite, ao Professor, verificar se os alunos estão ou não compreendendo a explicação; 3) Não estabelece laços de amizade entre o Professor e os alunos; 4) Não permite que o Professor conheça as dificuldades e problemas dos alunos; 5) Exige muito tempo; 6) Afasta o aluno do compêndio; 7) Não ativa a imaginação do aluno; 8) Sacrifica a parte formativa e informativa da Matemática. (21)

COMENTÁRIO: Esse método, bastante trabalhoso, para o Professor, é raramente empregado no ensino da Matemática. Há Professores que só adotam na apresentação de certos pontos do programa: Formas ilusórias, Cálculo de Pi, Derivada, Integral Definida, etc.

(21) "Todos os tratadistas de Didática destacam o valor formativo e informativo da Matemática. Contribui a Matemática de maneira fundamental para o desenvolvimento do raciocínio." Cfr. Delmira F. Cambioglio — "A Aritmética en la Escuela Primaria", Buenos Aires, 1948, pág. IX.

CONCLUSÃO: A prática não o recomenda. Poderá ser adotado, (parcialmente) para certos problemas importantes que o Professor deseje destacar de modo especial.

3 — MÉTODOS DA LIÇÃO MARCADA.

Depois de estudados os destestáveis métodos do ditado, passemos aos métodos mais obsoletos e condenáveis da Matemática: os métodos da lição marcada. São quatro os tipos a considerar: 1) lição marcada com interrogatório sucessivo; 2) lição marcada com interrogatório individual; 3) lição marcada para leitura em classe; 4) lição marcada com exercício.

3.1 — Método da Lição Marcada com Interrogatório Sucessivo

SÍNTESE: Alguns autores dão a esse método a denominação de método examinativo e recitativo. (22)

O Professor adota um compêndio e segue rigorosamente esse compêndio "marcando a lição". Ao terminar a aula previne aos alunos sobre a matéria que vai ser exigida na aula seguinte: "— Na próxima lição estudaremos todos os teoremas desde a pág. 11 até a pág. 28". Ou então: "— Na próxima aula vou tomar de você todas as propriedades das proporções (da página tal até a página tal). Ao iniciar a aula o mestre chama um aluno qualquer e, de livro aberto nas sua frente, interroga o aluno: "— Vamos! Demonstre o primeiro teorema de hoje". O aluno argüido dêse modo, toma o giz, vai para a pedra e desenvolve a demonstração. O Professor confere, pelo livro, a exatidão do raciocínio (ou dos cálculos) e atribui uma nota ao aluno. Em seguida, chama outro aluno que se encarrega de estudar o teorema seguinte. E assim por diante. (23)

OBSERVAÇÃO: Esse método, anti-didático por excelência, não oferece a menor vantagem.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) Serve para qualquer Professor; 2) Não exige esforço algum do Professor; (24)

(22) Cfr. J. W. A. Young — "Finés, Valor y Métodos de la Enseñanza Matemática" — Editorial Losada, S. A. Buenos Aires, 1929, pág. 90.

(23) Lembro-me daquela Professora de Matemática que nos obrigava a repetir os teoremas, ponto por ponto, vírgula por vírgula, exatamente como estava no compêndio. E que pavor nos causavam os tais teoremas decorados — (Depoimento da Professora Wanda de Azambuja Camargo, no Curso da P. U. C., julho de 1956 — Porto Alegre).

(24) "A preguiça mental do Professor é, em geral, maior do que a preguiça mental do aluno". Cfr. Omar Catunda — "A posição da Matemática na Cultura Geral", São Paulo, 1946, pág. 24.

3) Obriga o aluno a estudar a lição marcada; 4) Facilita o controle do Diretor sobre a matéria já apresentada pelo Professor.

DESVANTAGENS: Esse método enfeixa todas as desvantagens já apontadas para os métodos anteriores.

COMENTÁRIO: O ensino por esse método não chega a ser ensino. É um **pseudo-ensino**. A tarefa do Professor se resume em **tomar** a lição. "Conheci um professor, na Bahia, que adotava esse método da lição marcada, mas exigia as demonstrações decoradas pelos alunos" (Depoimento da Professora Arlete Vieira de Jesus, assistente da Faculdade de Filosofia da Bahia).

CONCLUSÃO: Péssimo. Deve ser abolido e mesmo até proibido terminantemente em todos os cursos.

3.2 — Método da Lição Marcada com Interrogatório Individual

SÍNTESE: A lição é marcada com antecedência. O Professor chama um aluno ao quadro-negro e, a pretexto de interrogar esse aluno, vai ensinando ou recordando o ponto do programa que planejou ou **marcou** para aquela aula. Todas as demonstrações são feitas, no quadro-negro, pelo aluno escolhido, que segue a orientação indicada, no momento, pelo Professor. O aluno escolhido permanece na pedra do princípio até o fim da aula.

VANTAGEM: O aluno chamado, quando bem orientado, recebe forte incentivo do Professor.

DESVANTAGENS: Esse método enfeixa, como é fácil perceber, todas as desvantagens dos métodos anteriores.

COMENTÁRIO: Já tivemos oportunidade de assistir, na Escola de Cadetes de Porto Alegre, a uma aula de Matemática dada pelo **método do interrogatório individual**. Tema da aula: "Fórmula de Moivre".

CONCLUSÃO: É péssimo. Deve ser abolido. (25)

(25) Esse método desacredita a Matemática. Observa R. Courant: — "Grave perigo ameaça, atualmente, o lugar ocupado pela Matemática na educação. E a responsabilidade cai sobre os professores de Matemática". Cfr. Courant-Robbins — "Que é a Matemática?", Editorial Alda, Buenos Aires, 1954.

3.3 — Método da Lição Marcada para Leitura em Classe

SÍNTESE: Cada aluno leva para a aula o compêndio indicado e adotado pelo Professor. Sentado à mesa, de livro na mão, o Professor abre o compêndio na página marcada e dirige-se a um dos alunos: "— Leia, Paulo!" O aluno apontado inicia a **leitura** em voz alta. O Professor, de vez em quando, corrige uma palavra ou retifica uma pontuação. A turma deve acompanhar atenta a palavra do **ledor**. A **leitura**, em certas classes, é feita, sucessivamente, por vários alunos chamados pelo Professor.

OBSERVAÇÃO: Não apresenta vantagem alguma que o recomende.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) É cômodo; 2) Não exige esforço algum do Professor; 3) Não exige preparo algum do Professor; 4) Convém a qualquer Professor displacente ou relapso.

DESVANTAGENS: — Esse método enfeixa todas as desvantagens dos métodos anteriores.

COMENTÁRIO: Fomos informados de que o Professor M. M. ensinava História, em estabelecimento oficial, por esse método de leitura.

CONCLUSÃO: Figura entre os piores métodos de ensino. Deve ser proibido.

3.4 — Método da Lição Marcada em Exercícios

SÍNTESE: O Professor adota um livro de exercícios ou um **manual**, e marca, no término de cada aula, os **exercícios** que deverão ser estudados na aula seguinte. Iniciada a aula um aluno vai para o quadro negro e começa, auxiliado pelo Professor, a resolver os exercícios "marcados" para aquele dia. O ensino (dentro do espírito desse método) se resume nessa tarefa: Resolver exercícios dos livros.

OBSERVAÇÃO: São nulas as vantagens oferecidas por esse método.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) É cômodo; 2) É de fácil execução; 3) Exige diminuto preparo do Professor;

4) Deixa a impressão de que os alunos estão preparados; 5) É disciplinador.

COMENTÁRIO: É o método preferido pelo explicadores dos cursos particulares.

CONCLUSÃO: Trata-se de um método que deve ser evitado e mesmo abolido, pelo mal que causa à formação do espírito do estudante.

4 — MÉTODOS PROGRESSISTAS

Os chamados "métodos progressistas" para o ensino da Matemática são: 1) Método heurístico coletivo; 2) Método do estudo dirigido; 3) Método de Laboratório; 4) Método eclético (com apontamentos desordenados); 5) Método eclético (com caderno controlado).

Admitimos que o Professor (em qualquer dos métodos progressistas) não deixa de praticar diversos jogos em suas classes. (26)

4.1 — Método Heurístico Coletivo

SÍNTESE: Por meio de hábeis e interessantes perguntas o Professor, depois de motivar a turma, faz com que os alunos descubram propriedades, regras e teoremas e estabeleçam fórmulas e princípios. Esse método é também chamado método da redescoberta ou "método do interrogatório". (27)

(26) "Só no jogo procura a criança vencer a sua situação de inferioridade mental. É no jogo que a criança "faz-se igual" ao grandes. Os psicanalistas da Escola de Freud esclarecem bem esse ponto: "No jogo, diz Schneider, a criança se identifica com as coisas e pessoas do mundo circundante. Essa tendência identificadora brota do sentimento da própria debilidade e inferioridade em face das coisas e das pessoas. Imagina as pessoas onipotentes e identificando-se com elas por pensamento e no jogo, faz-se onipotente também e pode assim compensar o seu sentimento de inferioridade". Cfr. Everardo Backheuser — "Como se ensina Aritmética", Ed. da Liv. Globo, 1946, pág. 62. Para um estudo mais completo: Irene de Albuquerque — "Jogos e Recreações Matemáticas", Conquista, Rio, 1954.

(27) Para um estudo mais completo sobre o método heurístico, indicamos: P. Puig Adam — "Didática Matemática Eurística", Madrid, 1956. Convém ler: G. Polya — "How to solve it" Princeton, 1954, pág. 118.

VANTAGENS REAIS: 1) Torna a aula movimentada e alegre; 2) Desperta grande interesse dos alunos; (28)
3) Torna a aprendizagem viva, ativa e segura; 4) Orienta o raciocínio do aluno; (29)
5) Atrai para a Matemática a simpatia do educando; 6) Estabelece laços de amizade entre o Professor e o aluno; 7) Desperta, entre os alunos, o espírito de cooperação; 8) Põe em relêvo as qualidades didáticas do Professor; 9) Serve, de modo notável, para a verificação da aprendizagem.

VANTAGENS PARA O PROFESSOR: 1) Leva o Professor a conhecer melhor a sua classe; 2) Torna o trabalho agradável.

DESVANTAGENS: 1) Exige muito tempo para a aprendizagem; 2) Exige um grande esforço do Professor; 3) Só pode ser aplicado em turmas homogêneas; 5) Exige qualidades excepcionais do mestre; 6) Não é aplicável, de um modo geral, a tôdas as partes da Matemática.

COMENTÁRIO: "Este método — escreve o Prof. Imídio Guisepe Nericí — é mais aconselhável para aprendizado de assuntos dos quais o aluno tenha poucos conhecimentos. É um método ativo por excelência. Apresenta, no entanto, o inconveniente de exigir muito tempo para a sua aplicação. Tem a vantagem de estimular o espírito de iniciativa, de pesquisa e de trabalho, pois o aluno é levado a redescobrir as características dos fatos estudados. Tem o mérito, também, de possibilitar a aprendizagem mais autêntica, eliminando a decoraçào". (Cfr. o fascículo "Como ensinar Matemática no Curso Ginásial", citado na nota 4).

Há certas teorias de Matemática que não podem ser ensinadas pelo método heurístico coletivo. Estão nesse caso: a teoria dos determinantes, as funções trigonométricas, as frações contínuas, etc. Tôdas essas teorias envolvem certas noções firmadas em conceitos abstratos que o aluno não pode

(28) No livro "Palestras sobre o ensino" (Campinas, 1909), de Francis Parker, encontramos esta notável observação: "Definições, regras, processos, problemas, tornar-se-ão um excelente meio de desenvolvimento mental, ense cada um ou todos forem descobertos pela própria ação dos alunos; ense quanto que aprendidos e aplicados em forma de padrão, como geralmente se faz, a única virtude que têm é o esconderem o pensamento e aumentarem a ignorância".

(29) O aluno é levado a perceber, em certos casos, as soluções intuitivas. Cfr. George Bouligand — "Les aspects intuitifs de la Mathématique", Paris, 1944, 5.^a edição, pág. 12.

descobrir; o Professor é obrigado a ensinar. O método heurístico, tão útil e interessante, em certos casos, não pode ser aplicado. (30)

CONCLUSÃO: E' de ótimo resultado para a aprendizagem. Deve ser aplicado sempre que houver oportunidade. (31)

4.2 — Método do Estudo Dirigido (32)

SÍNTESE: Dividida a turma em pequenas equipes, o Professor propõe um problema que os alunos procurarão resolver, em mútua colaboração, orientados pelo Professor. Os alunos, pelo próprio esforço, vão formulando as equações, descobrindo as fórmulas, efetuando os cálculos, e enunciando as propriedades. O Professor é, apenas, um guia, um orientador: esclarece um, auxilia outro, incentiva um terceiro. E' o método da redescoberta sem o interrogatório variado, motivador. As perguntas são feitas, não pelo Professor aos alunos, mas dirigidas pelos alunos ao Professor. O quadro-negro, quando bem utilizado torna-se, neste método, um auxiliar valiosíssimo do Professor. (33)

VANTAGENS REAIS: 1) Torna a aprendizagem agradável, ativa e alegre; (34)
2) E' altamente motivador. Desperta o interesse dos alunos;
3) Torna maior a união entre os alunos e o Professor; 4) Des-

(30) Em livro já bem antigo (1928) podemos ler: "Não será, talvez demais, para a perfeita processação de nossas lições, lembrar ao professor de Matemática: "que nunca se deve ensinar aos alunos aquilo que eles mesmos podem descobrir por si". Cfr. José Ferraz de Campos — "Cálculo dos Principiantes", São Paulo, 1928, pág. VII.

(31) Cfr. A. Fouché — "La Pédagogie des Mathématiques" — Presses Universitaires de France — Paris, 1952, págs. 5 e 6.

(32) Discordam alguns educadores dessa denominação. Pondera o ilustre Professor, Capitão Ruy Santos de Figueiredo: "Todo ensino é forçosamente dirigido. Ensinar é dirigir a aprendizagem". Nessa mesma tecla vai bater o notável educador e sociólogo, Professor Anísio Teixeira: "Ensinar é guiar o aluno na sua atividade e dar-lhes os recursos que a experiência humana já obteve para lhe facilitar e economizar esforços". Cfr Anísio Teixeira — "Educação Progressiva", São Paulo, 4.ª edição, pág. 51.

(33) Aos professores indicamos, como indispensável, a leitura do livro: "O quadro-negro e sua utilização no ensino", do Prof Luiz Alves de Mattos — Editora Aurora, Rio, 1954.

(34) Escreveu Novalis: "O verdadeiro matemático é entusiasta per se. Sem entusiasmo não existe Matemática". Cfr. François Le Lionnais — "La Beauté en Mathématiques", no livro "Les grands courant de la pensée mathématique", 1953, pág. 437.

perta nos alunos o desejo de trabalhar mais e melhor; 5) Transforma o aluno em estudante. (35)

DESVANTAGENS: 1) Exige turmas pequenas; 2) Só é aplicável para certos ponto do programa; 3) Exige grande vocação e habilidade do Professor; 4) Exige que o Professor disponha de tempo suficiente para a execução do programa.

CONCLUSÃO: E' magnífico. Deve ser aplicado sempre que o Professor notar que há oportunidade.

4.3 — Método do Laboratório

SÍNTESE: De acôrdo com o chamado "método do Laboratório", o ensino da Matemática é apresentado ao vivo, com auxílio de material adequado à aprendizagem. (36)

As demonstrações, os problemas, as equações, as teorias são ensinados por meio de peças, figuras, dispositivos mecânicos, aparelhos, estampas; as regras e as propriedades são tiradas da experiência. Para atingir êsse objetivo, o Professor terá, à sua disposição, uma **Sala Ambiente**, ou melhor, um **Laboratório**, que tenha as peças consideradas indispensáveis ao ensino da Matemática. Esse **Laboratório** deve conter: **Móveis** (mesas, armários, quadros-negros lisos, quadros-negros quadriculados, quadros-negros apropriados para jogos, armários-vitrine, etc); **Material de trabalho** (caixas de giz de várias côres, apagadores, ponteiras, etc.); **material bibliográfico** (livros, dicionários, formulários, tabelas numéricas etc.); **instrumentos de desenho** (compassos de vários tamanhos, esboços completos, régua, esquadros, transferidores, compasso de redução (ponto de ouro), pistolés, esquadros em T, etc); **instrumentos de medida** (régua graduada, fitas métricas, etc.); **instrumentos de cálculo** (régua de cálculo, planímetros, etc.);

(35) "Pesquisas em três sectores fundamentais — o psicológico, o educacional e o sociológico — revelaram, aos educadores, a necessidades da instituição da técnica do estudo dirigido para a perfeita fixação da técnica do estudo dirigido para a perfeita fixação da aprendizagem". Cfr. Albert Ebert — "Curso de Didática Geral para Professôres do Ensino Secundário", 1954.

(36) Aos estudantes aconselhamos a leitura do excelente trabalho intitulado "O material escolar", da autoria do Prof. Amaury Pereira Muniz. Esse trabalho foi incluído entre as publicações feitas pela C. A. D. E. S. (em 1956) para o Curso de Aperfeiçoamento de Professôres.

intégrafos, máquina de calcular, etc.); aparelhos para o traçado mecânico de certas curvas; (37) aparelhos para explicar a geração de certas superfícies; aparelhos para demonstrar certos teoremas (de Tales, de Pitágoras, quadrado de uma soma, etc.); modelos de figuras geométricas (em madeira, em barro, em cartolina, em arame, em papelão, em fios de sêda, em massa de modelagem); figuras formadas por segmentos articulados; pontógrafos; poliedros regulares e semi-regulares (em madeira em cartolina, em zinco laminado desarmáveis); desenhos; filmes; máquina completa de projeção; vu-graph; (38) balanças; modelos das unidades métricas (algumas em tamanho regular); géo-planos; coleções de caixas com diversos jogos; de classe: papel milimetrado; papel quadriculado; ábacos; discos de vários tamanhos; objetos para certas recreações matemáticas (torre de Hanoi; superfícies de Möbius; garrafa de Klein, fantasias sôbre a quarta dimensão; fantasias sôbre as Geometrias não-euclidianas etc.); tabuleiros de xadrez, com peças; cartões numerados; dados de vários tamanhos; jôgo de vispora (para recreações); figuras que ponham em relêvo a divisão áurea nas obras de arte, no corpo humano e em certas formas orgânicas; (39) retângulos áureos de vários tamanhos; cubos de vários tamanhos; esferas com partes desmontáveis (fuso, segmento, anel, etc.); esferas, cilindros, elipsóides, cones, etc., com a superfície adaptada ao traçado de figuras; o toro, com suas seções planas; alvéolos de abelha; modelos de animais, flores, folhas com formas geométricas; cristais de várias espécies; (40) curvas famosas em arame; mapas; globos; (41) estampas com episódios famosos da História da Matemática; figuras que ponham em relêvo às ilusões de ótica, figuras relacionadas com o progresso da Matemática; figuras homotéticas; figuras geométricas planificáveis; modelos de ába-

(37) O Laboratório deverá possuir o material interessante indicado no livro de Herber Arkin e Raymond R. Colton — "Gráficos, construção e em-prêgo". (Tradução de Paulo Mesquita Lara) Rio, 1946.

(38) Cfr. Matilde O. de Macagno — "El método de laboratorio en la enseñanza de la Matemática", Gazeta de Matemática, Março de 1951. Convém acrescentar "Os meios auxiliares do ensino de Aritmética", de A. M. Aguayo — Didática da Escola Nova", São Paulo, 7.^a edição, pág. 307.

(39) Para a escolha desses modelos indicamos: Matilda C. Ghyka "Estética de las proporciones en la Naturaleza y en las Artes", Buenos Aires, 1953.

(40) Os modelos mais interessantes são indicados por Jacques Nicolle no livro "La simétrie dans la Nature et le travaux des hommes" Paris, 1955.

(41) Veja os melhores exemplares em E. P. Northrop — "Fantaisies et Paradoxes mathématiques" Paris, 1954.

cos cartesianos (em ponto grande); modelos de ábaco de pontos alinhados; modelos das quádricas; quadros murais (com os números primos até 1000, com quadrados e raízes quadradas, com cubos e raízes cúbicas, com os valores naturais das funções circulares; etc); modelos para ensino de Geometria Analítica (no plano e no espaço de três dimensões); as superfícies estranhas de El Milick, modelos para o ensino de Geometria Descritiva, caixa com dominó, etc. (42)

VANTAGENS: 1) Torna o ensino vivo, eficiente e agradável; 2) Facilita a tarefa do Professor; 3) Permite ao Professor apreciar certas tendências dos alunos; 4) Leva o aluno a fazer observações e descobertas; 5) Reabilita o ensino da Matemática; 6) Leva a aprendizagem aos alunos menos bem-dotados; 7) Permite relacionar o ensino da Matemática com o ensino de outras matérias. (43)

DESVANTAGENS: 1) Exige recursos materiais (Laboratório) que os colégios não oferecem aos Professores; 2) Não pode ser aplicado a todos os pontos do programa; 3) Leva o aluno a fugir das abstrações e procurar recursos materiais para as suas demonstrações matemáticas; 4) Só pode ser proporcionado a classes não numerosas; 5) E' dispendioso; 6) Exige grande habilidade, entusiasmo e dedicação do Professor; 7) Leva o aluno a aceitar como rigorosas certas demonstrações grosseiras; 8) Exige muito tempo para o ensino.

COMENTÁRIO: Esse Laboratório era fraco, deficiente; dotado de muitas peças inúteis e mal-imaginadas. Pouco serviço prestava ao ensino e eram raríssimos os professores que ilustravam ou visualizavam suas aulas com peças ou aparelhos do Laboratório (veja os itens 6 e 8 das desvantagens).

(42) Essa relação está muito longe de ser completa. Cfr. Ruy da Silva Leitão — "Organização duma sala de Matemática", Gazeta de Matemática, Março de 1944, pág. 6. Veja também os diversos modelos indicados por D. Hilbert e S. Chon-Vossen — "Geometry and the Imagination", New-York, 1952 (Especialmente o capítulo IV) Para a parte recreativa: Gerald Kantmanns Puzzles, New-York, 1954; Math e Magic (ilustrado por Kaufman) New-York, 1953; O. G. Sutton — Mathematics in action, London, 1954; Jerome S. Meyer — "Fun With Mathematics", New York, 1952. Irene de Albuquerque — "Jogos e recreações matemáticas" Conquista Editôra, Rio, 1954.

(43) Encontrará o Professor ótimos exemplos no livro de H. Steinhaus — "Mathematical Snapshots" London, 1950. Será interessante consultar: Joseph Schillinger — "The mathematical basis of the Art", New York, 1948. Veja o capítulo: "Production of Design" E especialmente para o ensino da Geometria: Today's Gemetry de David Reichgott e Lee Spiller, New York, 1944.

Mas êsse **Laboratório**, com todos os seus defeitos, representa afinal, um progresso no ensino de Matemática para as nossas normalistas. O diretor do Instituto de Educação precisou da sala em que se achava o **Laboratório Pereira Caldas** a fim de aproveitá-la para uma sala de aula. E o **Laboratório** foi sacrificado, isto é, foi aniquilado por determinação do Diretor e já não mais existe. Declarou o Prof. Nivaldo Reis, cate-drático da Faculdade de Filosofia de Belo Horizonte: — A supressão dêsse **laboratório** foi um passo negativo no ensino da Matemática no Brasil.

CONCLUSÃO: O chamado “**método de Laboratório**” é excelente. Por causa da falta de material os professôres ficam na impossibilidade de aplicá-lo.

4.4 — Método Eclético, com Apontamentos Livres, Desordenados

SÍNTESE: Êsse método também denominado “**método eclético comum**” poderá ser assim sintetizado: O Professor procura motivar a turma, e mantê-la em “**motivação permanente**”, recorrendo a todos os recursos: explicação no quadro-negro; interrogatório; exercícios de aplicação; jogos em classe; sumários; estudo dirigido, etc. Figuram no método eclético todos os procedimentos didáticos tidos como vantajosos ou interessantes que aparecem nos outros métodos. E, assim, no método eclético comum o Professor explica um teorema (preleção simples); mostra uma gravura ou um sólido geométrico (preleção com visualização); dita uma regra ou uma definição (ditado); encaminha a turma para a resolução de um problema (estudo dirigido); por meio de um hábil interrogatório leva a classe a formular uma proposição (método heurístico); narra um episódio histórico (recreativo); faz, por meio de um aparelho, a demonstração de um teorema ou calcula a área de uma figura (Laboratório); chama a atenção dos alunos (nas classes mais adiantadas) para o edifício lógico da Matemática; (44) emprega jogos para a fixação e retificação da aprendizagem, etc.

O Professor indica um **livro-texto**, permite, entretanto, que cada aluno organize os seus **apontamentos**, isto é, o seu **caderno** como achar mais interessante. Êsses apontamentos são, em geral, desordenados e cheios de erros e lacunas. O

(44) Cfr. G. Zadou-Naïsky — “Les Sciences Physico-Mathématiques dans l'enseignement” — Press Universitaires de France — Paris, 1954, pág. 56.

Professor não orienta essa atividade do aluno; não se interessa pelo caderno, nem toma conhecimento de seu conteúdo.

VANTAGENS: O método eclético comum apresenta tôdas as vantagens já apontadas para os métodos 1.1, 1.2, 1.4, 2.3, 4.1, 4.2 e 4.3.

DESVANTAGENS: Permitindo apontamentos livres, desordenados, o Professor não educa seus alunos na ordem, no cuidado e precisão com que devem ser feitos os trabalhos na aula de Matemática. E' nêsse o único inconveniente que apresenta êsse método.

COMENTÁRIO: Trata-se de um método excelente que é usado por uma grande maioria dos bons professôres de Matemática.

CONCLUSÃO: Êsse método (com o pequeno reparo que foi feito) merece a aprovação dos bons didatas.

4.5 — Método com Caderno Controlado

SÍNTESE: Êste método, também chamado “**método eclético moderno**”, é, no desenvolvimento natural do ensino, idêntico ao anterior. Assinalamos porém, uma particularidade que torna inteiramente distinto do método eclético comum.

Vejamos a diferença básica fundamental, entre os dois métodos.

No método eclético comum (4.4), como já dissemos, o aluno pode organizar livremente o seu caderno de apontamentos e assinalar, nesse caderno, os pontos, os exercícios e as notas que entender, na ordem que achar mais interessante ou mais cômoda. O Professor, em geral, não se preocupa com êsse trabalho (caderno) do aluno, nem toma conhecimento do conteúdo dêsse caderno.

No método eclético moderno o sistema do caderno é inteiramente diferente.

Vejamos as regras seguidas pelo Professor:

1) Além do **livro-texto** (indicado pelo Professor) o aluno deve ter um caderno para exercícios. Êsse caderno, elaborado dentro de uma técnica especial, seria rigorosamente controlado pelo Professor.

2) Êsse **caderno**, considerado como um trabalho de classe feito pelo aluno, é de uso obrigatório.

3) O Professor, no decorrer do curso, irá apresentando a

seus alunos, sob a forma de **exercícios**, os teoremas, as definições, etc. que julgar de interesse para a aprendizagem. (45)

4) No **caderno** o aluno só poderá colocar, isto é, copiar e resolver, o **exercício** que fôr explicitamente determinado pelo Professor.

5) Cada exercício receberá um número: 1, 2, 3, 4, 5,...

6) O aluno é obrigado a colocar um exercício em cada página.

7) A prova mensal depois de corrigida e julgada pelo Professor, será **colada** no caderno. A prova mensal recebe um número como se fôsse um exercício especial.

8) O Professor, com o propósito de incentivar a turma, determinará que o 100.º exercício do caderno seja comemorado com uma festa (Festa do Centenário).

9) Todas as semanas, ou de quinze em quinze dias, o Professor (antes de iniciar a aula) procederá a um exame rápido em todos os cadernos, advertindo os alunos que não estiverem com seus exercícios **em dia**.

VANTAGENS: O método **eclético moderno** (caderno controlado) é o mais eficiente dos métodos empregados no ensino da Matemática no Curso Secundário, pois apresenta todas as vantagens do método **eclético comum** (4.4) e mais as seguintes:

1) Facilita a apresentação, motivação, assimilação e organização da aprendizagem; (46)

(45) O vocábulo **exercício** é aqui empregado no sentido de **tarefa, trabalho, problema**, etc. O **exercício** pode ser de conteúdo, de fim **educativo**. Com objetivo de recrear, com finalidade de **motivar**, etc. A escolha desses exercícios deve merecer grande cuidado do Professor. O bom Professor procurará, de preferência, exercícios de aplicação, os **exercícios bio-sociais**. Cfr. Sebastião O. Rocha — "Iniciação Matemática", Florianópolis, 1939, pág. 4.

(46) Cumpre-nos transcrever, mais uma vez, os judiciosos ensinamentos da Professora Irene Mello Carvalho (ob. cit. pág. 28):
"O método deve orientar e educar o educando desde a "estaca zero", ou seja, desde o ponto em que o aluno nada sabe, até a meta ou momento em que o aprendiz aprendeu de fato tudo o que era importante para o fim visado. Assim sendo, o método deve ser aplicado a um corpo de atividades e conhecimentos orgânicos estruturados, e não se pode referir a aprendizagem de um fato, de uma idéia ou de um ato isolado.

Ainda mais, o método deve orientar a ação do binômio mestre-aluno, desde o início até o fim da qualquer aprendizagem. Em suma, o método deve percorrer todas as fases do chamado **ciclo-docente**, deve dar diretrizes desde a confecção do plano de trabalho até a verificação dos resultados, percorrendo, de permeio, as fases de **apresentação, motivação, e organização** da aprendizagem completadas pelos passos introduzidos mais modernamente e que dizem respeito ao **diagnóstico** e à **suplementação** das falhas ou erros cometidos pelos educandos".

2) Exerce ação educativa permanente sobre os alunos;
3) Permite ao Professor acompanhar, durante o curso, com maior facilidade todas as atividades do educando, dentro da sua matéria;

4) Estabelece laços de amizade entre o Professor e o aluno;

5) Prestigia e nobilita o ensino da Matemática;

6) Estimula a iniciativa e a originalidade;

7) Permite ao Professor pôr em relêvo (com maior frequência) as relações entre a Matemática e as outras matérias;

8) Contém fortes elementos de incentivos (concursos, jogos, exposições, autocríticas, etc.);

9) Permite ao Diretor (ou ao Inspetor) controlar, com segurança, a atividade do Professor (matéria dada, exercícios, provas, etc.);

10) Encoraja as atividades do ensino;

11) Permite, ao Professor, dar mais objetividade ao ensino da Matemática.

COMENTARIO — Em entrevista concedida ao "Diário de Notícias", de Porto Alegre (em 5-4-1956), o professor Paulo Moreira, catedrático da Faculdade de Medicina, mostra-se impressionado com o número excessivo de reprovações nos exames vestibulares.

Como explicar o fracasso da grande maioria de candidatos? Responde o ilustre professor Paulo Moreira:

— "A falta de objetividade no ensino secundário — como acertadamente frisou o professor Alarich Schultz — é o outro fator responsável pelo insucesso dos candidatos. Essas falhas, como é natural provêm, em grande parte, do curso secundário.

Outras deficiências podem ser arroladas, como a diversidade de métodos utilizados pelos professores pré-universitários, muitos dos quais, via de regra, se empolgam por temas alheios ao programa oficial. E' evidente que assim procedendo, falta-lhes tempo para transmitir aquilo que é fundamental — as noções indispensáveis à compreensão real da matéria."

DESVANTAGENS: (exclusivamente para o Professor)

1) E' trabalhoso para o Professor;

- 2) Exige que o Professor tenha entusiasmo e interêsse pelo ensino e pelo progresso de sua classe; (47)
- 3) Põe a descoberta as deficiências do Professor;
- 4) Exige que o Professor seja bastante esclarecido em relação às finalidades educativas do ensino;
- 5) Exige que o Professor não seja rotineiro;
- 6) Exige que o Professor seja correto, amigo de seus alunos e disciplinador. (48)

CONCLUSÃO: Deve ser adotado de preferência a qualquer outro.

OBSERVAÇÃO: No **caderno controlado**, sempre que fôr oportuno, o Professor incluirá pequenas **recreações matemáticas** relacionadas com a matéria lecionada. Essas **recreações** serão bem fáceis, bem simples e interessantes, de modo que o aluno seja levado a retransmiti-las aos parentes, aos amigos, etc.

Convém ter presente esta judiciosa observação de F. Denk (**Sphinx**, dezembro de 1935, n.º 12, pág. 181):

“Como recurso, para a educação do espírito, a **recreação matemática** é de um valor pedagógico de alcance incalculável”. Há problemas notáveis, de interêsse universal, que vivem à sombra de certas **recreações matemáticas**.

Quase todos os grandes **gêometras** se interessam pelas **recreações matemáticas** (Cfr. **Alkarismi**, maio de 1946, n.º 1).

NOTA — Aos interessados daremos, com pormenores ampliados, indicações práticas, sugestões, normas gerais (metodológicas) e detalhes interessantes sobre o **método eclético com caderno controlado**.

(47) “Os alunos percebem quando um Professor se interessa mais pela ciência que ensina do que pelo progresso ou aperfeiçoamento dos que lhe são confiados. Poderá sentir admiração pelo mestre, porém será difícil uma corrente de simpatia”. Cfr. Laura Jacobina Lacombe — “Moral Cristã e Educação”, 2.ª edição, pág. 56.

(48) O Professor, que adotar o método 4.5, poderá classificar os cadernos dos alunos em três categorias: **Caderno tipo A** (caderno cuidadoso, feito com capricho, desenhos coloridos, gravuras, etc); **caderno tipo B** (caderno modesto fraco, mas cuidadoso); **caderno tipo C** (caderno medíocre, desleixado). Eis uma forma de incentivo já adotado por vários professores: O aluno que tiver **caderno tipo A** terá, nas provas mensais, direito ao **acréscimo de dois pontos** na sua nota; o aluno que tiver **caderno B** terá (também nas provas mensais) direito ao **acréscimo de um ponto** na sua nota. Os outros alunos não terão direito a **acréscimo** algum. Esse **acréscimo da nota** constitui um recurso altamente motivador.

BIBLIOGRAFIA

Além dos autores e livros citados, nas **notas** que acompanham esta **TESE**, cumpre-nos chamar a atenção dos Srs. Professores para as seguintes publicações:

1 — WILLIAM KINGDON CLIFFORD — **The common sense of the exact sciences** — New York, 1955.

Encerra sugestões curiosas aplicáveis aos métodos 4.3 e 4.5.
NOTA — Livro interessantíssimo. O capítulo em que o A. estuda as potências de um binômio (na pág. 19) merece ser lido.

2 — R. W. ANDERSON — **Dansons avec les Mathématiques** — Trad. de M. Moles — Paris, 1956.

NOTA — O último capítulo (sobre o Cálculo Integral) é recortado de várias novidades didáticas (pág. 134). Em relação à linguagem matemática do A. muitas restrições poderão ser feitas. Método 4.

3 — MARTIN GARDNER — **Mathematics, Magic and Mystery** — New York, 1956.

NOTA — Publicação moderna que oferece ao Professor inúmeras sugestões sobre recreações geométricas, paradoxos, etc. Para os métodos 4.2 e 4.5.

4 — WALTER SPERTING — **Kuriöse Probleme** — Berlin, 1936.

Nota — Completa coleção de problema vivos, interessantes, que poderão ser propostos aos estudantes. O livro de Sperting apresenta ilustrações em tôdas as páginas.

Interessa aos métodos 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5.

5 — DR. WALTER LIETZMANN — **Lustiges und Merkwürdiges von Zahlen und Formen** — Breslau, 1930.

NOTA — Apresenta a parte recreativa em íntima ligação com a parte histórica. Estuda, com alto interêsse, as relações geométricas nas formas naturais (flores, folhas, cristais, etc.). Serve para os métodos 4.2 e 4.5.

6 — INVING ADLER — **Magic House of Numbers** — New York, 1957.

NOTA — Um dos livros mais recentes sobre recreações numéricas e geométricas. Veja na pág 67 as indicações (ilustradas) sobre as superfícies da Mobius (método 4.3).

7 — TODDI — **I Numeri, questi simpatici** — Ed. Hoepli — Milano, 1948.

NOTA — Apresenta esse livro (um dos mais curiosos na Literatura Recreativa da Matemática) várias e notáveis sugestões para o Professor. As relações entre os diversos tipos de chaves e o M. D. C. (pág 89) pode ser aproveitado até o 1.º ano ginasial (método 4).

Conclusões aprovadas em plenário:

Ressalvado o fato de designar o autor como métodos os procedimentos ou modos, o Congresso considerou o trabalho como valiosa contribuição, cancelada entretanto, conforme declaração do autor, tôda a página 16 como também qualquer alusão desairosa a professores vivos ou mortos.