2) — PROGRAMAS DE MATEMÁTICA CONSTANTES DOS ANAIS DO I CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, REALIZADO EM 1955 EM SALVADOR — BAHIA.

1 — HORÁRIOS E PROGRAMAS

I — O Congresso reconhece a necessidade e propõe a elevação do número de aulas semanais para quatro no curso de ginásio e para cinco no de colégio.

II — O Congresso proclama que os programas de ensino devem ser flexíveis e sujeitos a revisões periódicas, que atendam ao evolver da técnica e do pensamento coletivo. Tais revisões devem ser feitas não sòmente por técnicos em educação, como também por professôres em exercício, eleitos em cada unidade da federação.

III — O Congresso recomenda uma reestruturação dos atuais programas de Matemática no Curso Secundário, de modo a permitir uma verdadeira sistematização e a garantir um aproveitamento maior do educando. Neste sentido, propõe como esquema de programa o seguinte, desenvolvido em anexo:

CURSO GINASIAL

1.ª série: **Aritmética**
2.ª série: Conclusão do programa de Aritmética e início da Álgebra.
3.ª série: Continuação do estudo da Álgebra e início de Geometria.
4.ª série: Álgebra e Geometria.

CURSO DE COLÉGIO

1.ª série: Álgebra e Trigonometria.
2.ª série: Álgebra e Geometria no Espaço.
3.ª série: Análise Matemática (início) e Geometria Analítica (início).

Programa de Matemática aprovado pelo I Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador de 4 a 7 de Setembro de 1955

CURSO GINASIAL (Com 4 aulas semanais)

1.ª Série

Aritmética:

1 — Programa atual, com exceção de Números Relativos e das Unidades de Velocidade Angular, radiano e densidade.
2 — Potências e Raízes Quadradas numéricas.

2.ª Série

Aritmética:

Razões e Proporções e Regras que dela dependem (Regra de Três, Juros...)

Álgebra: (início)

Números Relativos — Cálculo Literal — Monômios e Polinômios.
Casos simples de fatoração (fatoração simples por agrupamento, trinômio quadrado e binômio diferença de dois quadrados).

3.ª Série

Álgebra:

Equações do primeiro grau com uma incógnita. Sistemas do 1.º grau — Problemas do 1.º grau. Desigualdade — Inequações do 1.º grau com uma e duas incógnitas.

Geometria:

(Início) — Estudo das figuras geométricas planas: linhas, ângulos, triângulos, quadriláteros, polígonos em geral, circunferências. Construções geométricas.

4.ª Série

Álgebra:

Equações do 2.º grau com uma incógnita — Equações biquadradas — Equações irracionais. Sistemas simples do 2.º grau. — Estudo particular da divisão áurea, do problema das luzes e do poço.

Geometria:

Linhas proporcionais. — Semelhança de figuras planas — Noção de seno, co-seno e tangente de um ângulo agudo. Relações métricas nos triângulos, nos quadriláteros e no círculo — Polígonos regulares — Áreas das figuras planas.

CURSO DE COLÉGIO (Com 5 aulas semanais para o Curso Científico)

1.ª Série

Progressões.
Números irracionais.
Potências com expoentes fracionários.
Logaritmos (como operação).
Equações exponenciais.
Trigonometria.

2.ª Série

Análise Combinatória.
Binômio de Newton.
Determinantes.
Sistemas lineares.
Geometria no espaço.

3.ª Série

Análise Matemática (início) — Conceitos elementares de variável e de função. Limite: — primeiras noções sôbre derivadas e aplicações ao estudo da variação de uma função. Estudo do trinômio do 2.º grau. Noções sôbre números complexos. Polinômios e equações algébricas em geral (pequena introdução).
Geometria Analítica — (início) Estudo no plano até cônicas.

O critério de flexibilidade dos programas recomendado em estudos anteriores foi ratificado no Congresso de Salvador.

Julgou, entretanto, o plenário que, à guisa de contribuição, fôsse organizado um programa analítico, moldado nas diversas tendências manifestadas e que mais se aproximassem do **atual programa em vigor**, em virtude das graves dificuldades que se originam no ensino quando se efetuam transformações radicais. Outrossim, a exemplo de outros países, foi votado que houvesse maior ajuste entre os programas a serem cumpridos e o número de horas necessário para tal realização. Ficou estabelecido: Ginásio — 4 aulas semanais; Colégio — 5 aulas semanais (Curso Científico).

Desenvolvimento dos Programas de Matemática

CURSO GINASIAL (Com 4 aulas semanais)

1.ª Série

I — Números inteiros; operações fundamentais

1. — Noção de número natural, grandeza, unidade, medida. Numeração: numeração falada e numeração escrita. Sistema decimal. Valor absoluto e valor relativo dos algarismos.

2. — Adição. Propriedades. Processos de abreviação. Prova.

3. — Subtração. Propriedades. Prova. Complemento aritmético de um número.

4. — Multiplicação. Propriedades. Processo de abreviação. Prova. Potência de um número. Produto e quociente de potências da mesma base.

5. — Divisão. Divisão aproximada. Propriedades. Processos de abreviação. Prova.

II — Divisibilidade aritmética; números primos:

1 — Múltiplos e divisores. Divisibilidade. Princípios fundamentais. Caracteres de divisibilidade por 10 e suas potências; por 2, 4 e 8; por 5 e 25; por 3 e 9; por 11. Propriedades elementares dos restos. Provas das operações por um divisor.

2 — Números primos e números compostos; números primos entre si. Crivo de Eratóstenes. Reconhecimento de um número primo. Decomposição de um número em fatôres primos. Cálculo dos divisores de um número. Número divisível por dois ou mais números primos entre si dois a dois; aplicação à divisibilidade.

3 — Máximo divisor comum. Algoritmo de Euclides; simplificações. Propriedades. Máximo divisor comum pela decomposição em fatores primos.

4 — Mínimo múltiplo comum. Relação entre o máximo divisor comum e o mínimo múltiplo comum. Propriedades.

III — Números fracionários

1 — Frações. Fração ordinária e fração decimal. Comparação de frações; simplificação; redução ao mesmo denominador. Operações com frações ordinárias.

2 — Frações decimais; números decimais. Propriedades dos números decimais; operações. Conversão de fração ordinária em número decimal e vice-versa. Número decimal periódico.

IV — Sistema legal de unidades de medir: unidades e medidas usuais:

1 — Unidade legal de comprimento; múltiplos e submúltiplos usuais. Área; unidade de área; unidade legal; múltiplos e submúltiplos usuais. Área do retângulo, do paralelogramo, do triângulo, do trapézio e do círculo; fórmulas. Volume; unidade de volume; unidades legais; múltiplos e submúltiplos usuais. Volume do paralelepípedo, do prisma, da pirâmide, do cilindro, do cone e da esfera; fórmulas. Pêso e massa; unidade legal; múltiplos e submúltiplos usuais.

2 — Unidades de ângulo e de tempo. Unidades inglesas e norte-americanas mais conhecidas no Brasil. Números complexos; operações; conversões.

V — Potências e raízes quadradas numéricas:

1 — Potência de um número; quadrado e cubo. Operações com potências; potências da mesma base e potências

semelhantes. Expoente zero. Potência das frações. Potência de um número decimal.

2 — Expressão do quadrado da soma indicada de dois números e do produto da soma indicada pela diferença indicada de dois números; interpretação geométrica. Diferença entre os quadrados de dois números inteiros consecutivos.

3 — Raiz quadrada. Regra prática para extração da raiz quadrada dos números inteiros. Limite do resto na extração da raiz quadrada. Prova. Raiz quadrada de um produto. Aproximação decimal no cálculo da raiz quadrada. Raiz quadrada dos números decimais. Raiz quadrada das frações.

2.ª Série

I — Razões e proporções: aplicação aritmética:

1 — Razão de dois números; razão de suas grandezas. Razões iguais; propriedades. Propriedades das razões. Proporção. Propriedade fundamental; recíproca. Transformações. Cálculo de um têrmo qualquer de uma proporção. Quarta proporcional. Proporção contínua; média proporcional, terceira proporcional. Propriedades mais usuais das proporções. Idéia geral de média; média aritmética, média geométrica e média harmônica. Médias ponderadas.

2 — Números proporcionais; propriedades. Divisão em partes diretamente proporcionais e em partes inversamente proporcionais a números dados.

3 — Regra de três. Resolução de problemas de regra de três simples e composta.

4 — Percentagem: problemas. Taxa milesimal.

5 — Juros simples, problemas.

II — Números relativos. Cálculo literal; polinômios:

1 — Números relativos, interpretações. Adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação dos números relativos; regras práticas.

2 — Expressão algébrica. Valor numérico. Classificação das expressões algébricas. Monômios e polinômios; ordenação.

3 — Adição. Redução de têrmos semelhantes. Adição e subtração de polinômios.

4 — Multiplicação de monômios e polinômios. Produtos notáveis.

5 — Divisão de monômios; divisão de um polimônio por um monômio. Divisão de um polinômio inteiro em x por x-a.

6 — Casos simples de fatoração; identidade.

7 — Frações literais; propriedades; operações fundamentais.

8 — Grandezas comensuráveis e grandezas incomensuráveis. Números racionais e números irracionais. Radicais. Valor aritmético de um radical. Transformação do índice e do expoente; redução de radicais ao mesmo índice; comparação de radicais; redução de um radical à expressão mais simples. Operações com radicais. Potenciação e radiciação de radicais. Expoentes fracionários. Exemplos simples de racionalização de denominadores.

3.ª Série

I — Equações e inequações do 1.º grau com uma incógnita; sistemas do 1.º grau com duas incógnitas.

1 — Igualdade, identidade, equação, classificação das equações. Equações equivalentes. Resolução de uma equação do 1.º grau com uma incógnita, equações literais. Discussão de uma equação do 1.º grau com uma incógnita.

2 — Desigualdade. Comparação de números relativos. Propriedades das desigualdades; operações. Inequação. Resolução das inequações do primeiro grau com uma incógnita.

3 — Equações do primeiro grau com duas incógnitas; sistemas de equações simultâneas. Resolução de um sistema do 1.º grau com duas incógnitas pelos métodos de eliminação por substituição, por adição e por comparação. Discussão de um sistema do 1.º grau de duas equações com duas incógnitas.

4 — Problemas do primeiro grau com uma e com duas incógnitas; generalização; discussão.

II — Figuras geométricas planas; retas e círculo

1 — Figuras geométricas; ponto, linha, superfície, reta e plano. Congruência.

2 — Ângulos; definições; classificação e propriedades.

3 — Linha poligonal; polígonos; classificação. Número de diagonais de um polígono.

4 — Triângulos; definições; classificação. Grandeza relativa dos lados. Triângulos isósceles; propriedades. Casos clássicos de congruência de triângulos. Correspondência na desigualdade, entre os lados e os ângulos. Comparação de linhas de mesmas extremidades.

5 — Perpendiculares e oblíquas. Mediatriz e bissetriz como lugares geométricos.

6 — Paralelas. Ângulos formados por duas retas quando cortadas por uma transversal; propriedades. Propriedades de duas retas perpendiculares a uma terceira. Postulado de Euclides; consequências. Propriedades dos segmentos de paralelas compreendidos entre paralelas. Propriedades de ângulos de lados paralelos ou de lados perpendiculares.

7 — Soma dos ângulos internos de um triângulo; consequências. Soma dos ângulos internos e dos ângulos externos de um polígono.

— Quadriláteros: classificação dos quadriláteros convexos; classificação dos paralelogramos e dos trapézios. Propriedades do paralelogramo e do trapézio. Translação. Retas concorrentes no triângulo.

9 — Circunferência e círculo: definições. Propriedades do diâmetro. Arcos e cordas; propriedades. Distância de um ponto a uma circunferência. Tangente e normal. Posições relativas de dois círculos. Rotação.

10 — Correspondência de arcos e ângulos. Medida do ângulo central, do ângulo inscrito, do ângulo de segmento, do ângulo excêntrico interior, do ângulo excêntrico exterior. Segmento capaz de um ângulo dado.

11 — Construções geométricas.

4.ª Série

I — Equações do segundo grau com uma incógnita

1 — Equações do segundo grau. Resolução das equações incompletas; resolução da equação completa, estabelecimento da fórmula de resolução por um dos métodos clássicos; fórmulas simplificadas. Discussão das raizes; casos de raízes diferentes, de raizes iguais e de não existência de raizes. Relações entre os coeficientes e as raizes. Composição da equação dadas às raizes.

2 — Sistemas simples do 2.º grau. discussão. Estudo particular da divisão áurea, do problema das luzes e do poço.

3 — Equações redutíveis ao segundo grau; equações biquadradas; equações irracionais. Transformação das expressões da forma:

$$\sqrt{A \pm \sqrt{B}}$$

II — Linhas proporcionais; semelhança de polígonos:

1 — Pontos que dividem um segmento numa razão dada. Divisão harmônica.

2 — Segmentos determinados sôbre transversais por um feixe de paralelas.

3 — Linhas proporcionais no triângulo; propriedades das bissetrizes de um triângulo; lugar geométrico dos pontos cuja razão das distâncias a dois pontos fixos é constante.

4 — Semelhança de triângulos; casos clássicos. Semelhança de polígonos.

III Relações métricas nos polígonos e no círculo; calculo de π:

1 — Relações métricas no triângulo retângulo. Teorema de Pitágoras, triângulos pitagóricos. Noção de seno, co-seno e tangente de um ângulo agudo.

2 — Relações métricas num triângulo qualquer; relação dos co-senos.

3 — Cálculo das medianas, das alturas e das bissetrizes de um triângulo.

4 — Relações métricas no círculo. Corda e diâmetro que partem de um mesmo ponto. Ordenada de um ponto da circunferência. Cordas que se cortam. Potência de um ponto em relação a um círculo; expressões da potência. Construções geométricas elementares.

5 — Polígonos inscritíveis e circunscritíveis. Teorema de Hiparco. Teorema de Pitot.

6 — Polígonos regulares; propriedades.

7 — Construções e cálculo do lado do quadrado, do hexágono regular, do triângulo equilátero e do decágono regular, convexos. Cálculo dos apótemas.

8 — Lado do polígono regular convexo de 2n lados em função do de **n** lados.

9 — Medição da circunferência. Comprimento de um arco de curva. Razão da circunferência para o diâmetro. Expressão do comprimento da cricunferência e de um arco qualquer.

10 — Cálculo de π pelo método dos perímetros.

IV — **Áreas das figuras planas:**

1 — Medição das áreas das principais figuras planas. Área do triângulo equilátero em função dos três lados, em função do raio do círculo circunscrito e em função do raio do círculo inscrito.

2 — Relações métricas entre áreas; áreas dos polígonos semelhantes; teorema de Pitágoras. Construções geométricas. Problemas de equivalência.

CURSO COLEGIAL (Com 5 aulas semanais para o Curso Científico; para o Curso Clássico continuam vigorando as distinções constantes em Lei).

1.ª Série

I — **Progressões:**

1 — Progressões aritméticas; têrmo geral; soma dos têrmos. Interpolação aritmética.

2 — Progressões geométricas; têrmo geral; soma e produto dos têrmos. Interpolação geométrica.

II — Logaritmos:

1 — Potências com expoente fracionário. O cálculo logarítmico como operação inversa da potenciação. Propriedades gerais dos logaritmos; mudança de base. Característica e mantissa. Cologaritmo.

2 — Logaritmos decimais; propriedades. Disposição e uso da tábuas de logaritmos. Aplicação ao cálculo numérico.

3 — Equações exponenciais simples; sua resolução com emprêgo de logaritmos.

III — Trigonometria:

Noções sôbre vetores; projeções; arcos e ângulos; linhas e relações trigonométricas.

1 — Grandezas escalares e vetoriais. Vetores; propriedades. Operações elementares com vetores. Relação de Chasles.

2 — Projeção ortogonal de um vetor sôbre um eixo. Teorema de Carnot.

3 — Generalização dos conceitos de arco e de ângulo. Arcos côngruos. Arcos da mesma origem e de extremidades associadas.

4 — Linhas e funções trigonométricas diretas; definições e variação. Arcos correspondentes à mesma linha trigonométrica. Relações entre as linhas trigonométricas de um mesmo arco. Problema geral da redução ao 1.º quadrante. Cálculo das linhas trigonométricas dos arcos expressos pela relação.

$\frac{\pi}{p}$

Transformações trigonométricas em geral; equações trigonométricas simples

1 — Adição, subtração e multiplicação de arcos. Bissecção de arcos. Transformação de somas de linhas trigonométricas em produtos.

2 — Disposição e uso de tábuas trigonométricas naturais e logarítmicas.

3 — Equações trigonométricas simples, tipos clássicos.

Resoluções trignométrica de triânguos

1 — Relações entre os elementos de um triângulo retângulo.

2 — Casos clássicos de resolução de triângulos retângulos.

3 — Relação entre os elementos de um triângulo qualquer; Lei dos senos. Relações dos co-senos. Expressão Trigonométrica da área.

4 — Casos clássicos de resolução de triângulos quaisquer.

2.ª Série

I — Análise combinatória simples:

1 — Arranjos de objetos distintos; formação e cálculo do número de grupamentos.

2 — Permutação de objetos distintos; formação e cálculo de número de grupamentos. Inversão. Classe de uma permutação; teorema de Bézout.

3 — Permutação simples, com objetos repetidos; cálculo do número de grupamentos.

4 — Combinações de objetos distintos; formação e cálculo do número de grupamentos. Relação de Stifel; triângulo aritmético de Pascal.

II — Binômio de Newton:

1 — Lei de formação do produto de binômios distintos. Fórmula para o desenvolvimento binominal no caso de expoente inteiro e positivo; lei recorrente de formação dos têrmos. Aplicações.

III — Determinações; sistemas lineares

1 — Determinantes e matrizes quadradas; propriedades fundamentais. Regra de Sarrus. Determinantes menores. Desenvolvimento de um determinante segundo os elementos de uma linha ou coluna. Transformações dos determinantes. Abaixamento da ordem de um determinante pela regra de Chió.

2 — Sistemas de n equações lineares com n incógnitas; Regra de Cramer.

3 — Sistemas de n equações lineares com n incógnitas; teorema de Rouché.

IV — **Retas e planos; superfícies e poliedros em geral; corpos redondos usuais; definições e propriedades; área e volumes:**

1 — Reta e plano; postulados; determinação; intersecção; paralelismo; distância; inclinação e perpendicularismo. Diedros e triedros. Ângulos sólidos em geral.
2 — Generalidades sôbre os poliedros em geral. Poliedros regulares; indicações gerais.
3 — Prismas; propriedades gerais e, em especial dos paralelepípedos; área lateral; área total; volume.
4 — Pirâmides; propriedades gerais; **área lateral; área** total; volume. Troncos de prisma e troncos de pirâmide.
5 — Estudo sucinto das superfícies em geral. Superfícies retilíneas e superfícies curvilíneas. Superfícies desenvolvíveis e superfícies reversas. Superfícies de revolução. Exemplos elementares dos principais tipos de classificação de Monge.

6 — Cilindros; propriedades gerais; área lateral; área total; volume. Troncos de cilindro.
7 — Cones; propriedades gerais; área lateral; área total; volume. Troncos de cone de Bases paralelas.
8 — Esfera; propriedades gerais. Área e volume da esfera e das suas diversas partes.

3.ª Série

I — **Análise Matemática** (início):

1 — Conceitos elementares de variável e de função. Funções algébricas e funções transcedentes (exponencial, logarítmica e trigonométricas). Limite: primeiras noções sôbre derivadas e aplicações ao estudo da variação de uma função. Estudo particular do trinômio do 2.º grau.
2 — Introdução à teoria das equações.
Polinômios de uma variável; identidade. Aplicação ao método dos coeficentes a determinar. Divisibilidade de um polinômio inteiro em x por x — a; regra e dispositivo prático de Ruffini. Fórmula de Taylor para os polinômios; algoritmo de Ruffini-Horner.
Polinômios e equações algébricas em geral; raízes ou zeros.
Conceito elementar de número complexo; forma binomial; complexos conjugados; módulo; representação geométrica. Operações racionais. Decomposição de um polinômio em fatores binômios; número de raízes de uma equação; raízes

múltiplas e raízes nulas. Raízes complexas conjugadas. Indicação sôbre o número de raízes reais contidas em um dado intervalo; teorema de Bolzano; consequência.
Relações entre os coeficentes e as raízes de uma equação; aplicação à composição das equações. Propriedades das raízes racionais inteiras e fracionárias.

II — **Geometria Analítica:**

Noções fundamentais: Concepção de Descartes; coordenadas sôbre a reta; coordenadas retilíneas no plano; distância entre dois pontos; ponto que divide um segmento numa razão dada. Equação geral e reduzida da reta. Determinação de uma direção e ângulo de duas direções. Distância de um ponto a uma reta; área do triângulo.
Equação da circunferência. Estudo das equações reduzidas dos lugares geométricos: eclipse, hipérbole, parábola.

MATEMÁTICA CLÁSSICA OU MATEMÁTICA MODERNA, NA ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS DO ENSINO SECUNDÁRIO?

Ensaio apresentado pelo Prof. Osvaldo Sangiorgi, de São Paulo

É esta a pergunta que tem dominado, atualmente, os estudiosos da Matemática do ensino secundário. Quer-nos parecer que, sendo a finalidade geral da instrução função diretriz de cada época, não se pode dizer na verdade a última palavra quanto à investigação dos melhores princípios que devem nortear o ensino da Matemática. Não é outra, aliás, a afirmação dos ilustres membros da "Comission Internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignament des mathématiques" feita no livro "L'enseignement des mathematiques" editado na Suiça, em dezembro de 1956. Fazem parte dessa Comissão professôres que, em campos diversos — psicológico, metodológico e prático procuram dar uma contribuição ao aprimoramento do ensino da Matemática. Assim é que desde 1950, em reuniões internacionais (Inglaterra, Bélgica, Suíça, França, Luxemburgo, Alemanha, Holanda, Itália e Áustria), os matemáticos Jean Dieudonne, André Lichnerowics, Gustave Choquet, o psicólogo Jean Piaget, o lógico-matemático Ewart Beth e o pedagogo Caleb Gattegno, secretário-geral, têm realizado a grande façanha de estudar, correlacionando os diversos setores em que são mestres consagrados, as normas capazes de divulgarem aos estudantes as belezas eternas e inalteráveis da Matemática.

Podemos, de um modo geral, dizer que a principal diferença entre a matemática clássica e a matemática moderna reside no fato de a primeira ter por base os **elementos simples**, tais como os números inteiros, o ponto, a reta, etc.... e a segunda um **sistema operatório**, isto é, uma série de estruturas (Bourbaki), sôbre as quais se assenta o edifício matemático, destacando-se entre elas as estruturas algébricas, as estrutu-

ras de ordem e as estruturas topológicas. Cremos que as teorias cada vez mais complexas, a que é conduzida a investigação moderna, revelam-se pouco susceptíveis de virem ser já incorporadas no ensino secundário. É evidente, e os fatos nos têm provado, que a tendência é caminhar no sentido de satisfazer o anseio das novas gerações que estão vivendo num mundo ultra-moderno, onde as ciências físico-matemáticas recebem continuadamente novos e substanciosos impulsos. Mas — e êste é o nosso pensamento — essa modelação aos tempos novos deve ser gradativa, a fim de serem evitados os malefícios decorrentes de transformações radicais, como exemplificaremos mais adiante para o caso particular de nossos programas de ensino.

Como a matemática clássica tem sua essência na pureza dos elementos com que opera, quer em aritmética, álgebra ou geometria (aqui os entes fundamentas ainda guardam para a sua abstração uma certa divindade, oriunda dos gregos), e, tendo já sido demonstrado (Jean Piaget) que as etapas fundamentais na aprendizagem dos conceitos matemáticos correspondem precisamente aos três tipos de estruturas há pouco descritos, seguem-se que **a elaboração de novos programas deve necessàriamente trazer traços que caracterizem, tanto quanto possível, êstes dois estados da matemática-ensino, satisfazendo obrigatòriamente a um ensino lógico, e não perdendo nunca de vista o principal objetivo da escola secundária: eminentemente formativo.** (pelo menos até o presente momento)!

Não é demais repetir que o ensino médio brasileiro tem sido pletórico, ineficaz e bastante divorciado da realidade. Presentemente, então, com currículos sobrecarregados, programas extensos e inexequíveis dentro do horário correspondente, está o nosso curso secundário atual, apesar das maravilhas que acompanham o século e de alguns resultados proveitosos (convém lembrar que o curso secundário se destina a inteligências das mais diversas e não às innteligências brilhantes, que constituem exceções), um atabalhoado curso mal situado com relação às finalidades que lhe são pertinentes.

É evidente também que a melhora do índice de aproveitamento, em Matemática, dos alunos do curso secundário não se cinge exclusivamente no retocar pura e simplesmente os programas existentes, mas reestruturar os métodos de ensinar em função de programas que cultivem espontâneamente o raciocínio do aluno fazendo-o participar ativamente do trabalho do professor. Êste por sua vez deve dispor de horário hábil para a perfeita exposição da matéria e para a direção de exercícios em cadernos de aproveitamento. Em abono do que afirmamos é conveniente lembrar que na maioria dos países civilizados se estuda diàriamente a respectiva língua pátria e Matemática.

Logo, necessitamos de programas que **permitam educar o aluno perante as novas conquistas da ciência** (não confundir com enciclopedismo), **oferecendo-lhe tão sòmente o número de fatos considerado imprescindível a sua formação.**

Como julgar em Matemática quais os fatos indispensáveis?

A nossa resposta: aquêles que permitem dotar o aluno de métodos de pensar em ciência.

Não importa, por exemplo, que o aprendizado da geometria se faça mediante proposições euclidianas ou estruturas topológicas. O que interessa, para ambos os casos, é criar para o aluno uma atitude própria — "sponte sua" — sempre que estiver diante de um aglomerado de fatos, como lhe é freqüentemente exigido. A êsse respeito disse Poincaré: "a ciência constrói-se com fatos como uma casa se constrói com materiais de construção, mas uma ciência não é uma coleção de fatos, do mesmo modo que uma casa não é um monte de materiais de construção".

Vamos esclarecer melhor o nosso pensamento, exemplificando-o pràticamente com questões do atual programa. Que resultados conseguiu obter em álgebra um aluno que cursou completamente a 2.ª série ginasial, se para êsse mesmo aluno apreender a álgebra da 4.ª série, que começa com equações do 2.º grau, é preciso retroceder (a prática nos tem revelado em todos êstes últimos anos), portanto, sair do programa, devido ao hiato apresentado na 3.ª série que não possui álgebra? Quer dizer que pelo programa atual da 2.ª série estamos em tôrno de uma estrutura algébrica, preconizada pela matemática moderna, e que em programas anteriores não se cogitava. Até aí seria um bem se tal programa lograsse familiarizar o aluno com as principais estruturas algébricas, levando-o a reconhecer propriedades comuns em domínios diversos(tais como as propriedades comuns a números inteiros e polinômios; decomposição em fatôres primos e fatoração algébrica, etc...), mostrando-lhe a **matemática elementar como um todo sem compartimentos estanques entre os seus diversos ramos. Mas** não é, infelizmente, o que está ocorrendo, pois, o excesso algébrico exigido numa só série e a má distribuição pelas séries seguintes não permitem que se alcance o objetivo desejado.

Qual o proveito do estudo da raiz cúbica do modo como é feito atualmente? Que resultados trouxe à formação do a-

luno senão o de permitir-lhe uma intoxicação de cálculos? E sempre na 2.ª série!

Preferível sim que lhe fôsse apresentado o problema sob a forma de decomposição em fatôres primos e teríamos um modo ameno de apresentar a extração da raiz de índice qualquer de um número fatorável, com o condão de aguçar o espírito do aluno para as generaliazções, bem como ressaltar uma das operações inversas da potenciação.

Qual a vantagem ao aluno do 2.º ciclo em saber o "Algoritmo de Pelatarius" (3.º científico atual) na teoria das equações algébricas? Achamos, siceramente, preferível não saber dizer nada a êsse respeito do que deixar de conhecer fatos genéricos que caracterizem a importância da teoria das equações algébricas. E o que dizer da **decoração** (que jamais deveria tomar parte no aprendizado da Matemática) feita presentemente pelos alunos sôbre o trinômio do 2.º grau, tão mal situado na 4.ª série ginasial? E assim por diante poderíamos mencionar fatos peculiares aos atuais programas que todos nós professôres sentimos e estamos no dever de divulgar, a fim de que em novas revisões (obrigatórias cada 4 anos) sejam atendidos os resultados hoje apontados.

Quanto à responsabilidade do professor neste estado de coisas, somos pela nossa culpa quando fazemos das aulas de Matemática uma sala típica de cálculos e de problemas complicados que espantam mesmo o aluno imbuído da melhor boa vontade. Mas quando, apesar dos programas, transmitimos aos alunos um encadeamento lógico de raciocínios capaz de tornar interessante uma questão árida (e elas bem que existem) ou concretizamos, tanto quanto possível, uma questão abstrata, então estaremos distribuindo aos alunos a mais bela ação de um racional: propiciar a ação formativa da Matemática.

Só depois de estabelecidos os programas — atendidos que forem os elementos que estamos discutindo — acompanhados de instruções que indiquem os princípios que presidirem a sua coordenação é que vêm as responsabilidades do professor, que lhes deve aplicar as regras da melhor didática para a execução dos mesmos. Ademais não deve o professor — que deve amar profundamente a cultura geral — esquecer que os princípios didáticos na aplicação de um programa levam muito em conta as responsabilidades dos alunos a seu cargo. Dessa forma não transformará o aluno numa máquina de resolver exercícios e nem num insípido repositório de teoremas.

Portanto, **professor** e **programa** (respeitado o comedimento que deve prevalecer no uso da Matemática clássica ou Matemética moderna) constituem as peças basilares para o aprimoramento de nosso ensino secundário. Para terminar a discussão que mantivemos com êsse binômio é oportuno lembrar o pensamento expedido por Henri Lebesgue reagindo contra o excesso e dificuldade dos programas dos liceus franceses de então (1940): "nenhum conhecimento é indispensável para que um indivíduo freqüente uma escola de engenharia ou faculdade; basta-lhe sòmente ter apreendido a **trabalhar intelectualmente**". Por nossa vez achamos que ensinar o aluno a trabalhar intelectualmente exigirá que os diversos assuntos de um bom programa sejam distribuídos pelas diversas séries do curso secundário tendo em vista:

a) que devem estabelecer um exato entrelaçamento das diversas teorias, passando-se de **uma a outra, através** de uma concatenação cuidadosa, pelos processos de dedução, generalização e analogia;
b) que tenham maior correlação, principalmente com os programas de Desenho e Física;
c) que sejam exequíveis integral e obrigatòriamente.

O número de aulas semanais em cada série deve ser tal que permita ao professor pôr em prática um ensino ativo e eficiente, fazendo com que os alunos participem da aula (método heurístico).

Continuamos partidários que os professôres de Matemática de todos os graus devem necessàriamente estar presentes nas revisões periódicas dos programas. Que além da ilustre Congregação do Colégio Pedro II (Rio de Janeiro), legalmente constituída para opinar sôbre programas, sejam também levados em conta as Congregações de outros estabelecimentos idôneos do Brasil, bem como os felizes e oportunos resultados do I Congresso do Ensino da Matemática, realizado em Salvador, Bahia (1955) que foi o primeiro marco do encontro de professôres nacionais com o fim específico de estudar os problemas sôbre o ensino da Matemática. Não é demais lembrar que êsse tem sido o processo empregado pela maioria dos países civilizados.

Visando cooperar construtivamente, e estimando que os esforços dispendidos pelos professôres de Matemática neste II Congresso do Ensino da Matemática que se realiza em Pôrto Alegre, Rio Grande do Sul, sejam levados efetivamente em conta pelos poderes competentes da República, apresenta-

mos a título de sugestão para estudos, um programa — que obedece na medida do possível aos princípios expostos neste trabalho — já aprovado pela Comissão de Matemática, do Encontro de Mestres, realizado em São Paulo, a 15 de Junho de 1957, sob os auspícios da Inspetoria Seccional de São Paulo, subordinada ao Ministério de Educação e Cultura.

I — CURSO GINASIAL (4 aulas semanais por série)

1.ª Série

Aritmética elementar:

Números inteiros; operações fundamentais. Divisibilidade; números primos. Números fracionários. Potenciação e radiciação; raiz quadrada.
Sistemas de unidades de medir; unidades e medidas usuais (excluindo densidade, velocidade angular, radiano, etc...).

Observação: A parte da geometria intuitiva necessária para o estudo dos sistemas de unidade de medir será desenvolvida pela cadeira de Desenho.

2.ª Série

Aritmética elementar:

Razões e proporções; grandezas proporcionais; aplicações mais usuais até juros simples.

2 — **Álgebra elementar:**

Números relativos. Expressões algébricas; operações. Casos simples de fatoração. Cálculo literal até frações algébricas.

Observação: O estudo da álgebra é feito ressaltando-se o que há de comum com a aritmética, tais como as propriedades análogas existentes para os números inteiros e para os polinômios, a decomposição em fatôres primos e a fatoração algébrica, etc... Com essa finalidade chegou-se até o cálculo com as frações algébricas (os alunos de hoje confundem frações algébricas com equações), onde aparecem as analogias com as frações aritméticas.

3.ª Série

1 — **Álgebra elementar:**

Igualdades algébricas; equações e sistemas do 1.º grau. Problemas do 1.º grau (com uma e duas incógnitas). Desigualdades algébricas com uma incógnita. (1.º grau).

2 — **Geometria dedutiva:**

Estudo das figuras geométricas planas: triângulo, quadrilátero, polígno e circunferência (sem a parte da medida). Construções geométricas.

Observações: A parte algébrica tem como principal centro de interêsse a resolução de equações do 1.º grau e dos respectivos problemas. O aluno é nessa fase despertado, certamente, pelas vantagens que a álgebra lhe traz.

A parte relativa a construções geométricas, com régua e com compasso, merecem nessa série um trato harmonioso com a cadeira de Desenho, não só pela importância que representam na formação do espírito dedutivo do aluno, como também, na aplicação, que realmente são, da geometria ao desenho.

4.ª Série

1 — **Álgebra elementar:**

Números irracionais; radicais; frações irracionais. Equação do 2.º grau e equações redutíveis ao 2.º grau. Sistemas do 2.º grau (simples).

2 — **Geometria dedutiva:**

Linhas proporcionais. Semelhança e equivalência de polígnos. Áreas. Relações métricas nos triangulos retângulos, obliquângulos e no círculo. Polígnos regulares. Medida da circunferência e do círculo.

3 — **Complementos:**

Coordenadas cartesianas no plano; representação de um ponto; noção de função e sua representação cartesiana. Resolução gráfica e discussão de sistemas do 1.º grau a duas incógnitas. Razões trigonométricas de um ângulo agudo. Uso das tábuas de valores naturais.

Observação: A parte algébrica traz agora como centro de interêsse as equações do 2.º grau. Os números irracionais e os radicais são introduzidos para o bom desenvolvimento dessas equações. A geometria dedutiva (semelhança, proporcionalidade) está intimamente ligada com a álgebra e permitirá desenvolver problemas comuns a ambas, agora mais consentâneos com a idade do aluno.

As coordenadas cartesianas no plano visam dar aos alunos os primeiros conceitos de geometria analítica, de reais benefícios(a maioria dos livros de textos de qualquer disciplina são ilustrados com gráficos).

II — CURSO COLEGIAL — CURSO CIENTÍFICO (5 aulas semanais)

1.ª Série

1 — **Álgebra:**

Trinômio do 2.º grau e inequações do 2.º grau. Progressões; logaritmos; equações exponenciais e logarítmicas.

2 — **Trigonometria:**

Funções triginométricas. Transformações trigonométricas. Uso das tábuas de logaritmos, Identidade e equações. Resolução de triângulos. Aplicações.

3 — **Geometria espacial:**

Posições relativas de retas e planos. Perpendicularidades e paralelismo. Diedros, triedros e ângulos poliédricos.

2.ª Série

1 — **Aritmética racional:**

Operações fundamentais sôbre números inteiros; divisibilidade; m. d. c. e m. m. c; números primos. Operações sôbre números fracionários.

2 — **Álgebra:**

Operações sôbre polinômios. Noções de análise combinatória Binômio de Newton.

3 — **Geometria espacial:**
Poliedros; prismas e pirâmides. Corpos redondos: cilindro, cone e esfera.

3.ª Série

Análise algébrica:

Determinantes e equações lineares. Números reais e complexos. Funções; limite e continuidade. Derivadas e aplicações. Séries e Sucessões. (Estudo elementar).

2 — **Geometria analítica:**
Equação da reta. Equação da circunferência. Equação reduzida das cônicas.

Observações: O programa do curso científico já traz elementos que visam enriquecer a formação matemática do aluno ginasiano e o seu conseqüente patrimônio cultural. No 1.º Ano existe, entre novos centros de interêsse algébrico (logaritmo), a correlação da trigonometria com a Física. A geometria no espaço é feita em dois anos para melhor estágio do aluno. Os fundamentos da aritmética racional, desenvolvidos no 2.º Ano, constituem fator básico para que os alunos não sejam apenas adestrados nos cálculos mas compreendam a natureza dos números e desenvolvam melhor o raciocínio matemático.

No 3.º Ano o aluno entrará em contacto com as sucessivas ampliações no campo dos números (até complexos) e terá uma informação útil sôbre a matemática superior, a partir da introdução dos limites, derivadas e as respectivas aplicações, inclusive na física e na química (tão largamente usada pelos estudiosos, presentemente).

Com relação ao **curso clássico** a orientação se faria no desenvolvimento do mesmo programa, com algumas restrições, num sentido mais informativo, mais histórico (com vistas à Filosofia). Ressaltar-se-ia a correlação da Matemática com outras ciências; as posições de Descartes, de Leibnitz, etc... na cultura a partir das suas contribuições matemáticas. Os alunos passariam assim a não ter a impressão errônea (que hoje infelizmente têm) de que estão perdendo tempo com uma sobrecarga de conhecimentos inúteis.

São Paulo, 27 de junho de 1957.

Ass.: Osvaldo Sangiorgi

SUGESTÕES PARA A COMPILAÇÃO DOS PROGRAMAS

A maioria das pedagogias modernas concordam em recusar ao professor o direito de impor-se com a sua ação ao aluno dentro do processo educacional, enquanto querem que êste se oriente e decida por si mesmo ativamente no seu conhecimento, servindo-lhe o professor como guia e companheiro.

Sem, neste momento, querer discutir esta aquisição das pedagogias atuais, mas sòmente encarando-a como fato e processo adotado, reparamos que desta maneira está mudado o papel do professor, pois se centraliza o interêsse educacional e didático sôbre o aluno e, por conseguinte, sôbre o que êle deve aprender, sôbre os programas, únicos documentos daquilo que, êsse aluno, deve aprender.

Disto decorre que os programas **não poderão ser mais encarados como um conjunto de indicações** de noções e de estudos científicos, mas **devem prever uma finalidade**, conhecimentos e determinados limites, que evidentemente poderão ser sugeridos por uma específica concepção da vida.

A esta concepção, que torna os programas éticos, de simples instrumentos indicativos que eram, o professor necessàriamente deverá apelar para que fique resguardada a autonomia do aluno, como querem as novas pedagogias e, ao mesmo tempo, possa a sua autoridade encontrar apoio para educar. E, com o professor, também a sociedade (ou comunidade), para a qual o aluno se educa como seu membro.

I **SUGESTÃO:**

Daqui a necessidade de cuidar que os programas sejam pensados, redigidos e realizados não **visando apenas uma preocupação de ordem científica**, mas ainda **filosófica**, que permita transcender o mero fato utilitário e imediato (embora sem desconhecê-lo), evitando assim que superposições estritamente didáticas e técnicas prejudiquem contemporâneamente o direito do aluno a proceder com autonomia e o dever do professor em cumprir com o imperativo de educador, (que, embora tudo sempre fica educador).

Vamos exemplificar. Compilar programas, por exemplo, que não possam permitir aos alunos do curso secundário (que para nós é o mais delicado e importante de sua vida formativa porque coincide biológica e psicològicamente com a puberdade e a adoloscência, logo com **crises** de tôda espécie) insinuações como a que as evidências matemáticas são as únicas valiosas para o espírito. Se um programa tiver isto (e é fácil que o contenha) incluirá sob forma propedêutica a negação à formação do homem completo pois não levaria em conta outros valores, que não fôssem os matemáticos. Um programa, ao contrário, que permitisse entrever que essas evidências, em seu rigor, são apenas um dos vários aspéctos da verdade, prepararia a dar valor a tôdas as disciplinas (evitando o unilateralismo) e incluiria implicitamente um clima propício para tornar a matemática mais agradável (o que muitas vêzes não é).

II SUGESTÃO:

Tendo em vista ainda os rumos das pedagogias modernas e o que foi dito, queremos acrescentar que os programas **não devem ser rígidos** na indicação dos conhecimentos a serem ministrados, impondo taxativamente em quais determinados anos (séries) se deve dar um determinado ponto. Deveriam ser feitos de tal forma a permitir **elasticidade**, permitir isto é ao professor interpretá-los sem ofender a realidade evolutiva do aluno (grau de receptividade dos alunos) e ao mesmo tempo poder conseguir o objetivo de dá-los completamente (pelo menos na sucessão fundamental e lógica das suas partes).

Vamos exemplificar. Se, por exemplo, experimentamos (como nós experimentamos!) que na segunda série os radicais, as operações com os radicais não concordam com a possibilidade assimilativa da realidade bio-psíquica dos alunos, porque o professor então ter a obrigação de ministrar êstes conhecimentos nesta série, quando melhor seria dá-los na **terceira ou na quarta?**

Logo **programas abertos e não fechados**, não limitados por séries, mas por **ciclos.**

III SUGESTÃO

Disso decorreria a conseqüência de que o Ministério ditaria programas apenas orientativos por ciclos, deixando a Di-

reção do Ginásio e do Colégio o estudo (feito em conjunto com os respectivos docentes) da distribuição e aplicação dos mesmos pelas séries, dentro de cada ciclo.

IV SUGESTÃO

Para melhor alcançar o objetivo prático do que foi dito anteriormente, dever-se-ia, quanto possível, fazer com que o professor acompanhasse os seus alunos por tôdas as séries, começando pela primeira e levando-os até a última.

Desta maneira parece-nos que se alcançariam êstes dois resultados imediatos:

a) seria impedido ao professor fossilizar-se na matéria de uma ou duas séries;
b) evitar-se-ia que por impossibilidade de vária ordem não fôssem esgotados os programas, deixando assim hiatos no processo cognoscitivo dos alunos.

CONCLUSÃO

Programas redigidos com esta elasticidade e com uma concepção da vida visando uma completa harmonia permitiriam o respeito para com a autonomia do aluno e maior raio de ação ao professor para realizar com maior profundidade a sua tarefa de educar.

ELVIRA RINA M. RICCI
(Colaboradora do Centro de Pesquisas Pedagógicas e Orientações Educacionais do R. G. S. e Professôra de Matemática no Ginásio S. Inês de Pôrto Alegre)

PROJETO DE ALTERAÇÃO DOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA DO CURSO SECUNDÁRIO

CHAFI HADDAD e AMAURY P. MUNIZ

Curso ginasial

1.ª Série:

Suprimir: Números relativos, item 6 da Unidade I.

Acrescentar: Razões e Proporções, Unidade V.

1) Razão de dois números; razão de duas grandezas. Propriedades das razões. Razões iguais; propriedades. Proporção. Propriedade fundamental; recíproca. Transformações. Quarta proporcional. Cálculo de um têrmo qualquer de uma proporção. Proporção contínua; média proporcional; terceira proporcional. Propriedades mais usuais das proporções.
2) Números proporcionais; propriedades. Divisão em partes diretamente proporcionais e em partes inversamente proporcionais a números dados.

Suprimir: Unidade de Velocidade. Velocidade Angular. — item 3 da Unidade IV.

Justificação: No programa atual, estudam-se **números relativos** na 1.ª série e suas aplicações na 2.ª série. Por outro lado, **razões e proporções** são dados na 3.ª série, o que vem quebrar a continuidade do estudo de Álgebra, **iniciado na 2.ª série.** Daí a necessidade do deslocamento do ponto "números relativos" para a 2.ª série, acompanhando, ou melhor, precedendo a introdução da Álgebra. A 1.ª série ficaria sòmente com Aritmética. O estudo das **razões e proporções,** perfeitamente assimilável por um aluno de 1.ª série, teria a sua continuidade assegurada, iniciando-se o programa da 2.ª série com o estudo

da idéia geral de **média, regra de três, porcentagem e juros simples.** Êste estudo deverá ser feito sob forma elementar, de vez que maior apuro caberia em um curso técnico de comércio.

2.ª Série

Suprimir: Raiz Cúbica, Grandezas Comensuráveis e Incomensuráveis, Cálculo de Radicais — itens 4 e 5 da Unidade I.

Justificação: A inaplicabilidade da noção de **raiz cúbica** justifica o alijamento definitivo dêste item. Quanto ao **cálculo de radicais,** é assunto que exige um pouco mais de maturidade da parte do aluno, cabendo melhor na 3.ª série.

Substituiriam tais itens, na 2.ª série, o estudo acima citado de aplicações das razões e proporções e o estudo dos números relativos.

Assim, o programa da 2.ª série passaria a ter o seguinte desenvolvimento:

Unidade I — Aplicações aritméticas das razões e proporções.

1) Regra de três simples e composta; porcentagem e juros simples. Noções de moeda e câmbio.

Unidade II — Números relativos. Operações. Quadrado e raiz quadrada.

1) Números relativos; interpretações. Adição, subtração, multiplicação e divisão de números relativos; regras práticas.
2) Potência de um número; quadrado e cubo. Operações com potências; potências de mesma base e potências semelhantes. Expoente zero; expoente negativo. Potência das frações. Potência de um número decimal.
3) Expressão do quadrado da soma indicada de dois números e produto da soma indicada pela diferença indicada de dois números; interpretação geométrica. Diferença entre os quadrados de dois números inteiros consecutivos.
4) Raiz quadrada. Regra prática para a extração da raiz quadrada dos números inteiros. Limite do resto. Prova. Raiz quadrada de um produto. Aproximação decimal no cálculo da raiz quadrada. Raiz quadrada dos números decimais. Raiz quadrada das frações.

Unidade III — Atual unidade II: Cálculo Literal; polinômios.

Unidade IV — Atual unidade III: Equações e inequações do 1.º grau, etc.

Nota — Segundo o projeto, concluir-se-á, no início da 2.ª série, o estudo da Aritmética, com exceção do cálculo de radicais, deslocado para a 3.ª série. Tem-se por objetivo precípuo estabelecer uma continuidade de matéria, preocupação que deve ser inerente ao planejamento de qualquer programa de Matemática. Acontece que no programa atual, o aluno passa um ano inteiro (3.ª série) sem ouvir falar em Álgebra, após ter chegado na 2.ª série ao estudo de um sistema linear de duas equações com duas incógnitas. Na 4.ª série, volta à Álgebra com a resolução de equações do 2.º grau. Nesse momento, entretanto, já perdeu, via de regra, tôda a prática de manejo das expressões algébricas.

Seria conveniente, pois, iniciar a 3.ª série com o estudo de cálculo dos radicais, passando em seguida ao estudo das equações do 2.º grau, atual matéria da 4.ª série. O programa da 3.ª **série** ficaria sendo então:

Unidade I — Grandezas comensuráveis e incomensuráveis. Cálculo de Radicais (atual item 5 da Unidade I da 2.ª série).

1) Grandezas comensuráveis e incomensuráveis. Números racionais e irracionais. Radicais. Valor aritmético de um radical. Transformação do índice e do expoente; redução de radicais ao mesmo índice; comparação de radicais; redução de um radical à expressão mais simples.
2) Operações com radicais. Potenciação e radiciação de potências; expoentes fracionários.
3) Racionalização de denominadores.

Unidade II — Equações do 2.º grau.

1) Resolução das formas incompletas e da forma completa; estabelecimento da fórmula de resolução por um dos métodos clássicos. Discussão das raízes; casos de raízes desiguais, de raízes iguais e de não existência de raízes (raízes imaginárias). Relações entre os coeficentes e as raízes. Composição da equação dadas as raízes.
2) Problemas do 2.º grau; discussão. Divisão áurea e suas aplicações.
3) Equações irracionais (estudo sucinto e elementar).

Unidade III — Atual unidade II: Figuras geométricas planas reta e círculo.

Unidade IV — Atual unidade III: Linhas proporcionais; semelhança de polígonos.

Unidade V — Atual unidade IV: Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Tábuas naturais.

Nota — Na 3.ª série, deu-se a substituição dos itens referentes a razões e proporções e suas aplicações, regra de três, porcentagem e juros pelo ponto de cálculo dos radicais e pela resolução de equações e problemas do 2.º grau, equações irracionais. A parte referente a trinômio do 2.º grau, atualmente estudada na 4.ª série, **não** foi incluída. À primeira vista, pode parecer que o programa da 3.ª série tenha ficado sobrecarregado. Isto, todavia, não acontecerá se se der ao ponto de equações do 2.º grau um caráter prático e objetivo, limitando-se o Professor a resolver equações de tipos simples.

Com o desafôgo havido no programa da 4.ª série, incluiremos aí estudo das progressões aritméticas e geométricas e o estudo dos logaritmos que, atualmente, constituem matéria da 1.ª série do curso científico. Há grande vantagem nesta modificação, pois, além da simplicidade e acessibilidade daquelas noções para um aluno de 4.ª série, não deve êste concluir o curso ginasial na ignorância de assunto tão básico. No tempo em que o curso secundário compreendia um curso fundamental de 5 anos e um curso complementar de 2 anos, o estudo das progressões e logaritmos era feito na 4.ª série do curso fundamental.

Radicais duplos e inequações do 2.º grau

O programa da 4.ª série passará a desenvolver-se da seguinte maneira :

4.ª Série

Unidade I — Progressões aritméticas e geométricas.

1) Progressões aritméticas; têrmo geral; soma dos têrmos. Interpolação aritmética.
2) Progressões geométricas; têrmo geral; soma e produto dos têrmos. Interpolação geométrica.

Unidade II — Logaritmos.

1) O cálculo logarítmico como operação inversa da potenciação, propriedades gerais dos logaritmos. Característica e mantissa. Cologaritmo.

2) Logaritmos decimais; propriedades. Disposição e uso das tábuas de logaritmos. Aplicação ao cálculo numérico.
3) Equações exponenciais. Resolução de tipos simples com emprêgo de logaritmos.

Unidade III — Atual unidade II: Relações métricas nos polígonos e no círculo; cálculo de π.

Unidade IV — Atual unidade II: Área das figuras planas.

Nota — No plano de curso, o número de aulas reservadas ao estudo das progressões e logaritmos deve ser menor do que o destacado atualmente para equações do 2.º grau, trinômio do 2.º grau (sinal e variação) equações biquadradas e irracionais e radicais duplos, além dos problemas do 2.º grau. Por conseguinte, é perfeitamente exeqüível o programa apresentado.

Fazendo um balanço das modificações propostas, chega-se à conclusão de que houve um pequeno desafôgo no 2.º ciclo colegial. Esta era uma necessidade imperiosa, de vez que os atuais programas da 1ª e 3.ª séries do curso científico são inexeqüíveis.

CURSO COLEGIAL

Na 1.ª série do 2.º ciclo, far-se-ia o estudo do trinômio do 2.º grau e das propriedades gerais dos polinômios e divisão por $\times \pm a$. Não se compreende que êste estudo seja feito sòmente na 3.ª série do 2.º ciclo, quando tem grande aplicação no desenvolvimento de determinantes, etc., matéria da 2.ª série.

As atuais unidades II e III da 1.ª série (progressões e logaritmos) cederiam lugar, respectivamente:

Unidade II — Polinômios; identidade. Aplicação do método dos coeficentes a determinar. Divisibilidade de um polinômio inteiro em $\times$ por $\times \pm a$; regra de Ruffini dispositivo prático de Briot.

Unidade III — Trinômio do 2.º grau; decomposição em fatôres; sinais do trinômio; forma canônica. Variação do trinômio.

As demais unidades da 1.ª série do 2.º ciclo devem permanecer como estão.

O programa atual da 2.ª série também prescinde de alterações.

Quanto ao da 3.ª série, ficará livre da parte relativa aos polinômios e divisão por $\times \pm a$, que deslocamos para a 1.ª série.

PROPOSIÇÃO RELATIVAS A DETERMINADOS PONTOS DOS PROGRAMAS OFICIAIS

I)

Os professôres de Matemática, reunidos no II Congresso Nacional de Ensino da Matemática (Pôrto Alegre 1957) solicitam, com o maior empenho, ao Sr. Ministro da Educação e Cultura, que sejam abolidos dos programas de Matemática, do Curso Médio, os seguintes pontos:

1) Raiz cúbica;
2) Provas das operações pelos divisores;
3) Potência **m** de um polinômio para o caso em que o número inteiro **m** em valor absoluto) é maior do que 2;
4) Inequação do 2.º grau;
5) Equação biquadrada;
6) Transformação da expressão da forma $\sqrt{A \pm \sqrt{B}}$
7) Estudo dos triedros;
8) Eixos oblíquos nos problemas e teorias da Geometria Analítica (caso das coordenadas cartesianas).

II)

Professôres de Matemática, reunidos no II Congresso Nacional do Ensino da Matemática (Pôrto Alegre, 1957), pedem, com o maior empenho, ao Sr. Ministro da Educação e Cultura que nas provas ou exames (orais ou escritos) levados a efeito em estabelecimentos de ensino (oficiais ou oficializados) sejam terminantemente proibidos:

1) Problemas ou questões que envolvem unidades inusitadas;
2) Problemas ou questões que envolvem números maiores que 2000 em algarismos romanos.

NOTA: — Os signatários dêste pedido consideram como inusitadas as seguintes unidades:

decâmetro
hectômetro
decimilimicrom
microm-microm
hectograma
decagrama
decalitro
hectolitro
quilolitro
centilitro
decilitro
mililitro
estéreo
decástereo
grado
decigrado
centigrado
miligrado

Pôrto Alegre, 1.º de julho de 1957.

Proposição apresentadas pelo Prof. Malba Tahan, da F. N. A.

Seguem-se 67 assinaturas.

Consclusões aprovadas em Plenário

a) Ratificar as conclusões do I Congresso Nacional de Ensino da Matemática do Curso Secundário, nos seguintes têrmos:

I — O Congresso reconhece a necessidade e propõe a elevação do número de aulas semanais para quatro no Curso de Ginásio, e para cinco no Curso Científico.

II — O Congresso proclama que os programas de ensino devem ser flexíveis e sujeitos a revisões periódicas que atendam ao evoluir da técnica e do pensamento coletivo. Tais revisões devem ser feitas não sòmente por técnicos em educação como também por professôres em exercício, eleitos em cada unidade da Federação.

III — O Congresso recomenda uma reestruturação dos atuais programas de Matemática no Curso Secundário, de modo a permitir uma verdadeira sistematização e a garantir um aproveitamento maior do educando. Neste sentido, propõe, como esquema de programa, o seguinte:

Curso Ginasial

1.ª Série — Aritmética
2.ª Série — Conclusão do programa de Aritmética e início da Álgebra.
3.ª Série — Continuação do estudo da Álgebra e início da Geometria.
4.ª Série — Álgebra e Geometria.

Curso Colegial

1.ª Série — Álgebra e Trigonometria.
2.ª Série — Álgebra e Geometria no Espaço.
3.ª Série — Análise Matemática (início) e Geometria Analítica (início).

b) Aprovar a organização de uma Comissão de Professôres do Rio de Janeiro para entregar ao Exmo. Sr Ministro da Educação as conclusões do Congresso.

c) Aprovar a Constituição de uma Comissão Central, composta dos Professôres Martha Maria de Souza Dantas, Martha Blauth Menezes e Roberto Peixoto, sob a presidência dêste último para trabalhos de pesquisas relativos à elaboração dos programas, devendo a esta Comissão os professôres dos Estados, Distrito Federal e Territórios, enviar estudos especiais que fizerem.

Teses: — **1. Programas**

Avaliação da aprendizagem e Critérios de promoção.

Autores: — Martha Maria de Souza Dantas e Maria Helena Lanat Pedreira de Cerqueira.

2. **Promoção dos alunos no Curso Secundário.**

Autores: — Platão Fonseca, Cecy Secco e Luiz J. Soares.

Relator: Oswaldo Sangiorgi.

TESE: — PROGRAMAS

COLABORAÇÃO DOS LICENCIADOS:

Martha Maria de Souza Dantas

Assistente de Ensino da Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia.

e

Maria Helena Lanat Pedreira de Cerqueira

Instrutor da Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia.

Ao

II CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA
a realizar-se de 29 de junho a 4 de julho de 1957 em
Pôrto Alegre — RIO GRANDE DO SUL

3. **PROGRAMAS:**

A) PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS, SEGUNDO O ASPECTO CIENTÍFICO, SOCIAL E PSICOLÓGICO DA MATEMÁTICA.
B) CONDIÇÕES PARA EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS.
C) AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E CONSEQÜENTES CRITÉRIOS DE PROMOÇÃO DE ALUNOS.
D) ARTICULAÇÃO DA ESCOLA PRIMÁRIA COM OS DIVERSOS CURSOS DE ENSINO DE GRAU MÉDIO.
E) ARTICULAÇÃO COERENTE DOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA E MATÉRIAS AFINS.

INTRODUÇÃO

Os programas têm sido sempre o alfa e o ômega das discussões pedagógicas.

Periòdicamente têm êles sido revisados, ditos atualizados, reduzidos para determinados cursos, aumentados para outros. Entretanto, terão essas reformas atingido os seus fins e contribuído para a realização dos objetivos do ensino da Matemática, de acôrdo com os seus aspectos científico,social e psicológico?

'Não é de lembrar que a Matemática, que é a língua viva das mais poderosas ciências, seja freqüentemente ensinada como uma língua morta, de alcance reduzido, que encontra fim em si mesma, na ruminação de exercícios fabricados, em vez de experimentar suas fôrças em problemas que se situam na Física, na técnica e na vida?"

É de esperar que da freqüente repetição dêsses Congressos resulte para o ensino da Matemática uma pedagogia mais adequada e mais eficaz, com base nas suas tendências mais modernas.

A) PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS PARA A ELABORAÇÃO DOS PROGRAMAS SEGUNDO OS ASPECTOS CIENTÍFICOS, SOCIAL E PSICOLÓGICO DA MATEMÁTICA.

A História da Matemática faz parte da História do desenvolvimento do espírito humano, da filosofia do mundo e do progresso científico.

'La aplicación de las Matemáticas en el mundo social, económico y físico transformó al hombre de um pensador cualitativo, en um pensador cuantitativo y creó el orden en el caos".

Ninguém duvida que a Matemática é indispensável para a compreensão do mundo moderno, que inúmeras técnicas a utilizam e inúmeras profissões a exigem.

A Matemática é necessária a todos. Quem a desconhece não pode dominar o mundo em que vive e de que depende. Viverá de enganar-se a si mesmo, contando mal, medindo mal, lesado e insatisfeito.

A Matemática é um instrumento polivalente, meio de desenvolver qualquer estudo científico, porque ela constitui essencialmente uma linguagem coerente e precisa — a linguagem da natureza.

A êsses valores de aspecto eminentemente social e científico soma-se o seu valor psicológico, valor altamente formativo que se verifica: a) na formação de hábitos de precisão, rigor e ordem. (A Geometria e a Álgebra exigem cuidado, método, precisão, integridade dos resultados, correção de linguagem); — b) na aquisição de bases e técnicas indispensáveis a outros estudos; — c) na acentuada socialização do pensamento, obtida pela aprendizagem da demonstração; — d) na capacidade de explicitar correta e claramente o pensamento — um dos traços característicos do homem culto.

Por tudo isso, a elaboração dos programas de Matemática para o curso secundário deve atender à dupla finalidade do seu ensino: — de um lado, a da formação do espírito, do gôsto do rigor, da precisão e, por outro lado, a de dar um primeiro conhecimento de teorias elementares, a que se limitarão alguns, enquanto que, para outros, não passará de propedêutica ao desenvolvimento mais complexo em estudos posteriores.

Atualmente, parece que se confudiram as duas finalidades do ensino da Matemática e que se sacrifica, constantemente, o exercício de um método à aquisição de conhecimentos preparatórios. Não se trata, pois, de elaborar programas com o objetivo **exclusivo** de preparação pré-universitária; esquece-se fàcilmente, que é muito reduzido o número daqueles que empreenderão estudos superiores de matemática, nos quais a utilidade da técnica adquirida justificará o tempo consagrado a adquiri-la.

O segundo ciclo do curso secundário compreende duas secções distintas: Clássica e Científica —, em função de certa orientação profissional. Entretanto, o programa é único. Destina-se a ser executado com o mesmo coeficiente de aulas. Tem que atender a duas tendências diferentes: para a secção clássica, o aspecto formativo; para a secção científica, o aspecto instrumental.

Destarte o segundo ciclo não preenche o seu papel, porque os autores dos programas perderam de vista as exigências de uma formação humanística, harmoniosa e **diversificada**.

O problema não é só do ensino da Matemática, mas do ensino em geral, a partir da opção entre as letras e as ciências.

É preciso na secção clássica insistir sôbre as estruturas do pensamento matemático, fazer sentir sua harmonia. Evitar sobretudo a impressão que têm muitos alunos de arrastar os programas de Matemática como pêso inútil.

Na secção científica consideram-se as três formas de atividade científica: a pesquisa especulativa, a pesquisa experimental, a pesquisa técnica. Sem querer separá-las em compartimentos estanques, o que seria desconhecer a importância de

sua coordenação e de sua cooperação na descoberta, é da maior conveniência dar meios de se exercitar e de se desenvolver aos espíritos atraídos por uma ou outra dessas tendências.

Conclusão: Encarando os aspectos científico, social e psicológico da Matemática, insistimos na reestruturação dos programas, sobretudo do 2.º ciclo — secções clássica e científica, tendo em vista as exigências de uma **formação humanística, harmoniosa e diversificada.**

B) CONDIÇÕES PARA A EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS

Ao que nos parece, a execução dos programas dentro dos objetivos do ensino da Matemática, no Curso Secundário, está condicionada a três fatôres principais:

Objetividade, Realidade e Unidade.

O primeiro dêsses fatôres — objetividade — é conseqüencia imediata do item anterior. Um programa não pede ser realizado, perfeitamente, se não satisfaz às finalidades do ensino. Deve ajustar-se à psicologia do adolescente, o que parecer ter sido descurado, sobretudo pelos autores do atual programa. Êstes não vacilaram em deslocar, para séries menos avançadas, determinados assuntos reputados difíceis nas séries em que se encontravam. Por outro lado sente-se absoluta falta de objetividade em certos itens do programa e na maneira de apresentar outros tantos.

Realidade: — Há necessidade de se dosar a matéria proporcionalmente ao número de aulas semanais disponíveis, sem o que qualquer plano de execução se torna inexeqüível. Propor, como consta nos Anais do 1.º Congresso Nacional do ensino da Matemática, o aumento do número de aulas semanais, de 3 para 4, com o fim de compensar a desproporção existente — entre a matéria e o número de aulas —, não nos parece aceitável; isto só seria possível num plano de reforma geral do ensino.

É preciso considerar antes de tudo a complexidade do nosso sistema escolar, cuja reforma imediata seria, talvez, mais desastrosa.

Em segundo lugar, note-se que a maioria das nossas escolas oficiais funciona em cada turno para grupos diferentes o que não permite, no momento, o aumento do número de aulas. Terceiro: cada professor considera a sua matéria uma das mais importantes, não concordando em reduzir o coeficente atribuído às suas aulas em benefício de outras, ainda que se trate de sua majestade, "a rainha das ciências".

Adiciona-se a esssas dificuldades uma quarta: o professor secundário brasileiro, via de regra mal remunerado e obrigado a desdobrar-se lecionando, geralmente, em mais de um Estabelecimento, o que dificulta a acomodação de horários, em se tratando de 4 horas de aulas semanais, para uma matéria, de vez que o número de dias úteis da semana não é, infelizmente, múltiplo de 4.

Compreendam os nossos colegas de jornada, em Salvador, que também nós desejaríamos para a Matemática 4 aulas semanais. O que nos leva a fazer essas considerações é a necessidade de encararmos a realidade de frente, sob pena de nada conseguirmos.

Unidade é o terceiro fator considerado indispensável à execução dos programas. A unidade pressupõe ordem lógica na exposição; as verdades são enunciadas à medida que podem ser demonstradas.

A atual disposição dos programas, seccionando a Álgebra, a Aritmética e a Geometria, distribuindo-as pelas diferentes séries do curso ginasial, sem obedecer a um critério de continuidade, isto é, colocando a Álgebra na 2.ª e 4.ª séries, Aritmética na 1ª., 2.ª e 3.ª séries, etc. é também uma das causas da não execução dos atuais programas. Um ano de intervalo entre estudos de Álgebra, por exemplo, impõe a revisão de matéria estudada anteriormente e conseqüente redução do tempo, já tão reduzido, para a execução do programa da série considerada.

As dificuldades estão bem claras e podemos, reunidos, tentar solucioná-las.

Ao nosso ver, seria viável:

a) Manter para o curso ginasial o número de aulas atualmente estabelecido e adequar os programas a êsse número de aulas.

Rever o programa proposto para o curso ginasial pelo 1.º Congresso Nacional de Ensino da Matemática, de Salvador, em 1955, no sentido de selecionar certo assuntos, dentro do critério de objetividade — quanto à formação intelectual e aplicabilidade a estudos posteriores. Isto ainda mais se recomenda no que diz respeito à Geometria da 3.ª e 4.ª séries ginasiais, uma vez que a quantidade de matéria foi extremada, pensando-se em 4 aulas semanais.

b) A exemplo do que fazem, na Europa, países de sistemas educacionais assemelhados ao nosso, e, atendendo aos seus objetivos, acentuar a diferença entre os programas dos cursos, clássico e científico. A êste último, co-

mo já se fêz no Congresso de Salvador, far-se-ia apenas um aumento de 3 para 5 aulas semanais.

Para isto, necessário se torna estudar novamente os programas de Matemática do 2.º ciclo visando ao seu destino de clássico ou científico, conforme aos objetivos já acentuados no item a dessa tese, encarando-os qualitativa e quantitativamente. Um programa único, um livro único permitiriam a diferenciação qualitativa?

De modo geral, os nosso professôres estarão capacitados para fazê-la?

Conclusão: — 1) Elaborar os programas dentro dos critérios de objetividade, realidade e unidade.

2) Estabelecer qualitativa e quantitativamente a diferença entre os programas dos cursos clássico e científico.

C) AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM E CONSEQÜENTES CRITÉRIOS DE PROMOÇÃO DE ALUNOS

Infelizmente os exames ainda constituem estímulo único dos alunos ao trabalho. Na sociedade contemporânea, o aluno não entra na escola para desenvolver apenas as suas aptidões intelectuais e adquirir conhecimentos ou cultura geral; sua finalidade imediata é adquirir uma preparação para a vida que lhe permita um "status" social.

Por outro lado, os exames constituem o **único meio** de comprovar o êxito ou o fracasso do ensino. O único processo eqüitativo de **promoção** de alunos.

Entretanto, sua finalidade é verificar se o objetivo fixado pela educação foi atingido: estabelecer se, sim ou não, o ensino dispensado atingiu o seu fim, favorecendo o desenvolvimento ou o desabrochamento de funções ou aptidões, estabelecendo certos mecanismos indispensáveis à vida intelectual, fornecendo ao aluno, ao mesmo tempo, conhecimentos e a arte de se servir dêles, — se houve aprendizagem.

Definidos o fim e o valor do exame, torna-se mais fácil fixar os programas para as provas, revesti-las de coeficientes de ponderação e aclarar o espírito que deve presidir aos assuntos dados.

Não esquecidas essas considerações preliminares, passemos a estudar os fatôres principais dos exames: o aluno, as provas e os professôres, que as julgam.

O aluno é sempre julgado em função da classe a que pertence. Num grupo de nível elevado, o aluno médio passa por medíocre, enquanto que passaria por bom em um grupo medíocre.

Não se trata, bem entendido, de preparar os exames, à medida dos alunos médios ou medíocres; mas, de evitar que certos exames, tornados mais difíceis, faltem totalmente à sua finalidade selecionando ao acaso ou a contra-senso.

Além disso, julgam-se menos os seus conhecimentos do que a sua aptidão de pô-los em prática, ràpidamente: — o exame se transforma, assim, em uma verdadeira corrida contra o tempo. Faz-se um juízo prévio, tanto pela resistência física e estabilidade emocional do aluno, quanto por suas aptidões intelectuais.

As provas, compreendidas a escrita e a oral, não apresentam o mesmo tipo de dificuldade, não se destinam às mesmas aptidões pessoais, não selecionam alunos do mesmo padrão. Tanto numa como noutra o fator sorte intervém. Além disso, na escolha dos assuntos, intervém sempre o gôsto pessoal do professor ou a orientação que êle deu ao curso.

O examinador é antes de tudo homem. Como tal, é fatigável, indulgente, severo, compreensivo ou caprichoso, impulsivo ou paciente. Mesmo sem considerar êstes fatôres pessoais, é necessário ter em conta que cada examinador julga segundo uma certa média e uma certa escala, que constituem sua equação pessoal.

Entre os examinadores há bons e maus, não no sentido que os julgam os examinados, mas de um ponto de vista estatístico e humano. Ali onde seria exigida a maior objetividade, se encontra a maior variabilidade, intra e inter-individual.

Do que se disse resalta a relatividade do julgamento, da promoção feita através dos exames.

Da capacidade didática e da formação psicológica do professor, depende o equilíbrio dos três fatôres estudados.

No atual sistema de promoção, os coeficientes de ponderação são mais fortes justamente para os exames onde o fator sorte intervém com maior intensidade; isto é, para a segunda prova parcial e para o exame oral.

Na segunda prova parcial, os quesitos são formulados no âmbito de três assuntos especificados no ponto sorteado. Assim sendo, exige-se grande habilidade do professor para objetivá-los, do ponto-de-vista da avaliação da aprendizagem, uma vez que o número é reduzido, e a extensão, em face do programa é restrita. Caso contrário, a prova favorecerá ou desfavorecerá os alunos que tenham se assenhorado melhor de determinados assuntos do que de outros.

Os exames orais, como via de regra são realizados, ressentem-se do mesmo mal; além disso, a sua duração — mínima 5 minutos e máximo 10 minutos — não permite que seja ver-

sada tôda a matéria ensinada na série. Estas dificuldades se apresentam mais sérias ao examinador que desconhece a turma examinanda e faz parte da banca. Exigem dêle grande tática.

Outras circunstâncias agravantes evidenciam a relatividade do julgamento dêsse exames.

Não se pode deixar de considerar a situação de fadiga em que se encontram aluno e professor, no final do ano letivo: o docente ainda quando ministre tão só 18 aulas semanais, responsável portanto por 6 turmas, no mínimo, dentro de critério de justiça, deve examinar as suas 6 turmas e mais 6 ou 12 turmas, o que equivale a quatrocentos e vinte alunos, se tratarmos de turmas de 35 alunos. Observando o prazo estabelecido de 10 minutos, o que para Matemática é muito pouco, êle passaria quase 9 dias examinando, se trabalhasse 8 horas por dia. Essa é ainda uma situação privilegiada.

O ato de julgar aumenta o cansaço do professor e influi na sua atitude: alguns se tornam impacientes e intolerantes e o seu critério de julgamento tende para o rigorismo. Outros, por uma espécie de desencargo de consciência, tornam-se benevolentes; outros há que, na realidade, não fazem senão corrigir exercícios escritos a título de exame oral, como se se tratasse de exame de mudos.

E' a êstes exames que se atribui pêso 3 e, muitos alunos há que são aprovados, por êles, a despeito de sua falta de aproveitamento e comprovada incapacidade para enfrentar estudos posteriores. A mudança dos coeficientes de ponderação nos parece inevitável: assim, propomos que se atribua pêso 3 à media de curso e 2 à prova oral. Não é em 10 minutos que se pode decidir da situação de um aluno e sim com observação permanente da sua atitude em classe, dos seus trabalhos diários, do seu aproveitamento mensal.

Impõe-se a modificação do sistema da prova escrita: esta deve versar sôbre tôda a matéria ensinada; pode ser dividida em duas partes: a primeira compreenderá assunto sorteado e terminaria com uma dedução; a segunda, tipo teste, com questões objetivas, teóricas e práticas, envolvendo o maior número possível dos assuntos estudados. Uma prova mais ou menos nos moldes da prova escrita dos exames de 2.ª época.

Além dessas considerações, permitimo-nos propor a supressão do exame oral nas 1.ª, 2.ª e 3.ª séries ginasiais, 1.ª e 2ª. do curso de Colégio, para todos os alunos ou, ao menos, para os que obtiverem média igual ou superior a 6; nesta última hipótese levar-se-á em conta a nota das provas parciais e a média de curso. Isto seria um estímulo para muitos e reduziria o número dos restantes para o exame oral, tornando-o mais humano e mais sério.

A questão dos exames foi aflorada no Congresso de Salvador como bem se vê das notas taquigráficas dos seus Anais, malgrado não constar no Temário, motivo pelo qual não foram firmadas conclusões a respeito.

Conclusão:

1) Modificar os coeficientes de ponderação das provas.
2) Tornar as provas escritas mais objetivas.
3) Suprimir o exame oral ou dispensá-lo aos alunos que obtiverem média igual ou superior a 6, das séries 1.ª 2.ª e 3.ª ginasiais, 1.ª e 2.ª do curso de colégio.

d) Articulação do Ensino Primário com os Diversos Ramos do Ensino Médio.

A Escola Primária não é um curso de transição. Não tem em mira preparar a criança para os graus superiores de ensino e, sim, fornecer aos alunos os conhecimentos e técnicas básicas para a participação na vida social. Assim sendo, deve considerar os ensinamentos matemáticos a serem ministrados às crianças, não pelo seu valor em si mesmos, mas na medida em que serão utilizáveis na vida quotidiana e prática.

Na escola primária, o ensino da Matemática deve objetivar principalmente: — dotar a criança de habilidade para o cálculo; — formar hábitos que levem ao desenvolvimento da capacidade de atenção, observação e raciocínio; — levar a criança a compreender e identificar as formas geométricas da natureza, no ambiente em que vive.

Estas breves considerações nos conduzem a afirmar que a escola primária não está em função do ensino médio. Tem caráter e finalidades próprios, o que não impede, entretanto, que os objetivos do ensino médio se ressintam da não execução dos objetivos da escola primária. É mister articular-se coerentemente êsses setores de ensino — primário e médio — através dos seus professôres, objetivando não só evitar erros nas operações, como a aquisição de maus hábitos e, sobretudo, a falta de automatismos.

Sente-se freqüentemente, na escola secundária, que o mecanismo das operações e as regras da numeração decimal e do sistema métrico não se automatizaram, tornando precária e inacabada a formação da criança.

Se isto acontece a crianças que terminam o curso com a idade normal (entre 11 e 12 anos), que pensar daquelas que, aos 10 anos apenas, pretendem entrar no ensino médio?

Observam-se, ainda, lentidão no cálculo, falta de conheci-

mento da tabuada, desordem, negligência nos trabalhos escolares.

Não se duvide que, quando não se admitir no ensino médio senão alunos senhores dos conhecimentos instrumentais básicos, a parte reservada à aquisição do mescanismo operatório, na formação preliminar, será mais importante.

Se nos exames de contrôle do rendimento do ensino primário colaborassem, em igualdade de condições, os professôres do último ano do curso primário e os do primeiro ano do ensino médio, teriam êles ocasião de confrontar seus métodos e de estabelecer coordenação da maior utilidade.

Conclusão: Estabelecer maior entendimento entre os professôres primários e os professôres de Matemática do ensino médio. Isto se conseguiria por meio dos professôres de Didática da Matemática, das Faculdades de Filosofia, e das Escolas Normais.

E) ARTICULAÇÃO COERENTE DOS PROGRAMAS DE MATEMÁTICA E MATÉRIAS AFINS

As disciplinas se equivalem na medida em que contribuem para enriquecer a experiência do homem.

Trata-se de encontrar as relações entre as matérias estudadas para dar relêvo às estruturas comuns, sob aspectos desconexos.

A coordenação das disciplinas pelo seu alto valor pedagógico, quer como fôrça motivadora, quer como vínculo, por si só constituiria uma tese.

Limitar-nos-emos a considerá-la entre a Matemática e a Física, a Matemática e a Química, a Matemática e o Desenho. Em seguida faremos algumas considerações acêrca das possíveis relações da Matemática com os Trabalhos Manuais e com a Geografia, propondo sugestões para a articulação dos seus programas.

A Matemática e a Física: — A estreita dependência entre a Matemática e a Física, na utilização permanente dos conhecimentos da primeira no curso de Física e na possibilidade de aplicações concretas que a variedade dos fenômenos físicos oferece ao professor de Matemática" — justifica, por si, a coordenação entre essas duas disciplinas.

Do apoio recíproco que se prestem os professôres dessas disciplinas, dependerá muito o êxito do seu ensino. As suas tarefas seriam grandemente facilitadas pela unificação das notações, sincronização do estudo das partes análogas dos programas, coordenação no plano dos exercícios.

A sincronização é, sem dúvida, difícil, porque o professor de Matemática precisa exaurir um assunto todo, enquanto o professor de Física necessita de vários conceitos ao mesmo tempo. Neste sentido, solicita-se ao menos que haja entendimento entre os professôres de Física e Matemática para uma distribuição mais coerente dos assuntos das suas matérias, a fim de que suas lições se possam apoiar umas nas outras.

Quanto aos exercícios, note-se que cada vez que uma teoria matemática tem campo de aplicação na Física, o professor de Matemática pode deixar de apresentar cálculos numéricos, cujos dados e resultados, freqüentemente arbitrários, pareçam aos alunos sem interêsse. Êste é, por exemplo, o caso dos logaritmos e o da teoria dos erros. Há para o professor de Matemática apreciável economia de tempo e os alunos tomam consciência da importância da Matemática como instrumento de trabalho.

Os esforços convergentes dêsses dois professôres tenderão para a precisão e o rigor da linguagem científica proposta ao aluno.

Os passos serão seguros e os fins mais ràpidamente atingido, graças à coesão intelectual e entendimento entre os professôres.

No início do estudo da Física, os conhecimentos matemáticos mais exigidos são: resolução das equações e sistemas do 1.º grau, noções seguras de Trigonometria e, em especial, a regra de três. Raro aluno da 1.ª série colegial domina tais conhecimentos. O primeiro é estudado na 2.ª série ginasial e o segundo, raramente, ao fim da 3.ª série. A aplicação de tais noções seria uma excelente técnica de fixação; entretanto, isso não se verifica e o professor de Física tem o seu trabalho dificultado por essas deficiências.

Antes de finalizarmos essas notas sôbre a articulação do ensino da Matemática e da Física, pedimos que, na revisão do programa do curso de colégio, se examine a possibilidade de passar o estudo de derivada e conceitos elementares de variável e função para a série onde se leciona Cinemática, ou um entendimento entre os professôres de Física e de Matemática para que o primeiro anteceda o segundo na exposição do conceito, o que facilitará sobremodo o trabalho do segundo.

A Matemática e a Química: A importância da Matemática para os estudos de Química é assunto contravertido e não pacífico.

No que diz respeito ao estudo da Química no curso de colégio, as dificuldades apontadas pelos professôres desta cadeira, com relação aos conhecimentos básicos de Matemática, são mais ou menos as mesmas dos professôres de Física: — Falta de domínio na resolução da equação e sistemas do 1.º grau e, algumas vêzes, na técnica de resolução da regra de três. Como se vê, tanto para o estudo da Física como para o estuda da Química, muitas deficiências na bagagem matemática necessária seriam supridas se os programas fôssem realmente executados.

Convém ter em mente que os alunos se sentem felizes ao constatar que o estudo de determinado assunto de Matemática é útil para o seu trabalho, quer na Física, quer na Química.

Vejamos agora as relações entre a Matemática e o Desenho.

O ideal seria que o ensino do Desenho Geométrico fôsse confiado ao professor de Matemática. Não sendo possível, deverá êle colaborar constantemente com os seus colegas encarregados do Desenho.

É de se esperar que as escolas de Belas Artes compreendam a necessidade de incluir no ensino do Desenho Geométrico os fundamento de Geometria, que servem de base aos traçados, a fim de que o Desenho Geométrico não continue ensinado de maneira simplesmente mecânica.

Entre o ensino dos Trabalhos Manuais e da Matemática há também possibilidade de coordenação, desde que os programas o permitam. Os sólidos geométricos, construídos na 1.ª série ginasial, poderiam ser aproveitados para as aulas de sistema métrico — volume —, se estudados oportunamente.

A interpretação dos mapas, o cálculo de distâncias geográficas, o estudo dos fusos horários tornar-se-iam mais fáceis pelo entendimento entre os professôres de Geografia e Matemática na execução dos seus programas. Assim, por exemplo, o professor de Matemática ajudaria o professor de Geografia e tornaria o seu trabalho menos penoso, incluindo nas aplicações do estudo de proporções problemas de escala.

Conclusão: — É imprescindível um entendimento entre os professôres de matérias afins para a articulação coerente dos seus programas.

CONCLUSÕES

A) ENCARANDO OS ASPECTOS CIENTÍFICO, SOCIAL E PSICOLÓGICO DA MATEMÁTICA INSISTIMOS NA REESTRUTURAÇÃO DOS PROGRAMAS SOBRETUDO 2.º CICLO — SECÇÕES CLÁSSICA E CIENTÍFICA — TENDO EM VISTA AS EXIGÊNCIAS DE

UMA FORMAÇÃO HUMANÍSTICA, HARMONIOSA E DIVERSIFICADA.

B) 1 — ELABORAR OS PROGRAMAS DENTRO DOS CRITÉRIOS DE OBJETIVIDADE, REALIDADE E UNIDADE.

2 — ESTABELECER QUALITATIVA E QUANTITATIVAMENTE A DIFERENÇA ENTRE OS PROGRAMAS DOS CURSOS CLÁSSICO E CIENTÍFICO.

C) 1 — MODIFICAR OS COEFICENTES DE PONDERAÇÃO DAS PROVAS.

2 — TORNAR AS PROVAS ESCRITAS MAIS OBJETIVAS.

3 — SUPRIMIR O EXAME ORAL OU DISPENSÁ-LO AOS ALUNOS QUE OBTIVEREM MÉDIA IGUAL OU SUPERIOR A 6, DAS SÉRIES 1.ª e 2.ª DO CURSO DE COLÉGIO.

D) ESTABELECER MAIOR ENTENDIMENTO ENTRE OS PROFESSÔRES PRIMÁRIOS E OS PROFESSÔRES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO. ISTO SE CONSEGUIRIA POR MEIO DOS PROFESSÔRES DE DIDÁTICA DA MATEMÁTICA DAS FACULDADES DE FILOSOFIA E DAS ESCOLAS NORMAIS.

E) E' IMPRESCINDÍVEL UM ENTENDIMENTO ENTRE OS PROFESSÔRES DE MATÉRIAS AFINS PARA A ARTICULAÇÃO COERENTE DOS SEUS PROGRAMAS.

Ao apresentar êste trabalho e estas **Conclusões**, longe de nós a pretensão de impô-las.

Partilharemos das sessões do II Congresso Nacional de Ensino da Matemática para escutar, refletir, aprender, propor, discutir e nos entendermos. Se desde agora pudéssemos preestabelecer as conclusões dêsse encontro, êle nos seria completamente inútil.

Lic. Martha Maria de Souza Dantas
Assistente de Didática Especial da Matemática da Faculdade de Filosofia da U. Bahia.

Lic. Maria H. L. Pedreira de Cerqueira
Instrutor da Faculdade de Filosofia da U. Bahia servindo na cadeira de Complementos de Matemática.

BIBLIOGRAFIA

Fundamentos de la Educacion Secundária — Rudyard K. Bent e Henry H. Kronemberg

Mathematica e Paedagogia — Revista trimestral publicada pela sociedade belga de Professôres de Matemática —

Cahiers Pédagogiques pour l'Enseignement du Second Degré. —

Psychologie Scolaire — Presses Universitaire de France.

Anais do I Congresso Nacional de Ensino da Matemática. —