M 15
P1

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

DISTRIBUIÇÃO

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

PLANO DO MANUAL DE MATEMÁTICA PARA O CURSO GINASIAL

Segundo o meu ponto de vista já exposto e definido nos Colóquios realizados no Instituto Tecnológico de Aeronautica, em S.José dos Campos, o manual de matemática para o ensino ginasial deve obedecer as seguintes normas:

A. Quanto aos princípios.

I - No curso secundário e, sobretudo, no curso ginasial, o professor não deve preocupar-se demasiadamente com o rigor das demonstrações, nem mesmo com a precisão dos conceitos. É preferível que o aluno tenha uma noção imperfeita de um ente ou de um princípio matemático, mas que compreenda o que aprendeu, do que decorar pura e simplesmente uma regra, uma definição ou um conceito que não entende. De resto, é sabido que em matéria de conceitos os próprios mestres, em geral, não se entendem. É dificil encontrar um professor que não ache o que criticar no que dizem os outros professores.

Não são, portanto, os conceitos e o rigor que devem constituir o objetivo precipuo do ensino secundário, mas sim, a segurança e a desenvoltura nas operações matemáticas, em outras palavras, a técnica operatória.

II - Afim de que esta técnica operatória seja bem assimilada, o ensino deve ser essencialmente objetivo, orientado do concreto para o abstrato, do particular ao geral, da prática à teoria. Tôdas as definições apriorísticas, excessivamente formais ou abstratas, devem ser evitadas, bem como as demonstrações muito extensas e as generalizações demasiadamente complicadas.

III - Ao afirmar que se deve dar primazia à tecnica operatória, não quero dizer que se deva unicamente ensinar ao aluno como se opera sem lhe explicar o porque da operação. As regras, os teoremas e as operações devem ser justificados e, na medida do possível, com fatos concretos, e impostos como dogmas a serem repetidos e aplicados. Ao formalismo puro deve-se contrapor um conteúdo real. Assim, por exemplo, a soma de vetores, não coincide no seu conteúdo com a soma de números reais, embora formalmente se apresente de modo idêntico.

IV - Sempre que assim o exija a clareza, a exposição deve cingir à ordem histórica, pois esta representa normalmente o caminho natural de acesso àsoperações, aos princípios e aos conceitos matemáticos. Assim, por exemplo, na exposição da teoria dos determinantes, é de tôda vantagem que se mostre ao aluno como se originaram os determinantes da necessidade de resolver sistemas de equações lineares.

V - Por via de regra, o assunto de cada lição deve ser introduzido por meio de um exemplo, ou exemplos que visem preparar o espítito do aluno e justificar a teoria a expor.

Cada lição ou ponto devera vir acompanhado de uma série de exercícios bem graduados, com as devidas respostas e, quando necessário, uma sugestão sobre a maneira de abordá-lo. Ao professor se aconselha que procure incentivar seus alunos a formular suas próprias questões, a fim de despertar neles o espírito de iniciativa.

B. Quanto aos programas.

I - Será respeitada,salvo pequenas alterações, a seriação vigente. Na introdução do conceito de número e suas extensões sucessivas, destacar-se-á o papel preponderante que na sua elaboração desempenharam as operações de contar, medir e calcular relações geométricas. De modo que o estudo das grandezas comensuráveis e incomensuráveis que figura na 2ª série, deve ser relegada à 3ª série, onde se estudam as linhas proporcionais. Os números relativos serão subordinados às grandezas capazes de ser medidas em dois sentidos contrários.

II - No estudo dos polinômios dar-se-á atenção especial à fatoração e à pesquisa do M.D.C. e do M.M.C. de duas ou mais expressões algébricas.

III - No tocante às equações será acrescentado um capítulo sobre sistemas do 2º grau.

IV - Quanto à geometria, não há propriamente alterações substanciais a propor. Seria talvez recomendável que fosse mais intuitiva do que dedutiva. Mas, neste caso, impor-se-ia a revisão integral da geometria plana no curso colegial, em nível mais elevado, o que exigiria uma alteração completa do respectivo programa.

V - A orientação do professor será feita através de oportunas observações e notas históricas, dando atenção, sobretudo, ao emprego adequado dos termos em matemática, precisando o seu sentido e sua diferenciação do sentido vulgar, sempre que tal descriminação se faça necessária.

S. Paulo, 12 de abril de 1956

Medauar

-.-.-.-.-.-.-.-

DELINEAMENTO GERAL DA OBRA

De um modo geral, a obra salientará o papel preponderante da ação na elaboração dos conceitos e no desenvolvimento do pensamento. Dar-se-à,por conseguinte, especial atenção ao desenvolvimento histórico da matemática e à proeminência da operação sobre o conceito. É esta a ordem natural que leva do concreto ao abstrato.

A matemática no 1º ciclo deve ser apresentada ao aluno essencialmente como o fruto e o instrumento das operações de contar e medir.

Os números naturais apresentam-se, assim, subordinados à operação de contar e os números fracionários à operação de medir. Os números relativos são um subproduto da medição de grandezas que admitem dois sentidos opostos, e os números irracionais estão subordinados à teoria da medida. De modo que se dará importância especial aos números decimais em detrimento das frações ordinárias, que só na teoria das proporções encontram o seu lugar natural. O seu estudo sistemático será relegado à Álgebra, como complemento natural ao estudo dos polinômios. A exposição das equações será seguida de uma noção geral de construção gráfica. Um capítulo especial será dedicado ao estudo de dados estatísticos e sua representação gráfica. A Geometria não será apresentada como um todo isolado, na forma usual de uma interminável concatenação de teoremas a serem demonstrados ou decorados em uma ordem rígida e ininterrupta. O seu conteudo será distribuido, de acôrdo com o espírito da obra, segundo os problemas métricos a que dá lugar.

Atenção especial será dedicada aos problemas de construções geométricas afim de familiarizar o aluno com as propriedades características das figuras geométricas.

Em linhas gerais, cada capítulo obedecerá às seguintes normas:

a) orientação didática e metodológica da exposição da matéria constante do capítulo;

b) crítica dos princípios e fundamentação lógica ou formal da matéria exposta;

c) notas e digressões históricas com o fito de esclarecer o mecanismo do pensamento matemático.

Na medida do possível serão expostos e analisados problemas de interesse histórico, como a determinação do raio da terra entre os antigos, os calendários, etc.

MANUAL DE MATEMÁTICA PARA O CURSO GINASIAL

PLANO DA OBRA - 2ª FORMA

INTRODUÇÃO - O mundo físico e o mundo das idéias.

1. Materialismo e idealismo. Elaboração dos conceitos.
2. Misticismo, metafísica e lógica dos números.
3. A matemática e a experiência
4. Do concreto ao abstrato.

CAPÍTULO I. - Os números naturais.

1. A operação de contar e os números naturais.
2. Sistemas de numeração. O zero.
3. Fundamentação lógica. Conjuntos e suas propriedades.
4. O método axiomático. Formalização. Crítica.
5. Operações fundamentais. Adição e multiplicação.
6. Operações inversas. Restrições.
7. Nota histórica.

CAPÍTULO II. - Propriedades dos números inteiros.

1. Múltiplos e divisores. Resto.
2. Algaritmo de Euclides.
3. Números primos.
4. Partes alíquotas.
5. Sistemas de numeração.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO III. - Medição de comprimentos.

1. A operação de medir e os números fracionários.
2. Números decimais. Operações.
3. Geometria métrica. Noções fundamentais.
4. Figuras geométricas retilíneas. Propriedades.
5. Construções geométricas.
6. Questões de fundamentos.
7. Nota histórica.

CAPITULO IV. - Circunferência. Medida de ângulos.

1. Segmentos no círculo. Arcos e cordas.
2. Posição relativa de uma reta e um círculo.
3. Diâmetro e cordas.
4. Posição relativa de dois círculos.
5. Arcos e ângulos. Medida. Números complexos.
6. Ângulos inscritos e exinscritos.
7. Construções geométricas.
8. Nota histórica.

CAPÍTULO V. - Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais

1. Resumo e revisão. Quadro sinótico.
2. Principais unidades inglesas.
3. Nota histórica. Evolução das unidades de medir.

CAPÍTULO VI. - Noções de estatística.

1. Objeto da estatística. Fenômenos aleatórios.
2. Dados e sua representação gráfica.
3. Leitura e interpretação de gráficos.
4. Gráficos retilíneos.
5. Questões de fundamentos. Probabilidades.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO VII. - Números relativos.

1. Grandezas mensuráveis em dois sentidos opostos.
2. Números qualificados.
3. Operações com números qualificados.
4. Expressões literais. Operações.
5. Equações simples.
6. Formalização.
7. Nota história.

CAPÍTULO VIII. - Polinômios.

1. Composição de expressões literais.
2. Polinômios. Operações.
3. Decomposição em fatores.
4. Questões de fundamentos.
5. Nota histórica.

CAPÍTULO IX. - Frações.

1. Igualdade. Simplificação de frações.
2. Operações elementares.
3. Números racionais. Formalização.
4. Nota histórica.

CAPÍTULO X. - Equações do 1º grau. Sistemas.

1. Equações. Propriedades.
2. Equações fracionárias.
3. Sistemas do 1º grau.
4. Representação gráfica.
5. Questões de fundamentos.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO XI. - Teoria da medida.

1. Semelhança e proporcionalidade.
2. Proporções. Propriedades.
3. Área do quadrado e volume do cubo.
4. Segmentos incomensuráveis e números irracionais.

5. Percentagem e aplicações.
6. Fundamentação lógica.
7. Nota histórica.

CAPÍTULO XII. - Potenciação e radiciação.

1. Propriedades dos expoentes.
2. Radicais. Propriedades.
3. Raiz quadrada e raiz cúbica.
4. Números irracionais. Operações.
5. Fundamentação lógica.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO XIII. - Equações do 2º grau. Sistemas.

1. Equação do 2º grau. Propriedades.
2. Equações irracionais.
3. Sistemas do 2º grau.
4. Representação gráfica.
5. Formalização.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO XIV. - Áreas.

1. Definição construtiva de área.
2. Áreas de figuras retilíneas.
3. Área do círculo e suas partes.
4. Questões de fundamentos.
5. Nota histórica.

CAPÍTULO XV. - Volumes.

1. Sólidos geométricos. Figuras retilíneas.
2. Definição construtiva de volume. Paralelepípedo.
3. Volume do prisma e da pirâmide.
4. Cilindro, cone e esfera.
5. Questões de fundamentos.
6. Nota histórica.

CAPÍTULO XVI. - Noções sumárias de trigonometria.

1. Definição das funções trigonométricas de um ângulo.
2. Resolução de triângulos retângulos.
3. Uso da tábua de funções naturais.
4. Nota histórica.

APÊNDICE.

1. Alfabeto grego.
2. Tábua de quadrados, cubos, raizes quadrados e raizes cúbicas dos números inteiros de 1 até 1000.
3. Tábua das funções naturais.
4. Bibliografia.

INDICE ALFABÉTICO.

CALDEME

Rio de Janeiro, 5 de abril de 1966

Dr. W. A. Maurer
Praça Vilaboim, 23
São Paulo, SP.

Prezado Dr. Maurer:

Conforme V. S. deve ter tido conhecimento por ocasião do Seminário convocado, em abril de 1953, pelo Instituto Nacional de Aeronáutica e pela Campanha do Livro Didático e Manuais de Ensino (Caldeme), o principal objetivo visado por esta última é introduzir em nosso país novos pontos de vista sôbre o ensino das matérias do curso secundário, de maneira a tornar tal ensino mais adequado às necessidades dos adolescentes. Para isto mestres destacados foram incumbidos de redigir manuais contendo, ao mesmo tempo, a matéria a ser ensinada e os princípios que devem orientar o respectivo ensino.

Como no Seminário acima referido, foi resolvido, com a aprovação do Dr. Anísio Teixeira, Diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos, a publicação da obra do Dr. Murnagham sôbre álgebra e trigonometria elementar, resolvemos consagrar os nossos esforços à obtenção de manuais relativos a outras matérias cujo ensino nos parecia necessitar de mais urgente renovação. Êste ano esperamos colher os frutos desses esforços.

É, pois, agora oportuno voltarmos a atenção para o ensino da matemática (a obra do Dr. Murnagham, pelo escopo limitado e pelos motivos descritos no prefácio da mesma, nao podia ser logo apontada como um guia para todos os professôres secundários do país). Venho assim apelar para V. S. a fim de que se incumba da elaboração do plano do manual destinado ao ensino da matemática no curso ginasial. Segundo a praxe adotada, antes de ser lavrado o acôrdo respectivo, o plano da obra deve ser aprovado pela Caldeme, após discussao com o autor e outras autoridades no assunto.

O autor não fica adstrito aos programas oficiais, nem mesmo à seriação oficial, se por acaso achar necessária a sua modificação e fundamentar tal necessidade.

Incluso lhe envio, como uma simples indicação, o texto do acôrdo sôbre o manual de química. Talvez, porém, V.S. julgue conveniente, antes de proferir a sua decisão, vir ao Rio para uma conversa preliminar conosco. Caso assim seja, peço-lhe comunicar-me a data, a fim de lhe ser enviada a requisição de passagem (vôa aérea). A Caldeme de bom grado custeará , também, as despesas de dois dias de sua estadá aqui.

Estou seguramente informado de que a sua competência e a sua dedicação ao ensino constituem a melhor justificativa para a escolha da Caldeme.

Cordialmente,

Mário P. de Brito

CÓPIA

GL/hos

São Paulo, 15 de maio de 1956.

Dr. Mario P.de Brito.
Av. Marechal Câmara,160,9º
Rio de Janeiro. D.F.

Remeti telegrama
R
8/6/56

Prezado Dr. Brito.

Tenho a honra de remeter-lhe incluso o plano do Manual de Matemática para o curso ginasial que me foi solicitado por V.S. em nome da CALDEME.

Ao lado do plano completo das lições e de seus parágrafos essenciais, encontrará V.S. um delineamento geral da obra, que poderá dar uma idéia mais precisa do seu conteudo e das normas que orientarão a sua elaboração.

Acredito ter assim correspondido ao desejo de V.S. e às aspirações da CALDEME, e estou, como sempre, a seu inteiro dispor para qualquer troca de idéias sobre a disposição, a extensão e a profundeza da matéria prevista.

Atenciosamente

Prof. Willie A.Maurer.

São Paulo, 17 de setembro de 1956.

Dr.Mário P.de Brito
Av.Marechal Câmara,160 9º
Rio de Janeiro - D.F.

rec. em 21/9/56 Hos.

Prezado Dr.Brito.

Estava para lhe escrever, quando recebi há dias, o seu telegrama de 12 do corrente, em que V.S. me pede que complete o plano do Manual, afim de darmos prosseguimento aos trabalhos encetados.

Na verdade, se bem me recordo do que se passou em nossa última reunião, não se tratava própriamente de completar o plano; ao que me parece, a objeção mais séria que se fez ao plano por mim apresentado, foi a excessiva extensão que, segundo este, assumiria a obra. Tanto isso é verdade, que alguem levantou mesmo a questão de saber se o Manual deveria destinar-se únicamente ao professor ou conter o texto integral destinado ao aluno, ao que lembrei que o plano do Manual de Qúimica do prof. Krauledat, que me fora remetida a título de orientação, constituia um autêntico compêndio de Química.

Assim sendo, ocorreu-me propor-lhe uma alteração do plano primitivo, com o propósito de reduzí-lo às proporções de um único volume de porte razoável, compreendendo presumivelmente entre 350 a 450 páginas.

Quer-me parecer que o plano assim modificado, que tenho a honra de lhe remeter incluso, atende melhor aos objetivos da CALDEME, uma vez que visa precipuamente servir de guia do professor. Quanto ao material destinado a servir de texto ao aluno, que foi parcialmente suprimido e parcialmente condensado, seria até certo ponto, suprido por mim de modo indireto, escrevendo ou orientando uma coleção de livros de texto para uma editora particular, que me fez uma proposta nêsse sentido. Trata-se da Livraria Alves, uma editora tradicional que está enpenhada em renovar totalmente a sua literatura didática.

Segundo a referida proposta, ficaria a meu cargo redigir ou supervisionar a publicação dos textos de matemática correspondentes aos dois ciclos (ginásio e colégio), para o que eu poderia escolher um ou mais cola-

boradores de minha confiança. Fiz ver a pessoa que me procurou por parte da editora, que eu estava até certo ponto, comprometido com a CALDEME para escrever um Manual de Matemática, ao que ela me lembrou que o prof. P. Sawaya estava nas mesmas condições, de modo que isto não constituiria um impecilho. Contudo, não quiz assumir nenhum compromisso definitivo com a Alves, sem ouvir a opinião de V.S. e obter o seu beneplácito.

Caso, porém, V.S. julgue de melhor alvitre que se mantenha o plano primitivo, só me resta dizer que, se não me falha a memória, incumbia-me apenas fazer algumas alterações no que diz respeito à nomenclatura, afim de atender a certas sugestões dos professôres Dacorso e Miguel Pereira. Quanto à extensão, é de prever um total de 1200 a 1500 páginas, o que naturalmente impõe um desdobramento da obra em 3 ou 4 volumes, o que não deixa de apresentar sérios inconvenientes.

Aguardando as suas ordens, aqui fico, como sempre, a seu inteiro dispor.

Atenciosamente

Maurer

Willie A.Maurer.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

Curriculum Vitae do
Prof. Willie Alfredo Maurer

Nascido na América do Norte (Estado de Minessota), filho de suiços, naturalizado brasileiro.

Fêz sua educação primária no interior de São Paulo. Aos 20 anos (1927) sem ter feito o curso secundário, prestou exame de admissao ao curso técnico da Escola Superior de Mecânica e Eletricidade, onde lecionou durante muitos anos. Desde 1927, também, leciona matamática em cursos secundários.

Foi auto didata até os 31 anos quando entrou para a Faculdade de Filosofia de Sao Paulo(1938), formando-se em Matemática e Didática.

Atualmente leciona Cálculo Infinetesimal, Geometria Projetiva e Monografia na Faculdade de Filosofia e na Escola de Engenharia da Universidade Mackensie.

Obras: Compêndio de Matemática para o ginásio (esgotado), Editora Brasil, publicado há cerca de 15 anos, em colaboraçao com o prof. Francisco Lacaz.

Abril, 1956.

/MGC.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS
CAMPANHA DO LIVRO DIDÁTICO E MANUAIS DE ENSINO (CALDEME)
Avenida Marechal Câmara n.º 160 - 9.º andar
Caixa Postal 4886 - End. Teleg. EDCALDEME
Rio de Janeiro, D. F. — Brasil

Recebí, por empréstimo, em 24/3/56, os seguintes livros:

Lennes - New Practical Mathematics
Rosskopf, Aten e Reeve - Mathematics - A second course
Idem - A first course
Hawkins e Tate - Your mathematics
Idem - Teacher's Guidebook for Your Mathematics.

M Villaurer

Rio de Janeiro, 24 de abril de 1956.

UNIVERSIDADE

ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
FACULDADE DE DIREITO

INSTITUTO MACKENZIE

RUA MARIA ANTONIA, 403
SÃO PAULO - BRASIL
ENDERÊÇO TELEGRÁFICO: "COLLEMACK"
CX. POSTAL: 8792

ESCOLA TÉCNICA
ESCOLA TÉCNICA DE COMÉRCIO
CURSOS CIENTÍFICO E CLÁSSICO
CURSO GINASIAL
ESCOLA AMERICANA (PRIMÁRIO)

São Paulo, 28 de dezembro de 1956.

Dr. Mário P.de Brito.
Av. Marechal Câmara,160 9ºand.
Rio de Janeiro. D.F.

Prezado Dr. Brito.

Há coisa de três meses em resposta a um telegrama de V.S., escrevi-lhe uma carta, sugerindo-lhe uma alternativa para a elaboração do plano do Manual do Professor de Matemática, e, como até hoje não obtive nenhuma resposta, tomo a liberdade de voltar à sua presença afim de saber se as minhas sugestões já foram submetidas a algum estudo por parte dessa entidade. Acontece que estamos entrando em férias e é essa a época mais propícia para eu me pôr a escrever. De resto, estou a dever uma resposta à Editora que me propôs a publicação de uma série ginasial e colegial conjuntamente com diversos colaboradores.

Esperando merecer ainda desta vez a sua preciosa atenção, tenho a honra de subscrever-me

Cordialmente

W.A.Maurer.

UNIVERSIDADE

ESCOLA DE ENGENHARIA
FACULDADE DE ARQUITETURA
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
FACULDADE DE DIREITO

INSTITUTO MACKENZIE

RUA MARIA ANTONIA, 403
SÃO PAULO - BRASIL
ENDEREÇO TELEGRÁFICO: "COLLEMACK"
CX. POSTAL: 8792

ESCOLA TÉCNICA
ESCOLA TÉCNICA DE COMÉRCIO
CURSOS CIENTÍFICO E CLÁSSICO
CURSO GINASIAL
ESCOLA AMERICANA (PRIMÁRIO)

São Paulo, 28 de dezembro de 1956.

Dr. Mário P.de Brito.
Av. Marechal Câmara,160 9ºand.
Rio de Janeiro. D.F.

Prezado Dr. Brito.

Há coisa de três meses em resposta a um telegrama de V.S., escrevi-lhe uma carta, sugerindo-lhe uma alternativa para a elaboração do plano do Manual do Professor de Matemática, e, como até hoje não obtive nenhuma resposta, tomo a liberdade de voltar à sua presença afim de saber se as minhas sugestões já foram submetidas a algum estudo por parte dessa entidade. Acontece que estamos entrando em férias e é essa a época mais propícia para eu me pôr a escrever. De resto, estou a dever uma resposta à Editora que me propôs a publicação de uma série ginasial e colegial conjuntamente com diversos colaboradores.

Esperando merecer ainda desta vez a sua preciosa atenção, tenho a honra de subscrever-me

Cordialmente

W.A.Maurer.

São Paulo, 12 de abril de 1956.

Dr. Mário P.de Brito
Av. Marechal Câmara,160,9º
Rio de Janeiro. D.F.

Telegrafamos
16/4/56

Prezado Dr. Brito.

Tenho a grata satisfação de acusar em meu poder a sua carta de 5 do corrente, e quero antes de mais nada deixar consignados aqui os meus agradecimentos pelos seus dizeres lisonjeiros.

Com relação ao apêlo que V.S. me faz, só tenho dizer que terei todo prazer em colaborar com a CALDEME em iniciativa tão oportuna quão meritória. Podem Vs. Ss. contar com tôda a minha boa vontade na consecução desta obra grandiosa de renovação educacional. De minha parte não pouparei esforços para corresponder à confiança em mim depositada.

Quanto ao plano do manual, tenho a honra de lhe remeter incluso um esquema que poderá servir de base para um julgamento prévio da minha orientação e, eventualmente, para entendimentos futuros.

Caso V.S. julgue conveniente o meu comparecimento aí para uma conversa pessoal, terei todo o prazer em atender ao seu amável convite para a ocasião ou o dia que mais oportuno lhe pareça.

Atenciosamente

Willie Alfredo Maurer.

C. B. A. M.
C. B. P. E.)

Nº 136/57

Rio de Janeiro, 8 de abril de 1957

Prof. Willie Alfredo Maurer
Praça Vilaboim, 23
Sao Paulo, SP.

Prezado Professor:

Escrevo-lhe depois de um longo afastamento, devido as minhas atividades no Instituto de Educaçao, do qual sou diretor e também por motivo de saúde, a fim de darmos prosseguimento à elaboraçao do manual de matemática.

De uma reunião que tive há dias com o Dr. Anísio Teixeira e Dr. Jaime Abreu, do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, resultou a aprovaçao do segundo plano apresentado por V.S., que servirá de guia para os professôres de ensino secundário da referida matéria.

Igualmente, a antiga CALDEME, que hoje se integrou no Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, pretende editar brevemente, compêndio de matemática para o ensino secundário, de autoria do prof. Lucas Bunt, da Universidade de Utrech, que esteve trabalhando no Centro, durante um ano, como técnico da Unesco. Oportunamente lhe enviaremos cópia do mesmo para seu julgamento e parecer.

Brevemente mandaremos, à sua consideração, a minuta do acôrdo a ser assinado entre o prezado professor e o Dr. Anísio Teixeira.

Cordialmente,

Mário P. de Brito

Novo endereço:
Centro Brasileiro de Pesquisas
Educacionais
Rua Voluntários da Pátria, 107

/hos

M. E. C. — I. N. E. P.

CENTRO BRASILEIRO DE PESQUISAS EDUCACIONAIS

Rio de Janeiro, 8 . 7 . 1957.

Sr. Diretor-Executivo do
CBPE

Sirvo-me, pelo presente, encaminhar-lhe para impressão, o livro "Geometria Plana", de autoria do Prof. Lucas N.H.Bunt, especialista da UNESCO, que esteve em cooperação com o Centro, estudando o ensino de matemática no Brasil.

Êsse livro foi traduzido e revisto, às nossas expensas, pelo especialista brasileiro em matemática, Professor Amaury Pereira Muniz, do Colégio Nova Friburgo, da Fundação Getúlio Vargas.

Em entendimento que com o Prof. Amaury Pereira Muniz tivemos, comprometeu-se êle a escrever um prefácio apresentando o trabalho e explicando a posição do autor, devendo nos entregar êsse prefácio no decurso dêsse mês.

O material do livro-texto e ilustrações-está contido nas duas pastas anexas.

Julgamos ser de tôda conveniência que a revisão das provas seja feita pelo Prof. Amaury Pereira Muniz.

Tradução de livro sôbre Estatística de autoria do Prof. Lucas N.H.Bunt - O Prof. Lucas N.H.Bunt defende a necessidade de se ensinar estatística na cadeira de matemática, escola secundária.

Como tal, autor que é do livro anexo - "Statistiek" - enviou em carta de 17 de junho p. passado, que se encontra em nossos arquivos, autorização ao Dr. Anísio Teixeira para organizar tradução do mesmo.

Sugere o autor, para tradutor do livro, o nome de Mr. Wiegerink, rua Senador Vergueiro, 69, aptº 201, e para funcionar como perito em matemática, nessa tradução, o nome do Prof. Paulus A. Pompeia, do Instituto Tecnológico de Aeronáutica, de São José dos Campos.

A respeito dessa proposta temos dúvidas sôbre as vantagens que advirão para o Centro em financiar os encargos da tradução, revisão e impressão dêsse trabalho, por isto que não parece viável, no momento, o ensino de estatística na escola secundária, ainda que oferecesse vantagens, que não discutimos.

Alvitramos a hipótese do livro ser examinado previamente pelo Prof. Paulus A. Pompeia para opinar sôbre o aspecto da adequação e viabilidade de utilização do seu conteúdo a escola secundária, nada obstante não sabermos se o texto em holandês não trará dificuldades à completa compreensão do mesmo para o professor cujo contacto se sugere.

Elementos de Estatística Educacional (Helen Walker) - Tratando-se dêsse assunto - noções de estatística - aprendidas ou ensino de nível médio, parece-nos de indiscutível conveniência solicitar-se à autora do livro em referência, permissão para traduzí-lo em português.

Sendo uma boa apresentação de princípios básicos e noções elementares de estatística aplicada a educação, seria uma útil contribuição para normalistas, administradores educacionais, etc., para cuja formação são exigidas essas noções.

Relatório do Prof. Lucas N.H.Dunt sôbre o Ensino de Matemática no Brasil - Estamos procurando coligir o material que deixou entre nos o Prof. em referencia, para versese consegue ordenação do mesmo de forma a merecer publicação no Boletim do Centro ou na revista do INEP.

Solicitamos seu pronunciamento a respeito de quanto aqui se propõe, firmamo-nos

Atenciosamente,

Jayme Abreu
Coordenador da DEPE do CBPE

Ao Dr.
Pericles Madureira de Pinho
M.D. Diretor-Executivo do CBPE
N e s t a

em Anexo o segundo Plano apresentado pelo professor com um guia para o professor secundário -

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS

Não esquecer o tamanho da obra!

Minuta do Acôrdo celebrado entre o Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE) e o prof. Willie Alfredo Maurer, para a elaboração de um manual de matemática destinado aos professôres de ensino secundário.

CLÁUSULA I

O Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, representado pelo dr. Anísio Spínola Teixeira, diretor do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP), firma no presente documento um acôrdo com o prof. Willie Alfredo Maurer, para que êste elabore nas condições abaixo discriminadas, um manual de matemática destinado aos professôres do ensino secundário no Brasil.

CLÁUSULA II

O manual deverá conter: a) uma descrição inicial dos objetivos do ensino da matéria e do aparelhamento didático necessário; b) uma justificativa da orientação traçada para o manual relativamente à matéria a ser ensinada e ao método de ensiná-la ; c) o texto a ser ensinado, distribuido por unidades e capítulos que obedecerão às seguintes normas: - orientação didática e metodológica da exposição da matéria constante do capítulo; - crítica dos princípios e fundamentação lógica ou formal da matéria exposta; - notas e digressões históricas com o fito de esclarecer o mecanismo do pensamento matemático.

CLÁUSULA III

A elaboração do manual será orientada pelo objetivo de promover, entre os professôres secundários do país, um movimento de renovação no tocante à matéria a ser ensinada e aos métodos de ensiná-la, a fim de tornar matéria e método mais adequados aos interêsses dos adolescentes e ao ambiente em que vivem.

CLÁUSULA IV

O CBPE porá à disposição do autor as publicações que possuir, relacionadas com a matéria e procurará adquirir, para o mesmo objetivo, outras que lhe forem indicadas pelo mencionado autor.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS PEDAGÓGICOS

CLÁUSULA V

Servirá de base à elaboração do manual o ~~programa~~ plano anexo, apresentado pelo prof. Willie Alfredo Maurer, ~~programa~~ êsse que poderá ser modificado durante a referida elaboraçao, a juizo das partes em acôrdo.

CLÁUSULA VI

Sôbre as modificações aludidas na cláusula anterior, bem como sôbre o texto do manual, à medida da sua entrega, o CBPE poderá ouvir as autoridades que julgar convenientes, com a aprovação do diretor do INEP e encaminhará ao estudo do autor as sugestões que forem julgadas dignas da atenção do mesmo.

CLÁUSULA VII

O prazo para a entrega do manual será de 12 (doze) meses após a data da assinatura dêste Acôrdo, podendo a entrega ser antecipada ou o prazo prorrogado, a juizo das partes.

CLÁUSULA VIII

A remuneração pelo preparo do manual, se não houver prorrogação do prazo referido na cláusula anterior, será de Cr$.. 200.000,00 (duzentos mil cruzeiros), pagos em duas prestações, sendo a primeira lógo depois da entrega da metade presumível dos originais datilografados (em duas vias) e a segunda após a entrega do restante. Na hipótese de prorrogação do prazo, a quantia acima indicada será reduzida na proporçao de Cr$ ..... 10.000,00 (dez mil cruzeiros) por mês.

CLÁUSULA IX

Os direitos autorais pertencerão ao INEP, que, no caso de haver mais de uma ediçao, pagará ao autor a porcentagem que fôr combinada, em relação aos exemplares das edições subseqüentes à primeira.

Rio de Janeiro,

Anísio Spínola Teixeira
Diretor do INEP

Willie Alfredo Maurer

/hos

Sem data

DELINEAMENTO GERAL DA OBRA

1. O plano foi elaborado tendo em vista em primeiro lugar o número presumível de aulas em todo o curso e consta de 266 lições.
Tomando por base três aulas semanais, conforme a atual distribuição e computando cada semestre em 3 meses e meio, podemos assumir como total teórico, 42 aulas por semestre, o que perfaz ao todo 336 aulas nos 4 anos.
Admitindo que o professor dê, em média, 6 sabatinas por ano, resta um saldo de 50 aulas em números redondos que serão dedicadas a revisão ou a ampliação de certos tópicos que o professor julgue mais importantes.

2. A fim de facilitar ao professor esta revisão periódica e mesmo o encentivar a fazê-la, haverá no final de cada secção ou capítulo, uma série de exercícios de revisão.

3. Ao em vez de fazer uma introdução metodológica a cada secção, julgo mais oportuno apresentar simplesmente e integralmente a lição como ela deve ser exposta. Importa antes fazer do que dizer como deve ser feito. Porisso, na medida do possível, sobretudo nos dois primeiros anos, cada lição obedecerá em linhas gerais, as seguintes normas:

   a) Introdução prática através de exemplos ou de um estudo sucinto das origens da questão em apreço. Observações históricas serão acrescentadas sempre que possam ser de algum interesse para o aluno.

   b) Fundamentação teórica, passando do concreto ao abstrato, levando o aluno à compreensão dos fatos expostos. Além de saber <u>como</u> se faz, o aluno deve entender <u>porque</u> se faz assim e não de outro modo. Contudo, evitar-se-ão exposições demasiadamente longas e fastidiosas; não se trata de aprender muito, mas de entender o que se está fazendo.

   c) Exercitação oral e escrita, mediante questões cuidadosamente graduadas. Os exercícios e problemas propostos versarão de preferência sôbre questões práticas da vida quotidiana do aluno. Sempre que o assunto o comportar, serão introduzidos problemas que se imponham pelo seu interesse histórico ou como curiosidade matemática.

   d) Sempre que se reclamar do aluno um esfôrço um pouco demorado, a fim de assimilar certa técnica operatória, aparentemente sem interesse e sem utilidade, far-se-á sentir aquele a importância e a necessidade de tais operações em outras questões cuja utilidade esteja ao alcance de sua compreensão.

4. Em tôda a exposição observar-se-á como norma fundamental o estreito entrelaçamento entre ação e pensamento. Embora evitando todo formalismo e afastando tôda questão de fundamento, procurar-se-á incutir no aluno o hábito do pensamento lógico e abstrato. Para tanto acentuar-se-á, sempre que possível, a importância das hipóteses ao pretender formular conclusões e os absurdos que podem advir da inobservância desta norma fundamental.

5. Embora o plano se apresente como um todo mais ou menos completo, devo salientar que não o considero definitivo e isento de falhas. Certas particularidades de ordem e exposição

só poderão ser definitivamente assentadas no ato de escrever as lições.
Doutra parte, inúmeras notas históricas e observações críticas que deixo de mencionar explicitamente, deverão figurar no texto.

6. Quanto à extensão deve-se prever uma média de 3 a 5 páginas para cada lição, o que impõe um desdobramento da obra em dois ou três volumes.
Um critério natural seria observar a ordem que adotei ao decompor a materia em 3 partes, dedicando a cada uma destas um volume.
Outra divisão plausivel seria distribuir a matéria em dois volumes, incluindo no primeiro a materia dos dois primeiros anos e no segundo a dos dois últimos.

-.-.-.-.-.-.-.-.-

MANUAL DE MATEMÁTICA PARA O CURSO GINASIAL

PLANO DA OBRA

por W. A. Maurer.

I PARTE. Aritmética prática.

Capítulo I - O número natural. Operações fundamentais.

I. A operação de contar e os números naturais.

1. Coleções de objetos e a operação de contar.

a) Exemplos da vida prática (selos, livros, indivíduos, animais etc.)
b) Como nasceram os números.
c) Como contam certos povos.
d) Os animais sabem contar? Exercícios.

2. Reunião de coleções. Soma ou adição.

a) Exemplos da vida prática.
b) Adição de coleções. Sinal e leis.
c) A contagem por agrupamento entre os primitivos e os selvagens. Exercícios.

3. Reunião de coleções iguais. Multiplicação.

a) Exemplos da vida prática.
b) Multiplicação. Sinais e leis.
c) Uma forma primitiva de multiplicar. Exercícios.

4. Diferença de coleções. Subtração.

a) Extração de objetos de uma coleção.
b) Supressão de objetos.
c) Repartição em partes desiguais.
d) Coleção diferença. Sinal e leis.
e) Como subtraiam os primitivos. Os animais sabem acusar uma diferença? Exercícios.

5. Repartição em partes iguais. Divisão.

a) Exemplos da vida prática.
b) Divisão de coleções. Sinais e leis.
c) Divisão entre certos povos primitivos. Exercícios.

II - Sistema de numeração decimal.

6. Sistemas de numeração.

6.1. Contagem por pares, duzias, vintenas, dezenas etc.
6.2. Algarismos. O zero. (etimologia da palavra cifra).
6.3. Contagem de uma coleção por classes (selos).
6.4. Como contam certos povos primitivos. Exercicios.

7. Numeração falada e escrita.

7.1. Os grandes números. Exemplos.
7.2. Ordens e classes. Exemplos. Quadro esquemático.
7.3. Os números inteiros formam um conjunto ilimitado.
7.4. Ordem crescente. Confronto de números inteiros.
Exercícios orais e escritos.

8. Numeração romana.

8.1. Algarismos romanos. Convenções.
8.2. Os grandes números.
8.3. Como contavam os gregos.
8.4. Arquimedes e os grandes números. O arenário.
Exercícios orais e escritos.

9. A operação de medir. Unidades.

9.1. Grandezas usuais e suas unidades. A hora, o metro, o litro, o quilogramo.
9.2. A operação de medir. O metro (escala), o relógio, a balança.
9.3. Unidades diversas para a mesma grandeza (centímetro, metro, quilômetro).
9.4. Nota histórica sôbre unidades.
Exercícios orais e escritos.

III - Operações fundamentais (revisão)

10. Adição ou soma.

10.1. Adição. Parcelas. Resultado ou soma.
10.2. Adição de grandes números. Retenção ou transposição.
10.3. Prova por verificação.
10.4. Propriedades da adição. Sinais de agrupamento.
Exercícios.

11. Subtração.

11.1. Subtração. Minuendo e subtraendo. Diferença ou resto.
11.2. Substração de grandes números. Empréstimo.
11.3. Prova da subtração.
11.4. Propriedades da subtração. Sinais de agrupamento.
Exercícios.

12. Multiplicação.

12.1. Multiplicação. Fatores. Produto. Multiplicando e multiplicador.
12.2. Casos particulares. (por 1 e por 0).
12.3. Multiplicação de grandes números.
12.4. Multiplicação por 10, 100, 1000 etc.
12.5. Prova de multiplicação.
12.6. Produto de uma grandeza por um número. - Exercícios.

13. Propriedades da multiplicação.

13.1. Produto de diversos números. Propriedade comutativa.
13.2. Sinais de agrupamento. Propriedade distributiva.
13.3. Múltiplos de um número.
Exercícios.

14. Potenciação.

14.1. Definição de potência.
14.2. Potências de 10.
14.3. Casos particulares.
14.4. Nota histórica. O jôgo de xadrês.
Exercícios.

15. Divisão.

15.1. A divisão como operação inversa da multiplicação. Dividendo, divisor e quociente.
15.2. Casos particulares. Impossibilidade.
15.3. Divisão de grandes números.
15.4. Prova da divisão.
15.5. Propriedades da divisão.
15.6. Caso em que a divisão é impossível no campo dos números inteiros. Resto. Exercícios.

IV - Medição de distâncias. Comprimentos.

16. Uso da régua (e papel quadriculado).

16.1. Linha reta e reta. Traçado de linhas retas.
16.2. Linha quebrada (poligonal)
16.3. Linha curva.
16.4. Confronto. Medidas.
Exercícios.

17. Distâncias. Velocidade.

17.1. Distância de dois objetos à superfície da terra,
17.2. Unidades: o passo e o metro; o quilometro e a regua.
17.3. Representação em escala.
17.4. Velocidade em passos por minuto, metros por minuto, quilómetro por hora.
17.5. Andar e correr. Aceleração (noção intuitiva).
Exercícios.

18. Ângulos e triângulos.

18.1. Semi-reta (raio de luz).
18.2. Ângulos. Ângulo reto. Paralelas.
18.3. Triângulos. Perímetro.
Exercícios.

19. Quadriláteros.

19.1. Retângulo e quadrado. Perímetro.
19.2. Paralelogramo e losango. Perímetro.
19.3. Trapézio. Classificação. Perímetro.
19.4. Quadriláteros irregulares. Perímetro.

20. Outros polígonos notáveis.

20.1. O pentágono, o hexágono, o octógono e o decágono.
20.2. Polígonos regulares.
20.3. Representação em escala.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo II - Números decimais.

21. Numeração decimal e números decimais.

21.1. O metro. Decímetro e décimos.
21.2. Números decimais.
21.3. Centímetro e centésimos.
Exercícios orais e escritos.

22. O metro, seus múltiplos e submultiplos.

22.1. O metro padrão.
22.2. Os submúltiplos. Decímetro, centímetro e milímetro.
22.3. Os múltiplos, Decâmetro, hectômetro e quilômetro.
22.4. Origem. Histórico.
Exercícios.

23. Multiplicação e divisão por 10 e suas potências.

23.1. Múltiplos e multiplicação.
23.2. Submúltiplos e divisão.
23.3. Conversão de unidades decimais.
23.4. Divisão com resto e números decimais.
Exercícios.

24. O quilogramo, seus múltiplos e submúltiplos.

24.1. Medida de peso. A balança.
24.2. O quilograma padrão.
24.3. Os múltiplos do quilograma.
24.4. Os submúltiplos do quilograma.
Exercícios.

25. Medidas de capacidade.

25.1. O litro.
25.2. Os múltiplos do litro.
25.3. Os submúltiplos do litro.
Exercícios.

26. O cruzeiro. Moedas e cédulas

26.1. O cruzeiro e o centavo.
26.2. Os múltiplos de uso corrente.
26.3. Os submúltiplos de uso corrente.
26.4. O "mil reis" e o "conto de reis".
Exercícios.

27. Soma e subtração de números decimais.

27.1. Adição de números decimais. Exemplos.
27.2. Subtração de números decimais. Exemplos.
27.3. Preço, Custo. Despesas e lucro.
Exercícios.

28. Multiplicação de números decimais (I)

28.1. Multiplicação de um número decimal por um inteiro.
Exemplos.
28.2. Caso particular: multiplicação por 10 e suas potências.
Exercícios.

29. Multiplicação de números decimais (II)

29.1. Multiplicação de um número inteiro por um decimal.
Exemplos.
29.2. Caso particular: multiplicação por 0,1, 0,01 etc.
29.3. Consequências.
Exercícios.

30. Multiplicação de números decimais (III)

30.1. Caso geral. Produto de dois números decimais.
30.2. Caso particular: multiplicação por 0,1, 0,01, etc.
30.3. Consequências.
Exercícios

31. Divisão de números decimais (I).

31.1. Divisão de um número decimal por um inteiro. Exemplos.
31.2. Caso particular: divisão por 10 e suas potências.
31.3. Resto. Verificação.
Exercícios.

32. Divisão de números decimais (II).

32.1. Divisão de um número inteiro por um decimal. Exemplos.
32.2. Caso particular: divisão por 0,1, 0,01, 0,001 etc.
32.3. Resto. Verificação.
Exercícios.

33. Divisão de números decimais (III).

33.1. Caso geral. Dividendo e divisor decimais.
33.2. Resto. Verificação.
33.3. Consequências.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo III - <u>Números não decimais. Forma complexa.</u>

34. A medição do tempo.

34.1. O relógio. Horas, minutos e segundos.
34.2. Movimento de rotação da terra. O dia e o ano.
34.3. Conversão de unidades.
34.4. Como os antigos mediam o tempo.
Exercícios.

35. A circunferência. Suas partes.

35.1. O compasso e o traçado da circunferência.
35.2. Raio e diâmetro. Cordas e arcos.
35.3. Circunferência e círculo.
35.4. Ângulo central. Medida da circunferência.
35.5. Nota histórica.
Exercícios.

36. Ângulos e sua medição.

36.1. O transferidor. Graduação e uso.
36.2. O grau e suas subdivisões. Minutos e segundos.
36.3. Conversão de unidades.
Exercícios.

37. Adição de números em forma complexa.

37.1 Caso em que não há reduções a fazer. Exemplos.
37.2. Caso geral. Exemplos.
Exercícios.

38. Subtração de números em forma complexa.

38.1. Caso em que não há reduções a fazer. Exemplos.
38.2. Caso em que há uma só redução a fazer. Exemplos.
38.3. Caso geral. Exemplos.
Exercícios.

39. Multiplicações por um número inteiro.

39.1. Primeiro caso. Número de duas unidades complexas. Exemplos.
39.2. Caso geral. Exemplos.
Exercícios.

40. Divisão por um número inteiro.

40.1. Primeiro caso. Tôdas as unidades complexas são múltiplos do divisor dado. Exemplo.
40.2. Caso geral. Exemplos.
Exercícios.

41. Unidades americanas e inglesas mais usuais.

41.1. Unidades de comprimento: a polegada, o pé, a jarda, a milha.
41.2. Unidades de pêso: a libra e a tonelada.
41.3. Unidade monetária inglesa: a libra e suas subdivisões.
Exercícios.

42. Comprimento da circunferência. Velocidade angular.

42.1. Desenvolvimento da circunferência.
42.2. Comparação com o raio. Cálculo repetido (estatística)
42.3. Polígonos regulares inscritos. Perímetros. Cálculo aproximado.
42.4. O raio como unidade. O radiano.
42.5. Velocidade angular. Os ponteiros do relógio. A terra.
Exercícios.

Capítulo IV - Áreas.

43. Medição de superfícies.

43.1. Unidade. Área.
43.2. O centímetro quadrado. Papel quadriculado.
43.3. O metro quadrado. Representação em escala.
43.4. O quilômetro quadrado. Representação em escala.
Exercícios.

44. Conversão de unidades de superfícies.

44.1. Os múltiplos do metro quadrado.
44.2. Os submúltiplos do metro quadrado.
44.3. Conversão de uma unidade em outra.
Exercícios.

45. Área do retângulo.

45.1. Dimensões do retângulo (números inteiros). Área.
45.2. Dimensões comensuráveis (números decimais).
45.3. Cálculo aproximado.
45.4. Nota histórica. Cálculo de áreas na antiguidade.
Exercícios.

46. Área do quadrado.

46.1. Área do quadrado.
46.2. Significado geométrico do quadrado de um número.
46.3. Ampliações. Ladrilhamento.
Exercícios.

47. Polígonos equivalentes.

47.1. Polígonos equidecomponíveis.
47.2. O famoso teorema de Pitágoras.
47.3. Nota histórica.
Exercícios.

48. Área do paralelogramo.

48.1. Retângulo equivalente a um paralelogramo.
48.2. Altura do paralelogramo. Diversas posições.
48.3. Área. Fórmula. Exemplos.
48.4. Área do losango.
Exercícios.

49. Área do triângulo.

49.1. Triângulo. Altura e base.
49.2. Área do triângulo retângulo (papel quadriculado).
49.3. Área do triângulo e do paralelogramo de mesma base e mesma altura. Exemplos.
Exercícios.

50. Área do trapézio.

50.1. Trapézios. Algura e bases.
50.2. Trapézio retângulo. Área.
50.3. Trapézio isósceles. Área.
50.4. Área de um trapézio qualquer. Fórmula.
Exercícios.

51. Área de um polígono irregular.

51.1. Decomposição do polígono em partes mais simples.
51.2. Área de terrenos representados em escala. Exemplos.
Exercícios.

52. Área de polígonos regulares (inscritos no círculo)

52.1. Lado, apótema e raio.
52.2. Área do hexágono regular.
52.3. Octógono e decágono. Pentágono.
Exercícios.

53. Área do círculo.

53.1. Cálculo aproximado por meio de papel quadriculado.
53.2. Decomposição em triângulos.
53.3. Nota histórica.
Exercícios.

54. Cálculo do lado do quadrado.

54.1. A radiciação como operação inversa da potenciação.
54.2. Extração de raizes quadradas simples.
54.3. Uso da tábua de raizes quadradas.
Exercícios.

55. Medidas agrárias.

55.1. O are. Seus múltiplos e submúltiplos.
55.2. Alqueires.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo V. Volumes.

56. O cubo.

56.1. O cubo e elementos (em cartolina).
56.2. Faces do cubo. Desenvolvimento.
56.3. Superfície total do cubo.
56.4. Cubo formado de cubos.
Exercícios.

57. Medidas de volume.

57.1. Unidade de volume. O metro cúbico.
57.2. Os múltiplos do metro cúbico.
57.3. Os submúltiplos do metro cúbico.
57.4. Conversão de unidades.
Exercícios.

58. Paralelepípedo retângulo.

58.1. O paralelepípedo retângulo e seus elementos.
58.2. Faces. Superfície total. Desenvolvimento.
58.3. Composição de um paralelepípedo por meio de cubos iguais.
Exercícios.

59. Volume do paralelepípedo retângulo.

59.1. Dimensões. Volume. Exemplo concreto.
59.2. Dimensões em números decimais.
59.3. Fórmulas.
Exercícios.

60. Volume do cubo.

60.1. Volume (arestas em números inteiros)
60.2. Significado geométrico do cubo de um número.
60.3. Dimensões dadas por meio de números decimais.
Exercícios.

61. Volume, capacidade e pêso.

61.1. O litro e o decímetro cúbico.
61.2. O litro e o quilograma.
61.3. Unidades correspondentes de capacidade e de pêso.
61.4. Nota histórica sôbre o quilograma.
Exercícios.

62. Densidade. Pêso específico.

62.1. Unidades correspondentes de volume e pêso. Pêso específico.
62.2. Pêso específico e densidade (nota).
62.3. Cálculo do pêso específico de um corpo.
62.4. Fórmula.
Exercícios.

63. Prisma reto. Volume.

63.1. Prismas. Classificação.
63.2. Prismas equivalentes.
63.3. Volume do prisma triangular reto.
63.4. Volume de um prisma reto qualquer. Fórmula.
Exercícios.

64. Cilindro. Volume.

64.1. Cilindro circular. Seus elementos.
64.2. Superfície lateral. Superfície total. Fórmulas.
64.3. Volume do cilindro. Fórmula.
Exercícios.

65. Prisma reto. Arestas e faces.

65.1. Cálculo da altura do prisma reto.
65.2. Cálculo da base.
65.3. Cálculo da altura do paralelepípedo retângulo.
65.4. Cálculo de arestas da base.
Exercícios.

66. Aresta do cubo. Raízes cúbicas simples.

66.1. Raiz cúbica de um número.
66.2. Extração de raizes cúbicas simples.
66.3. Uso da tábua de raízes cúbicas.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo VI. Divisibilidade.

67. Divisibilidade. Seu objeto.

67.1. Múltiplos e divisores de um número.
67.2. Divisibilidade por 10 e suas potências.
67.3. Divisibilidade. Seu objeto.
Exercícios.

68. Divisbilidade por 2, 4 e 8.

68.1. Divisibilidade por 2.
68.2. Divisibilidade por 4. Justificação.
68.3. Divisibilidade por 8. Justificação.
Exercícios.

69. Divisibilidade por 5 e 25.

69.1. Divisibilidade por 5. Justificação.
69.2. Divisibilidade por 25. Justificação.
Exercícios.

70. Divisibilidade por 3, 6 e 9.

70.1. Divisibilidade por 3. Justificação.
70.2. Divisibilidade por 9. Justificação.
70.3. Divisibilidade por 6. Justificação.
Exercícios.

71. Divisibilidade por 11.

71.1. Regra. Justificação.
Exercícios.

72. Números primos e compostos.

72.1. Números primos. Números compostos.
72.2. Números primos entre si.
Exercícios.

73. Crivo de Eratóstenes.

73.1. Descrição e explicação do crivo.
73.2. Nota histórica.

74. Decomposição de um número composto em seus fatôres primos.

74.1. Fatoração. Exemplos.
74.2. Aplicação dos critérios de divisibilidade.
74.3. Operação por tentativa.
Exercícios.

75. Número divisivel por dois ou mais números que sejam, dois a dois, primos entre si.

75.1. Divisores primos e compostos de um número.
75.2. Divisores primos entre si, dois a dois. Exemplos.
Exercícios.

76. Máximo divisor comum de dois ou mais números.

76.1. Máximo divisor comum de dois números.
76.2. Determinação do m.d.c. por fatoração.
76.3. Algoritmo de Euclides.
76.4. Caso de três ou mais números.
Exercícios.

77. Mínimo múltiplo comum de dois ou mais números.

77.1. Múltiplos comuns a dois números,
77.2. Mínimo múltiplo comum de dois números.
77.3. Determinação do m.m.c. por fatoração.
77.4. Caso de três ou mais números.
Exercícios.

78. Relação entre o m.d.c. e o m.m.c. de dois ou mais números.

78.1. Relação entre m.d.c. e m.m.c.
78.2. Determinação do m.m.c. conhecido o m.d.c.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo VII - Frações.

79. Frações ordinárias. Sua origem.

79.1. Divisão de um todo em partes iguais. Exemplos.
79.2. Numerador e denominador.
79.3. A operação de medir e os números fracionários. Exemplos.
Exercícios.

80. Frações próprias e impróprias.

80.1. Frações próprias.
80.2. Frações impróprias. Caso particular.
80.3. Comparação de frações. Números racionais.
Exercícios.

81. Frações recíprocas.

81.1. Recíproco de uma fração. Exemplos.
81.2. Caso particular. Recíproco de um inteiro.
81.3. Cálculo de uma grandeza da qual se conhece uma fração.
81.4. Comparação de frações que têm o mesmo denominador.
Exercícios.

82. Números mistos.

82.1. Fração e quociente exato.
82.2. Repartição em partes iguais.
82.3. Frações equivalentes a inteiros.
82.4. Extração de inteiros de uma fração imprópria.
Exercícios.

83. Simplificação de frações.

83.1. Frações iguais.
83.2. Simplificação pelos critérios de divisibilidade.
83.3. Simplificação por fatoração.
83.4. Simplificação por m.d.c.
Exercícios.

84. Redução de duas frações ao mesmo denominador.

84.1. Transformação de uma fração em outra de denominador dado.
84.2. Redução de duas frações ao mesmo denominador.
84.3. Comparação de frações.
Exercícios.

85. Redução de três ou mais frações ao mesmo denominador.

85.1. 1º caso. Um denominador múltiplo dos demais.
85.2. 2º caso. Nem todos os denominadores são primos entre si.
85.3. 3º caso. Denominadores primos.
85.4. Comparação de frações.
Exercícios.

86. Adição de frações.

86.1. Frações com o mesmo denominador.
86.2. Frações com denominadores diferentes.
86.3. Números mistos.
Exercícios.

87. Subtração de frações.

87.1. Frações com mesmo denominador.
87.2. Frações com denominadores diferentes.
87.3. Números mistos.
Exercícios.

88. Multiplicação de frações.

88.1. Multiplicação de uma fração por inteiro.
88.2. Multiplicação de um inteiro por uma fração.
88.3. Multiplicação de uma fração por outra.
Exercícios.

89. Divisão de frações.

89.1. Divisão de uma fração por um inteiro.
89.2. Divisão de um inteiro por uma fração.
89.3. Divisão de uma fração por outra.
Exercícios.

90. Expressões mistas. Multiplicação e divisão.

90.1. Redução a frações impróprias.
90.2. Multiplicação por partes.
90.3. Divisão. Exemplos.
Exercícios.

91. Expressões compostas. Exemplos.
Exercícios.

92. Problemas sôbre frações. Exemplos.
Exercícios.

93. Frações decimais.

93.1. Definição de frações decimais.
93.2. Adição e subtração. Exemplos.
93.3. Multiplicação e divisão. Exemplos.
Exercícios.

94. Transformação de frações decimais.

94.1. Conversão de uma fração decimal em número decimal.
94.2. Conversão de um número decimal em fração decimal.
Exercícios.

95. Conversão de frações ordinárias em decimais.

95.1. Divisão terminada.
95.2. Periódicas simples e compostas.
95.3. Periódicas mistas.
95.4. Aproximações.
Exercícios.

96. Conversão de decimais em frações ordinárias.

96.1. Número decimal limitado.
96.2. Periódicas simples. Geratriz.
96.3. Periódicas compostas. Geratriz.
96.4. Periódicas mistas.
Exercícios.
Exercícios e problemas de revisão.

Capítulo VIII - Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais.

Resumo e revisão - Quadro sinótico.
Exercícios de revisão.

Capítulo IX - Proporções. Regra de três. Aplicações.

97. Razões e proporções.

97.1. Razão de dois números. Exemplos.
97.2. Razão inversa. Exemplos.
97.3. Proporções. Definições. Exemplos.

98. Propriedades simples das proporções.

98.1. Propriedade fundamental.
98.2. Permutação dos meios.
98.3. Permutação dos extremos.
98.4. Inversão de antecedentes e consequentes.
Exercícios.

99. Cálculo de valores proporcionais.

99.1. Cálculo da quarta proporcional.
99.2. Cálculo da média proporcional.
99.3. Cálculo da terceira proporcional.
Exercícios.

100. Médias.

101.1. Média aritmética.
100.2. Média geométrica.
100.3. Média harmônica.
100.4. Média ponderada.
Exercícios.

101. Regra de três simples e direta.

101.1. O problema. Enunciado e sua análise.
101.2. Redução à unidade e proporção.
101.3. Casos duvidosos.
101.4. Soluções irreais.
Exercícios.

102. Regra de três simples e inversa.

102.1. O problema. Exemplos preparatórios.
102.2. Análise do problema. Redução à unidade.
102.3. Cálculo por proporção.
Exercícios.

103. Regra de três composta.

103.1. O problema. Exemplos preparatórios.
103.2. Análise do problema. Redução à unidade.
103.3. Método das proporções.
Exercícios.

104. Percentagem.

104.1. O problema. Exemplos.
104.2. Cálculo da percentagem.
104.3. Desconto.
104.4. Cálculo inverso.
104.5. Taxa milesimal.
Exercícios.

105. Juros simples. Cálculo de juros.

105.1. O problema. Definições.
105.2. Cálculo de juros (tempo em anos).
105.3. Cálculo de juros (tempo em anos e meses)
105.4. Fórmula.
Exercícios.

106. Juros simples. Cálculo da taxa e do capital.

106.1. Cálculo da renda anual por frações.
106.2. Cálculo de renda anual por regra de três.
106.3. Cálculo de taxa. Fórmula.
106.4. Cálculo do capital. Fórmula.
Exercícios.

107. Juros simples. Cálculo do tempo.

107.1. Cálculo do tempo em anos.
107.2. Cálculo do tempo em meses.
107.3. Digressão sobre juros e usura.
Exercícios.

108. Misturas e ligas.

108.1. Misturas. Exemplos.
108.2. Caso de duas espécies diferentes.
108.3. Caso de três espécies diferentes.
108.4. Ligas. Título. Cálculo.
Exercícios.

109. Regra de sociedade.

109.1. Divisão de uma quantia em partes proporcionais a vários números dados.
109.2. Distribuição de lucros e perdas.

II PARTE. Álgebra Elementar.

Capítulo I - Números relativos. Expressões literais. Equações simples.

1. Números qualificados.

1.1. Grandezas que se podem medir em dois sentidos opostos. Exemplos: o tempo, coordenadas geográficas, o crédito etc.
1.2. Números qualificados.
1.3. O termômetro e números com sinais.
1.4. Reta orientada.
Exercícios orais e escritos.

2. Operações com números qualificados. Soma e subtração de números relativos.

2.1. Movimento referido a coordenadas geográficas.
2.2. Movimento sôbre a reta orientada.
2.3. Representação por números com sinal. Números relativos. (nota sôbre a expressão números algébricos)
2.4. Regra dos sinais para a soma e a subtração.
Exercícios orais e escritos.

3. Multiplicação e divisão de números relativos.

3.1. Multiplicação de números concretos (grandezas). Espaço = velocidade x tempo.
3.2. Multiplicação de grandezas orientadas.
3.3. Multiplicação de números relativos. Regra dos sinais.
3.4. Divisão de números relativos. Regra dos sinais.
3.5. Digressão sôbre a passagem do concreto ao abstrato. A introdução dos números negativos em matemática.
Exercícios orais e escritos.

4. Letras na acepção de números.

4.1. Fórmulas, seu significado e cálculo. Movimento uniforme.
4.2. Áreas do retângulo e do quadrado.
4.3. Volume do paralelepípedo retângulo e do cubo.
4.4. Área do trapézio.
Exercícios orais e escritos.

5. Expressões algébricas simples.

5.1. Têrmos. Composição e agrupamento.
5.2. Coeficiente e expoentes.
5.3. Têrmos semelhantes. Comparação com objetos da mesma natureza.
5.4. Cálculo de um têrmo para valores dados.
5.5. Como os antigos escreviam a álgebra.
Exercícios.

6. Operações com valores literais.

6.1. Soma de expressões simples (com números concretos).
6.2. Subtração de expressões simples.
6.3. Multiplicação de expressões simples.
6.4. Divisão de expressões simples.
Exercícios orais e escritos.

7. Equações simples.

7.1. Relações de igualdade. Equivalência. A balança.
7.2. Equações e incógnitas.
7.3. Princípios fundamentais. Transposição.
7.4. Noção intuitiva sôbre a alavanca.
7.5. Arquimedes e a alavanca.
Exercícios.

8. Equações com duas ou mais transformações.

8.1. Subtração e divisão.
8.2. Sinais de agrupamentos.
Exercícios.

9. Tradução em linguagem algébrica de problemas formulados em linguagem comum.

9.1. Linguagem algébrica.
9.2. Tradução de dados em fórmulas.
9.3. Problemas enunciados. Resolução.
Exercícios.

Exercícios de revisão.

Capítulo II. Polinômios. Operações elementares.

10. Expressões literais.

10.1. Monômios.
10.2. Coeficientes e expoentes. Gráu.
10.3. Têrmos semelhantes.
Exercícios.

11. Polinômios.

11.1. Agrupamentos de têrmos não semelhantes.
11.2. Binômios e trinômios.
11.3. Cálculo de um polinômio para valores dados (valor numérico).
Exercícios.

12. Símbolos de agrupamento. Simplificação.

12.1. Uso de parênteses.
12.2. Colchetes e chaves.
12.3. Simplificação.
Exercícios.

13. Adição de polinômios.

13.1. Adição de monômios.
13.2. Adição de binômios.
13.3. Caso geral. Polinômios.
Exercícios.

14. Subtração de polinômios.

14.1. Subtração de monômios.
14.2. Subtração de binômios.
14.3. Caso geral. Polinômios.
Exercícios.

15. Multiplicação de monômios

15.1. Monômios com parte literal distinta. Coeficiente do produto.
15.2. Letras comuns. Regra dos expoentes.
Exercícios.

16. Multiplicação de um polinômio por um monômio.

16.1. Multiplicação de um binômio por um monômio.
16.2. Caso geral. Multiplicação de um polinômio por um monômio.
Exercícios.

17. Multiplicação de polinômios.

17.1. Polinômio por binômio. Redução de têrmos semelhantes.
17.2. Caso geral. Multiplicação de polinomio por outro.
Exercícios.

18. Divisão de monômios.

18.1. Caso de uma letra só.
18.2. Caso possível. Regra dos expoentes.
18.3. Caso impossível.
Exercícios.

19. Divisão de um polinômio por um monômio.

19.1. Divisão de um binômio por um monômio.
19.2. Caso geral. Divisão de um polinômio por um monômio.
Exercícios.

20. Divisão de um polinômio por outro.

20.1. Divisão de um trinômio por um binômio.
20.2. Divisão de um polinômio por um binômio.
20.3. Divisão de um polinômio por outro.
20.4. Justificação da regra.
20.5. Resto da divisão.
Exercícios.

Exercício de revisão.

Capítulo III. Equações do 1º grau. Problemas.

21. Equações equivalentes. Transformações.

21.1. Equações equivalentes. Definições.
21.2. Transposição.
21.3. Divisão por um número.
Exercícios.

22. Equações com sinais de agrupamento.

22.1. Uso de parênteses.
22.2. Sinais de agrupamento sobrepostos.
Exercícios.

23. Problemas de mistura.

23.1. Mistura de líquidos e cereais.
23.2. Mistura percentual.
23.3. Ligas.
Exercícios.

24. Problemas sôbre movimento.

24.1. Movimento uniforme. Velocidade.
24.2. Relação entre dois móveis. Exemplos.
Exercícios.

25. Problemas sôbre relações de idades. Exemplos.
Exercícios.

26. Problemas de percentagem. Exemplos.
Exercícios.

27. Problemas sôbre custo. Exemplos.
Exercícios.

28. Problemas sôbre valor posicional de algarismos.

28.1. Unidades e dezenas. Problemas sôbre inversões. Exemplos.
28.2. Unidades, dezenas e centenas. Inversões - Exemplos.
Exercícios.

Exercícios - problemas de revisão.

Capítulo IV. Fatoração. M.D.C. e M.M.C.

29. Produtos notáveis.

29.1. Tipos de produtos notáveis.
29.2. Verificação e exemplos.
Exercícios.

30. Fatoração. Fatôres comuns.

30.1. Fatoração. Casos de fatoração.
30.2. Tipo I. Primeiro caso de fatoração. Fatôres comuns.
Exercícios.

31. Tipo II - Fatoração por agrupamento. Exemplos.
Exercícios.

32. Tipo III - Fatoração de trinômios. Trinônio quadrado perfeito.

32.1. Exemplos.
32.2. Regra.
32.3. Disposição prática.
Exercícios.

33. Tipo IV - Fatoração de trinômios. 2º caso.

33.1. Exemplos.
33.2. Disposição prática.
33.3. Regra.
Exercícios.

34. Tipo V - Fatoração de trinômios. 3º caso.

34.1. Exemplos.
34.2. Disposição prática.
34.3. Regra.
Exercícios.

35. Tipo VI - Diferença de quadrados.

35.1. Forma. Exemplos.
35.2. Disposição prática.
35.3. Regra.
Exercícios.

36. Tipo VII - Casos redutíveis ao anterior.

36.1. Forma. Exemplos.
36.2. Regra,
Exercícios.

37. Tipo VIII - Soma e diferença de cubos.

37.1. Formas. Exemplos.
37.2. Regra,
Exercícios.

38. Tipo IX - Soma e diferença e outras potências ímpares.

38.1. Formas. Exemplos.
38.2. Regra,
Exercícios.

39. Teorema da divisibilidade.

39.1. Noções sôbre identidades algébricas.
39.2. Divisão de um polinômio por um binômio. Resto. Exemplos.
39.3. Teorema. Aplicações.
Exercícios.

40. M.D.C. e M.M.C. por fatoração.

40.1. M.D.C. de duas expressões algébricas. Definição e exemplos
40.2. Decomposição em fatôres primos. M.D.C.
40.3. M.M.C. Sua obtenção a partir da decomposição anterior.
Exercícios.

41. M.D.C. por divisão sucessiva. Algoritmo de Euclides.

41.1. Revisão do algoritmo de Euclides.
41.2. Aplicação a expressões algébricas simples.
41.3. Caso de dois polinômios.
Exercícios.

42. Ajuste de coeficientes.

42.1. Princípio fundamental.
42.2. Supressão de um coeficiente comum.
42.3. Introdução de um coeficiente parcial.
42.4. M.D.C. de três ou mais polinômios.
42.5. Determinação do M.M.C. conhecido o M.D.C.
Exercícios.

Exercícios de revisão.

Capítulo V - Frações algébricas.

43. Simplificação de frações.

43.1. O problema. Revisão de simplificação de frações aritméticas.
43.2. Simplificação quando o numerador e o denominador são monômios.
43.3. Numerador ou denominador polinômio.
43.4. Numerador e denominador polinômios.
Exercícios.

44. Multiplicação de frações.

44.1. Numerador e denominador monômios. Simplificação.
44.2. Numerador e denominador polinômios. Simplificação.
Exercícios.

45. Divisão de frações.

45.1. Regra de divisão. Expressões monômios.
45.2. Numerador e denominador polinômios.
45.3. Multiplicação e divisão. Operações simultâneas.
Exercícios.

46. Adição e subtração de frações.

46.1. Frações com denominadores monômios.
46.2. Frações com denominadores binômios.
46.3. Frações com denominadores polinômios.
Exercícios.

47. Expressões mistas.

47.1. Redução de expressões mistas.
47.2. Operações com expressões mistas.
Exercícios.

48. Simplificação de expressões compostas.

48.1. Quociente de expressões fracionárias. Redução.
48.2. Expressões fracionárias e mistas. Simplificação.
Exercícios.

49. Equações fracionárias.

49.1. A incógnita não figura nos denominadores. Exemplos.
49.2. O denominador encerra a incógnita. Exemplos.
Exercícios.

50. Equações literais.

50.1. Incógnitas e dados. Exemplos.
50.2. Resolução de fórmulas.
Exercícios.

51. Problemas.

51.1. Problemas sôbre regra de três. Redução à unidade.
51.2. Problemas que dão lugar a equações fracionárias.
Exercícios.

Exercícios e problemas de revisão.

Capítulo VI - Sistemas de equações do 1º gráu.

52. Sistemas de duas equações a duas incógnitas.

52.1. Sistemas simultâneos.
52.2. Equações equivalentes.
52.3. Eliminação. Método da adição. Prova.
Exercícios.

53. Eliminação por substituição.

53.1. O método. Exemplos. Prova.
Exercícios.

54. Eliminação por igualação.

54.1. O método. Exemplos. Prova.
Exercícios.

55. Equações fracionárias. Simplificação.

55.1. Exemplos. Exercícios.

56. Equações em que figuram os recíprocos das incógnitas.

56.1. Equações com coeficientes inteiros.
56.2. Equações com coeficientes fracionários.
Exercícios.

57. Sistemas de três equações com três incógnitas.

57.1. Eliminação por adição.
57.2. Eliminação por substituição.
Exercícios.

58. Equações literais.

58.1. Forma normal. Eliminação por adição.
58.2. Regra de distribuição dos coeficientes na solução.
58.3. Regra de Cramer. Exemplos.
Exercícios.

59. Problemas que levam a sistemas do 1º gráu.
Exemplos. Exercícios.

Exercícios e problemas de revisão.

Capítulo VII - <u>Expoentes e radicais. Radiciação.</u>

60. Potenciação. Regra dos expoentes.

60.1. Potência. Base e expoente.
60.2. Produto de potência de mesma base.
60.3. Quociente de potências de mesma base.
60.4. Potência de potência.
60.5. Potência de um produto.
60.6. Potência de uma fração.
Exercícios.

61. Expoentes zero e negativos.

61.1. Expoente zero. Definição.
61.2. Expoentes negativos. Definição.
61.3. Operações com expoentes negativos.
Exercícios.

62. Radiciação.

62.1. Radiciação como operação inversa da potenciação.
62.2. Raízes de números relativos.
62.3. Raiz de um produto.
62.4. Raiz de uma fração.
62.5. Radicais sobrepostos.
Exercícios.

63. Expoentes fracionários.

63.1. Definição. Justificação. Exemplos.
63.2. Operações com expoentes fracionários.
. Exercícios.

64. Radicais. Multiplicação de radicais.

64.1. Simplificação de radicais.
64.2. Multiplicações de radicais de mesmo índice.
Exercícios.

65. Divisão de radicais.

65.1. Divisão de radicais de mesmo índice.
65.2. Simplificação do quociente.
Exercícios.

66. Adição e subtração de radicais.

66.1. Radicais semelhantes.
66.2. Simplificação. Redução de radicais semelhantes.
Exercícios.

67. Multiplicação de expressões irracionais polinômias.

67.1. Polinômio por monômio.
67.2. Polinômio por outro.
Exercícios.

68. Racionalização de frações.

68.1. Denominador monômio irracional.
68.2. Denominador binômio irracional.
Exercícios.

69. Redução de radicais.

69.1. Radicais de diferentes ordens.
69.2. Simplificação de radicais.
69.3. Multiplicação de radicais.
Exercícios.

70. Equações irracionais.

70.1. Equações com único radical. Exemplos.
70.2. Raízes extranhas. Verificação.
70.3. Equações com dois radicais. Exemplos
Exercícios.

71. Extração de raiz quadrada numérica.

71.1. Quadrados e raízes quadradas.
71.2. Decomposição em unidades e dezenas.
71.3. Raiz quadrada exata.
71.4. Raiz quadrada aproximada.
Exercícios.

72. Extração de raíz cúbica numérica.

72.1. Cubos e raízes cúbicas.
72.2. Decomposição em unidades e dezenas.
72.3. Raiz cúbica exata.
72.4. Raiz cúbica aproximada.
Exercícios.

73. Raiz quadrada de polinômios.

73.1. Lei de formação de quadrado de polinômios.
73.2. Raiz quadrada. Exemplos.
Exercícios.

Exercícios de revisão.

Capítulo VIII - Equação do 2º gráu.

74. Equações incompletas do 2º gráu.

74.1. Equação do 2º gráu.
74.2. Equação incompleta. 1º caso. Solução. Exemplos.
74.3. Equação incompleta. 2º caso. Solução. Exemplos.
Exercícios.

75. Equação completa. Solução por fatoração.

75.1. Decomposição do trinômio. Raízes inteiras.
75.2. Decomposição do trinômio. Raízes fracionárias.
Exercícios.

76. Equações redutíveis ao 2º gráu.

76.1. Equações fracionárias.
76.2. Equações irracionais.
76.3. Redução por substituição.
Exercícios.

77. Equações literais que se resolvem por fatoração.
Exemplos. Exercícios.

78. Solução mediante a formação de um quadrado perfeito.

78.1. Lei de formação do trinômio quadrado perfeito.
78.2. Redução da solução à extração de uma raiz quadrada.
Exercícios.

79. Dedução da fórmula geral.

79.1. Forma normal da equação do 2º gráu.
79.2. Fórmula. Descriminante.
79.3. Discussão, Raízes reais e imaginárias.
79.4. Nota histórica.
Exercícios.

80. Propriedades das raízes da equação do 2º gráu.

80.1. Relação entre a soma das raízes e os coeficientes.
80.2. Relação entre o produto das raízes e os coeficientes.
80.3. Composição de uma equação.
80.4. Fatoração do trinômio do 2º gráu.
Exercícios.
81. Problemas que dão lugar a equações do 2º gráu.
Exercícios.

82. Sistemas do 2º gráu.

82.1. Sistemas em que uma equação é linear.
82.2. Sistemas em que as duas equações são do 2º gráu.
82.3. Redução de um sistema a outro mais simples.
Exercícios (1). Exercícios (2). Exercícios (3).

8?. Problemas que dão lugar a sistemas do 2º gráu.
Exemplos.
Exercícios.
Exercícios e problemas de revisão.

III PARTE. Geometria Plana (dedutiva).

Capítulo I - Ângulos.

I. A sala de aula. As noções de geometria a que ela dá lugar.

1.1. Recinto fechado. Sólido Físico e sólido geométrico.
1.2. Geometria da observação e da experiência.
1.3. Geometria da cartolina e da tesoura.
1.4. Geometria da régua e compasso.
1.5. Geometria de idéias (geometria abstrata).
Digressões sôbre noções concretas e abstratas.

2. Geometria dedutiva. Entes e proposições fundamentais.

2.1. Entes fundamentais. Ponto, reta e plano.
2.2. Agrupamentos de entes fundamentais. Figuras geométricas.
2.3. Definições. Postulados.
2.4. Raciocínio dedutivo e observação. Verdade presumível e verdade condicional.
Digressões sôbre o raciocínio lógico na vida prática.

?. Segmentos de retas.

?.1. Reta. Semi-reta e segmento.
?.2. Confronto de segmentos. Igualdade. Postulado.
?.3. Soma e diferença de segmentos.
?.4. Múltiplos e submúltiplos. Postulados de Arquimedes.
?.5. Medida de segmentos (segmentos comensuráveis).

4. Ângulos.

4.1. Definição. Classificação.
4.2. Confronto de ângulos. Igualdade.
4.3. Soma e diferença de ângulos.
4.4. Múltiplos e submúltiplos.
4.5. Medida de ângulos. O transferidor.
Exercícios.

5. Propriedades fundamentais dos ângulos.

5.1. Ângulos retos.
5.2. Ângulos adjacentes.
5.3. Ângulos opostos pelo vértice.
5.4. Aplicações.
Exercícios.

Capítulo II - Triângulos. Propriedades.

6. Triângulos.

6.1. Definição. Classificação.
6.2. Igualdade de triângulos. Definição.
6.?. Primeiro caso de igualdade.
6.4. Aplicações. Triângulo isósceles. Relação entre lados e ângulos desiguais em dois triângulos.
Exercícios (2 aulas)

7. Igualdade de triângulos. Continuação.

7.1. Segundo caso de igualdade.
7.2. Terceiro caso de igualdade.
Exercícios. (2 aulas)

8. Teorema do ângulo externo. Quarto caso de igualdade.
Exercícios. (2 aulas)

9. Igualdade de triângulos retângulos.

Exercícios. (2 aulas)

10. Perpendiculares e oblíquas. Lugares geométricos.

10.1. Teorema da perpendicular e oblíquas.
10.2. Distância. Mediatriz.
10.3. Propriedade da mediatriz. Teorema.
10.4. Propriedade da bissetriz. Teorema.
Exercícios. (2 aulas)

11. Teoria das paralelas.

11.1. Paralelas. Transversal. Definições.
11.2. Teorema dos ângulos correspondentes.
11.3. Corolários.
11.4. Postulado de Euclides.
11.5. Teorema recíproco.
11.6. Digressão histórica sôbre a teoria das paralelas.
Exercícios. (2 aulas)
Exercícios de revisão.

Capítulo III - Polígonos.

12. Polígonos convexos. Soma de ângulos.

12.1. Polígonos. Definições.
12.2. Soma dos ângulos de um triângulo. Teorema.
12.3. Corolário I. Soma dos ângulos internos de um polígono.
12.4. Corolário II. Soma de ângulos externos de um polígono.
Exercícios. (2 aulas)

13. Quadriláteros. Paralelogramos.

13.1. Definições.
13.2. Propriedades do paralelogramo.
13.3. Casos particulares. Retângulo e losango.
Exercícios.

14. Consequências.

14.1. Teorema recíproco.
14.2. Teorema do segmento médio no triângulo.
Exercícios.

15. Trapézio. Propriedades.

15.1. Definições.
15.2. Propriedade do trapézio.
15.3. Caso particular. Trapézio isósceles.
Exercícios.

16. Construções geométricas.

16.1. Construção de perpendiculares.
16.2. Bissetriz de um ângulo.
16.3. Construção de ângulos.
16.4. Construção de paralelas.
16.5. Construção de triângulos.
16.6. Divisão de um segmento em partes iguais.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo IV - O círculo.

17. Segmentos no círculo. Arcos e cordas.

17.1. Circunferências e círculos.
17.2. Arcos e cordas.
Digressões sôbre a geometria dos selvagens. Arco, flecha e corda.
Exercícios.

18. Posição relativa de uma reta e um círculo.

18.1. Secantes e tangentes. Retas externas.
18.2. Posição relativa. Teorema.
18.3. Corolário. Tangentes iguais.
Exercícios.

19. Diâmetro e cordas.

19.1. Diâmetro e cordas. Confronto.
19.2. Diâmetro e cordas perpendiculares.
19.3. Cordas. Distância ao centro.
19.4. Círculo por três pontos. Construção.
Exercícios. (2 aulas)

20. Posição relativa de dois círculos.

20.1. Definição.
20.2. Circunferências secantes. Corda comum.
20.3. Posição relativa de duas circunferências.
Exercícios. (2 aulas)

21. Arcos e ângulos.

21.1. Ângulos no círculo.
21.2. Ângulos centrais.
21.3. Correspondência entre arcos e ângulos centrais.
21.4. Consequência. Medida de ângulos e arcos.

22. Ângulos inscritos.

22.1. Teorema dos ângulos inscritos.
22.2. Corolários.
22.3. Segmento capaz de um ângulo dado.
22.4. Quadrilátero inscrito. Teorema.
Exercícios.

23. Ângulos excêntricos.

23.1. Ângulo excêntrico interior. Teorema.
23.2. Ângulo excêntrico exterior. Teorema.
Exercícios. (2 aulas).

24. Construções geométricas.

24.1. Inscrição de círculo em um triângulo dado.
24.2. Círculo circunscrito a um triângulo dado.
24.3. Traçado de tangentes.
24.4. Tangentes comuns a duas circunferências.
24.5. Circunferência passando por um ponto e tangente a uma reta.
Exercícios. (2 aulas).

Capítulo V - Linhas proporcionais. Semelhança.

25. Proporções (revisão)

25.1. Razão de dois segmentos (comensuraveis)
25.2. Proporções. Propriedades.
Exercícios.

26. Divisão de um segmento numa razão dada.

26.1. Sinal de um segmento. Sentido de percurso.
26.2. Divisão de um segmento por um ponto dado.
26.3. Divisão interna e externa.
26.4. Divisão harmônica.
Exercícios.

27. Feixes de paralelas.

27.1. Teorema dos segmentos iguais.
27.2. Teorema dos segmentos proporcionais.
Exercícios. (2 aulas)

28. Linhas proporcionais no triângulo.

28.1. Teorema dos segmentos proporcionais.
28.2. Bissetriz interna. Teorema.
28.3. Bissetriz externa, Teorema.
28.4. Uma aplicação notável dos teoremas das bissetrizes. (Optativo).
Exercícios. (2 aulas).

29. Semelhança de triângulos.

29.1. Definições.
29.2. Teorema de Tales.
Exercícios.

30. Os casos de semelhança.

Exercícios (2 aulas)

31. Polígonos semelhantes.

31.1. Definições.
31.2. Perímetros de polígonos semelhantes.
31.3. Decomposição de polígonos semelhantes.
Exercícios. (2 aulas)

32. Construções geométricas.

32.1. Divisão de um segmento em partes proporcionais a vários segmentos dados.
32.2. Construção da quarta proporcional e três segmentos dados.
32.3. Construção de terceiras proporcional.
32.4. Dividir um segmento dado interna e externamente numa razão dada.
32.5. Construção de polígonos semelhantes.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo VI - Relações métricas nos triângulos

33. Relações métricas no triângulo retângulo.

33.1. Triângulos determinados pela altura relativa à hipotenusa. Teorema.
33.2. Corolários. Relação de Pitágoras.
Exercícios.

34. Aplicações.

34.1. Altura do triângulo equilátero.
34.2. Diagonal do quadrado.
34.3. Relações generalizadas de Pitágoras.
Exercícios (2 aulas)

35. Segmentos incomensuráveis e números irracionais.

35.1. Razão entre diagonal e lado no quadrado.
35.2. Aproximações por deficiência e por excesso.
35.3. Segmentos incomensuráveis. Razão definida por um número irracional.

36. Noções gerais sôbre a teoria da medida (optativo)

36.1. Definição de grandeza. Grandezas homogêneas.
36.2. Grandezas comensuráveis e incomensuráveis.
36.3. Razão de duas grandezas homogeneas.
36.4. Medida de grandezas.
Exercícios de revisão.

Capítulo VII - Relações trigonométricas no triângulo retângulo

37. Triângulos retângulos semelhantes. Invariantes.

37.1. Invariança da razão de lados correspondentes.
37.2. O problema da sombra. Ângulo de 30º.Tangente.
37.3. O problema da sombra. Ângulo de 40º.
37.4. Definição de tangente e cotangente.
Exercícios.

38. Relações trigonométricas dos ângulos de 30º e 60º
Aplicações.
Exercícios.

39. Relações trigonométricas do ângulo de 45º.
Aplicações.
Exercícios.

40. Uso das tábuas. Seno e co-seno.

40.1. Achar o valor da função conhecido o ângulo.
40.2. Interpolação.
40.3. Achar o ângulo conhecida a função
40.4. Interpolação.
Exercícios.

41. Uso da tábua de tangente e cotangente.

41.1. Achar o valor da função conhecido o ângulo.

a. O valor se encontra na tábua.
b. O valor não figura na tábua. Interpolação.

41.2. Problema inverso.
Exercícios.

42. Resolução de triângulos retângulos.
Aplicação.
Exercícios.

43. Construção de um ângulo, dada uma função trigonométrica.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo VIII - Relações métricas no círculo.

44. Linhas proporcionais no círculo.

44.1. Perpendicular a um diâmetro.
44.2. Relações entre cordas.
44.3. Relações entre secantes.
44.4. Secante e tangente.
Exercícios.

45. Construções geométricas.

45.1. Média proporcional.
45.2. Meia e extrema razão. Definição.
45.3. Divisão de um segmento em meia e extrema razão.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Capítulo IX - Polígonos regulares.

46. Propriedades dos polígonos regulares.

46.1. Definições.
46.2. Polígonos regulares inscritos e circunscritos.
46.3. Definições. Centro, raio e apótema. Ângulo central.
46.4. Corolários.
46.5. Semelhança de polígonos regulares.
Exercícios.

47. Polígonos regulares inscritos. Casos particulares.

47.1. Quadrado.
47.2. Hexágono regular.
47.3. Triângulo equilátero.
47.4. Octógono regular.
Exercícios (2 aulas)

48. Decágono e pentágono.

48.1. Decágono regular inscrito.
48.2. Pentágono regular inscrito.
Exercícios.

49. Caso geral. Cálculo do lado do polígono regular por duplicação do número de lados.
Exercícios.

50. Medida da circunferência.

50.1. Comprimento de um arco de circunferência.
50.2. Relação entre os perímetros de polígonos inscritos e circunscritos.
50.3. Razão entre a circunferência e seu diâmetro.
50.4. Comprimento de um arco.
50.5. O radiano. Definição.
Exercícios.

51. Cálculo de π. (optativo)

Capítulo X. Áreas planas.

52. Área do retângulo.

52.1. Superfície. Unidade de superfície. Área.
52.2. Confronto de retângulos. Teoremas.
52.3. Área do retângulo. O quadrado.
Exercícios.

53. Paralelogramo e triângulo.

53.1. Superfícies equivalentes.
53.2. Decomposição do paralelogramo em um retângulo equivalente.
53.3. Área do triângulo.
Exercícios.

54. Trapézio e losango.

54.1. Área do trapézio.
54.2. Área do losango.
Exercícios.

55. Área de polígonos regulares. Círculos.

55.1. Fórmula da área para polígonos regulares.
55.2. Área do círculo.
55.3. Área do sector circular.
55.4. Área do segmento circular.
55.5. Área da coroa.
Exercícios (2 aulas)

56. Relações entre áreas.

56.1. Triângulos semelhantes.
56.2. Polígonos semelhantes.
56.3. Áreas equivalentes. Teorema de Pitágoras.
Exercícios.
Exercícios de revisão.

Apêndice

I - Tábuas de quadrados, cubos, raízes quadradas e raízes cúbicas dos números inteiros de 1 até 1.000.

II - Tábua das funções naturais.