PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC/SP

Carolina Riego Lavorente

A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi

MESTRADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

São Paulo

2008

Carolina Riego Lavorente

A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi

*Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de **MESTRE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, sob a orientação da **Professora Doutora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.***

São Paulo

2008

CAROLINA RIEGO LAVORENTE

A MATEMÁTICA MODERNA NOS LIVROS DE OSVALDO SANGIORGI

Profª. Drª. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho
Orientadora

Banca Examinadora

1. Profª. Drª. Cileda de Queiroz e Silva Coutinho (PUC – São Paulo)

2. Profª. Drª. Arlete de Jesus Brito (UNESP – Rio Claro)

3. Profª. Drª. Célia Maria Carolino Pires (PUC – São Paulo)

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Dissertação por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: ____

Local e Data: ______________

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vitória concedida.

A Profa. Doutora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho pela orientação desse trabalho, ao qual dirigiu críticas e sugestões essenciais a sua realização.

A Arlete de Jesus Brito e Célia Maria Carolino Pires pelas valiosas contribuições dadas durante a qualificação.

À minha família, aos meus amigos e a todos aqueles que verdadeiramente me amam, pelos momentos de compreensão e incentivo.

Aos Professores do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC/SP, pela contribuição para o meu crescimento como pesquisadora.

Enfim, a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para que esse trabalho se tornasse uma realidade.

A autora.

EPÍGRAFE

“O passado é inteligível para nós somente à luz do presente; só podemos compreender completamente o presente à luz do passado. Capacitar o homem a entender a sociedade do passado e aumentar o seu domínio sobre a sociedade presente é a dupla função da história”.

Edward Hallet Carr

RESUMO

O presente estudo trata dos resultados da pesquisa que realizamos junto ao Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP, cujo objetivo central foi verificar de que forma a cultura da Matemática Moderna influenciou nas transformações dos livros didáticos de Matemática Moderna do professor-autor Osvaldo Sangiorgi. Verificamos um período da trajetória deste autor por meio de artigos da revista "Atualidade Pedagógicas". Analisamos duas coleções de livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi, sendo uma delas referente à Matemática Moderna, a fim de averiguarmos como se caracterizaram esses livros. Além disso, trouxemos considerações a respeito da Companhia Editora Nacional, que publicou todos os livros do autor. A base teórica metodológica que refletiu nosso olhar frente às análises realizadas ao longo do trabalho baseou-se essencialmente em teorias hermenêuticas, que concebem o livro didático como "Forma Simbólica". Por fim, comprovamos o sucesso de vendas dos livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi, editados pela Companhia Editora Nacional, analisando documentos encontrados no acervo do IBEP – Instituto de Edições Pedagógicas (antiga Cia. Editora Nacional) e confrontando esses dados com o censo escolar da época em questão.

Palavras-chave: Movimento da Matemática Moderna, Livro didático, Osvaldo Sangiorgi.

ABSTRACT

This study is about the results of the research that we realized togheter the Post-Graduation Program in Math Education from PUC–SP, wich the main purpose was to verify how the modern math culture influenced the transformation of the textbooks about modern math written by the "teacher-author" Osvaldo Sangiorgi. We veryfied a period of this author trajectory through the articles os "Atualidades Pedagógicas" magazine. We analyzed two collections of Osvaldo Sangiorgi textbooks, being one of them about modern math, with the purpose to analyze how these books are caracterized. Besides that, we brougth considerations about the "Companhia Editora Nacional", that published all the books of the author. The methodological theoretical base that reflected our opinion about the analysis realized during this study based essentially in hermeneutic theories, that designs the textbooks as "Forma Simbólica". Therefore, we proved the selling success of the modern math books of Osvaldo Sangiorgi, edited by Companhia Editora Nacional, analyzing documents found at IBEP storage – Instituto de Edições Pedagógica (old Cia. Editora Nacional) and confronting these datas with the scholastic census of the refered time.

Key- Words: Modern Math Movement, didatic book, Osvaldo Sangiorgi.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS E QUADROS

INTRODUÇÃO

O Mestrado Acadêmico em Educação Matemática oferecido pela PUC de São Paulo nos possibilitou adentrar o campo da Educação Matemática no ano de 2006, impulsionados inicialmente pela preocupação com os problemas educacionais constatados em nossa vivência e por anseios profissionais e intelectuais. Nessa ocasião, o contato inicial com o meio acadêmico se deu por meio de um grupo de pesquisa: o GHEMAT (Grupo de pesquisa de História da Educação Matemática), que a primeira vista, já correspondia a nosso interesse pela história da matemática, e que com o transcorrer do tempo exigiu-nos que nos adequássemos às necessidades do grupo, que focava suas publicações essencialmente, não na história da matemática, mas na história do Ensino da Matemática. Nossa inserção neste grupo nos fez querer justificar a relevância desta linha de abordagem para a Educação Matemática, o que nos conduziu inicialmente a reconhecer a importância de um mestrado na área.

De acordo com Dante (1988), a atividade em Educação Matemática em nível de pós-graduações e pesquisas já há alguns anos vem constatadamente (pelo número de especialistas no setor, trabalhos publicados, Congressos interamericanos e internacionais realizados, entre outros) aumentando em praticamente todo mundo. O autor refere-se ao mestrado em Educação Matemática no Brasil como uma “aspiração bem definida” pelos vários grupos regionais formados ao longo dos anos que se propuseram a pesquisar os vários fios da “complexa malha” que é a Educação Matemática.

Diante disso e das reformas educacionais que ocorreram e que estão por vir, torna-se necessária a formação de recursos humanos de alto grau para estudar e propor soluções as questões relacionadas com a aprendizagem e o ensino em todos os níveis escolares de uma disciplina, neste caso, a Matemática. De acordo com Dante (1988), o que se espera com um Mestrado em Educação Matemática não é somente a formação de pessoal qualificado para “influir decisivamente em tornar a aprendizagem e o ensino da Matemática mais amplos, profundos e significativos”; trata-se inclusive de “fazer dessa preparação como que um projeto de ação comunitária visando à melhoria dessa aprendizagem e desse ensino nas salas de aula dos diversos níveis escolares".

Um mestrado dessa natureza pode então centralizar e congregar esforços, reunindo pesquisadores e docentes para debates, estudos em comum, e planos de ação comunitária. E é nesse sentido que defendemos a idéia de que para debater, é preciso conhecer; e quando nos referimos a conhecer, não se trata apenas de nos remetermos a pontos estanques e isolados, mas de se ter uma visão global[1], que na prática não é tão expansiva quanto à palavra "global" sugere, mas que se torna no mínimo mais abrangente, por meio do conhecimento da história do Ensino da Matemática.

Neste contexto, Lopes (1988) defende a idéia de que a pesquisa em ensino da Matemática é uma interação entre uma ciência – a Matemática – e uma prática – a Educação; sendo justamente esse binômio, o objeto da Educação Matemática. Um dos termos desse binômio configura-se então como "o domínio completo e a segurança sobre as idéias básicas integradas numa visão global da matemática", que a nosso ver se dá inclusive via história do Ensino da Matemática, "e ainda o conhecimento da evolução dos conceitos matemáticos, via história da matemática", sendo esse entendido na didática da matemática como estudo epistemológico do conceito. O outro termo é definido pelos conhecimentos psicológicos, sociológicos, antropológicos, lingüísticos e metodológicos, a fim de que não sejam inventadas ações sem relação com a realidade.

Assim, atribuímos suma importância as pesquisas realizadas no campo educacional, essencialmente aquelas referentes à história do Ensino da Matemática, que será por nós abordada, uma vez que o GHEMAT, em 2006, apresentou o projeto ***A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: estudos históricos comparativos***, com o intuito de compreender sob determinados aspectos o Movimento da Matemática Moderna[2]. Cabe-nos aqui

---

[1] Estamos aqui concebendo a palavra global como sendo o mais amplo conhecimento a respeito de um assusto que o homem é capaz de adquirir, o que nos remete a uma abordagem que releva interpretações sob diferentes ângulos de um determinado tema.

[2] Cabe-nos aqui ainda esclarecer que ao nos referirmos ao Movimento da Matemática Moderna, estamos nos remetendo à reforma do ensino da Matemática, com bases internacionais, que começou a ser conhecida no mundo inteiro a partir de meados da década *(continua na p.19)*

então primeiramente conhecer as idéias relativas ao Movimento da Matemática Moderna, com a convicção de que:

> Levar em conta o processo histórico nos permite descartar a contínua "invenção da roda" e dimensionar tanto o que se construiu quanto os entraves legados pelo passado. E nos permite considerar também as limitações do presente, advindas, para o bem ou para o mal, principalmente de um mundo estreitamente relacionado. (FAUSTO, 2006, p.2).

Seguindo esta linha de raciocínio, chegamos ao nosso interesse por um estudo referente aos livros didáticos do chamado Movimento da Matemática Moderna, que foi acentuado com as leituras das dissertações de mestrado e doutorado que tratam do tema. Destacamos à importância do livro didático como sendo ele capaz de revelar o que uma sociedade espera na época em que o livro é escrito, estando este geralmente em consonância com seu tempo; o que o torna, por vezes, apto a revelar o contexto da época. Concordamos com as correntes de pesquisas na área para as quais vigora a idéia de que não há sentido algum em fazer a valorização ou desvalorização de um livro didático de uma determinada época, comparando-o com parâmetros de análise de livros didáticos atuais. Entretanto, se selecionarmos alguma especificidade deste livro, como, por exemplo, um teorema, ao esmiuçá-lo, poder-se-á obter características gerais capazes de definir até mesmo as principais necessidades de uma sociedade.

Nesta linha de pensamento, Valente (nota de aula, PUC/SP, 2006) considera uma verdadeira aberração julgar ser um livro didático melhor ou pior que outro de outra época, uma vez que cada um deles nos "conta" algo diferente. Além disso, sabemos que, em via de regra, uma nova constituição, uma lei complementar, uma reforma econômica, social, cultural e política que remete a uma reforma escolar, dentre outros, requer uma nova "família" de livros didáticos

de 50 e início da década de 60. Automaticamente o termo "pré-moderno", quando usado nesta dissertação, remete-se ao período que imediatamente antecede o Movimento da Matemática Moderna. Também a sigla M.M.M. que se refere ao Movimento da Matemática Moderna será utilizada ao longo de nosso trabalho.

que refletem a realidade advinda das mudanças. Dessa nossa posição vem a opção por analisar livros apenas desse período.

No que se refere ao Movimento da Matemática Moderna, não existiu nenhuma lei que obrigasse uma reformulação nos livros didáticos de Matemática. No entanto, essa reformulação foi feita por muitos autores, como por exemplo, o professor Osvaldo Sangiorgi; e essas foram a priori vistas com bons olhos pelas autoridades e pela população. Sob esse olhar, a Matemática Moderna foi beneficiada pelo governo militar; uma vez que, a princípio, não houve grandes questionamentos por parte da população, que vivia em época de repressão.

A Matemática Moderna foi então adotada por diversos autores em seus compêndios, (antes em conformidade com a portaria de 1951, com o estabelecimento dos conteúdos mínimos) sem que saísse qualquer lei ou aprovação oficial da Matemática Moderna nos currículos de Matemática. Apesar disso, esta aprovação se deu de maneira implícita já que os compêndios não foram impedidos de adentrar o mercado consumidor, sendo os livros de Sangiorgi referentes à Matemática Moderna um grande sucesso de vendas, como se pode comprovar por meio de fichas fornecidas pela Editora Nacional, responsável pela sua distribuição.

De acordo com Nakashima (2007) não uma lei, mas a imprensa foi um dos ingredientes que pressionou a cultura escolar, divulgando a idéia de que "isso aqui (Matemática Moderna) é o que há de melhor!" Nas conclusões de Nakashima (2007) tem-se que, apesar do período em que ocorreu o Movimento da Matemática Moderna ser marcado pela censura imposta pelo regime militar, uma vez que este está inserido no contexto da ditadura no Brasil (período de 1964 a 1985), a Matemática era vista como uma ciência neutra, sem influências sociais externas, não oferecendo risco a estabilidade político-social visada pelo governo.

Esse fato, agregado à amizade entre protagonistas do Movimento, como o professor Osvaldo Sangiorgi, e autoridades da imprensa, possibilitou ampla divulgação do Movimento da Matemática Moderna por este meio de comunicação. Nakashima (2007) relata que:

> O apoio da mídia impressa atuou como força propulsora do M.M.M., incentivando, divulgando e principalmente levando ao conhecimento do leitor as mudanças que estavam ocorrendo nos métodos de ensino da Matemática Moderna, liderado pelo GEEM. [...] representado pelo professor Osvaldo Sangiorgi [...].A mídia, então, funcionou como agente de convencimento para a aceitação das transformações que iria sofrer a matemática escolar[...].(NAKASHIMA, 2007, p. 143).

De acordo com Valente, no final dos anos 50 e início dos anos 60 houve um verdadeiro bombardeio na cultura escolar sobre modernização que criou uma expectativa pela chegada do livro didático referente à Matemática Moderna, (...) "quando saiu o livro didático, todo mundo queria. A cultura escolar foi preparada para receber bem esse livro. Por isso vendeu muito!" (nota de aula, PUC/SP, 2006).

Segundo Borges (2005), por volta de 1964, o Movimento da Matemática Moderna também começou a ser divulgado pela televisão por meio de um curso de Matemática Moderna realizado pelo GEEM[3] (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática), para professores. Ubiratan D'Ambrosio relata que:

> Era meio 'careta' o sujeito não 'entrar nessa' da Matemática Moderna. Então eles (professores) estavam querendo também (ensinar Matemática Moderna): 'Bom, como é que eu posso ser professor sem ensinar a teoria dos conjuntos?' (...) E tudo quanto é jornalzinho de cidade do interior falava em Matemática Moderna. O país vibrou em torno disso (BURIGO, 1989, p. 154).

Também as editoras tiveram seu papel, colaborando com a adesão da Matemática Moderna. Neste trabalho inclusive, veremos, em específico, algumas das ações da Cia. Editora Nacional, por meio da revista "Atualidades Pedagógicas", que publicou de forma pioneira livros didáticos de Matemática Moderna. Livros escritos pelo professor Osvaldo Sangiorgi, que por volta de 1954,

---

[3] GEEM - Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – Trata-se de um grupo de estudos criado em 31 de outubro de 1961, presidido por Osvaldo Sangiorgi e que objetivava incentivar a Matemática Moderna, divulgando suas idéias e promovendo cursos de aperfeiçoamento para professores de Matemática das escolas secundárias. Faziam parte do GEEM autores de livros didáticos, matemáticos, professores secundários, primários e universitários.

se tornou um renomado autor de livros didáticos essencialmente para o ginásio, sendo este, o seu público em potencial.

Além disso, a personalidade e ações desse autor, que já foram estudadas em teses e dissertações elaboradas até esta data, fizeram-no um dos protagonistas do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, presidindo um dos grupos que mais divulgou a Matemática Moderna no país por meio de apresentações, palestras e aulas: o GEEM. No dizer da pesquisadora Burigo (1989):

> [...] ele cumpriu papéis muito importantes no movimento. De um lado, ele foi um aglutinador. [...] a capacidade que o professor Sangiorgi tinha de identificar lideranças possíveis entre os alunos dos cursos do GEEM e atraí-los para o engajamento no movimento. O engajamento de professores da USP, como já foi comentado, devia-se também em muito ao esforço do professor Sangiorgi. De outro lado, sendo um “homem de mídia” um “homem da comunicação”, [...] ele teve um papel central na formulação do discurso do GEEM, adaptando a linguagem utilizada no movimento para o contexto brasileiro. Além disso, Sangiorgi era [...] o homem que fazia a ligação com os órgãos públicos, com os quais já mantinha relações como autor de livros didáticos desde os anos 50. (BURIGO, 1989, p. 115).

Assim, consideramos que se justifica um estudo que leve em conta essencialmente as transformações ocorridas nos livros didáticos no âmbito da Matemática escolar, que se colocou em marcha a partir dos anos 60; o que nos leva não somente a uma análise que permita identificar quais foram essas transformações, como principalmente a responder a seguinte questão de pesquisa: Como se caracterizaram os livros didáticos de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi?

Iremos então abordar a Matemática Moderna presente nos livros didáticos, especificamente, nos de Osvaldo Sangiorgi, publicados pela Companhia Editora Nacional, uma vez que o presente estudo intenta verificar quais foram às modificações ocorridas nos livros didáticos desse autor na época em questão e como elas se deram no contexto em que se inserem.

Nossa atenção está voltada para a primeira coleção de livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi referentes à Matemática Moderna. De acordo com documentos-monumentos[4], encontrados durante as investigações no acervo histórico do IBEP - Instituto de Edições Pedagógicas (antiga Cia Editora Nacional) - essa coleção iniciou, a partir de 1963, a reformulação do ensino da Matemática no Brasil. Trata-se, portanto, da primeira coleção em bases modernas lançadas no país.

Verificaremos então um período da trajetória de Sangiorgi por meio de artigos escritos na revista "Atualidade Pedagógicas" e analisaremos duas coleções de livros didáticos desse autor, sendo uma delas referente à Matemática Moderna, a fim de averiguarmos como se caracterizaram os livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi. Nosso objetivo é assim, verificar de que forma a cultura da Matemática Moderna influenciou nas transformações dos livros didáticos do professor-autor Osvaldo Sangiorgi.

Para isso, apresentamos no primeiro capítulo a base teórica metodológica que reflete nosso olhar frente às análises realizadas ao longo do trabalho. No segundo capítulo, buscamos caracterizar a educação no Brasil dos anos 30 aos 60 e contextualizar o leitor nessa época.

Reservamos o terceiro capítulo para explicar o Movimento da Matemática Moderna e as transformações deste período, ocorridas nos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi para o ginásio. No capítulo quatro, efetivamos a análise dos livros didáticos que nos propusemos fazer, trazendo considerações a respeito da Companhia Editora Nacional e da revista "Atualidades Pedagógicas".

Já no capítulo cinco comprovamos, por meio de análise de documentos encontrados no acervo do IBEP e de confronto desses dados com o censo escolar da época em questão, o sucesso de vendas dos livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi, editados pela Companhia Editora Nacional, que liderou o mercado consumidor de livros didáticos de matemática. Por fim ressaltamos nossas considerações finais.

---

[4] De acordo com a definição de Le-Goff (1992) que será retratada posteriormente nesta dissertação.

1. Considerações teórico-metodológicas

Para responder ao problema de pesquisa proposto neste trabalho recorremos a livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi, a documentos encontrados no IBEP (Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas, que herdou os arquivos da antiga Companhia Editora Nacional) e a revista Atualidades Pedagógicas publicada pela Companhia Editora Nacional, conferindo a estes documentos status de fontes de pesquisa.

No que se refere a nosso problema de pesquisa, nos baseamos em teorias hermenêuticas que concebem o livro didático como "Forma Simbólica" [5].

Além disso, nos alinhamos à base teórico-metodológica utilizada por historiadores, em especial a de De Certeau (1982), que buscou elucidar o significado da prática da história, do fazer histórico e do ofício do historiador.

Para esse autor, a prática histórica é prática científica na medida em que inclui a construção de objetos de pesquisa: o historiador constrói sempre o seu objeto de pesquisa e o passado nunca é um objeto de análise por si mesmo.

Dessa forma, o historiador arquiteta o passado como um objeto determinado de trabalho para sua investigação através da construção de fatos históricos. Segundo relato de Valente (2005) o professor Antoine Prost (1996) afirma que isto, se dá a partir de interrogações a respeito de traços deixados pelo passado. Estes traços são conduzidos a posição de fonte de pesquisa por essas interrogações e por fim, com as respostas, constituem-se como fatos históricos. Neste contexto, quando o historiador supõe que um passado já dado se desvenda no seu texto, ele se alinha com o comportamento de consumidor.

Isso porque, de acordo com Fávero (2000), no trabalho com as fontes, não há uma verdade dada, pronta. Daí a importância de se ter presente o historiador, “não um arqueólogo da documentação, mediador neutro entre a verdade da fonte e a verdade da história”. Necessita-se então daquele que é capaz de “formular uma problemática e de construir uma interpretação em que reconhece o encontro entre duas historicidades: a sua própria e a da documentação que utiliza”.

---

[5] Termo esse que será posteriormente explicado.

É então sob esta concepção que se dá o presente estudo, tratando-se de uma análise que coloca sempre sob suspeita as fontes de pesquisa, existindo um diálogo entre o pesquisador e as fontes que, de acordo com Fávero (2000), possibilita a compreensão do não dito ou aquilo que foi esquecido ou silenciado.

Assim, segundo Le Goff[6] (1992), cabe ao pesquisador, analisar o documento enquanto monumento, o que permitirá, que a memória coletiva o recupere e que seu uso pelo historiador seja científico. Isto porque, o que sobrevive ao tempo não é o conjunto daquilo que existiu no passado, mas sim, aquilo que foi escolhido ou por forças que operam no desenvolvimento temporal do mundo e da humanidade, ou por historiadores, que se dedicam à ciência do passado e do tempo.

Neste contexto, a memória coletiva e a história se aplicam a dois tipos de materiais: os documentos, que se apresentam como escolhas do historiador; e os monumentos, como sendo tudo aquilo que pode evocar o passado e perpetuar a recordação.

Todavia, em princípio, documento era sobretudo um texto. Entretanto, esta definição começou a ser limitada, uma vez que seu conteúdo enriquecia-se e ampliava-se como bem observa o historiador positivista Fustel de Coulanges numa lição pronunciada em 1892, na Universidade de Estraburgo:

> Onde faltam os documentos escritos, deve a história demandar ás línguas mortas os seus segredos [...]. Deve recrutar as fábulas, os mitos, os sonhos da imaginação [...]. Onde o homem passou, onde deixou qualquer marca de sua vida e da sua inteligência, ai está a história. (COULANGES ed. 1901, p.245 apud LEGOFF, 1992, p.530).

---

[6] Alguns pesquisadores consideram o trabalho de Le Goff em desuso, uma vez que, dentre outros fatores, se trata de um trabalho de antropologia de 1992, e essa se constitui como uma ciência dinâmica. Entretanto, sua concepção de “documento-monumento” nos é aqui de grande valia, uma vez que tornam concisas afirmações que não são concebidas de maneira ingênua, sendo esta postura de “desconfiança” sobre um “documento-monumento”, a adotada em nossa pesquisa.

A partir de 1960, quase que concomitantemente à revolução tecnológica promovida pelos avanços na formatação e uso de novos computadores, ocorreu uma verdadeira revolução documental. A partir de então, a palavra “documento” foi tomada por um sentido mais amplo em que poderia se apresentar também por escrito, por meio de uma imagem, uma ilustração ou de qualquer outra maneira.

Estas duas revoluções convergiram no nascimento da história quantitativa, que altera o estatuto do documento:

> O documento, o dado já não existe por si próprio, mas em relação com a série que os precede e os segue, é o seu valor relativo que se torna objetivo e não a sua relação com uma inapreensível substância real. (FURET, 1974, p.p. 47-48 apud LEGOFF, 1992, p.532).

Mediante esta noção de documento, inicia-se uma crítica em profundidade, que defende a idéia de que o documento deve ser submetido a uma crítica mais radical, na busca pela autenticidade.

> “Os historiadores ficam passivos, demasiado freqüentemente, perante os documentos, e o axioma de Fustel (a história faz-se com textos) acaba por se revestir para eles de um sentido deletério”, afirmava Lucien Febrev [...] que lamentava não já a ausência de sentido crítico dos historiadores, que praticavam, todos eles, mais ou menos, a crítica dos documentos preconizada pela École des Chartes e a história positivista do século XIX, mas o fato de que se pusesse em discussão o documento enquanto tal. (LEGOFF, 1992, p. 534).

Le Goff (1992) ainda relata que Marc Bloch (1941-1942 apud Le Goff, p.534) enfatiza esta idéia, ao observar que, os documentos não aparecem, aqui ou ali, pelo efeito de um desígnio dos deuses, embora os principiantes possam vir a pensar. Ao contrário, a sua presença ou mesmo a sua ausência em arquivos, bibliotecas e outros dependem de causas e da análise humana.

Essas críticas conduzem então a uma concepção de documento/monumento, incorporada nesta pesquisa, que não admite a existência de um documento-verdade. Cabe ao historiador não fazer o papel de ingênuo e cumprir com seu principal dever, que, de acordo com LeGoff (1992), consiste na crítica do documento – qualquer que seja ela - enquanto monumento.

O documento é então concebido como um produto da sociedade que o fabricou de acordo com as relações de forças que ai detinham o poder e somente sua análise enquanto monumento, ou seja, que questione o documento, é capaz de permitir que a história use-o cientificamente. Quanto ao papel do historiador, Le Goff (1992) ainda relata:

> A intervenção do historiador que escolhe o documento, extraindo-o do conjunto de dados do passado, preferindo-o a outros, atribuindo-lhe um valor de testemunho que, pelo menos em parte, depende da sua própria posição na sociedade da sua época e da sua organização mental, insere-se numa situação inicial que é ainda menos "neutra" do que sua intervenção. O documento não é inócuo. É, antes de mais nada, o resultado de uma montagem, consciente ou inconsciente, da história, da época, da sociedade que o produzem, mas também das épocas sucessivas durante as quais continuou a ser manipulado, ainda que pelo silêncio. O documento é uma coisa que fica, que dura, e o testemunho, o ensinamento (para evocar a etimologia) que ele traz devem ser em primeiro lugar analisados, desmestificando-lhe o seu significado aparente. (LE GOFF, 1992, pp. 537-538).

Dessa forma, concebemos uma nova atitude em relação ao documento: a de considerá-lo um monumento. Assim sendo, é preciso demolir sua montagem, desestruturar sua construção e analisar as condições de sua produção para que este venha a ser um documento-monumento.

Além dessa atitude frente ao documento e da postura de pesquisador-historiador que nos propomos adotar neste trabalho, nossa análise de livros didáticos se baseia essencialmente no conceito de cultura de Thompson (2007), e nas concepções de Choppin (2004) que defende a seguinte idéia:

> [...] escrever a história dos livros escolares – ou simplesmente analisar o conteúdo de uma obra – sem levar em conta as regras que o poder político, ou religioso, impõe aos diversos agentes do sistema educativo, quer seja no domínio político, econômico, lingüístico, editorial, pedagógico ou financeiro, não faz qualquer sentido. (CHOPPIN, 2004, p. 561).

> [...] o livro didático, como observou Chris Stray, em 1993, é um produto cultural complexo...[que] se situa no cruzamento da cultura, da pedagogia, da produção editorial e da sociedade (CHOPPIN, 2004, p. 563).

Esta pesquisa trata então de colocar em evidência as principais características dos livros didáticos segundo um conjunto de fenômenos sociais, culturais e outros que ocorreram e se desenvolveram ao longo do tempo, interessando-se também pela intenção do autor, no caso, de Osvaldo Sangiorgi, uma vez que, concebemos, bem como Choppin (2004), os autores de livros didáticos não como meros expectadores de seu tempo, mas atribuímos-lhes outro status, o de agente. Sobre o mesmo olhar:

> [...] o livro didático não é um simples espelho: ele modifica a realidade para educar as novas gerações, fornecendo uma imagem deformada, esquematizada, modelada, freqüentemente de forma favorável: as ações contrárias a moral são quase sempre punidas exemplarmente; os conflitos sociais, os atos delituosos ou a violência cotidiana são sistematicamente silenciados. (CHOPPIN, 2004, p. 557).

Além disso, nos interessamos indiretamente pelo que o citado autor designa de história das mentalidades e pelos processos de aculturação, uma vez que privilegia o estudo de livros que tiveram maior difusão e que são, portanto, considerados como os mais influentes na formação das mentalidades; neste caso, se tratando de uma análise dos livros de Osvaldo Sangiorgi, que tiveram grandes tiragens.

Ainda valorizando os livros didáticos como fonte de pesquisa, Choppin comenta:

> O manual didático se apresenta como suporte, o depositário dos conhecimentos e das técnicas que a juventude deve adquirir para perpetuação de seus valores. Os programas oficiais, quando existem, constituem a estrutura sobre a qual os manuais devem, conformar-se estritamente. São vetores, meios de comunicação muito potentes cuja eficácia repousa sobre a importância de sua difusão e sobre a uniformidade do discurso que transmitem. (CHOPPIN, 2000, p.109).

Assim, Choppin (2004) enfatiza a importância da multiplicidade dos agentes envolvidos em cada etapa da vida de um livro escolar, desde sua concepção pelo autor, até sua adoção, ou não, pelo professor e sua conservação, ou não, para futuras gerações. Thompson (2007) vem reforçar esta idéia com a sua concepção estrutural de cultura. De acordo com esse autor, embora haja pouco consenso em relação ao conceito de cultura, muitos analistas concordam que o estudo dos fenômenos culturais é uma preocupação de importância central para as ciências sociais como um todo, uma vez que ela é também

> [...] uma questão de ações e expressões significativas, de manifestações verbais, símbolos, textos e artefatos de vários tipos, e de sujeitos que se expressam por meio destes artefatos e que procuram entender a si mesmo e aos outros pela interpretação das expressões que produzem e que recebem. (THOMPSON, 2007, p.165).

Neste sentido, o estudo dos fenômenos culturais pode ser pensado como o estudo das maneiras como variadas expressões significativas são produzidas, construídas e mais do que isso, recebidas por indivíduos situados em contextos e processos sócio-históricos específicos.

Assim, o conceito de cultura, passa a se referir a uma variedade de fenômenos e a um conjunto de interesses. Tratando-se de um conceito aceito por estudiosos de diversas disciplinas, desde a sociologia e a antropologia, até a história. Mais especificamente, no que se refere ao nosso trabalho, para a história do Ensino da Matemática.

No entanto, vale ressaltar, que o conceito de cultura não tem sempre sido usado desta maneira. Segundo Thompson (2007), este tem uma longa história própria. O sentido que hoje lhe é atribuído, é, em certa medida, um produto desta história que, deveras conhecida, permite compreender aquilo que o conceito de cultura envolve, e aquilo que deve ser evitado nos estudos contemporâneos dos fenômenos culturais.

Assim, Thompson (2007), em seu livro “Ideologia e Cultura Moderna”, em nome da simplicidade, distingue quatro tipos básicos de seu sentido, que são por ele denominados como concepções: clássica, descritiva, simbólica e estrutural.

A primeira destas concepções, a clássica, surgida nas discussões iniciais sobre cultura, especialmente as que tiveram lugar entre os filósofos e historiadores alemães do século XVIII e XIX, era geralmente usada para se referir a um processo de desenvolvimento intelectual ou espiritual que, em certos aspectos, diferia do termo de “civilização”.

Já a concepção descritiva e a simbólica, são concepções antropológicas, que surgem com o aparecimento da disciplina de Antropologia no fim do século XIX, na medida em que essa atribui caráter científico ao conceito de cultura.

A concepção descritiva de cultura refere-se a um variado conjunto de valores, crenças, costumes, hábitos, convenções e práticas características de uma sociedade específica ou de um período histórico.

Já a concepção simbólica pensa os fenômenos culturais como fenômenos simbólicos e o estudo da cultura como essencialmente interessado na interpretação dos símbolos e da ação simbólica. E é este um ponto de partida apropriado para o desenvolvimento de uma abordagem construtiva no estudo dos fenômenos culturais, mas que apresenta debilidades, principalmente na forma como aparece nos escritos de Geertz (1989).

Thompson (2007) afirma que esse autor dá uma atenção insuficiente às relações sociais estruturadas, nas quais estão inseridos os símbolos e as ações simbólicas. E é mediante esta justificativa inicial a respeito da concepção simbólica que formula o quarto conceito de cultura: “a concepção estrutural de cultura”.

Essa trata essencialmente da questão da contextualização social das “Formas Simbólicas”, conceituada pelo autor como expressões lingüísticas, gestos, ações, obras de arte, etc., sendo esta, segundo Oliveira (2008), uma apropriação das concepções de “Símbolo” e “Forma Simbólica” encontradas nos trabalhos de Panofsky, Riegl, Cassirer e Ricoeur.

De acordo com Thompson (2007), e enfatizado por Oliveira (2008), essa contextualização das “Formas Simbólicas” se dá de maneira estruturada nas instituições sociais nas quais vivemos, tanto ideologicamente quanto historicamente. Não havendo, portanto, a possibilidade de nos distanciarmos do de nossas concepções ideológicas na busca de interpretações, mesmo que temporariamente.

Assim, conscientes da ação que as instituições sociais exercem sobre nós e sobre o processo de produção e de apropriação das formas simbólicas, ao analisá-las devemos buscar o "previamente fracassado" distanciamento histórico-ideológico, sendo esta uma condição necessária à compreensão. Dessa forma, a interpretação, se dá no homem imerso no mundo, fixado ao seu tempo e em sua comunidade; porém assume, também em si, uma característica de distanciamento, que só é possível como exercício teórico.

Neste contexto, a questão da dominação também é ressaltada. De acordo com Thompson (2007), as formas simbólicas são ideológicas quando contribuem para a manutenção de relações assimétricas de poder, ou seja, quando estabelecem ou sustentam relações de dominação. De acordo com Oliveira (2008), "o estudo da ideologia deter-se-á na análise dos modos como o sentido ou significado das formas simbólicas atuam para manter ou criar relações de dominação", sendo o trabalho de Thompson (2007), sobretudo, interpretativo, em que seu método de interpretação, atribui às instituições sociais um importante papel nesse processo.

Em sendo assim, o intérprete não pode esquivar-se dos processos de produção e recepção das formas simbólicas. Dessa maneira, nossa análise não pode desconsiderar os processos que englobam a produção e recepção dos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi, embora, esse não seja o foco e o assunto aqui tratado diretamente.

Também não devem ser descartadas as influências que sofreram esses processos pelo contexto social, econômico e político mundial, especificamente o vivido no Brasil durante o período que se "instaurou" o Movimento da Matemática Moderna. Muito menos devem ser desconsideradas as influências exercidas pelas instituições sociais nas quais estão estruturados, no caso, pelas editoras, em especial, pela Companhia Editora Nacional e pela política livresca da época.

Dessa forma, Thompson (2007) não descarta a análise da estrutura e composição da obra. Ao contrário, faz um acréscimo a esta análise que se dá pelo estudo do e no contexto em que tal obra está inserida, uma vez que a análise cultural deve ser considerada como um estudo da formação significativa e da contextualização social das formas simbólicas.

E é em face dessa base teórica metodológica que nos pareceu mais apropriado adotar, para a análise dos livros didáticos, a metodologia proposta por Oliveira (2008), que concebe o livro didático como "Forma Simbólica" uma vez que se enquadra nos cinco aspectos que, segundo Thompson, caracterizam as formas simbólicas; sendo estes: intencional, convencional, estrutural, referencial e contextual. Vale ressaltar que estes aspectos serão doravante explicados e explicitados durante nossa análise referente aos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi.

Enfim, Oliveira (2008) considera o conceito de “Forma Simbólica” suficientemente abrangente para admitir sua teoria aplicável a livros didáticos de Matemática. Trata-se então de assumir essencialmente a metodologia da interpretação das formas simbólicas proposta por Thompson (2007). Assim, os manuais didáticos devem ser interpretados de acordo com três vertentes interligadas: a sócio-histórica, formal (ou interna) e a ideológica. Trata-se, portanto, de um estudo que permite compreender os vínculos entre a obra didática e a sociedade na qual ela esta inserida.

Dessa forma, no que se refere ao aspecto sócio-histórico, concebemos como pertinentes, bem como Oliveira (2008), aqueles momentos das análises dos livros didáticos que realçam o contexto social da época em que o material foi produzido. O contexto social brasileiro no qual se insere o Movimento da Matemática Moderna se dá meio a mudanças promovidas pela intensificação do processo de industrialização e urbanização a partir dos anos 50. Processo esse que acarreta numa inversão numérica entre a população rural e urbana do país, impulsionada pela necessidade de mão-de-obra no recente parque industrial criado nos grandes centros urbanos e que tem como uma das conseqüências o crescimento da população escolar do país.

Neste contexto também se destaca o período pós-guerra no qual, segundo Guimarães (2007), requisitou-se uma melhor formação matemática, motivada inclusive por razões de ordem social exteriores a Escola e ao ensino. Trata-se de uma necessidade exigida pela evolução tecnológica, econômica e cientifica de muitos países. Além disso, a de se considerar o golpe militar de 1964 no Brasil, que instalou a ditadura no país.

Quanto ao aspecto formal-descritivo, Oliveira (2008) assume estarem estes vinculados às análises internas próprias do material em foco. No nosso caso, tratam-se de elementos dos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi tais como a seqüenciação, o modo de apresentação dos conteúdos, os materiais de composição como capa, paginação, elementos gráficos e outros.

Já o aspecto ideológico busca identificar, nos livros analisados, as tramas de composição, divulgação e apropriação. Neste trabalho, apenas verificamos algumas das tramas de composição e divulgação dos livros didáticos. As tramas de apropriação dos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi não foram diretamente abordadas por esta dissertação. Entretanto, não são deveras negligenciadas, já que os três aspectos aqui considerados são indissociáveis. Os aspectos ideológicos estão certamente vinculados ao panorama sócio-histórico, podendo ser detectável, por exemplo, a partir de elementos internos à obra.

Em nosso trabalho, por opção didática, ressaltaremos primeiramente o aspecto sócio-histórico, realçando o contexto social da época em que o material foi produzido, ou seja, o contexto em que se inserem os livros didáticos de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi.

Assim, acreditando que, muitas vezes, o único meio de ter acesso ao contexto de produção e divulgação dos livros didáticos é através das formas simbólicas produzidas à época é que recorremos a alguns tipos de formas simbólicas, os documentos encontrados na atual IBEP, dentre eles, a revista “Atualidades Pedagógicas”. Isso porque, é comum chamar esse tipo de forma simbólica de documento e classificá-lo como oficial ou não oficial. Oliveira (2008) salienta que, independentemente dessa classificação, esses documentos podem englobar uma diversidade de registros, tais como:

> [...] diários oficiais, diários da justiça, relatórios ministeriais, decretos, regulamentações, cartas, bilhetes, dedicatórias, jornais e revistas comerciais, depoimentos, músicas, pinturas, fotografias, gravações, romances, catálogos, documentos dos arquivos de editoras etc. (OLIVEIRA, 2008, p.64)

De acordo com o autor:

> Esse rol de possibilidades não é, de forma alguma, restritivo, mas tem a intenção de ilustrar algumas possibilidades de formas simbólicas que podem, indistintamente, colaborar para compreensões quando da análise de um livro didático. (OLIVEIRA, 2008, p.64)

Por fim, destacamos que este estudo apresenta uma análise de livros didáticos que intenta compreender o Movimento da Matemática Moderna por meio dos compêndios de Osvaldo Sangiorgi referentes à época; mas não julgá-lo, já que de acordo com Bloch (1993):

> [...] existem duas maneiras de ser imparcial: a do sábio e a do juiz. Tem uma raiz comum que é a honesta submissão a verdade..Chega, contudo, um momento em que os dois caminhos se separam. Logo que o sábio observou e explicou, dá-se por finda a tarefa. Ao juiz, ainda falta dar a sentença [...] Por muito tempo, passou o historiador por ser uma espécie de juiz dos infernos, encarregado de distribuir pelos heróis mortos o elogio ou a reprovação [...] ainda se a sentença se limitasse a vir depois da explicação, o leitor livrava-se dela saltando a página. Infelizmente, a força de julgar, acaba-se fatalmente por se perder até o gosto de explicar [...] Uma palavra em suma domina e ilumina os nossos estudos: “compreender”. (BLOCH, 1993, p.121-125).

2. A educação no Brasil: um retrato da década de 30 a 60

Neste capítulo nos reportamos a quatro momentos fundamentais do ensino da Matemática no Brasil a começar pelos anos 30 e 40, que antecedem o Movimento da Matemática Moderna, e nos quais se faz notória algumas inquietações acerca da Matemática na época.

A década de 30 é marcada pela Reforma Francisco Campos, que uniformizou o ensino de uma só disciplina denominada Matemática em todo o Brasil. Trata-se de um período também lembrado pela revolução que leva ao poder Getúlio Vargas.

No seu governo são criados novos ministérios, entre eles, o da Educação e Saúde Pública (existente no início da república, porém com curta duração), sendo Francisco Campos o primeiro ministro do recém-criado Ministério. Campos realizou uma intensa ação neste ministério, entre 1930 e 1932, preocupando-se principalmente com o ensino superior e secundário. Como ministro, convidou Euclides Roxo para compor uma comissão que iria elaborar um projeto de reforma do ensino brasileiro.

Membro do Conselho Nacional de Educação, da Associação Brasileira de Educação e diretor do Externato do Colégio Pedro II, Roxo propõe, em 1927, à Congregação do Colégio uma profunda modificação no ensino de Matemática, condizente aos métodos introduzidos na Alemanha por Felix Klein que visavam à integração de conteúdos de aritmética, álgebra e geometria.

De acordo com Marques (2005), o matemático alemão Felix Klein iniciou na Alemanha uma grande reforma que teve repercussões internacionais, enfatizando a idéia de unificação dos ramos da Matemática através do conceito de função e a reorientação dos métodos de ensino no sentido da intuição e das aplicações.

Tais idéias iluminaram uma reestruturação no ensino de Matemática no Brasil, proposta por Roxo, em que:

> As inovações centravam-se na forma com que tais conteúdos deveriam ser ministrados, bem como a finalidade do ensino da matemática que se deveria na prática pedagógica. Nesse ponto,

> as instruções metodológicas enfatizam, além do desenvolvimento do espírito e do raciocínio lógico, o desenvolvimento de outras aptidões ligadas as suas aplicações. (MARQUES, 2005, p. 29).

Assim, programas que já vinham sendo experimentados no Colégio Pedro II, se estenderam a todo território nacional como programas oficiais definidos e implementados pela reforma Francisco Campos em 1931, que uniformizou o ensino de uma só disciplina denominada “Matemática”, com três aulas semanais para todas as séries.

Entretanto, de acordo com Marques (2005), ao analisar o que efetivamente ocorreu com a Matemática dessa reforma no cotidiano escolar, verifica-se que o ideal de unificação da Matemática não foi concretizado nas salas de aula. A realidade pedagógica retratava o ensino de três disciplinas com um único título: Matemática.

> Dessa forma, a disciplina matemática, então, sofreria modificações com mais uma reforma educacional, promovida no início dos anos 40, que segundo o pesquisador Braga (2003), viria, de certa forma, referendar uma prática do cotidiano escolar induzida pela vulgata da reforma Francisco Campos. (MARQUES, 2005, p. 37).

Outra pesquisadora, Pires (2004), também nos reporta a esta mesma realidade diante da análise de livros didáticos da década de 30. Revela que a essência da proposta inovadora do ensino de Matemática estruturada a partir do método heurístico, no qual o mestre é o guia e o aluno um descobridor, e da utilização de funções como eixo integrador dos ramos da Matemática, eram ausentes nos livros didáticos.

Em 1934, o Ministério da Educação e da Saúde passou a ser conduzido por Gustavo Capanema. Esse ministro, em 1942, inicia a reforma de alguns ramos do ensino, realizada por etapas entre 1942 e 1946.

Essa reforma, conhecida como Reforma Gustavo Capanema, marca os anos 40. Ela indica os novos programas para o ensino secundário, desprovidos de instruções pedagógicas (como as existentes na reforma Campos). Além disso, estabelece como finalidade para o ensino secundário formar a personalidade integral do adolescente, possibilitar a formação de lideranças, acentuar e elevar a consciência patriótica e a consciência humanística, e dar preparação intelectual geral que pudesse servir de base a estudos mais elevados de formação especial, proporcionando condições para ingresso no curso superior.

Marques (2005) relata que a Reforma Gustavo Capanema alterou a estrutura do sistema de ensino brasileiro, com o Curso Fundamental passando a se chamar Ginásio com duração de 4 anos.

A reestruturação do secundário estabeleceu-se da seguinte maneira: 1º ciclo, denominado Ginásio, com 4 séries; e 2º ciclo, com 3 séries, subdividido em clássico e científico. O curso secundário permanecia com duração de 7 anos, mas com uma nova configuração, que ao invés de 5 anos para Curso Fundamental e 2 para Curso Complementar, agora com 4 anos para o Ginásio e 3 anos para o curso Clássico ou Científico.

A disciplina Matemática no secundário ginasial da Reforma Gustavo Capanema (1942) também sofreu modificações em relação aos conteúdos, caracterizando-se por suprimir o ensino simultâneo da aritmética, álgebra e geometria em torno da noção de função e pela preservação do curso propedêutico da geometria intuitiva nos dois primeiros anos do Ginásio.

Além disso, o fato de alguns autores de livros didáticos permanecerem no mercado editorial contribuiu com uma semelhança dos livros produzidos na década de 40 com os dos finais da década de 30.

Quanto à década de 50, essa foi caracterizada pelo estabelecimento dos programas mínimos regulamentados pela portaria de 1951, sendo essa a época em que foram editados os livros didáticos da coleção “Matemática” de Osvaldo Sangiorgi.

De acordo com Soares (2001), nesse período, o Brasil se encontrava envolvido em campanhas em prol da aprovação da Lei de Diretrizes e bases da Educação Nacional e em defesa da Escola Pública, que cresceu substancialmente nos anos 40 e 50. Em 1959, veio a público o “Manifesto dos Educadores” que defendeu a existência mútua das duas redes de ensino, ou seja, a rede pública e a particular, devendo ser apenas a rede pública subsidiada pelo Estado.

No que se refere aos currículos da época, vigoraram para todos os Estados àqueles aplicados no Colégio Pedro II. Soares (2001) nos conta que o Colégio Pedro II foi criado para atuar como escola padrão para os demais estabelecimentos do gênero e que, durante muito tempo, falar do ensino secundário no Brasil significou referir-se a este colégio. O seu currículo, modificado várias vezes pelas reformas de ensino, era seguido pelas escolas secundárias do Brasil, até a descentralização instituída pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961.

Quanto aos aspectos econômico-sociais, de acordo com Burigo (1989) e Borges (2005) a década de 50 é marcada por profundas modificações na realidade do país, principalmente na segunda metade da década, com o crescimento industrial que atingiu ritmos inéditos, com o crescimento do movimento popular e a necessidade de mão de obra capacitada para as necessidades da indústria.

Foram tempos de redemocratização, posterior à queda de Getúlio Vargas do poder político em 1945, em que o projeto de construção de Brasília se tornou o ícone da modernidade político-econômica. Em São Paulo, o cenário é retrato de um crescimento populacional vertiginoso. Para se ter uma idéia, a população que em 1900 era cerca de 239.820 habitantes passa a ser em 1950 de 2.662.786.

> São Paulo transforma-se na maior metrópole brasileira e, ao mesmo tempo, o maior centro industrial latino-americano, gerando sozinha mais de 50% de toda a população industrial do país. (SEVCENKO, 2000, p. 12 apud VALENTE, 2008, p.1).

A popularização do ensino teve início em 1950, com um considerável aumento no número de alunos ingressando nos cursos secundários, o que dificultava o cumprimento do ensino dos conteúdos estabelecidos pela legislação e que levou a alterações nos programas do ensino secundário em 1951.

Os novos programas, denominados programas mínimos, foram regulamentados pela Portaria Ministerial nº 966, de 2 de outubro de 1951, sob a responsabilidade do Ministro da Educação Simões Filho.

Segundo Marques (2005), o estabelecimento de programas mínimos, teve finalidade de dar ao currículo maior flexibilidade e:

> [...] eliminar dos programas atualmente em vigor os excessos aludidos, reduzindo a prolixidade dos conhecimentos alinhados na estruturação das diversas disciplinas, que tornava penosa a tarefa didática. Ao mesmo tempo, verificava-se o flagrante desajustamento desses programas com nível de assimilação da população escolar, cujas faculdades intelectuais, ainda mal desabrochadas, não a habilitavam a abranger a enorme soma de deveres e atividades de aprendizagem oferecidas ao seu conhecimento.(INEP, 1952, apud MARQUES, 2005, p.52).

Assim, o novo texto legal, elaborado pela congregação do Colégio Pedro II, apresenta-se como um programa simplificado, destoando dos anteriores pela diferença quantitativa dos conteúdos, que seriam os essenciais a serem ministrados no Ensino Secundário, tanto para o primeiro ciclo – período ginasial de 4 anos – quanto para o segundo ciclo – curso clássico ou científico de 3 anos cada.

A idéia desse novo programa era a de que ele servisse de base para estabelecimentos secundários de todo o Brasil, que poderiam, considerando suas especificidades culturais, desenvolver seus próprios planos a partir dele. Nas instruções metodológicas, segundo Maques (2005), a Portaria de 1951 enfatizava que cada assunto trabalhado deveria ser ilustrado com aplicações e exemplos. Quanto ao ensino nos primeiros anos, estes deveriam ser de caráter prático e intuitivo para despertar o aluno cuidadosamente para o método dedutivo com rigor moderado.

Além disso, a portaria de 1951 previa a carga de três horas semanais para a execução dos programas de Matemática, sendo facultado aos estabelecimentos de ensino secundário elevar este número desde que o número de horas de toda grade curricular não ultrapassasse o máximo previsto na reforma Capanema. Ou seja, a reorganização da grade curricular com o aumento do número de aulas de uma determinada disciplina estava vinculada a diminuição do número de aulas de outra disciplina.

A Matemática foi colocada como uma disciplina fundamental na formação do adolescente, como objetivo de cultura, instrumento de trabalho e fator de aperfeiçoamento mental. Segundo Marques (2005), não foram inseridos novos conteúdos, entretanto o programa mínimo estruturava a matemática de forma distinta das reformas anteriores. Inclusive, o autor relata que no Congresso de 1955 não houve discussões relevantes em torno da inserção ou exclusão de um determinado conteúdo, como aconteceu na Reforma Campos e Capanema, parecendo haver um consenso entre os professores de que a Matemática estabelecida na Portaria de 1951 era a que deveria ser trabalhada nas escolas.

Assim, de acordo com essa Portaria, a primeira série abrangia aritmética e sistema legal de unidades; a segunda série, aritmética e álgebra; e a terceira série que comportava além dessas, a geometria; por fim, a quarta série, com álgebra e geometria.

Quadro 1 – Curso Ginasial: três aulas semanais

1ª série: - Números inteiros, operações fundamentais, números relativos. - Divisibilidade aritmética; números primos. - Números fracionários. - Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais.
2ª série: - Potências e raízes; expressões irracionais. - Cálculo literal; polinômios. - Binômio linear; equações e inequações do 1ºgrau com uma incógnita; sistemas lineares com duas incógnitas.

Continua

Quadro 1 – Curso Ginasial: três aulas semanais

3ª série:
- Razões e proporções; aplicações aritméticas.
- Figuras geométricas planas; reta e círculo.
- Linhas proporcionais; semelhança de polígonos.
- Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Tábuas naturais.
4ª série:
- Trinômio do 2 º grau; equações e inequações do 2º grau com uma incógnita.
- Relações métricas nos polígonos e no círculo; cálculo de π.
- Áreas de figuras planas.

(MARQUES, 2005, p.56)

Também esta Matemática ginasial dos programas mínimos se apresentava nos livros didáticos da década de 50. Segundo Marques (2005), no geral, os livros didáticos dos anos 50 seguiam as instruções da Portaria de 1951. Marques (2005) analisou três coleções de matemática para o ginásio cujos autores são professores de matemática para verificar em que medida as orientações metodológicas expressas na Portaria de 1951 estavam presentes nas edições desse período.

Em suas conclusões, verificou que, de uma forma geral, ocorreram transferências de conteúdos de uma série para a outra, sendo estes ajustes considerados necessários pelos autores de livros didáticos de Matemática da época para que se pudesse determinar uma seqüência mais adequada ao ensino da matemática ginasial.

O autor também afirma que a análise dos livros didáticos feita confirmou a hipótese de que seus programas eram praticamente iguais aos oficiais, com pequenas alterações. Quanto à forma de abordar os conteúdos, estas condiziam igualmente com as instruções metodológicas da Portaria de 1951, prevalecendo à idéia de exemplos e aplicações na organização desses manuais.

O mesmo foi verificado nos livros de Osvaldo Sangiorgi, que como dito anteriormente, foi um dos nomes mais aclamados do Movimento da Matemática Moderna, sendo um renomado autor de livros didáticos já na década de 50. Seus livros de matemática, nesse período, atingiram o mercado consumidor em massa, chegando, para se ter uma idéia, a publicação da 79º edição de “Matemática Para a Terceira Série Ginasial” (atual 7ª série) em abril de 1965 e a 68º edição de

"Matemática Para a Quarta Série Ginasial" (atual 8ª série) em junho deste ano, estando este mesmo livro, em 1961, apenas em sua 3ª edição; sendo editadas 65 edições em 4 anos.

Eram livros que traziam consigo, logo após o índice, os programas oficiais de 1951 e que, de acordo com Marques (2005), eram muito próximos ao programa em conteúdos e localização dos mesmos, já que o índice geralmente seguia fielmente a Portaria de 1951. As únicas mudanças constatadas pelo autor são a troca da ordem dos conteúdos potenciação e divisão de números inteiros, ambos, sub-itens do primeiro capítulo do livro "Matemática Para a Primeira Série Ginasial" (54ª edição), de 1958, justificada pelo autor no prefácio; o acréscimo de Máximo Divisor Comum e Mínimo Múltiplo Comum de expressões algébricas no sub-item II do livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial" (57ª edição); e a inserção, no capítulo I do livro "Matemática Para a Quarta Série Ginasial" (3ª edição), do tema Números Reais antes de começar o estudo das equações do 2º grau.

Contudo, apesar dos livros didáticos escritos por Osvaldo Sangiorgi serem condizentes com a Portaria de 1951, esta foi especificamente criticada pelo autor. Quanto a isso, Valente (2008) afirma que pouco antes do lançamento da coleção "Matemática – curso ginasial" e da publicação do livro "Matemática e Estatística", Sangiorgi publicou em 1954, um artigo na revista Atualidades Pedagógicas da Cia Editora Nacional intitulado "Objetivos do ensino da Matemática" em que atacou indiretamente o "Programa Mínimo" vigente, ao advogar que fossem atribuídas cinco horas semanais, ao invés de três para o ensino da Matemática na escola.

Também nas publicações posteriores de Sangiorgi nessa revista, a tônica é a discussão do programa de ensino de Matemática, o que de acordo com Valente (2008) irá refletir diretamente na divulgação de suas obras didáticas, bem como instigar propostas de novos programas e nova organização do ensino de Matemática que estão diretamente ligados à produção didática. Tais artigos da revista "Atualidades Pedagógicas" serão especificados e analisados posteriormente nesta dissertação.

Ainda na década de 50, o governo possibilitou a organização das chamadas classes experimentais, por meio do MEC e por influência da Pedagogia

Nova. Segundo Soares (2001), os ideais da Escola Nova puderam se concretizar com a realização dessas classes experimentais onde se destacou a atuação do Estado de São Paulo com os ginásios vocacionais e o Colégio de Aplicação da USP, entre outros. Com base em Soares (2001), pautada em Ghiraldelli Jr. (1990), o conjunto das idéias que configuravam estas experiências, estavam em sintonia com as da época:

> [...] a década de 50 e o início dos anos 60 colocaram em pauta a ideologia desenvolvimentalista presentes no “Manifesto dos Pioneiros” de 1932. Renovadores, educacionais, liberais, socialistas, militares das esquerdas cristãs, etc., concordavam na crítica de que a sociedade brasileira passava por uma transição que encaminhava o país para a modernização, em detrimento da sociedade tradicional, de base agrária. Tratava-se, então, no pensamento desses grupos, de instaurar uma nova escola, que pudesse ser democrática e que, uma vez pertencente a uma fase de crescente industrialização, superasse a dicotomia entre o “fazer intelectual” e o “fazer manual” (GHIRALDELLI, p. 129, 1990 apud SOARES, p.17, 2001).

No governo de Juscelino Kubitschek, essa política desenvolvimetalista também teve reflexos na educação. Soares (2001) afirma que em seu programa de metas o presidente pregou uma educação para o desenvolvimento, dando amplo incentivo ao ensino técnico-profissionalizante. Assim, a escola foi colocada sob os desígnios diretos do mercado de trabalho:

> [...] Daí a ênfase na proliferação de uma escola capaz de formar mão-de-obra técnica, de nível médio, deixando a universidade para aqueles que tivessem “vocação intelectual”. [...] Enquanto isso, o país em plena ultrapassagem da metade do século XX, manteve a metade de sua população sem o domínio dos conhecimentos básicos de leitura e escrita. (GHIRALDELLI, p. 131, 1990 apud SOARES, p.17, 2001)

Também a política desenvolvimentalista do governo se encontrava na proposta do ISEB (Instituto Superior de Estudos Brasileiros), criado em 1955, durante o governo Café Filho, sendo esse o responsável por uma produção teórica-ideológica em publicações e cursos, por meio dos quais procurava garantir a veiculação das idéias de industrialização e nacionalismo, apesar de serem avessos ao radicalismo.

Entretanto, de acordo com Soares (2001), a política desenvolvimentalista de Juscelino Kubitschek, do vice João Goulart e do ISEB não estavam de acordo com a política econômica do governo, que não optou pela bandeira do nacionalismo, ao contrário, abriu suas portas para investimentos estrangeiros por meio de inúmeras concessões vantajosas aos investimentos externos e começou a investir na criação de novas indústrias de consumo durável.

Assim, o Brasil dos anos 60 deixou de ser um país agrícola e recebeu o "status" de um país em crescente industrialização. Neste processo, Soares (2001) afirma que com o passar do tempo os grupos de esquerda se apegaram aos ideais nacionalista-desenvolvimentalistas, pleiteando participação nos lucros proporcionados pelo desenvolvimento industrial, reivindicando as "Reformas de Base", entre elas as que se referem à educação da população. De acordo com Soares (2001):

> Os grupos populares e democráticos, os grupos de esquerda e socialistas apostaram em Jango, agora presidente, e no PTB (Partido Trabalhista Brasileiro) como capazes de influenciar a burguesia progressista na aceitação da Reforma de Base. Jango, que contava com considerável apoio dos sindicatos, escolas e partidos de esquerda, acabou por aprovar em 1961 a lei que regulamentava as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 4.024/61). (SOARES, p.18, 2001).

A L.D.B. estabelecida em 1961 teve como uma de suas características principais a descentralização que atribuiu a cada Estado a liberdade e incumbência de cuidar de seu sistema educacional. A partir dessa época o currículo do Colégio Pedro II deixou de ser o modelo a ser obrigatoriamente seguido pelas outras escolas do secundário, uma vez que não mais existia a necessidade da equiparação. Mesmo assim, Soares (2001) afirma que sua tradição, entre outros, fez com que este ainda fosse tido como uma referência no ensino.

Com a L.D.B. cada Estado passou a cuidar se seu sistema educacional, havendo autonomia na elaboração dos currículos. Entretanto, não há referência que tenha sido elaborado pelas Secretarias de Educação de São Paulo e Rio de Janeiro, durante a década de 60, algum programa ou currículo detalhado para as disciplinas.

Além disso, Soares (2001) recorre a Ghiraldelli Jr (1990) para afirmar que, por ficar por 10 anos no Congresso, a L.D.B. de 1961 entra em vigor já ultrapassada. Inicialmente ela foi elaborada para um país pouco urbanizado, e não em ritmo crescente de industrialização, como era o caso, que requeria necessidades educacionais que o parlamento não soube perceber. A lei não deixou de ter caráter elitista apesar de apresentar certos pontos que agradaram as correntes populistas. Também estabeleceu que tanto o setor público quanto o particular tinham o direito de ministrar o ensino no Brasil, mas segundo Freitag (apud Soares):

> Ao mesmo que favorecia o desenvolvimento do ensino particular, tornando a educação uma emprese lucrativa, a lei criou uma barreira que impedia o acesso das classes subalternas aos níveis superiores de ensino. [...] O setor privado infiltrou-se, portanto na área de ensino médio, nos cursos chamados profissionalizantes como o comercial, contabilidade, normal, etc., oferecendo cursos de baixo nível, predominantemente noturnos. Com isso, este setor vinha justamente ao encontro da alta motivação das classes subalternas de “subirem na vida” a qualquer preço, utilizando o tão proclamado canal de mobilidade e ascensão: a escola. Como sua condição de classe não lhe permitia cursar cursos diurnos sérios, eles se contentavam com os cursos profissionalizantes mais fracos, pagando-os com suas horas de sono e com o dinheiro ganho no trabalho diurno. Utilizavam-se dessa forma da brecha deixada pela L.D.B. para – com um esforço intelectual menor – obter o diploma formal, requisito para ingressar no curso superior. A equivalência dos cursos de nível médio [...] lhe asseguraria isto. O que a lei não assegurava era a chance de passar no vestibular, [...] só eram aprovados aqueles que de fato estivessem bem preparados, ou seja, os filhos das classes já privilegiadas que tinham feito cursos sérios, sem perderem tempo e energia em trabalho remunerado. (FREITAG, 1980, p. 68-69 apud SOARES, p. 19, 2001)

Portanto, a lei aprovada não condizia com as expectativas dos estudantes. Sendo assim, de acordo com Soares (2001), nos primeiros quatro anos da década de 60, foram criados alguns grupos a partir da frustração da Lei 4.024/61 que trabalharam em prol da educação e da cultura popular, da alfabetização e da consciência da população para os problemas nacionais, tais como os Centros Populares de Cultura (CPCs), os Movimentos de Cultura Popular (MCPs) e os Movimentos de Educação de Base. Inclusive, no que se refere à Matemática, foi neste ano, mais especificamente em 31 de outubro de 1961, que foi criado o GEEM (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática), com o objetivo de incentivar o estudo da Matemática Moderna, sendo este presidido pelo professor e autor, Osvaldo Sangiorgi.

Já com o golpe de 64, iniciou-se um período de repressão que substituiu a bandeira nacionalista - desenvolvimentalista pela do “desenvolvimento com segurança e pela manutenção e incrementação do modelo econômico facilitador da atuação do capital estrangeiro no país” (GHIRALDELLI JR., p. 165, 1990 apud SOARES, p.21, 2001); sendo as reformas do ensino deste período condizentes com essa política, vigorando a idéia de unir as funções da escola com as necessidades do mercado de trabalho.

Em 1967, foi criada uma nova Constituição que insistiu no fortalecimento da rede particular de ensino e estabeleceu a obrigatoriedade do ensino, que aumentou de 4 para 8 anos. Isso favoreceu a expansão da rede particular nos cursinhos pré-vestibular, no ensino supletivo e no ensino superior de graduação e pós-graduação; assim:

> [...] a gratuidade do ensino prometida pelo governo não veio perturbar o setor privado, mas sim fazer com que definitivamente abandonasse a área do secundário formal, vindo a utilizar as novas brechas que lhes são abertas pela legislação atual. (FREITAG, p.81, 1980 apud SOARES, p.22, 2001).

Em 1967, também foi criado o MOBRAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização), para se contrapor a extinção dos Centros Populares de Cultura (CPCs), dos Movimentos de Cultura Popular (MCPs) e dos Movimentos de

Educação de Base. Este foi destinado à alfabetização de jovens e adultos de 15 a 35 anos, a partir das orientações dos acordos MEC-USAID que, segundo Soares (2001), colocaram a educação do país sob a supervisão americana:

> [...] Em 1968, num fórum intitulado "A Educação que nos convém" ficaram claros os planos do governo quanto às questões educacionais, planos esses que foram desenvolvidos por técnicos brasileiros com o apoio da Agency for Internecional Development (AID) antes mesmo de 1964. (SOARES, p.21, 2001)

Nesta época, a idéia de unir a função da escola com as necessidades do mercado de trabalho foi veementemente defendida pelo Ministro Roberto Campos que sugeriu que fosse dificultado, por meio de vestibulares "bem elaborados", o acesso à universidade nas carreiras não técnicas, já que essas não estavam ligadas diretamente às demandas de mercado. Assim, o ensino médio deveria atender as classes populares e a universidade as classes mais favorecidas, sendo dado então todo o apoio a profissionalização do ensino médio.

Condizente com essa situação, em 1968, foi "lançada" uma reforma na educação brasileira: a Reforma Universitária. Esta foi promovida pela Lei 5.540/68 que apontava para o sentido contrário a Reforma Universitária incluída nas Reformas de Base de João Goulart, direcionadas para a democratização do ensino superior, visto cada vez mais como a melhor chance de ascensão social. Essa lei de 1968 criou a departamentalização e com isso a extinção da cátedra. Também instituiu a matrícula por disciplina e o sistema de créditos. Além disso, o vestibular passou a ser unificado e classificatório.

Entretanto, Soares (2001) relata que a equivalência do ensino profissional aos demais cursos de nível médio proporcionada pela L.D.B. de 1961, cuja intenção era possibilitar aos estudantes das classes inferiores o acesso antecipado ao mercado de trabalho, permitiu com que a procura pelos cursos universitários continuasse crescendo. Assim sendo, era então necessária uma nova lei, que aliada a Lei 5.540/68, pudesse evitar o inchaço das universidades.

Assim é que em 1971 é criada a lei 5. 692, que procurou corrigir as inadequações do sistema do ensino médio anterior, mediante uma nova realidade, sobretudo econômica, decorrente também da reformulação do ensino superior, a fim de ajustar ideologicamente e estruturalmente os três níveis de ensino. É nesse período então que são eliminados os exames de admissão (do primário para o ginasial). Os ensinos primário e ginasial passam então a nova denominação de 1º grau, com duração de 8 anos, obrigatório dos 7 aos 14 anos e gratuito em escolas públicas; o ensino médio, referido como 2º grau, passa a ter 3 ou 4 anos dependendo da habilitação.

E é somente com a L.D.B. de 1971 que Soares (20001) encontra menção novamente de algumas propostas curriculares, incluindo a de São Paulo e Rio de Janeiro, com a publicação dos chamados "Guias Curriculares", que em São Paulo, apesar de ter sido elaborado em 1972, só foi divulgado em 1976 e no Rio de Janeiro um ano antes.

Assim, realçamos neste capítulo o contexto social da época em que os livros didáticos por nós analisados foram produzidos, dando ênfase aos anos 50 e início dos anos 60. Por fim, destacamos aqui que o contexto sócio - histórico e educacional retratados, as discussões apresentadas a respeito do programa mínimo, aliadas com outros fatores que serão discutidos no capítulo que se segue, geraram mudanças no ensino da Matemática resultantes do Movimento da Matemática Moderna.

3. O Movimento da Matemática Moderna

Analisando a história do Ensino da Matemática evidenciamos a eterna busca por um ideal de educação que culmina em movimentos que pretendem renovar o fundo e/ou a forma do ensino.

Dentre estas propostas de renovação do Ensino da Matemática, destacamos aquela que ficou conhecida por Movimento da Matemática Moderna, apresentando a trajetória deste movimento, que chega ao Brasil e dita novas diretrizes para o Ensino de Matemática.

3.1 O Movimento da Matemática Moderna no Mundo

Segundo Guimarães (2007), a Matemática Moderna surgiu num contexto pós-guerra, motivada, principalmente, por razões de ordem social, exteriores a escola e ao ensino, devido à necessidade de uma melhor formação matemática dos cidadãos, exigida pela evolução tecnológica, econômica e cientifica de muitos países. De acordo com o autor, as bases da reforma da Matemática Moderna desenvolveram-se em paralelo na Europa e nos Estados Unidos uma vez que, no período pós–guerra e ao longo dos anos 50, muitos países (em países desenvolvidos da Europa e da América, em especial os Estados Unidos) presenciaram numerosas iniciativas e realizações de natureza e propósitos variados que tinham em comum a intenção de modificar o currículo do ensino da Matemática.

De acordo com Soares (2001), um dos principais motivos que levaram a uma preocupação com o ensino da Matemática nesse período, foi o baixo conhecimento matemático dos estudantes ao entrar nas universidades, aliado ao "mundo moderno" que exigia que o estudante se preparasse mais cedo e melhor para exercer atividades profissionais ligadas cada vez mais à ciência. Para que isso fosse possível então, era necessária uma reformulação no ensino secundário para que pudesse se adequar as necessidades e expectativas da universidade.

Vitti (1998) reforça a idéia de que o grande impulso dos educadores preocupados com uma reforma no ensino não foi um fato ligado diretamente à situação escolar e sim ao contexto pós-guerra, bem como o lançamento do primeiro satélite soviético, o **Sputnik,** em 1957, que levou os americanos a pensarem seriamente na urgência de uma reforma do ensino e, em especial, no ensino de Matemática. De acordo com a autora, o que se esperava do Movimento da Matemática Moderna é que dele resultassem subsídios para a formação do "homem do futuro", ou seja, esperava-se com ele formar pessoas que soubessem lidar com a tecnologia que os tempos vindouros trariam.

Assim, nos Estados Unidos, em meados da década de 50, como uma das preocupações centrais era a superação dos russos numa "corrida ao espaço" era necessária a formação de engenheiros e cientistas de modo a permitir a equiparação à tecnologia russa. Tal fato levou o presidente John Kennedy a convidar matemáticos de diversos países para se unir aos norte-americanos nessa empreitada, a fim de superar os russos e colocar o homem no espaço em dez anos (cumprindo a promessa em 1969, um ano antes). Dentre estes matemáticos estava o brasileiro Osvaldo Sangiorgi que, como dito anteriormente, já em 1954 (período anterior ao M.M.M.), era um renomado autor de livros didáticos e nos anos 60, presidiu o GEEM e levou a Matemática às manchetes dos jornais diários.

Por iniciativa do professor Marshall Stone, dos Estados Unidos, foi fundado em 1961 o CIAEM (Comitê Interamericano de Educação Matemática) cujo objetivo principal era integrar os países das Américas para discutir sobre a Educação Matemática. Foram realizadas até 2003, 11 conferências a respeito de uma nova abordagem para o ensino da Matemática, em vários países. Duas delas ocorreram no Brasil, uma em 1979 e a outra em 2003.

Além disso, o interesse europeu em modernizar o currículo de Matemática culminou num inquérito, realizado pela Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE), sobre a situação do ensino desta disciplina nos países e posteriormente numa sessão de trabalhos, que ficou conhecida como Seminário de Royaumont, em 1959, com a relevante participação de Jean Dieudonné, um dos líderes do grupo de matemáticos com o pseudônimo de Nicolas Bourbaki. "Segundo Moon, os americanos viram Royaumont como uma oportunidade para aprender sobre os desenvolvimentos europeus" (GUIMARÃES, 2007, p.47).

Em Royaumont, de acordo com Guimarães (2007), a necessidade de uma mudança curricular era justificada por razões relacionadas com o desenvolvimento da Matemática, razões relacionadas com o progresso científico, tecnológico e de natureza social.

Nas discussões, foram consideradas três finalidades educativas que compreendem a Matemática: como método de ensino liberal (meio de formar o espírito); como base para a vida e o trabalho; e enquanto propedêutica (preparação para os estudos universitários). Entretanto, ao encerrar as conclusões do relatório de Royaumont, foram mantidas apenas as duas últimas das finalidades apresentadas.

Além disso, Guimarães (2007) relata que neste seminário foi delineada uma proposta de reforma do ensino que recebeu forte influência das idéias estruturalistas por meio principalmente da contribuição de Jean Dieudonné.

De acordo com Burigo (1989), Dieudonné idealizou, organizou e divulgou as idéias de um movimento que ambicionou inovações no Ensino de Matemática e, em 1955, apresentou um livro “L’enseigment dês Mathematiquees” com temas relativos à introdução da Matemática Moderna no ensino secundário.

O grupo Bourbaki defendeu a sistematização das relações matemáticas, com base nas noções de estruturas algébricas, de ordem e topológicas. Também esta proposta tinha como fundamento psicológico às idéias piagetianas, que defendiam a correspondência entre as estruturas matemáticas[7], base de toda arquitetura bourbakista da Matemática, e as estruturas operatórias da inteligência.

Na concepção bourbakista da Matemática, existiam três idéias centrais: a unidade da Matemática, o método axiomático e o conceito de estruturas Matemáticas, que são consideradas os únicos objetos da Matemática. Para os

[7] Cabe definir aqui estrutura matemática como “um conjunto de propriedades a que determinadas relações, entre os elementos de um dado conjunto, obedecem – qualquer que seja a natureza - todos os teoremas deduzidos dos seus axiomas são gerais, no sentido de que se aplicam a quaisquer relações entre outros elementos que obedeçam as propriedades da estrutura considerada” (Guimarães, 2007, p. 26).

bourbakistas, a evolução interna da Matemática fortaleceu a unidade das várias partes da Matemática de tal maneira que criou uma espécie de núcleo central extremamente coerente. Este fortalecimento consistiu essencialmente numa sistematização das relações entre as teorias matemáticas com o recurso ao método axiomático.

Guimarães (2007) também caracteriza a proposta da Matemática Moderna como reformadora na estrutura e nos assuntos matemáticos do currículo e conta que em Royaumont considerava-se necessária uma mudança também nos métodos de ensino. Assim, na reforma referida – “Um programa moderno de Matemática para o ensino secundário (OECE,1961b)”- constam um conjunto de temas matemáticos, propostos para integrar os novos programas e indicações de caráter metodológico.

No que se refere ao ensino da Matemática nas escolas secundárias, diante de constatações de um enorme atraso em relação ao estado de desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos da época e o “fosso” existente entre o que era ensinado nas faculdades e o ensino secundário, evidenciou-se na proposta de Royaumont um propósito principal: formar alunos aptos para os estudos universitários.

Diante deste contexto, Guimarães (2007) relata que as recomendações para a reforma delineada em Royaumont e (sua especificação) realizada em Dubrovnik, em 1960, traduziram-se na valorização da Álgebra (como um elemento unificador por excelência), da Geometria vetorial (concomitantemente com uma desvalorização da Geometria Euclidiana, tendo ficado célebre a afirmação de Dieudonné: “Abaixo Euclides”) e da linguagem e simbologia matemáticas. Também consistiam em “contrariar toda separação rígida tradicional entre os diversos domínios da Matemática”, respeitando a unidade da Matemática.

Assim, o programa de Dubrovnik propõe apenas três grandes temas distribuídos pelos ciclos etários: Álgebra, Geometria e Probabilidade e Estatística. Quanto às orientações metodológicas encontra-se a valorização da compreensão (em contraposição à pura mecanização), da importância dada à aprendizagem pela descoberta, do valor atribuído ao rigor e da abordagem intuitiva como condição para o estudo abstrato e formal da Matemática.

Dessa forma, a principal mudança a ser efetuada seria no currículo do ensino secundário, ao qual seriam reformulados ou excluídos alguns conteúdos e introduzidos novos, tais como: teoria dos conjuntos; conceitos de grupo, anel e corpo; espaços vetoriais; matrizes; álgebra de Boole; noções de cálculo diferencial e integral; e estatística. Além disso, pretendia-se que a teoria dos conjuntos fosse ensinada aos alunos de todos os níveis de escolaridade, desde o ensino primário até a universidade.

De acordo com Soares (2001), a ênfase dada nos conjuntos era fundamentada no fato de constituir-se como um conceito básico da matemática, sendo uma poderosa ferramenta para a unificação da disciplina, que no século XIX era tida com "as Matemáticas". Assim:

> O emprego dessa teoria permitiria renovar totalmente o ensino da Matemática de modo que até os alunos mais medíocres chegariam a prender. (THOM, 1971 apud SOARES, p. 48, 2001).

Também os defensores da Matemática Moderna enfatizavam que não se tratava de ignorar ou descartar a matemática ensinada, tratava-se de:

> [...] fazer com que a "matemática nova" continuasse a "antiga" e a tornasse "mais manuseável, fornecendo-lhe instrumentos novos" e conferindo "unidade a uma ciência que se dispersava" (REVUZ, s.d., p.59, 76 apud SOARES, p.41, 2001).

Ainda no contexto internacional, o matemático argentino Luis A. Santaló, ao estudar os problemas da reforma da matemática na América Latina, colocou como preocupações fundamentais para a implantação da mesma, quatro pontos cruciais:

> (i) convencer os professores da necessidade de renovação do ensino;
>
> (ii) convencer os pais dos estudantes da importância dessa renovação;

> (iii) preparar os professores para os desafios que o ensino da matemática moderna porventura traria;
>
> (iv) preparar livros-textos para os estudantes.
>
> (VITTI, 1998, p. 70).

E é nessa última preocupação que se encontra o enfoque do nosso trabalho: nos livros didáticos.

3.2 O Movimento da Matemática Moderna no Brasil

Segundo Soares (2001), No Brasil, na década de 50, havia certa insatisfação com relação ao ensino da Matemática escolar, que recebia muitas críticas. Essa inquietação culminou na realização de cinco Congressos Nacionais de Ensino da Matemática entre 1955 e 1966, nos quais foram discutidas novas direções para o ensino da Matemática.

O 1º Congresso, que ocorreu em 1955 em Salvador, foi realizado por iniciativa da Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia com o objetivo de tratar de assuntos diretamente ligados ao Ensino de Matemática, exclusivamente do ensino secundário, como programas, livros e a formação de professores, não existindo nenhuma menção a Matemática Moderna. Esse Congresso contou com a presença de representantes do Distrito Federal, de São Paulo, do Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Pernambuco e Rio Grande do Norte, totalizando 94 professores, dentre os quais, o professor Osvaldo Sangiorgi.

Além disso, de acordo com Soares (2001), foram apresentadas várias teses que ressaltavam quais deveriam ser os verdadeiros objetivos da escola secundária, refletindo a insatisfação dos educadores com o ensino tradicional:

> Urge, portanto, que os educadores se libertem da preocupação exagerada, e por vezes, a única de que estão possuídos, pelo conteúdo da matéria, tendo como objetivo, apenas habilitar o aluno nas demonstrações dos teoremas, sem explorar algo mais elevado, sem fazer com que o aluno “viva” o ensino; isto resulta em desilusão e descrédito do adolescente por não assimilar os conhecimentos ministrados e fracassar na vida prática, o que é uma conseqüência do caráter formal imprimido a matemática. [...]

> Daí decorre a aversão por parte dos educandos pela matemática. (SANGIORGI, 1957, p.52, apud SOARES, p.68, 2001).

Quanto aos programas de Matemática, algumas falhas também foram apontadas nas teses de Roberto Peixoto e de Osvaldo Sangiorgi:

> A nossa escola secundária tem induzido nas primeiras séries [...] a considerar a arte de calcular e a Matemática iguais em sua essência ou pelo menos semelhantes, como se esta, no curso secundário, não fosse mais que a continuação da tabuada; como nos é dado a ver na preocupação incrível de se querer ensinar praticamente toda a álgebra na 2ª série ginasial! (SANGIORGI, 1957, p.113, apud SOARES, p.68, 2001).

No que se refere aos livros didáticos, Sangiorgi, na sessão do dia 7 de setembro, último dia do Congresso, elogiando a colega Marta Dantas, destaca três pontos fundamentais de sua exposição:

> [...] eu gostaria que essas conclusões tão brilhantes que D. Marta apresentou no fim de sua tese, fossem "in totum" levadas aos poderes competentes, os três itens que estão aqui:
>
> 1º - O livro de classe deve ser elaborado de modo que se torne a chave da ciência para a vida.
>
> 2º - O governo proverá todos os meios de tornar o livro acessível a todo estudante.
>
> 3º - O livro de classe deve ficar perfeitamente a cavalheiro dos programas e reformas. (SANGIORGI, 1957, p.360, apud MARQUES, p.74 e 75, 2005).

Também em sua tese, exalta o uso dos manuais didáticos entre os alunos:

> Constitui uma obrigação do livro didáticos de matemática atingir o aluno mediante o professor. Despertar-se-á, assim, no estudante o salutar hábito de compulsar livros, tão raro namaioria dos ginasianos que, apesar de possuírem, os matem em belíssima forma estática nas prateleiras de suas estantes (SANGIORGI, 1957, p. 117 apud MARQUES, p. 69, 2005).

Além disso, Sangiorgi propõe ao final de sua tese, uma sugestão de programa de Matemática para o Curso Ginasial e para o Curso Colegial, que, de acordo com Marques (2005), é muito semelhante ao programa oficial da Portaria de 1951, sendo propostas apenas algumas modificações, como a permuta de dois conteúdos: a transferência de números relativos da 1ª para a 2ª série e de Potências e Raízes Quadradas da 2ª série para a 1ª série – permanecendo a estrutura conforme o programa oficial. Sangiorgi também enfatiza no cabeçalho de seu programa, que este deve ser desenvolvido ao longo de 4 anos letivos com 4 aulas semanais no mínimo.

Em concordância com Sangiorgi, nesse Congresso houve o consenso pelo aumento da carga horária semanal do curso secundário de Matemática que passou para quatro horas no curso ginasial e cinco no colegial. Também houve a aprovação do seguinte programa de ensino (ainda baseado em reformas anteriores):

Quadro 2 – Programa de Matemática aprovado pelo I º Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador de 4 a 7 de setembro de 1955

<u>Curso ginasial</u> (4 aulas semanais)
<u>1ª Série</u> • Aritmética: 1. Programa atual[8], com exceção de Números Relativos e das Unidades de Velocidade Angular, radiano e densidade. 2. Potências e Raízes Quadradas Numéricas
<u>2ª Série</u> • Aritmética: 1. Razões e proporções; Regras que dela dependem (Regra de Três, Juros,...) • Álgebra (início) 1. Números Relativos – Cálculo Literal – Monômios e Polinômios; 2. Casos simples de fatoração 3. Frações algébricas – Cálculo dos Radicais

continua

[8] O programa citado consistia dos seguintes tópicos gerais: i) Números inteiros, operações fundamentais; ii) Divisibilidade aritmética, números primos; iii) Números Fracionários; iv) Sistema legal de Unidades de medir: unidades de medidas usuais.

Quadro 2 – Programa de Matemática aprovado pelo I º Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador de 4 a 7 de setembro de 1955

3ª Série

- Álgebra:

1. Equações do primeiro grau com uma incógnita;
2. Sistemas do primeiro grau – Problemas do primeiro grau;
3. Desigualdade – Inequações do 1º grau com uma ou duas incógnitas

- Geometria (início)

1. Estudo das figuras geométricas planas: linhas, ângulos, triângulos, quadriláteros, polígonos em geral, circunferência, construções geométricas.

4ª Série

- Álgebra:

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

- Geometria:

1. Linhas proporcionais – Semelhança de figuras planas - Noção de seno, cosseno e tangente de um ângulo agudo. Relações métricas nos triângulos, nos quadriláteros e nos círculos – Polígonos regulares – Áreas das figuras planas.

(SOARES, 2001, p.69)

Entretanto, vale ressaltar que Sangiorgi aponta os "culpados" pelas dificuldades de aprendizagens dos alunos em matemática, em publicação do texto intitulado "Professores e Ministros de Educação: os responsáveis pelas dificuldades no aprendizado da Matemática". Trata-se de um artigo da revista "Atualidades Pedagógicas", nº 40, de Janeiro-Abril de 1957:

> A outra parte da culpa, que não é pequena, cabe ao inexplicável programa que tem sido apresentado pelos Ministros de Educação, que procuram fazer realçar sua gestão com a introdução de novos programas, não consultando, para sua execução, os professores que são os diretamente interessados. Dessa maneira prejudicam os menos culpados que, neste caso, são os alunos. Muitas vezes esses programas são lamentavelmente elaborados numa só noite, sem os necessários e imprescindíveis estudos, deixando de lado resultados que professores reunidos em congresso aprovaram.
>
> **É frisante, por exemplo, o descaso das nossas autoridades com relação aos resultados obtidos no I Congresso do Ensino de Matemática, realizado em Salvador, Bahia, em 1955. Naquele conclave foi aprovado, depois de prolongados debates – onde figuraram professores de todos os Estados do Brasil – um programa que representava a média das**

> **opiniões dos professores nacionais. Pois bem, até hoje não foram levados em conta estes estudos** (entregues ao Ministro da Educação logo após o encerramento do Congresso) e já se pretende efetuar nova remodelação de programas da maneira por que sempre o fazem: sem ouvir os professores. (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p.28).

Em edição posterior da revista "Atualidades Pedagógicas" (nº42, setembro/dezembro, 1957), Sangiorgi complementa:

> Continuamos partidários que os professores de matemática de todos os graus devem necessariamente estar presentes nas previsões periódicas dos programas. **Que além da ilustre Congregação do Colégio Pedro II (Rio de Janeiro) – cujos 120 anos, saudamos com todo respeito - legalmente constituída para opinar sobre programas, sejam também levados em conta as Congregações de outros estabelecimentos idôneos do Brasil, bem como os felizes e oportunos resultados do I Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador, Bahia (1955)** – que foi o primeiro marco do encontro de professores nacionais com o fim específico de estudar problemas sobre o ensino da Matemática, bem como os maravilhosos frutos colhidos no II Congresso do Ensino da Matemática, realizado no estudioso Porto Alegre, Rio Grande do sul, nos meados do corrente ano. (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p.43).

Cabe aqui uma pausa a respeito dos Congressos para ressaltar a postura de pesquisador-historiador adotada em nossa pesquisa, a que fizemos referência durante as considerações acerca da base teórico-metodológica.

Como já ressaltado, de acordo com Valente (2005) o historiador constrói o passado como um objeto determinado de trabalho para sua investigação. Trata-se da construção de fatos históricos que se dão por meio de interrogações a respeito de traços deixados pelo passado.

Frente essas considerações, nos questionamos diante do currículo de Matemática a que se refere o texto de Soares (2001). Confrontamos esse currículo com outros textos a que tivemos acesso, em especial, aqueles dispostos na revista "Atualidades Pedagógicas", e por meio dessa análise evidenciamos um fato importante: esses currículos não vigoraram.

Assim, não ingenuamente, por meio de nossos questionamentos, conduzimos nosso “documento-monumento” (o currículo de Matemática aqui em questão) à posição de fonte de pesquisa. Por fim, com a confirmação de que os currículos não vigoraram, apesar de terem sido aprovadas novas diretrizes a respeito dos currículos de matemática no I Congresso de Educação Matemática, construímos um fato histórico.

Continuando nossas reflexões a respeito da matemática no Brasil, temos o 2º Congresso, realizado na cidade de Porto Alegre (RS) em 1957. Esse apresentou palestras referentes também ao ensino primário e a formação de professores, se propondo a estudar questões relativas à aprendizagem da Matemática nos diversos níveis. Segundo Soares (2001), o tema Matemática Moderna foi abordado discretamente na tese de Ubiratan D´Ambrósio e em especial na tese de Osvaldo Sangiorgi intitulada: “Matemática clássica ou moderna na elaboração dos programas do ensino secundário?”.

Ainda neste Congresso, Soares (2001) relata que Sangiorgi sugeriu um programa para o ensino secundário que além de se “adequar” ao horário correspondente, permitia, em sua visão, “educar o aluno perante as novas conquistas da ciência [...] oferecendo-lhe tão somente o número de fatos imprescindíveis a sua formação”.

Interessante saber que também em 1957, é apresentado por Sangiorgi, um programa na revista “Atualidades Pedagógicas”, nº 42, de 1957, em que o autor relata:

> Visando cooperar construtivamente apresentamos, 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. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p.44).

O 3º Congresso ocorreu no Rio de Janeiro (RJ), em 1959, e contou com a presença de cerca de 500 professores, dentre eles Sangiorgi. Além disso, ao contrário dos congressos anteriores, foi patrocinado pela CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário) e teve como objetivo básico estudar os problemas relativos ao ensino secundário, bem como os do ensino primário, comercial, industrial e normal, além de problemas de ordem geral, relativos ao Ensino de Matemática.

Já o 4º Congresso ocorreu em Belém (PA) em 1962, sendo este, descrito por Soares (2001) como o primeiro congresso significativo para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil.

A autora conta que foram realizadas por membros do GEEM sete aulas-demonstração enfocando o tratamento moderno de certos tópicos da Matemática na escola secundária, duas apresentações do desenvolvimento moderno de assuntos de Matemática e três palestras relativas à introdução da Matemática Moderna na escola secundária.

Não coincidentemente, este congresso ocorreu em 1962, dois anos após a elaboração de "Um programa moderno de Matemática para o ensino secundário" cuja proposta foi delineada em Royaumont e sua especificação em Dubrovnik, em 1960 e um ano depois da **1ª Conferência Interamericana de Educação Matemática - I CIAEM** que se deu em Bogotá (Colômbia), com a participação de representantes de 24 países, totalizando 48 participantes, dentre eles o Brasil, que contou com a participação de integrantes do GEEM.

Segundo Sangiorgi, nos dois primeiros Congressos o problema da introdução da Matemática Moderna foi tratado como simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário e no penúltimo [o terceiro], realizado no Rio de Janeiro (RJ), foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados apresentados no Congresso seguinte.

Soares (2001) também relata que foi apresentada pelo GEEM uma sugestão de Assuntos Mínimos para um Moderno Programa para o ginasial e para o colégio que constava de 24 itens para os quatro anos do ginásio e 18 para os três anos do colegial, não existindo mudanças significativas "nos temas abordados, mas sim, na sugestão para sua execução, onde as estruturas, o conceito de conjunto e a linguagem conjuntista têm papel de destaque".

Por fim, o 5º Congresso se deu em São José dos Campos (SP) em 1966 com o seguinte temário: "Matemática Moderna na escola secundária, articulações com o ensino primário e com o ensino secundário". Este Congresso trouxe, pela primeira vez, matemáticos estrangeiros a congressos brasileiros de Ensino da Matemática tais como Marshall Stone, dos Estados Unidos; George Papy, da Bélgica; Hector Merklen, do Uruguai e Helmuth Renato Völker, da Argentina.

4. Os livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi: uma análise

De acordo com Valente (nota de aula, PUC/SP, 2006), um livro revela exatamente o que uma sociedade espera na época em que é escrito, estando em perfeita consonância com este tempo, sendo então capaz de revelar o contexto de um determinado período.

Nunez (1993) ressalta que um dos instrumentos para o ensino e aprendizagem, instituídos historicamente, trata-se do uso do livro didático pelo (a) professor (a) como material didático ao lado do currículo, dos programas e outros materiais.

Como argumenta Soares (2001), o livro didático nasce com a própria história e está presente ao longo da história, estando em praticamente todas as sociedades e em todos os tempos.

Dessa forma, faremos uma análise de livros didáticos escritos por Osvaldo Sangiorgi em dois períodos subseqüentes: imediatamente anterior ao Movimento da Matemática Moderna e o próprio período do Movimento. Para isto, tomamos nesta pesquisa o livro didático como forma simbólica, o que nos levou a relevar, os cincos aspectos distinguidos por Thompson (2007) que caracterizam as formas simbólicas, considerados por nós, indissociáveis[9]; sendo estes: intencional, convencional, estrutural, referencial e contextual; conforme elencados em nosso capítulo 1.

Vale ressaltar que, por opção nossa, preferimos explicar estes aspectos somente nesse momento. Tal opção advém principalmente de nossa preocupação em auxiliar o leitor que, logo adiante das explicações, se deparará com a análise que os releva.

Assim, como relatado por Oliveira (2008), esta escolha teórica e metodológica que nos conduz ao livro didático como forma simbólica, foi uma

[9] Ao denominarmos estes aspectos como indissociáveis, não estamos aqui desconsiderando a possibilidade de análises que foquem apenas um ou alguns destes aspectos, como é o nosso caso; apenas queremos dizer que, mesmo diante de uma análise que priorize algum ou alguns destes aspectos, é necessário, numa análise interpretativa, considerar a todos os aspectos, ainda que estes não sejam o foco e nem estejam explicitados no trabalho em questão.

opção consciente de que assumir os livros didáticos como forma simbólica implica algumas conseqüências.

Dentre essas conseqüências está o fato do livro didático tornar-se passível de interpretação, uma vez que toda forma simbólica é produzida por um sujeito e para um sujeito, que manifesta o desejo de "querer dizer algo", ou seja, tem a "intenção de". E mais do que isso, o livro didático, assim concebido, abre-se a interpretações.

Tais interpretações constituem-se como um complexo, mas corriqueiro (já que, como estamos cercados de formas simbólicas, interpretamos a todo o momento), processo de atribuição de significados, que sofre incontroláveis influências, e que nem sempre é refletido já que o fazemos continuamente.

Assim concebidas, as formas simbólicas são construções carregadas de registros de significados, que são produzidos em condições espaço-psíquico-temporais singulares de um autor, sendo estas, impossíveis de serem identicamente reproduzidas. Para Oliveira (2008), que adota as concepções de Thompson acerca das formas simbólicas, "elas não trazem em si os significados, apenas seus registros ou resquícios, capazes de inspirar seus mais diversos leitores – neles incluído o próprio autor – para que produzam significados tão diversos quanto o número de leituras realizadas".

Entretanto, Isso não significa que qualquer interpretação seja válida, podendo-se compreender o que se quiser ao atribuir significado a uma forma simbólica. Embora não exista "a interpretação correta", existem interpretações plausíveis e dentre estas, aquelas que se fazem ainda mais plausíveis, cabendo ao intérprete, no caso, ao pesquisador, reunir os argumentos de que dispuser para sustentar a plausibilidade de sua interpretação frente às demais.

Neste contexto, Oliveira (2008) relata que algumas teorias cuja base de sustentação está na psicologia e a interpretação está relacionada à compreensão de outrem, então, consideram ser possível a aproximação congenial entre autor e leitor, numa relação que permite ao leitor apreender as experiências do autor, em sua condição psicológica no momento da produção literária. O autor, ao exemplificar essas teorias, cita Dilthey que procurou estabelecer um método interpretativo que chegasse à intenção do autor.

Já teorias mais recentes consideram que a intenção do autor, presente no texto, perde-se nele, uma vez que o texto ganha autonomia semântica em relação ao seu autor e se abre a diversas possibilidades de interpretação, mesmo quando o leitor é o próprio autor.

Sendo assim:

> A grande discussão metodológica acerca das possibilidades de análise das formas simbólicas é fornecer uma interpretação que seja “a mais próxima possível” do que o intérprete entende ser a intenção do autor, apresentando argumentos que garantam que é a mais plausível dentre as possíveis. Por isso, é importante o aspecto intencional das formas simbólicas. É esse aspecto que nos permite falar em interpretação sem, contudo, querer, como na hermenêutica romântica, chegar à intenção do autor ou dele aproximar-se congenialmente. (OLIVEIRA, 2008, p.34).

Dessa forma, em nosso trabalho, no que se refere ao aspecto intencional, esse se apresenta essencialmente nas interpretações que demos diante de algumas “escolhas” feitas pelo professor autor Osvaldo Sangiorgi em seus livros didáticos em face do contexto sócio-histórico em que esses se apresentam.

Buscamos sempre sustentar a plausibilidade de nossas interpretações, por meio de argumentos consistentes, que se apresentam essencialmente no contexto, conscientes de que, embora a intenção congênita do autor não seja alcançada, é possível chegar a uma interpretação que seja “a mais próxima possível” do que entendemos ser a intenção do autor.

Quanto ao aspecto convencional, no processo de interpretação, este faz parte da análise que chamaremos de “análise interna” da obra. Segundo Thompson (2007) e Oliveira (2008), as formas simbólicas são expressões humanas que se dão através de meios técnicos que obedecem a convenções para possibilitar sua comunicação, sendo que essas convenções nem sempre são explícitas, estando ideologicamente estruturadas.

Para ilustrar e melhor compreender esse aspecto, Oliveira (2008) dá como exemplo o caso dos livros didáticos estrangeiros (que tanto influenciaram o início da escolarização no Brasil) cujo conhecimento profundo da língua original do livro é um aspecto importante para a compreensão da obra.

Em nossa análise, é evidente a importância da própria linguagem matemática, que possui sua convenção bem estruturada e que requer habilidade para ser interpretada, destacadamente aqui a linguagem dos conjuntos, proposta pela Matemática Moderna. Por exemplo, citamos o uso convencional do símbolo "C" para indicar a relação "estar contido" entre conjuntos, não podendo ser tal símbolo atribuído para representar a relação de pertinência estabelecida entre um conjunto e um elemento do conjunto, em que se convencionou o uso do símbolo "Є".

Trata-se de distinguir regras de codificação e regras de decodificação, não sendo essas necessariamente coincidentes ou mesmo coexistentes, já que o conjunto de regras de decodificação pode não ser o mesmo que foi usado na codificação, como, por exemplo, no caso do texto científico que pode ser lido por pessoas de áreas distintas ou mesmo por pessoas de fora da academia, não habituadas àquela linguagem. Oliveira (2008) ressalta que:

> Pode ocorrer que uma forma simbólica seja codificada e nunca decodificada, como no caso do diário particular que normalmente não é lido por ninguém além do seu autor, ou ainda, decodificada sem ter sido efetivamente codificada, como acontece com os eventos naturais (p.35).

Já no que se refere ao aspecto estrutural, este se remete aos elementos internos das formas simbólicas, no caso, dos livros didáticos de Sangiorgi, que são convenientemente estruturados e não simplesmente justapostos, em que

> [...] a análise de um texto particular pode ser facilitada pela compreensão da constelação de pronomes característicos de um sistema lingüístico, como o inglês ou o francês; e, reciprocamente podemos reconstruir a constelação de pronomes característicos de tais sistemas observando as maneiras pelas quais os pronomes são usados em textos específicos e em outros casos de uso da linguagem. (THOMPSON, 1995, p.188).

Para ilustrar este aspecto, traremos o exemplo de análise estrutural apresentado por Thompson (2007). Trata-se de uma fotografia que foi capa de uma revista francesa Paris-Match. Esta é o retrato de um jovem soldado negro, fardado com o uniforme francês, com o olhar levemente erguido, como se fixado na bandeira da França, constituindo estes elementos apenas aspectos estruturais de uma análise por hora descritiva. Caberia ainda uma análise interpretativa que, considerando outros elementos contextuais, explicitaria o significado transmitido pela mensagem, ou seja, a análise de aspectos referenciais, que será doravante explicada.

Assim, mediante a análise estrutural e referencial, a alteração de um dos aspectos da foto, mudaria também o sentido transmitido pela imagem, podendo ser estas mudanças, por exemplo, na etnia, na roupa, na posição do olhar ou mesmo da revista onde foi publicada a foto, fazendo com que a interpretação fosse diferente.

Neste sentido, são vários os elementos que constituem uma forma simbólica e que são convenientemente estruturados, entre si e sistemas simbólicos mais amplos que a compõe.

Além disso, as imagens das quais os sujeitos se utilizam no discurso são constituídas e mantidas pelas instituições sociais onde ideologicamente têm sentido. A ideologia é, então, a responsável pela manutenção do conjunto de regras que constituem as instituições sociais.

Assim, afirmar que as imagens constituídas por autor e leitor o são ideologicamente, equivale a afirmar que elas se dão pelo modo como aquela determinada sociedade projeta, por meio da tradição, a posição do interlocutor. Nas palavras de Oliveira (2008), “a memória, o já-dito, influencia a imagem que o autor tem da comunidade à qual seu leitor pertence e vice-versa”.

De maneira semelhante ao exemplo de Thompson, os livros didáticos aqui analisados possuem aspectos estruturais de apresentação dos conteúdos, da resolução de exemplos e da proposta de exercícios, de metáforas e de ilustrações, de métodos didáticos e pedagógicos que são importantes para a análise que nos propusemos fazer.

Já a quarta característica das formas simbólicas trata do aspecto referencial, uma vez que as formas simbólicas referem-se a algo, no caso, a

Matemática escolar da época em questão, já que são construções que tipicamente representam algo e dizem algo sobre alguma coisa. Ou seja, representam as concepções didáticas metodológicas do período, dizendo de sua apropriada adoção para o contexto e objetivo educacional.

Neste sentido, o termo “referencial” é abrangente, compreendendo não somente o sentido geral por meio do qual uma forma simbólica, ou um elemento desta, pode, sob um determinado contexto, subsidiar ou representar um objeto, indivíduo ou situação, como também, referir-se a um sentido mais específico por meio do qual uma expressão lingüística pode referir-se a um objeto particular, como por exemplo:

> [...] uma figura em uma pintura renascentista (que) pode significar ou representar o diabo, a maldade humana ou a morte; uma figura de uma charge em um jornal diário moderno, com os traços faciais levemente exagerados, pode se referir a um indivíduo particular ou a uma agente político coletivo, como por exemplo, um estado-nação; a expressão “eu” na frase “eu tenho compromisso com a melhoria das condições de nossos membros” refere-se ao indivíduo que pronunciou a frase em um momento e lugar particulares. (THOMPSON, 2007, p. 190)

Assim, como sugerido nestes exemplos, às figuras e expressões adquirem suas “especificidades referenciais” de diferentes maneiras, ou seja, em uma dada ocasião de uso, uma figura ou expressão refere-se a objeto(s), indivíduo(s) e a uma situação ou situações específicas. Dessa forma, este aspecto só se faz compreender mediante uma interpretação, que vai além da análise dos traços e dos elementos internos e que busca explicar o que está sendo representado, ou o que está sendo dito, estando junto à intenção do autor, o objeto de sua manifestação que:

> [...] não possui em si a compreensão, mas se abre a possibilidades de compreensão. Estimula à reflexão o sujeito que o lê, o percebe. A estrutura do objeto pode, porém, induzir o leitor a um determinado rol de possibilidades interpretativas. (OLIVEIRA, 2008, p.36)..

Somente para ilustrar este aspecto, tomemos novamente o exemplo da fotografia na capa da revista Paris-Match destacado por Thompsom, que é interpretada por Barthes como o retrato da França vislumbrada como um grande império em que todos os seus filhos, sem qualquer discriminação de cor, servem fielmente sua bandeira, sendo o zelo demonstrado pelo negro da foto ao servir seus chamados opressores, uma resposta aos detratores de um suposto colonialismo.

Por fim, Interligado a estes aspectos, destacamos o denominado aspecto contextual, que trata de considerações acerca dos contextos de produção, como por exemplo, as influências que fizeram com que o autor produzisse aquela e não outra obra, e de apropriação das formas simbólicas, que não serão abordadas especificamente nessa pesquisa. Vale ressaltar que esses contextos não são necessariamente coincidentes uma vez que as formas simbólicas nem sempre são apropriadas da maneira como em princípio se imaginasse que o fossem, ou ainda, da maneira como se imagina que o autor pensava que seriam.

Assim, diante das diretrizes indicadas por Thompson e seguidas por Oliveira, uma análise que negligencie esses contextos, são tidas como lacunares, uma vez devemos considerar que os livros didáticos são produzidos para atender diversos interesses, como os das editoras, os das novas teorias educacionais, os dos públicos a que são destinados, das políticas educacionais etc.

Dessa forma, iniciaremos nossa análise pelo contexto editorial em que se inserem os livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi, uma vez que o contexto nacional e internacional, político econômico e educacional, referentes ao período que contempla a Matemática Moderna já foram retratados a priori. Trata-se de uma análise por intermédio do IBEP, a antiga Cia Editora Nacional, sendo esta a companhia que editou todos os livros de Osvaldo Sangiorgi, tendo a exclusividade estabelecida em contrato.

4.1 A Companhia Editora Nacional

A Editora Nacional foi registrada a 25 de setembro de 1925, na Junta Comercial de São Paulo, por Octales Marcondes e José Bento Monteiro Lobato. Segundo Neves (2005), este empreendimento teve início em 1917, quando

Monteiro Lobato, até então fazendeiro em Buquira (que tinha por gosto, em seu tempo livre, escrever), vendeu sua fazenda e utilizou parte do dinheiro para financiar a publicação do seu livro Saci Pererê e Urupês, que com apenas dois meses de lançamento já havia tido duas impressões (realizadas na gráfica de “O Estado de São Paulo”) esgotadas.

Seguindo seu espírito empreendedor, em 1918, Lobato adquiriu a Revista do Brasil e utilizou-a como ponto de distribuição e venda. Adotou como estratégia, a venda em consignação, como comprova-nos este trecho de uma circular enviada por Lobato a jornais, farmácias, açougues e outros comércios.

> Vossa senhoria tem seu negócio montado, e quanto mais coisas vender, maior será o lucro. Quer vender também uma coisa chamada livro? Vossa senhoria não precisa inteirar-se do que essa coisa é. Trata-se de um artigo comercial como qualquer outro; batata, querosene ou bacalhau. E uma mercadoria que não precisa examinar nem saber se é boa, nem vir a esta escolher. O conteúdo não interessa a V. As., receberá este artigo em consignação, não perderá coisa alguma no que propomos. Se vender os tais livros, terá uma comissão de 30p.c.; se não vendê-los, no-los devolverá pelo correio, com o porte por nossa conta. Responda se topa ou não. (LOBATO apud NEVES, 2005, p.55)

Dessa maneira Monteiro Lobato revolucionou a indústria editorial brasileira da época e conquistou distribuidores por toda parte; até que em 1919 e em sociedade com Octalles Marcondes Ferreira, a firma editorial Revista do Brasil torna-se a Companhia Monteiro Lobato. Em 1920 essa Companhia já vendia uma média de quatro mil livros por mês e em 1922 ampliou sua participação societária, inaugurando a Companhia Gráfico-Editora Monteiro Lobato.

Entretanto, Neves (2005) relata que no final de 1924 e início de 1925, a Cia. Gráfico-Editora Monteira Lobato S.A. sofreu um abalo financeiro em virtude de dívidas contraídas pela importação de maquinários e matéria prima, da Revolução Paulista que acarretou prejuízo ao comércio, da seca ocorrida que obrigou a empresa Light a diminuir para 1/3 o fornecimento de energia e das mudanças feitas pelo governo de Artur Bernardes.

Esses fatores em conjunto conduziram a Cia. Gráfico-Editora Monteiro Lobato S.A a falência, em 1925. Entretanto, não imobilizaram Lobato e Octalles que, em 1926, conseguiram ambos comprar o acervo de sua antiga Companhia e com ele fundar a Cia. Editora Nacional, que, em 1930, passar por uma crise. Entretanto, recupera-se, como descrito por Dutra (2004) em um texto publicado no jornal “Estado de São Paulo” em janeiro de 1957, em virtude da comemoração do 30º aniversário da Cia. Editora Nacional.

> [...] os ecos da rumorosa falência ainda não haviam de todo esmorecido. Sobre os escombros da “Gráfica Editora Monteiro Lobato S/A, nascia nova empresa destinada a prosseguir no sonho lobatiano de inundar o País de livros. Diante do pessimismo de todos, apenas Lobato e Octalles sorriam. Iniciavam o negócio com pouco dinheiro, mas é verdade, mas a experiência adquirida valia milhões. [...] E, como “Meu Cativeiro entre os selvagens do Brasil, de Hans Staden, a Companhia Editora Nacional, em janeiro de 1926, entrava no mercado. [...] A tremenda crise de 30 abalou-a, como a todos os demais negócios do País, mas o timoneiro era firme, soube manter o barco a proa, a tormenta passou, os empreendimentos iniciados prosseguiram em ritmo cada vez mais intenso. Coleções populares surgiram. Novos métodos de venda foram inaugurados. Milhares de, milhões de volumes inundaram as capitais, as cidades e os vilarejos do interior. O livros, antes feio, inestético, contrário a todas as normas pedagógicas, adquiriu feição moderna, passou a emparelhar-se, graficamente falando, aos melhores do mundo. Coleções sérias de exaustivos estudos, ou de audaciosas interpretações, abriram novas perspectivas aos nossos estudiosos. O escritor brasileiro encontrou editor que se aventurava a tiragens de 20 a 30 mil exemplares. [...] E ao lado dos originais brasileiros o mercado de traduções, até então praticamente nulo, ganhou impulsos insuspeitados. Os métodos comerciais eram os mais modernos – e a experiência com venda de livros a prestações foram iniciadas. (CAVALHEIRO *in* Jornal O Estado de S.Paulo, janeiro de 1957 apud DUTRA, 2004, pp.2-3)

Esse sucesso da Cia. Editora Nacional em virtude de suas estratégias de marketing e espírito empreendedor dos que a dirigiam é salientada por Valente (2008). O autor descreve a trajetória de enorme crescimento do número de ginásios e da população escolar no nível secundário em São Paulo, desde os anos 30 e 40. Tal crescimento, por sua vez, requer uma grande demanda de produção de livros didáticos, suprida em potencial pela Cia Editora Nacional.

De acordo com Valente (2008) a Companhia Editora Nacional, desde a criação da disciplina Matemática na Reforma Francisco Campos, teve autores de grande sucesso na escrita de livros didáticos. Este, dentre outros fatores que serão apresentados neste capítulo, contribuíram para que essa Companhia, a partir dos anos 30, fosse se transformando em referência maior na edição de livros didáticos de matemática, rivalizando com a Editora Francisco Alves que produzia livros de professores do Colégio Pedro II.

Assim, uma das estratégias utilizadas pela Cia. Editora Nacional para atingir o mercado consumidor era a adequada contratação de autores de livros didáticos. Segundo Valente (2008), essa contratação consistia na indicação e escolha de nomes de professores de Matemática saídos das faculdades de filosofia, em especial, da FFLC (USP), que geralmente se transformavam em referência para o ensino secundário e para o superior.

O fato é que esses professores normalmente, ao se dirigirem para o secundário, somavam muito mais pontos do que seus concorrentes na escolha da escola pública a se fixarem. Com freqüência acabavam optando por renomados estabelecimentos de ensino, sendo estes, locais propícios para a divulgação de textos que muitas vezes também ganhavam status de referência para o ensino em outras escolas.

Um outro critério para que um professor recebesse um convite para a escrita de livros era a fama granjeada em cursos preparatórios e em aulas particulares para a elite paulista.

Valente (2008) relata que, em São Paulo, na década de 50, uma importante fonte de renda de alguns professores era proveniente das aulas particulares e dos cursos preparatórios para os filhos da elite. Foram pessoas que tiveram o privilégio da assessoria dos melhores professores que sua condição econômica garantia. Dentre eles, o professor Osvaldo Sangiorgi que em entrevista a Valente (2008) recordou que começou a escrever livros didáticos ao ser procurado pela Cia. Editora Nacional que, nos anos 40 e 50, ficava atenta aos bons professores.

Outro fator que justifica o grande sucesso da Cia. Editora Nacional é a política editorial adotada. De acordo com Dutra (2004), no Brasil dos anos 30, essa Companhia empenhou iniciativas empresariais de modernização e consolidação da indústria do livro de maneira exemplar.

A Cia. Editora Nacional desenvolveu estratégias para a formação de uma “cultura leitora”, que marcou sua trajetória. Assim, ela gradativamente foi transformando-se em referência-maior na edição de livros de matemática e isso, de acordo com Dutra (2004), se deve à revolução das práticas da edição e da comercialização de livros no Brasil efetuadas por Lobato e Octalles.

Segundo Dutra, é fato atestado por estudiosos que, nos anos 20, o Brasil não oferecia condições muito favoráveis para a indústria do livro já que existiam poucos leitores; as oficinas tipográficas eram antiquadas e sem tecnologia suficiente para a edição de livros; os investimentos eram praticamente escassos no ramo das edições; os livros eram caros, tinham circulação restrita, baixa publicidade e eram pouco atraentes.

Além disso, não existia um editor verdadeiramente nacional, o que contribuía para que a produção brasileira fosse mínima, diante da impossibilidade de impressão. Conseqüentemente, os raros intelectuais que apareciam, destinavam seus originais a Portugal, França e outros países.

A Cia. Editora Nacional modificou este quadro numa época em que a atividade editorial ainda era considerada de risco, por meio de ações empreendedoras. Lobato e Octalles investiram no maquinário, como o monotipo (o primeiro do Brasil), e inúmeros monotipos e prelos, conscientes de que estas máquinas assegurariam uma impressão eficiente e de boa qualidade. Tal "progresso" deu lugar a uma impressão anônima nas empresas comerciais, sendo a Cia Editora Nacional, pioneira na separação do trabalho gráfico do trabalho de edições.

Dutra (2004) também revela novos métodos comerciais da Cia. Editora Nacional que consistiam em alcançar o leitor aonde quer que ele estivesse. Os livros eram vendidos em açougues, farmácias, papelarias da capital e do interior e outros estabelecimentos. Além disso, houve investimentos em publicidade, nos jornais e no rádio, sem contar o lançamento de novos autores (com o adequado pagamento dos direitos autorais) que garantiram a diversidade de escritas e gostos.

Um outro recurso utilizado pela Cia. Editora Nacional se refere à prática editorial que consistia numa certa pedagogia nacionalista em busca da formação de uma "cultura da leitura" a fim de "inundar o país de livros", como pretendia Monteiro Lobato. Assim, uma estratégia adotada na política de popularização da leitura e que acarretou também a especialização profissional e divisão de trabalho no campo material, foi o início da publicação das coleções.

As coleções reforçaram o papel do editor que “ganhou” a incumbência de decidir por um critério de reunião e de seleção das obras ou de uma coleção, tornando-se responsável pela definição de um perfil, escolha de cor, tamanho, materiais e outros; além de “direcionar” a atuação da editora no mercado de livros.

Também na comemoração dos 30 anos da Cia. Editora Nacional, segundo Dutra (2004), houve estrategicamente a divulgação de indicadores numéricos que demonstraram que o seu advento teria dado origem a uma nova realidade para o mercado de livros no Brasil.

> Setenta milhões de volumes publicados [...] 14.300 edições relativas a 2416 títulos, sendo 2416 títulos novos, 1014 publicados na série didática, 293 volumes sobre o Brasil na coleção Brasiliana, 200 títulos na coleção Espírito Moderno [...] 168 na Biblioteca das Moças, 82 na coleção juvenil Terra mar e ar, 60 na coleção Para Todos, 68 na Atualidades Pedagógicas, 25 na Iniciação científica, 48 de poesias, dentre vários outros. Estes lançamentos teriam consumido 9 mil toneladas de papel e a quantia de trezentos milhões de cruzeiros[...]. (DUTRA, 2004, p.7)

Além disso, a Cia. Editora Nacional instituiu três prêmios literários, valorizando e incentivando a concorrência entre seus autores, sendo estes, o prêmio Monteiro Lobato, destinado ao melhor livro de contos ou romance inédito; o prêmio Indalice Marcondes, destinado ao melhor estudo sociológico sobre a família brasileira; e o prêmio Brasiliana, destinado a uma obra inédita.

A Cia Editora Nacional também elaborou catálogos de livros escolares (cuja existência é assegurada de 1931 até 1937, de acordo com documentos do acervo do IBEP) que, se solicitados por colégios particulares e escolas públicas, eram enviados gratuitamente para análise pelos professores ou colégios que desejassem adotá-los.

Dentre estes catálogos, destacamos aqui por sua relevância de conteúdo o de 1933 e o de 1936. No catálogo de 1933, de acordo com Dutra (2004), a Companhia Editora Nacional, apresentou aos livreiros e leitores por meio de uma carta, a famosa Biblioteca Pedagógica da Companhia Editora Nacional, que foi planejada em 5 sub séries (Literatura infantil; Livros didáticos; Atualidades

Pedagógicas; Iniciação Científica e a Brasiliana), sendo esta um ícone da consolidação da tradição editorial da Cia Editora Nacional no mercado de livros.

Ainda neste catálogo (1933), a Cia. Editora Nacional, depois de ter informado sobre a existência e os objetivos da Biblioteca Pedagógica, visando seus interesses comerciais, notificou seu público da política de donativos que seria instituída a partir de janeiro de 1932.

A política de donativos constaria de exemplares doados para alunos pobres num total de até 15% sobre o total de alunos que tivessem adquirido livros editados pela Cia. Editora Nacional. Também seriam distribuídas obras de literatura gratuitas para premiação de alunos de classes primárias em que fossem adotados os seus livros. Junto com estas comunicações, a Cia. Editora Nacional solicitou aos destinatários do catálogo que fizessem "a gentileza de examinar essa iniciativa em benefício da educação popular, no Brasil, e comunicá-la aos professores dos estabelecimentos sob sua direção".

Dutra (2004) revela as intenções da Cia. Editora Nacional em conciliar os interesses utilitários e pedagógicos, presentes no catálogo de 1936, que reservou um espaço importante para ensinar aos professores e diretores de escola a maneira correta de se escolher um livro didático, assim:

> [...] Dizendo querer facilitar a tarefa dessa escolha, a Companhia Editora Nacional prepara o que diz ser um "guia" que indica os requisitos essenciais quanto à substância, à forma e o método, nos quais, se valendo da autoridade do professor Sampaio Dória, elenca prioritariamente, a exatidão da matéria tratada e a sua atualidade; a clareza da exposição, cujo conteúdo acessível responderia pela boa influência na mentalidade e caráter do aluno, despertando-lhe ainda o gosto e o hábito pela leitura; a correção da linguagem, voltada ao aprendizado e bom uso da língua nacional a didaticidade no desenvolvimento dos assuntos, de forma a disciplinar o fenômeno do conhecimento; a perfeição tipográfica, ou seja, a saúde visual da obra; e a boa cartonagem, capaz de assegurar a boa duração do livro. (DUTRA, 2004, p. 10).

A autora também relata que foi descrito o tipo de papel a ser utilizado, devendo este ser branco ou amarelado, sempre sem luz, para evitar o reflexo. Os tipos deveriam ser de tamanho médio para evitar dificuldades de leitura, caso fossem pequenos, ou o encarecimento dos livros, caso fossem grandes. Já os espaçamentos entre linhas deveriam ser razoáveis para facilitar a leitura e principalmente a cartonagem deveria ser boa para garantir a duração dos livros. Assim, era explicado que:

> [...] O livro bem cartonado se conhece pelo simples aspecto: as capas são espessas e possuem certa elasticidade que as faz voltar á posição primitiva quando ligeiramente encurvados com os dedos. (DUTRA, 2004, p. 12).

Ainda neste catálogo, Dutra (2004) nos conta que a Nacional inseriu uma recomendação contra o uso de livros de segunda mão e instituiu no “guia” dos livros didáticos os “dez mandamentos do bem leitor”, sendo estes:

> 1. Amarás os bons livros;
>
> 2. Não dirás mal de uma obra que te desagradou, pois não existe livro tão ruim que não tenha algo de aproveitável;
>
> 3. Santificarás teus dias e tuas horas de lazer com a leitura dos livros úteis
>
> 4. Honrarás os grandes mestres do passado; aqueles cujas obras magníficas ajudaram a formar a tua alma e a dos teus maiores;
>
> 5. Não matarás teu tempo com as leituras inúteis ou prejudiciais a teu espírito;
>
> 6. Não maltratarás os teus livros;
>
> 7. Não roubarás as boas leituras honras de descanso;
>
> 8. Não julgarás mal o livro que não tenhas compreendido;
>
> 9. Não emprestarás nem pedirás emprestados os bons livros. Se os desejas, compra-os, pois assim terás prestado um benefício aqueles que os escreveram;
>
> 10. Não cobiçarás os livros alheios.
>
> (DUTRA, 2004, p. 14)

Estas preocupações se constituem a nosso ver como argumentos consistentes de que a editora Companhia Nacional zelava, entre outros, pelo aspecto visual de um livro didático, conscientes dos reflexos positivos de sua “aparência” no mercado consumidor, constituindo-se como mais uma das estratégias de venda desta editora.

Outro meio de divulgação dos livros explorados pela Companhia Editora Nacional são as listas de preços, cuja primeira, encontrada nos arquivos do IBEP, não tem data. Além disso, no que se refere à Matemática, contempla dois autores de livros do secundário, sendo estes, Osvaldo Sangiorgi e Ary Quintela.


COMPANHIA EDITORA NACIONAL
Rua dos Gusmões, 639 — Caixa 32 A — São Paulo
PRIMEIRA LISTA DE LIVROS DIDÁTICOS APROVADOS PELA COMISSÃO NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO, DE USO AUTORIZADO PELO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E SAÚDE
CURSO GINASIAL

FIGURA 1 - Primeira lista de preços (Acervo IBEP)

Apesar desta não conter data, concluímos que só pode ser de 1938 em diante, uma vez que se trata de livros aprovados pela CNL (Câmara Nacional do Livro), instituída pelo Estado em 1938 por meio do decreto-lei n 1006 de 30/12/38 e consolidada em 1945 por outro decreto-lei, n 8460 de 26/12/45.

Quanto a estas listas de preços, elas constituem-se essencialmente como uma relação de todos os livros da Nacional bem como os preços atualizados para a época, modificando seu aspecto visual a cada nova edição, mas garantindo que em todas elas apareçam os seguintes dizeres:

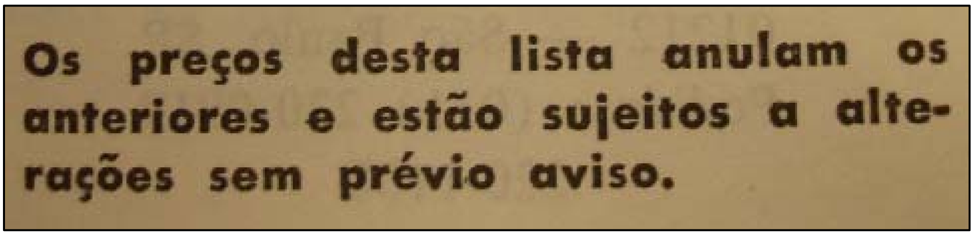
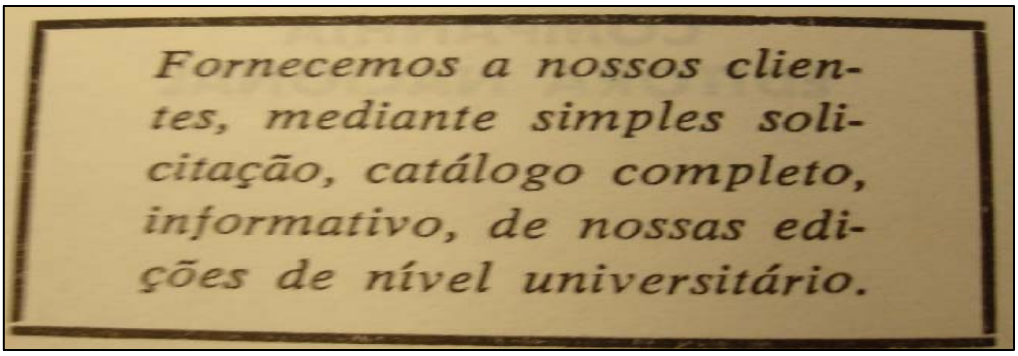

Os preços desta lista anulam os anteriores e estão sujeitos a alterações sem prévio aviso.

FIGURA 2 – Trecho da lista de preços de 1961 (Acervo IBEP)



Fornecemos a nossos clientes, mediante simples solicitação, catálogo completo, informativo, de nossas edições de nível universitário.

FIGURA 3 - Trecho da lista de preços de 1961 (Acervo IBEP)

Também é comum encontrarmos no verso da capa ou em algum outro local das listas de preços, propagandas de dicionários e outros, sendo estas também um meio de divulgação da Cia. Editora Nacional de outras produções que não necessariamente os livros didáticos:

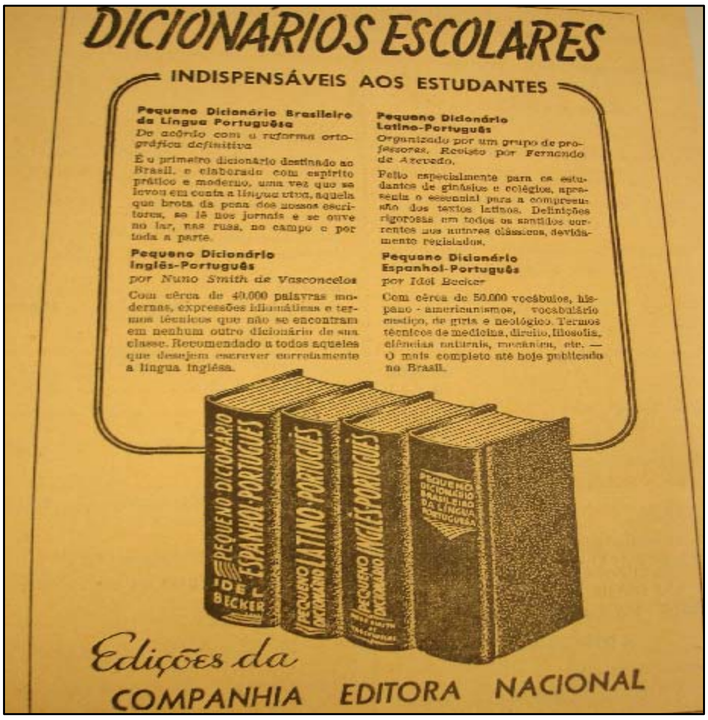
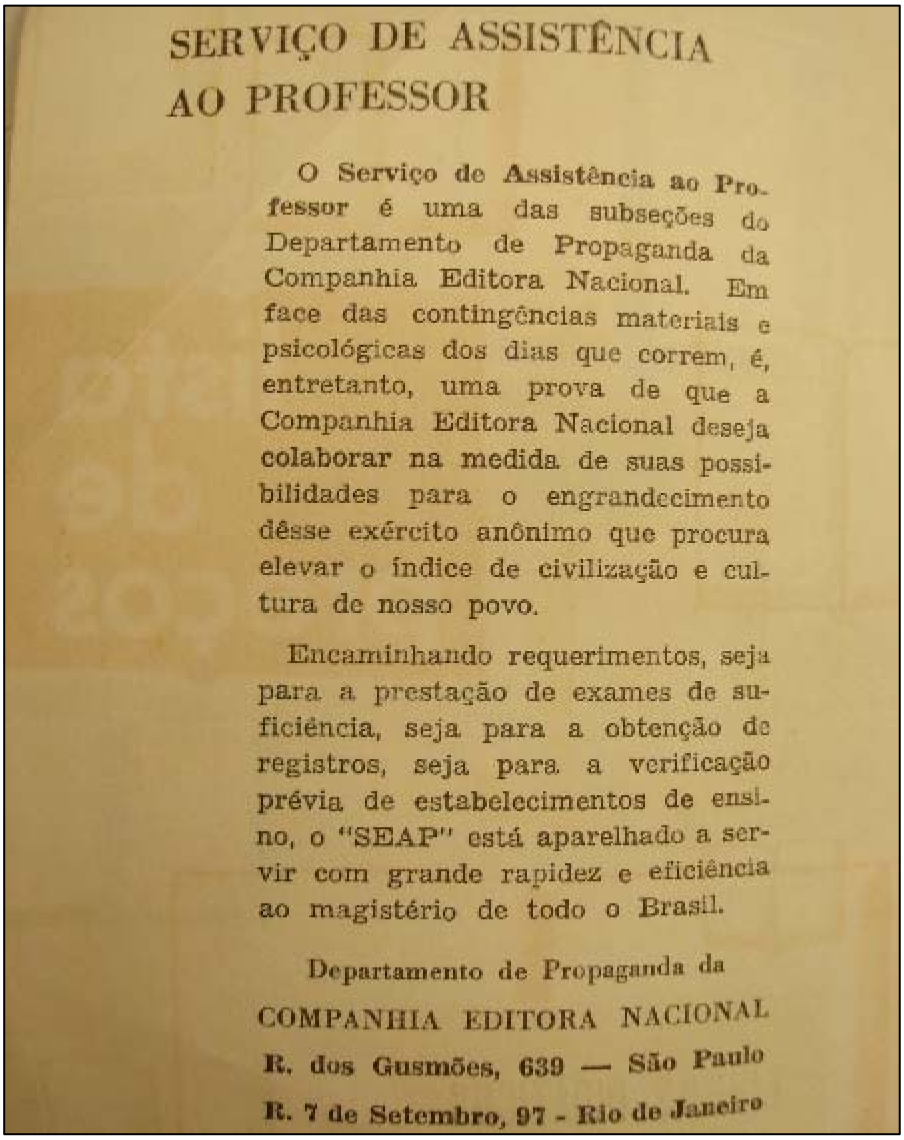


FIGURA 4 - Trecho da lista de preços de 1964 (Acervo IBEP)

Trata-se inclusive de um meio de comunicação direta da Cia. Editora Nacional com seu leitor, já que, por exemplo, na contracapa da lista de preços de 1961, encontramos o seguinte informativo a respeito do serviço de assistência ao professor:



SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA
AO PROFESSOR

O Serviço de Assistência ao Professor é uma das subseções do Departamento de Propaganda da Companhia Editora Nacional. Em face das contingências materiais e psicológicas dos dias que correm, é, entretanto, uma prova de que a Companhia Editora Nacional deseja colaborar na medida de suas possibilidades para o engrandecimento dêsse exército anônimo que procura elevar o índice de civilização e cultura de nosso povo.

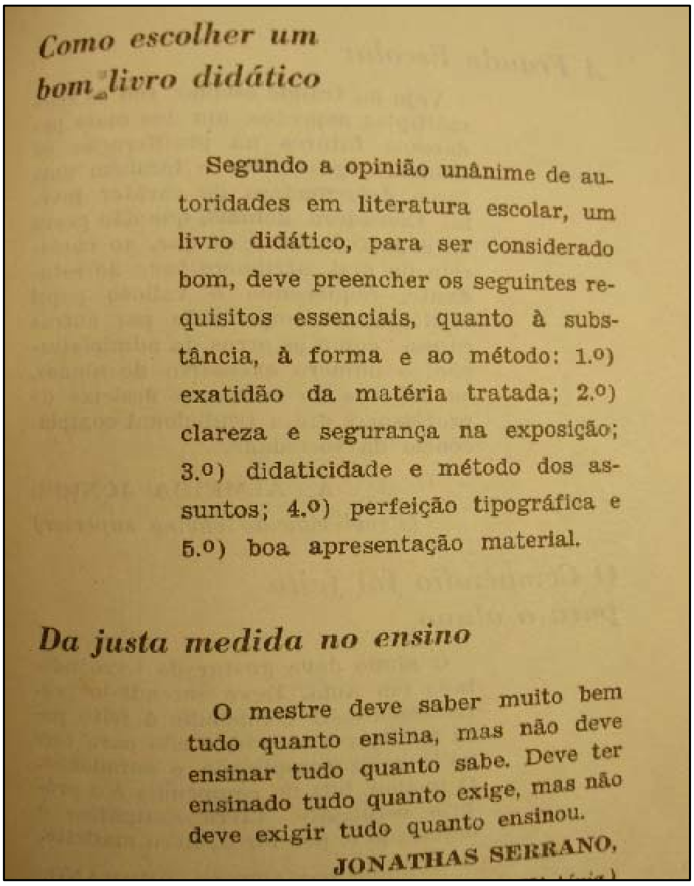
Encaminhando requerimentos, seja para a prestação de exames de suficiência, seja para a obtenção de registros, seja para a verificação prévia de estabelecimentos de ensino, o "SEAP" está aparelhado a servir com grande rapidez e eficiência ao magistério de todo o Brasil.

Departamento de Propaganda da
COMPANHIA EDITORA NACIONAL
R. dos Gusmões, 639 — São Paulo
R. 7 de Setembro, 97 - Rio de Janeiro

FIGURA 5 - Trecho da lista de preços de 1961 (Acervo IBEP)

Assim, é visível a preocupação da Cia Editora Nacional com a satisfação de seus leitores e a busca de estabelecimento de diálogo com o professor, já que este é quem escolhia o livro a ser adotado.

Ainda nesta mesma lista de preços (1961) encontramos na última página quatro "mini-textos", dos quais dois deles retratam que a Nacional permanece atenta quanto a orientações aos seus leitores na escolha do livro didático:



Como escolher um bom livro didático

Segundo a opinião unânime de autoridades em literatura escolar, um livro didático, para ser considerado bom, deve preencher os seguintes requisitos essenciais, quanto à substância, à forma e ao método: 1.º) exatidão da matéria tratada; 2.º) clareza e segurança na exposição; 3.º) didaticidade e método dos assuntos; 4.º) perfeição tipográfica e 5.º) boa apresentação material.

Da justa medida no ensino

O mestre deve saber muito bem tudo quanto ensina, mas não deve ensinar tudo quanto sabe. Deve ter ensinado tudo quanto exige, mas não deve exigir tudo quanto ensinou.

JONATHAS SERRANO.

FIGURA 6 - Trecho da lista de preços de 1961 (Acervo IBEP)

Outro importante meio de divulgação de livros didáticos da Editora Companhia Nacional, eram as revistas “Atualidades Pedagógicas”. Tais revistas circulavam entre os professores de escolas secundárias e aliavam diferentes dispositivos de propagandas. Para se ter uma idéia, eram propagandeados livros de costura, de culinária, dicionários e até mesmo móveis:

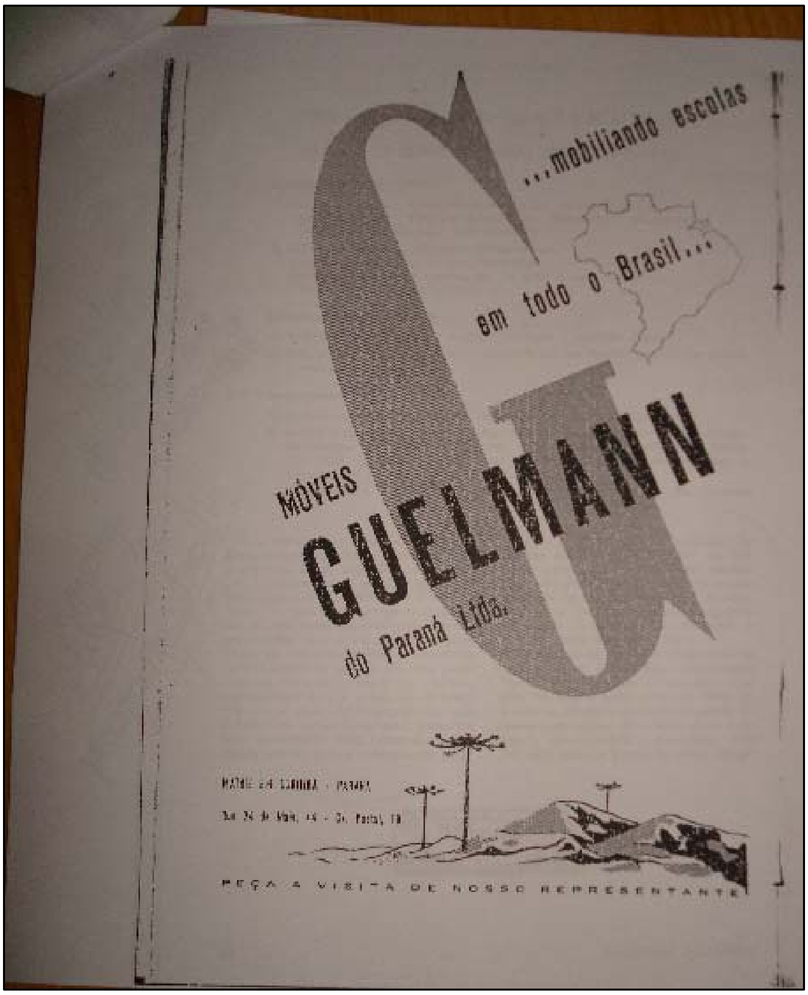


FIGURA 7 – Interior da Revista "Atualidades Pedagógicas" de maio/agosto de 1958 (Acervo IBEP)

Estas revistas também viabilizavam planos de assinaturas mensais de coleções da Cia. Editora Nacional.

Além disso, as revistas se constituíam como verdadeiros receituários didáticos, e também induziam o leitor a crer que os livros se constituíam como um bom presente:

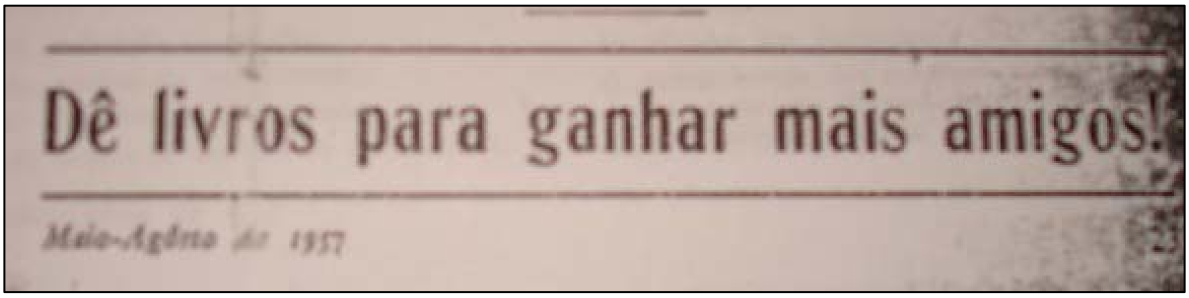

Dê livros para ganhar mais amigos!

FIGURA 8 – Interior da Revista “Atualidades Pedagógicas” de maio/agosto de 1957 (Acervo IBEP)

Dessa forma, é visível a ampla estratégia mercadológica da Cia. Editora Nacional, que além desses recursos explicitados aqui, utilizou outros meios de divulgação específicos de algumas obras, adotando sempre uma postura editorial marcada por um claro profissionalismo, enfatizado pela preocupação na qualidade da editoração de todo livro didático.

Este zelo da Cia. Editora Nacional garantiu, entre outros, a equiparação de seus livros ao que de melhor havia na ocasião no mercado internacional, constituindo-se como uma referência para a atividade editorial brasileira.

Quanto a isso, Dutra (2004) ainda ressalta que a Cia. Editora Nacional assegurou uma tradição editorial nos livros didáticos, marcada por um padrão técnico, mercadológico e pedagógico; e uma tradição de um nacionalismo cultural, reconhecidas pela imprensa, pela intelectualidade, por editores, homens de livro, políticos e membros da administração federal, em diferentes ocasiões, como por exemplo, quando a Companhia completou 30 anos de atividade e foi qualificada de:

> [...] figura elemento ímpar no seu desenvolvimento, sem dúvida recai sobre a Editora esta primazia pelo extraordinário serviço que presta em todos os setores intelectuais, ficção, ciência ou arte. (O Paulistano, 1957, apud Dutra, 2004, p.15).

Como pudemos constatar, todos os ingredientes retratados anteriormente fizeram da Cia Editora Nacional uma das líderes em livros didáticos, em especial, os de matemática. Assim sendo, este era o contexto-histórico editorial (proposto por Thompson (2007)) em que se situavam os livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi.

Além disso, nesse contexto, o que nos interessa no momento, são algumas especificidades das ações da Cia Editora Nacional frente à divulgação da coleção Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi no mercado por meio da revista "Atualidades Pedagógicas".

4.2 A revista "Atualidades Pedagógicas"

A revista "Atualidades Pedagógicas" foi lançada pela Companhia Editora Nacional em 1950 como um meio de divulgação dos educadores brasileiros. Inicialmente, sua periodicidade era bimestral, passando a ser quadrimestral[10] a partir do nº 35, no volume relativo a setembro-dezembro de 1955. De acordo com Miorim (2006), tratou-se de uma revista fiel aos objetivos da editora de se colocar "ao serviço da unidade nacional tomando a educação como denominador" (p.14). Assim, esta revista abriu em suas páginas:

> [...] a palavra do pesquisador e do especialista, do teórico da educação, a do que concluiu uma experiência objetiva e a do que traz consigo, por mais modesto que seja, uma notícia ou uma comunicação daquilo que realizou e que reflete sua experiência e seus trabalhos. (Atualidades Pedagógicas, ano 1, n. 1, p.1, jan./fev. 1950 apud MIORIM, p.14, 2006).

Segundo a autora, "Atualidades Pedagógicas" se propõe a divulgação de textos que contribuam direta ou indiretamente para a atuação do profissional em sua atividade docente e que colaborem com o professor na resolução de questões de âmbito profissional por meio inclusive da divulgação de legislações e de esclarecimentos acerca de aspectos burocráticos exigidos para o seu cumprimento.

---

[10] De acordo com Miorim (2006) essa foi uma decisão editorial que tinha como intuito desdobrá-la em duas publicações: uma de caráter "técnico, pedagógico e cultural" e outra de caráter informativo.

Trata-se então de uma revista dirigida aos professores, em especial do secundário e superior. Tinha uma média de 48 páginas por exemplar, que apresentava pequenas matérias abordando "temáticas educacionais variadas, reportagens sobre instituições escolares particulares ou oficiais e informações sobre a legislação educacional" (MIORIM, 2006, p.15).

Miorim (2006) ainda relata que eram matérias intercaladas com propagandas de diversos produtos, em particular, livros de natureza variada[11]. Tal fato evidenciou-se também em nossa análise.

Além disso, tratou-se de uma revista cujo preço era acessível ao "bolso" do consumidor, já que:

> Cada exemplar avulso da revista era vendido inicialmente pelo preço de Cr$ 4,00 e o valor da assinatura anual era de Cr$ 20,00.O valor da anuidade era menor do que o preço de um livro de matemática. (MIORIM, 2006, p.15).

Ao que parece, foi uma revista "acolhida" pelos educadores. Segundo Miorim (2006), sua penetração:

> [...] junto aos professores, particularmente do nível médio e universitário, pode ser avaliada pela presença, já a partir de seus primeiros números, de artigos de professores de vários locais do Brasil que começam a questionar artigos publicados pela revista ou a colocar posições acerca de alguma temática nova. (MIORIM, 2006, p.18).

No mais, foi uma revista editada por pelo menos dez anos, constituindo-se como um importante meio de divulgação das obras da Companhia Editora Nacional e das idéias de seus autores.

Idéias estas que obviamente condiziam com os interesses de pessoas influentes da Cia. Editora Nacional, uma vez que estas pessoas acabavam por

---

[11] Segundo Miorim (2006), eram livros produzidos por várias editoras que não necessariamente pertenciam ao grupo da Companhia Editora Nacional.

permitir e viabilizar a divulgação de tais pensamentos. E é justamente neste ponto que nos focaremos, já que em todas as edições aqui apresentadas da revista, as concepções e idéias de Sangiorgi ganharam “voz”, como indicado nos quadros abaixo:

Quadro 3 – Edições da revista “Atualidades Pedagógicas” analisadas

EDIÇÕES DA REVISTA ATUALIDADES PEDAGÓGICAS ANALISADAS:
• VIII – Nº 40 (Janeiro a Abril de 1957) • VIII – Nº 41 (Maio a Agosto de 1957) • VIII – Nº 42 (Setembro a Dezembro de 1957) • IX – Nº 44 (Maio a Agosto de 1958) • XI – Nº 49 (Janeiro a Abril de 1960) • XI – Nº 51 (Setembro a Dezembro de 1960) • XIIIN – Nº 54 (Janeiro / Fevereiro de 1962)

Quadro 4 – Artigos da revista “Atualidades Pedagógicas” escritos por Osvaldo Sangiorgi.

Revista: Atualidades Pedagógicas		
nº	**ano**	**Artigos encontrados na edição referida escritos por Sangiorgi:**
41	1957	Programas de Matemática e Estatística para os cursos normais: Apreciação sobre o programa de São Paulo.
42	1957	Matemática Clássica ou Matemática Moderna na elaboração dos futuros programas do Ensino Secundário?
44	1958	A Matemática nas Classes Experimentais.
49	1960	Euclides? Lobachevski?
54	1962	A Matemática Moderna no Ensino Secundário.

Quadro 5 – Reportagens e declarações de Osvaldo Sangiorgi a revista "Atualidades Pedagógicas"

Revista: Atualidades Pedagógicas		
nº	**ano**	**Reportagens e declarações de Osvaldo Sangiorgi:**
40	1957	Professores e Ministros de Educação: os responsáveis pelas dificuldades no aprendizado na Matemática.[12]
51	1960	Cursos de Verão.[13]

A participação de Osvaldo Sangiorgi é iniciada na revista "Atualidades Pedagógicas" nº28, no volume de setembro/outubro do ano de 1954. De acordo com Miorim (2006), "ao primeiro artigo de um jovem e promissor autor de livros didáticos da editora é dado um destaque especial" (p.18), cabendo-lhe um espaço maior do que a média de outros artigos. Cada artigo é composto de quatro páginas e meia, acompanhadas por uma nota da redação em destaque a respeito da relevância do artigo:

> N.R. – "Atualidades Pedagógicas" tem a satisfação de incluir nesta seção sobre os grandes temas da educação, a colaboração do prof. Sangiorgi a respeito do ensino da Matemática no curso secundário e normal, onde são analisadas, objetivamente, as necessidades mais presentes relativas a aprendizagem da referida matéria, sem dúvida, de relevante importância na formação do cidadão moderno. ("Atualidades Pedagógicas", n. 28, p.9, apud MIORIM, 2006, p.18).

Na revista de nº 40 (publicada em 1957), encontramos a abertura de um espaço destinado a debates sobre a didática e os programas de Matemática, inicialmente sendo este um espaço para discussões a respeito dos programas para os cursos normais (voltados à formação de professores para séries iniciais).

[12] Este texto trata-se de uma reportagem de "Atualidades Pedagógicas" em que Sangiorgi foi o entrevistado; entretanto, não foi ele que o escreveu.

[13] Neste texto, Sangiorgi faz declarações a respeito dos cursos de verão.

Trata-se de uma nova seção desta revista que diz estar à disposição de todos os professores de Matemática para o mais amplo debate sobre o tema, uma vez que:

> [...] tão agitados e angustiantes são os resultados das provas e exames desta disciplina que um ilustre educador patrício já os comentou com a frase: "é preciso humanizar a Matemática ou, então, humanizar os professores de Matemática". (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p. 26).

Já neste periódico, a Companhia Editora Nacional chama a atenção de seus leitores, em grande parte professores, para a diferença entre os programas de Matemática de todos os Estados, alegando que:

> Isso não pode, é evidente, estar perfeitamente certo, mesmo levando-se em conta as particularidades regionais. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p. 26).

Além disso, informam seus leitores que:

> A partir do próximo número, paralelamente às críticas, sugestões e comentários que venham ter as nossas mãos, passaremos a publicar, a título de esclarecimento, todos os programas estaduais em vigor, dos quais já temos em nosso poder os de Matemática e Estatística em vigor na Capital da República, São Paulo, Paraná, Minas Gerais e Paraíba [...] Com prazer aguardamos que se manifestem os doutores e os professores militantes no Ensino Normal. Seria deveras interessante que, dos debates abrigados por nossas colunas, surgisse uma Conferência Nacional de Professores de Ensino Normal, que estabelecesse normas gerais para a formação de uma mentalidade brasileira no mais importante ciclo de nossas atividades. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p. 26).

E realmente o fazem na edição seguinte, no volume 41 de 1957, em que se segue à publicação dos novos programas de Matemática após a apreciação do professor Osvaldo Sangiorgi a respeito dos programas de Matemática e

Estatística vigentes nas Escolas Normais e Institutos de Educação de diferentes Estados do país.

Vale ressaltar que no exemplar nº 40, logo após esclarecimentos a respeito da nova seção para debates dos programas de Matemática em vigor, segue uma reportagem intitulada “Professores e Ministros de Educação: os responsáveis pelas dificuldades no aprendizado na Matemática”. Nela, o professor Osvaldo Sangiorgi afirma que as dificuldades do ensino da Matemática são feitas pelos professores de Matemática, sendo delegada parte dessa culpa aos Ministros da Educação, pela elaboração de programas considerados por ele como inexeqüíveis. Assim, Sangiorgi relata que:

> A outra parte da culpa, que não é pequena, cabe ao inexeqüível programa que tem sido apresentado pelos Ministros de Educação, que procuram fazer realçar sua gestão com a introdução de novos programas, não consultando, para sua execução, os professores que são os diretamente interessados. Dessa maneira prejudicam os menos culpados que, neste caso, são os alunos. Muitas vezes estes programas são lamentavelmente elaborados numa só noite, sem os exercícios e imprescindíveis estudos, deixando de lado resultados que professores reunidos em congresso aprovaram (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p. 28).

Além disso, nesse exemplar evidenciamos um episódio que confirma a presença de Osvaldo Sangiorgi na revista a pedido da Cia. Editora Nacional. Trata-se de um artigo que o referi como o “autor”, “conferencista” e “ilustre professor”, e que evidencia, o convite feito a este autor para que, na ocasião, escrevesse sobre suas interpretações acerca das dificuldades dos estudantes de matemática:

> De volta a São Paulo o conferencista, esta reportagem entrou em contato com o ilustre professor, autor de diversos compêndios didáticos publicados pela Companhia Editora Nacional, a fim de arguí-lo sobre como interpretava a grande dificuldade da maioria dos estudantes em aprender Matemática. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 40, p. 28).

Por meio da revista “Atualidades Pedagógicas”, constatamos então que a Companhia Editora Nacional disponibilizou espaço para as opiniões de Osvaldo Sangiorgi e críticas ao programa de Matemática em vigor.

Diante deste fato, acreditamos que, embora a preocupação da Cia. Editora Nacional com o ensino da Matemática demonstre ser real frente aos resultados obtidos em exames de Matemática (classificados por ela como “angustiantes e agitados”), tal Companhia tem ciência de que seriam decorrentes de novas propostas curriculares, novas produções didáticas. Nesse sentido, qualquer mudança torna-se vantajosa para qualquer editora, que terá de suprir o mercado consumidor com obras atuais e que estejam de acordo com os programas estabelecidos.

Assim, ao dar abertura a críticas a respeito dos programas de Matemática e inclusive instigar os professores a criar uma “Conferência Nacional de Professores”, que estabelecesse normas gerais para a formação de uma mentalidade brasileira, esta Companhia também viabilizou mudanças nos programas cientes das conseqüências diretas na produção didática de Matemática.

Além disso, a seção aberta na revista “Atualidades Pedagógicas” para que se discutissem os novos programas foi quase sempre “preenchida” por idéias do professor Osvaldo Sangiorgi, podendo ser então considerado como um formador de opiniões. Tal espaço cedido ao autor acabou por sugeri-lo indiretamente como o mais a qualificado para efetuar modificações condizentes com novas propostas, ou seja, com idéias relativas à Matemática Moderna. Tem-se assim uma espécie de propaganda indireta a qualquer livro de sua autoria que fosse editado, no caso, os livros da coleção “Matemática Curso Moderno”.

Também na revista de nº 51, de setembro a dezembro de 1960, encontra-se um artigo escrito por Sangiorgi em que ele atribui aos cursos de verão, inclusive e em especial ao qual ele participou na universidade de Kansas (USA)., em 1960, um local em potencial para entrar em contato ao:

> [...] que mais recente em conteúdo e metodologia se poderia oferecer a presente geração de estudantes, sequiosa de maiores estímulos para as suas “maneiras de pensar e agir”. Daí a necessidade de contínuos e progressivos Cursos de Verão que, realizados durante uma boa parte das grandes férias, possibilita aos professores o salutar contato com os últimos resultados obtidos pelas Universidades de todo o mundo. (Atualidades Pedagógicas, 1960, nº 51, p. 07).

Este fato, obviamente, também reforça sua qualificação como escritor de um compêndio “moderno”.

No que se refere ao exemplar de número 42 (publicado em 1957), Osvaldo Sangiorgi escreve um artigo intitulado “Matemática Clássica ou Matemática Moderna na elaboração dos futuros programas do Ensino Secundário?”, em que diz ser esta a pergunta que tem dominado atualmente os estudiosos da Matemática do ensino secundário.

Nesse artigo, o autor demonstra estar a par dos estudos internacionais realizados pela “Comission Internacionale dês Mathématiques” composta por professores que, em campos diversos – psicólogo, metodológico e prático – procuram dar uma contribuição ao aprimoramento do Ensino da Matemática, revelando ter tido o contexto, equivalente relevância para ilustres membros dessa comissão na elaboração do livro:

> [...] L’einsegnement dês Mathématiques, obra preciosa para os que se interessam pelo desenvolvimento do ensino da matemática, editada na Suíça, em dezembro de 1956.(...) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 41).

Assim Sangiorgi ressalta que desde 1950:

> [...] em reuniões internacionais [...] os matemáticos Jean Dieudonné, André Lichnerowies, Gustave Chouquet, o psicólogo Jean Piaget, o logico-matemático Ewart Beth e o pedagogo Galeb Gattegno, secretátio 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. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 41).

Além disso, encontramos indícios que nos levaram a crer que Osvaldo Sangiorgi acredita na influência exercida pelo contexto, bem como Thompson (2007) , uma vez que o autor afirma:

> 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. (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 41).

Neste mesmo texto, Sangiorgi nos revela o que ele considera ser a principal diferença entre a Matemática Clássica e a Matemática Moderna, ressaltando que esta 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) sobre as quais se assenta o edifício matemático, destacando-se entre elas as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 41).

Fato primordial para nossa análise é saber que Sangioirgi crê:

> [...] que as teorias mais complexas a que é conduzida a investigação moderna, revelam-se pouco susceptíveis de virem a 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 um mundo ultra-moderno, onde as ciências físico-matemáticas recebem continuamente novos e substanciosos impulsos. Mas – e esse 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. (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 41).

Assim, veremos adiante que, constatadamente, essa convicção permeia os novos compêndios de Matemática de Osvaldo Sangiorgi, referentes à Matemática Moderna. São livros que apresentaram uma mudança na linguagem, que passa a ser a linguagem da teoria dos conjuntos. Porém, em nossas conclusões são superficiais no que se referem às estruturas algébricas de ordem e topológicas.

Este fato, a nosso ver, reflete a visão educacional de Osvaldo Sangiorgi, que demonstra estar ciente da complexividade do processo educacional que requer tempo e reflexão para que sejam assertivas certas alterações. Também evidencia a visão comercial do autor, que não pretende impactar o mercado com idéias tão revolucionárias que possam afugentar o seu público pela estranheza e conseqüente dificuldade de lidar com determinado material, no caso, com livros didáticos de Matemática Moderna.

Ainda no que se refere ao texto “Matemática Clássica ou Matemática Moderna na elaboração dos futuros programas de ensino secundário?”, Sangiorgi concebe um novo programa de Matemática para o secundário já que:

> Presentemente, então, com currículos sobrecarregados, programas extensos e inexeqüíveis dentro do horário correspondente, esta o nosso curso secundário atual, apesar das maravilhas que acompanham o século (estão ai os peseudos-astros “sputnik” gloificando a inteligência humana) e de alguns resultados proveitosos (convém lembrar que o curso secundário se destina a Inteligências das mais diversas e não as inteligências brilhantes, que constituem exceções) um trabalhoso curso mal situado com relação as finalidades que lhe são pertinentes. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42).

Neste trecho o autor também revela implicitamente o público para o qual produz seus livros didáticos, sendo esses para as “inteligências das mais diversas e não as inteligências brilhantes, que constituem exceções”. Além disso, para Sangiorgi, o novo currículo deve incorporar características da Matemática Clássica (assim denominada pelo o autor) associadas com as etapas fundamentais de aprendizagem descritas por Piaget. De acordo com o autor:

> Como a Matemática Clássica tem sua essência na pureza dos elementos com que opera, quer na aritmética, álgebra ou geometria (aqui os entes fundamentais 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 descritas (algébricas, de ordem e topológicas), segue-se que a elaboração de novos programas deve necessariamente trazer traços que caracterizem , tanto quanto possível, estes dois estados da matemática – ensino, satisfazendo obrigatoriamente a um ensino lógico, e não perdendo nunca de vista, o principal objetivo da escola secundária: eminentemente formativo (pelo menos até o presente momento) [...] Logo, necessitamos de programas que permitam educar o aluno perante as novas conquistas da ciência (não confundir com enciclopedismos), oferecendo-lhe tão somente o número de fatos considerados imprescindíveis a sua formação. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42).

Neste contexto, Sangiorgi alega julgar como imprescindíveis ao estudo da Matemática aqueles conteúdos e métodos que permitem dotar o aluno de processos de pensar em ciência, não importando, por exemplo:

> [...] que o aprendizado da geometria se faça mediante proposições euclideanas ou estruturas topográficas. 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. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42).

Em críticas específicas a maneira como é distribuída a álgebra ao longo dos anos escolares, o autor enfatiza:

> Que resultados conseguiu obter em álgebra um aluno que cursou completamente a 2ª série ginasial, se para esse mesmo aluno apreender a álgebra da 4ª série, que começa com equações do segundo grau, é preciso retroceder, (a prática nos têm revelado em todos estes últimos anos), portanto, sair do programa<u>, devido ao hiato apresentado na 3ª série que não possui álgebra?</u> (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42-43).

Evidenciando este fato, ainda nesse artigo da revista, Sangoirgi relata que o programa da 2ª série (na época em questão) já se encontrava em torno de uma estrutura algébrica preconizada pela Matemática Moderna que, em programas anteriores, não se cogitava. Entretanto,

> [...] 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 fatores primos e fatoração algébrica, etc...), mostrando-lhe a matemática elementar como um todo sem compartimentos estanques entre os diversos ramos. <u>Mas não é, infelizmente, o que esta ocorrendo, pois o excesso algébrico exigido numa só série e a má distribuição pelas séries seguintes não permitem que se alcance o objetivo desejado.</u> (grifo nosso) (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42-43)

O autor também critica a presença de alguns conteúdos em determinadas anos de escolaridade.

> Qual a vantagem do aluno do 2º ciclo em saber o “Algoritmo de Peletários” (3º científico atual) na teoria das equações algébricas? Achamos, sinceramente preferível, não saber dizer nada a esse respeito do que deixar de conhecer fatos genéricos que caracterizam a importância da teoria das equações algébricas. . (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42-43)

Além da crítica feita a alguns conteúdos, a maneira como são abordados também é criticada pelo autor:

> Qual é o proveito do estudo da raiz cúbica do modo como é feito atualmente? Que resultados trouxe a formação do aluno se não o de permitir-lhe uma intoxicação de cálculos? E sempre na segunda série! Preferível sim que lhe fosse apresentado o problema sob a forma de decomposição em fatores 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 generalizações, bem como ressaltar uma das operações inversas da potenciação. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42-43)

Vale ressaltar que em nossa análise de livros didáticos da coleção “Matemática Curso Moderno”, nos atentamos para os itens acima grifados, sendo estes comentados/analisados em capítulo futuro.

Posteriormente às críticas, Sangiorgi conclui seu pensamento alegando 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:

> que devem estabelecer um exato entrelaçamento das diversas teorias, passando-se de uma para a outra, através de uma concatenação cuidadosa, pelos processos de dedução, generalização e analogia; que tenham maior correlação, principalmente com os programas de Desenho e Física; que sejam exeqüíveis integral e obrigatoriamente. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 43)

Além disso, o autor se coloca em defesa de um número maior de aulas semanais em cada série, a fim de permitir que o professor ponha em prática um ensino ativo, eficiente, e que seja capaz de fazer com que os alunos participem da aula (método heurístico). Também se faz partidário da participação de todos os professores na elaboração de novos programas, reivindicando que:

> [...] além da ilustre Congregação do Colégio Pedro II (Rio de Janeiro) - cujos 120 anos saudamos com respeito – legalmente constituída para opinar sobre programas, sejam também levadas em conta as Congregações de outros estabelecimentos idôneos do Brasil, bem como os felizes e oportunos resultados do I Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Salvador, Bahia (1955) – que foi o primeiro marco do encontro de professores nacionais com o fim específico de estudar os problemas sobre o ensino da matemática, bem como os maravilhosos frutos colhidos no II Congresso de Ensino da Matemática, realizado no estudioso Porto Alegre, Rio Grande do Sul, nos meados do corrente ano. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 43)

Por fim, Sangiorgi apresenta neste artigo, a título de sugestão para estudos, um programa de Matemática aprovado pala Comissão de Matemática do encontro de mestres que foi realizado em São Paulo a 15 de junho de 1957, sob os auspícios da Inspetoria Seccional de São Paulo.

Ainda no que se refere aos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi, também nos interessa verificar alguns documentos encontrados no IBEP - Instituto de Edições Pedagógicas (antiga Companhia Editora Nacional) que se constituem como possíveis evidências de uma jogada de marketing da editora.

Encontramos no acervo do IBEP documentos-monumentos que comprovam que o livro "Matemática Curso Moderno (volume 1)", de Osvaldo Sngiorgi, recebeu o prêmio Jabuti[14] em 1963. Tal fato confirma a existência do livro já em 63[15].

Também duas cartas encontradas neste acervo, datadas de 1963 e 1968, respectivamente, reforçam a idéia:

> [...] esta coleção de livros didáticos – a primeira em bases modernas lançadas no país – **<u>iniciou, a partir de 1963, a reformulação do ensino da matemática no Brasil</u>** e tem servido como modelo para outros países da América do Sul (grifo nosso) (1963)
>
> Decorridos quatro anos do início da renovação do ensino da Matemática em nosso país, graças ao pioneirismo e constante dedicação do Prof. Osvaldo Sangiorgi, - que, com o apoio e o entusiasmo da Companhia Editora Nacional, lançava em 1963 o seu Curso Moderno de Matemática para os ginásios, - ampliou-se enormemente para o ensino da Matemática no Brasil uma frente nova que se tem revelado o maior centro de interesse científico junto a professores, alunos e educadores em geral[16]. (1968)

---

[14] O **Prêmio Jabuti**, idealizado por Edgard Cavalheiro quando presidia a Câmara Brasileira do Livro, foi lançado em 1959. Na atualidade é o mais tradicional e importante prêmio literário do Brasil. Desde a primeira premiação, o Jabuti foi se aprimorando, e ao longo dos anos, foi ganhando novas categorias. Hoje contempla desde romances a livros didáticos, livros de ilustração a projeto gráficos. http://pt.wikipedia.org/wiki/Pr%C3%AAmio_Jabuti.

[15] Uma vez que a CBL (Câmara Brasileira do Livro) manda com antecedência para as editoras, o regulamento e as inscrições para concorrer ao prêmio Jabuti.

[16] Vale ressaltar que estes trechos das cartas também reforçam o pioneirismo de Osvaldo Sangiorgi quanto à "abordagem moderna" adotada em livros didáticos de Matemática.

Entretanto, o livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1”, foi editado somente em janeiro de 1964, chegando ao mercado apenas neste ano. Inclusive, de acordo com uma carta datada de 1968, de Thomas Aquino de Queiroz (nesta época, Gerente do Departamento Editorial) para o professor Walter Batista, o ano de publicação do primeiro livro de Sangiorgi, com concepções da Matemática Moderna, é 1964. Nesta carta, Thomas Aquino de Queiroz avisa o professor Walter Batista sobre o recebimento de suas observações a respeito das modificações introduzidas no volume 1 da série de Matemática do professor Osvaldo Sangiorgi:

> [...] Desejamos lembrá-lo de que esse volume 1, **publicado em janeiro de 1964** e já incorporado de modo pioneiro entre nós as novas concepções de Matemática Moderna, apenas em fevereiro deste ano, isto é, quatro anos depois, sofreu uma revisão[...] (grifo nosso)

Também, de acordo com o mapa de edições, que é considerado o material original para as fichas de movimento de edição e de produção original, que são geradas a partir das informações descritas nele, só foi editado o livro Matemática Moderna I em janeiro de 1964.

Dessa forma, ao que tudo indica, o livro Matemática Moderna (volume 1) de autoria de Osvaldo Sangiorgi, já existia para a editora desde 1963, tanto que foi indicado para receber o prêmio Jabuti. Porém foi disponibilizado oficialmente para o mercado consumidor somente em 1964, podendo se tratar de uma “jogada” de marketing da editora, que lançou o livro somente após este ganhar o prêmio. Fato este que provavelmente repercutido em excelentes recomendações a adoção deste livro, ansiosamente aguardado no mercado.

Também de acordo com o mapa de edições do acervo do IBEP, uma parcela dos livros de Osvaldo Sangiorgi foi destinada à propaganda.

Aliás, no que se referem aos livros de Osvaldo Sangiorgi, estes tiveram também uma ajuda de divulgação proporcionada pelo próprio autor, que utilizou os Congressos de Ensino da Matemática dos anos 50 e outros meios para divulgar seus livros. De acordo com Valente (2008):

> O acesso aos jornais, a participação em encontros nacionais para a discussão de programas de ensino de matemática e sistemática presença com artigos em revistas pedagógicas de alcance nacional são elementos importantes para a consolidação de Osvaldo Sangiorgi como referência para o ensino de Matemática. O sucesso de seus livros atestava isso. A coleção de Sangiorgi, nos três anos seguintes ao lançamento do primeiro volume para a primeira série do curso ginasial, teve grande aceitação. A tiragem não parou se subir atingindo, em 1957, para o primeiro volume, a marca dos 100 mil exemplares. A partir daí, permaneceu, anualmente, com esta tiragem, até 1963, ano em que, de acordo com os arquivos da Cia Editora Nacional, foi publicada a 134ª edição do livro. [...] Um sucesso editorial maior ainda ocorreu, a partir de 1963, com o lançamento de uma nova coleção para o ginásio: foram os tempos da Matemática Moderna. (Valente, 2008, p. 9).

Valente (2008) ainda relata que nesta altura, Osvaldo Sangiorgi, que já era reconhecido com referência maior para o ensino de Matemática, carregava consigo uma autoridade Matemática, didática e experiência de grande articulador de ações conjuntas entre a Cia. Editora Nacional e a Secretaria da Educação, como por exemplo, na promoção de encontros e cursos para professores.

Além disso, é interessante observar a relação que Sangiorgi mantinha não somente com a editora, mas também suas influências políticas, já que numa época em que a ditadura militar (1964 – 1985) vigorava no Brasil, sendo esta uma época marcada por autoritarismo, supressão dos direitos constitucionais, perseguição policial e militar, prisão e tortura dos opositores e pela censura prévia aos meios de comunicação, Sangiorgi divulgava suas idéias e vendia seus livros sem maiores problemas com o governo.

Inclusive, num artigo escrito por Sangiorg na revista "Atualidades Pedagógicas" nº54, de janeiro/fevereiro de 1962, podemos evidenciar o apoio dado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo e de Faculdades/Universidades, bem como o apoio estrangeiro, ao curso oficial de aperfeiçoamento em Matemática oferecido aos professores de São Paulo, com o objetivo de prepará-los para a introdução das novas áreas da Matemática no ensino secundário:

> Com efetiva cooperação da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, do Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Mackenzie e da National Science Foundation, dos Estados Unidos da América, realizou-se durante os meses de agosto e setembro de 1961, na Universidade Mackenzie, o curso de Aperfeiçoamento em Matemática, destinado a professores de Matemática, militantes no ensino secundário e estudiosos universitários [...] A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, através de seu órgão competente (Departamento de Educação), comissionou quinze professores efetivos do Estado para acompanharem o Curso em regime de tempo integral, sem prejuízo de vencimentos e demais vantagens do cargo. (Atualidades Pedagógicas, 1962, nº 54, p. 27).

Na época em que foram lançados os primeiros livros de Sangiorgi com concepções da referida Matemática Moderna, estava em vigor, à Lei 4024 (que foi exaustivamente debatida por longos 13 anos - desde 1948, quando Clemente Mariani apresentou o anteprojeto da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) - sendo promulgada somente em 1961).

Entretanto, tanto esta lei quanto à portaria de 1951, não condiziam exatamente com os preceitos abordados nos livros de Sangiorgi. Mas as idéias referentes à Matemática Moderna foram tão bem aceitas na época, que isso não foi uma barreira a elaboração de livros que abordassem essa Matemática.

4.3 Análise do livro didático

Daremos continuidade a nossa análise por meio da descrição de alguns elementos característicos de cada exemplar da coleção ***Matemática***, de Osvaldo Sangiorgi, a começar pelo livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial”. Posteriormente, e de posse de informações necessárias para a compreensão do trabalho aqui realizado, efetivaremos uma análise comparativa, concomitantemente com a análise dos livros da coleção ***Matemática Curso Moderno***.

4.3.1. Análise dos livros: “Matemática Para a Primeira Série Ginasial” e “Matemática Curso Moderno, Volume 1”.

O livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial” aqui analisado foi destinado para alunos com faixa etária de 11-12 anos de idade, que já houvessem passado pelos quatro anos iniciais relativos ao curso primário. Trata-se da 9ª edição de um compêndio que possui capa dura colorida e ilustrada, 13,5cm por 19cm, 268 páginas numeradas, retangulares de 13cm por 18,5cm:

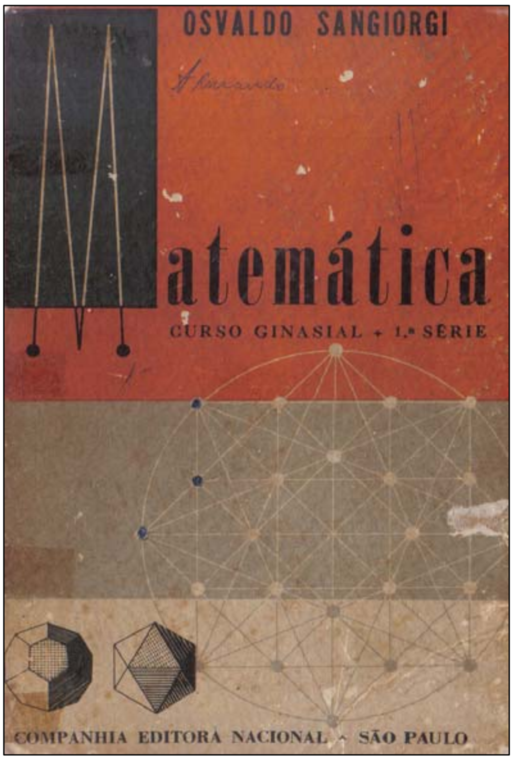


FIGURA 09 – Capa do Livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial”

Suas páginas contêm escritas, no geral, em preto. O vermelho é utilizado eventualmente em ilustrações, destaques de definições, palavras que iniciam novos conteúdos a serem ensinados ou ainda em contornos de quadro e em linhas que separam os exercícios das explicações.

No verso da primeira folha do livro, este se apresenta de acordo com os novos programas da época, conforme portaria nº 966, de 2/10/51 e 1 045, de 14/12/51, e de uso autorizado pelo Ministério da Educação e Cultura.

Trata-se de um livro que, de acordo com o mapa de edições do IBEP, chegou em 1960 a 89ª edição, sendo impresso pela última vez em 1964, ano do lançamento do livro "Matemática Curso Moderno", do mesmo autor, num total de 4 240 exemplares da 2ª edição.

Dessa forma, mesmo que por um curto período, estes livros foram editados simultaneamente, com a permanência do livro "Matemática para a Primeira Série Ginasial" no mercado, mesmo quando já existia o primeiro livro referente à Matemática Moderna, o que nos leva a inferir que esta foi uma medida cautelosa da Cia. Editora Nacional, caso o livro "Matemática Curso Moderno" não vendesse, o livro "Matemática para a Primeira Série Ginasial" venderia, pois já tinha um público consolidado.

No índice são anunciados os seguintes itens e subitens:

- Programa oficial
- Prefácio
- Exercícios de recapitulação (I. Expressões Numéricas; II. Problemas)
- Apêndice
- Capítulo I (números inteiros; operações fundamentais; números relativos)
- Capítulo II (divisibilidade aritmética; números primos; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum)
- Capítulo III (números fracionários; operações fundamentais; métodos de resolução de problemas sobre frações; frações decimais como números decimais)
- Capítulo IV (Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais; sistema métrico decimal; sistema de medidas não decimais)

Já no "Programa de Matemática", constam quatro itens, condizentes com o índice, sendo estes:

I) Números inteiros; operações fundamentais; números relativos

II) Divisibilidade aritmética.

III) Números fracionários.

IV) Sistema legal de unidades de medir; unidades de medidas usuais.

Antes de nos referirmos ao prefácio, explicitaremos algumas considerações teórico-metodológicas que retratam nossa postura frente a estes textos que, embora seja um dos elementos “internos” do livro didático, constituem importante elemento para a reconstituição do contexto de produção da obra.

Trata-se de uma nova possibilidade para a análise de livros didáticos, já sinalizada por Oliveira (2008) em sua dissertação, e que é descrita por Valente (1999) que também reconhece nos prefácios esse potencial. Segundo estes pesquisadores, freqüentemente, nos prefácios, os autores de livros didáticos dissertam sobre suas intenções de uso do livro, suas concepções de ensino, os materiais de apoio que utilizaram para compor suas obras bem como elementos da história, como referências a autores populares da época ou mesmo livros usualmente utilizados pelos alunos, entre outros. De acordo com Oliveira (2008):

> Do ponto de vista histórico, essas informações, além de trazer à cena informações que dificilmente seriam de outra maneira colocadas, podem contribuir para esclarecer questões relativas ao contexto sócio-histórico, disputas editoriais, meios de divulgação etc. (p.69).

Vale ressaltar que estamos chamando aqui de “prefácio” o mesmo definido por Oliveira (2008), ou seja,

> “as páginas iniciais ou finais, que não tratam diretamente do conteúdo específico do livro, mas de discussões gerais e apresentações/indicativos que comumente compõem as obras didáticas, independentemente dos nomes que a esses textos sejam atribuídos pelos seus autores”. (p.68).

Quanto ao prefácio do livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial” de Osvaldo Sangiorgi, o autor oferece o livro aos seus “[...] ilustres colegas e aos jovens estudiosos do curso secundário de nosso País”. (SANGIORGI, 1960, prefácio).

Neste “espaço” Sangiorgi também anuncia que divergiu das instruções metodológicas da Portaria de 1951 ao escolher que a operação potenciação sucedesse a divisão. Segundo o autor, a mudança dessa ordem foi motivada pelas seguintes razões:

> 1. Não seria possível estudar o quociente de potências de mesma base, antes do estudo da divisão, como consta das instruções metodológicas;
> 2. Facilita a compreensão do cálculo de expressões aritméticas, contendo todas estas operações e que é feito na seguinte ordem: a) as potências; b) as multiplicações e divisões; c) as adições e subtrações.
> 3. No estudo dos números relativos, a potenciação sucede a divisão, de acordo com as instruções já citadas. (SANGIORGI, 1960, prefácio).

Neste trecho, já conseguimos perceber que o autor não se demonstra totalmente “passivo” a determinações oficiais (no caso, a Portaria de 1951), ao mesmo que não aparenta uma ferrenha contradição ao estabelecido pela Portaria de 1951. Ao contrário, Sangiorgi faz modificações, mas as argumenta cuidadosamente, ciente da possível aprovação ou não de seu livro, que esta sujeita as autoridades competentes.

Neste ponto, é interessante relembrarmos a posição adotada em nosso trabalho, já que esta se trata de uma interpretação a respeito da personalidade de Sangiorgi refletida no trecho acima da qual entendemos ser a mais plausível dentre as possíveis, uma vez que Sangiorgi, poucos anos depois, se poria como um grande crítico dos currículos de Matemática por meio de artigos da revista “Atualidades Pedagógicas”, Congressos e outros meios de comunicação acadêmica e de massa.

No que compete a críticas a Portaria de 1951, Sangiorgi faz uso do livro didático como um meio de expressar seu descontentamento apenas quanto ao número de horas aulas destinadas ao ensino da Matemática. Entretanto, nenhuma crítica direta é feita aos conteúdos a não ser a citada no trecho acima. Ele defende um número mínimo de aulas de Matemática, explicitando sua opinião de que:

> Embora seja facultativo aos estabelecimentos de ensino secundário elevar o número de horas de aulas semanais, continuamos partidários de, pelo menos, 4 aulas semanais obrigatórias de Matemática, em todas as séries do curso secundário, com pequenas restrições apenas no curso clássico". (SANGIORGI, 1960, prefácio)

Outra estratégia utilizada por Oavaldo Sangiorgi neste livro, na conquista e consolidação de seu público (até mesmo mais para manter os consumidores em potencial de seus livros), foi a de valorizar as sugestões dos leitores. O autor reservou no início do livro uma página destinada para observações a 9ª edição, que aparecem somente da 9ª edição em diante, constando de todas as edições que se seguiram:

> Esta edição não difere substancialmente da primeira, senão pelo enriquecimento de sugestões apresentadas por prezados colegas. [...] Oxalá continuem merecendo os nossos livros a mesma acolhida que até este instante, felizmente, tem recebido. A todos o nosso agradecimento. (SANGIORGI, 1960, observações a 9ª edição).

Já na observação a 47ª edição (que aparece somente da 47ª edição em diante, constando das edições que se seguiram) as colocações de Sandiorgi nos levam a inferir que, estrategicamente, o autor compromete seu leitor, atribuindo-lhe "parceria" na escrita do livro didático e, portanto, responsabilidade pelo seu "consumo" e "bom uso", mediante suas colaborações, que são exaltadas e agradecidas, como podemos perceber neste trecho:

> Não temos palavras para exprimir o nosso reconhecimento e agradecimento aos professores de nossa terra pela magnífica colaboração que nos tem dado, mediante cartas e mesas redondas de que, convites amáveis fizeram-nos participar. (SANGIORGI, 1960, observações a 47ª edição).

Concebemos aqui, bem como Bittencourt (1993), que embora a adoção de livros didáticos esteja sempre subordinada ao governo, é de conhecimento dos autores que sua venda depende da indicação dos professores. Tal fato justifica o diálogo estabelecido com os mestres nos compêndios, em que são dados subsídios didáticos. Além disso, é enaltecida sua importância na sala de aula. Por vezes, os autores atribuem aos "preparados professores" o mérito de serem o "melhor método" para o ensino, dedicando-lhes algumas das páginas de suas obras.

Além disso, Sangiorgi se atenta em manter seu livro atualizado e seu público informado quanto a esta preocupação:

> Outros sim, atualizamos, tanto quanto possível, os preços relativos aos dados de certos problemas, bem como algumas datas, a fim de que o aluno não se sinta fora da realidade presente. (SANGIORGI, 1960, observações a 47ª edição).
>
> Com a sincera preocupação de sempre propiciar aos distintos colegas de magistério, bem como aos jovens alunos do magistério, as últimas conquistas que dizem respeito à didática da Matemática, vem a presente edição acrescida de alguns elementos com estes objetivos. (SANGIORGI, 1960, observações a 60ª edição).

Trata-se de uma preocupação que no livro "Matemática Curso Moderno" de autoria de Sangiorgi, sofrerá influencias da cultura referente à Matemática Moderna, que na época será tida, como já relatamos, como uma nova e aceitável proposta pelos países desenvolvidos para melhorar o ensino de Matemática e conseqüentemente atender aos anseios desses países que necessitam, sobretudo, de cidadãos que saibam lidar com as novas tecnologias.

Ainda acompanhando inovações da época, Sangiorgi anuncia o início de um "Laboratório de Matemática" que [...] tão em voga em outros países, viria completar a efetivação de um eficiente aprendizado. (SANGIORGI, 1960, observações a 60ª edição).

Aqui podemos também evidenciar a influência de culturas estrangeiras já presentes no livro didático de Osvaldo Sangiorgi. Além disso, cremos ser esta também uma estratégia de venda, bem como o destaque dado à parte gráfica, que:

> Graças à colaboração da Cia. Editora Nacional – que já tem prestado a parte gráfica dos livros inestimáveis serviços, que se equivalem aos melhores que se conhecem – o atual compêndio da primeira série, tornou-se mais atraente. (SANGIORGI, 1960, observações a 60ª edição)

Quanto a este trecho ressaltado acima, nos é explicita a propaganda indireta feita a Cia. Editora Nacional. Mesmo não sabendo se esse se trata de um texto escrito por espontaneidade do autor ou por pedido da editora, reflete traços de uma boa relação, na qual existe uma divulgação mútua. A editora convida Sangiorgi a escrever e publicar seus artigos na revista “Atualidades Pedagógicas” propalando não somente seus livros, mas principalmente, suas concepções. O autor, por sua vez, salienta características de modernidade da Cia. Editora Nacional.

No que se refere a motivações do aluno ao estudo da Matemática, este é justificado pelos “[...] assuntos onde possam prevalecer noções importantíssimas aos futuros estudos que os ginásios farão”. (grifo nosso) (SANGIORGI, 1960, observações a 60ª edição).

Aqui é evidente a preocupação com o término do ginásio, mas não se evidencia preocupações com os estudos superiores.

Agora iniciaremos a análise referente aos aspectos estruturais do livro didático (de acordo com Thompson (2007), já apresentado no capítulo 1), ou seja, de apresentação dos conteúdos, da resolução de exemplos e da proposta de exercícios, de metáforas e de ilustrações e de métodos didáticos e pedagógicos implícitos no compêndio de Osvaldo Sangiorgi.

Já no primeiro capítulo do livro, podemos perceber a opção didática feita pelo autor. Primeiramente Sangiorgi faz uma série de definições e explicações a respeito de numeração escrita e falada, inclusive, explicitando a representação geométrica dos números. Em seguida, propõe exercícios sobre numeração, sem que haja “modelos” de exercícios para serem seguidos, se tratando de exercícios acompanhados de suas respectivas respostas, mas desprovidos de alguma resolução.

Esse “procedimento de explicação” é também utilizado em outras situações como, por exemplo, para introduzir as operações fundamentais (adição, subtração, divisão e multiplicação) e a potenciação. Observemos:

EXERCÍCIOS SÔBRE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

1. Que número representam as expressões:
   1.º) $a - b$ se $a = 40$ e $b = 12$
   2.º) $a - [(b + c) + d]$ se $a = 52$. $b = 12$, $c = 8$ e $d = 5$
   3.º) $[m + (n + p)] - [(p + m) - n]$ se $m = 4$, $n = 3$, e $p = 10$
2. Nas subtrações que se seguem colocar no lugar das letras um número tal que o resultado indicado seja verdadeiro:
   1.º) $a - 326 = 154$ 3.º) $0 = y - 32$
   2.º) $10\,001 - x = 839$ 4.º) $x - 5 = 12 - 5$

   Calcular o valor das seguintes expressões aritméticas:
   1.º) $(12 + 3) - (4 + 8)$
   2.º) $14 + \{8 - [(48 - 3) - (38 + 1 + 5)]\} - 1$
   3.º) $\{213 - [(14 + 7) - (11 - 3)]\} - \{(8 + 5) - [6 - (10 - 9)]\}$
4. Qual é o número que somado com 1 836 resulta 18 001 003?
5. Em que ano completou 32 anos uma pessoa que tem 75 anos atualmente (1960)?
6. Se Antônio der a João Cr$ 28,00, ambos ficam com Cr$ 70,00. Quanto tinha cada um?

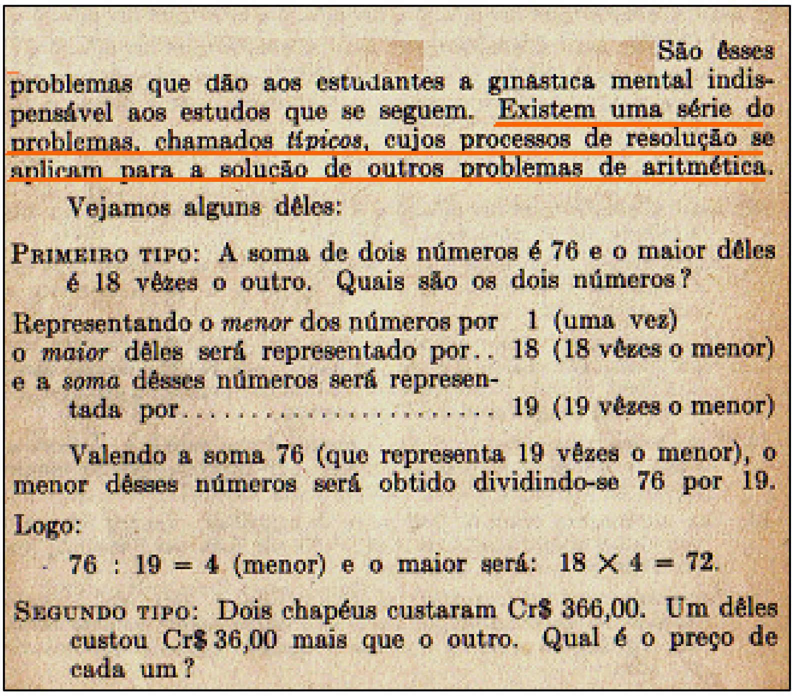
RESPOSTAS:
1. 1.º) 28; 2.º) 27; 3.º) 6
2. 1.º) $a = 480$; 2.º) $x = 9\,162$; 3.º) $y = 32$; 4.º) $x = 12$
3. 1.º) 3; 2.º) 20; 3.º) 192
4. 17 999 167
5. 1917
6. Antônio Cr$ 98,00 e João Cr$ 42,00.

FIGURA 10 – Páginas 42 e 43 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Além destes, existem também problemas, em sua maioria, contextualizados e resolvidos pelo autor que alega a existência de “[...] uma série de problemas, chamados típicos, cujos processos de resolução se aplicam para a solução de outros problemas de aritmética”. (SANGIORGI, 1960, p. 58).

Nestes problemas, implicitamente e constantemente, é solicitado ao aluno, que “siga” alguns “passos” apresentados nas resoluções de determinados exercícios, na alegação de que estes são métodos de resolução de problemas típicos aos quais cabe ao autor oferecer “[...] nos exemplos que se seguem, os raciocínios que devem prevalecer para a resolução de problemas [...]". (SANGIORGI, 1960, p. 148).

Sangiorgi anuncia ao leitor que se tratam de processos de resolução de problemas, e que:



São êsses problemas que dão aos estudantes a ginástica mental indispensável aos estudos que se seguem. Existem uma série de problemas, chamados *típicos*, cujos processos de resolução se aplicam para a solução de outros problemas de aritmética.

Vejamos alguns dêles:

PRIMEIRO TIPO: A soma de dois números é 76 e o maior dêles é 18 vêzes o outro. Quais são os dois números?

Representando o *menor* dos números por 1 (uma vez)
o *maior* dêles será representado por . . 18 (18 vêzes o menor)
e a *soma* dêsses números será representada por . . . . 19 (19 vêzes o menor)

Valendo a soma 76 (que representa 19 vêzes o menor), o menor dêsses números será obtido dividindo-se 76 por 19.

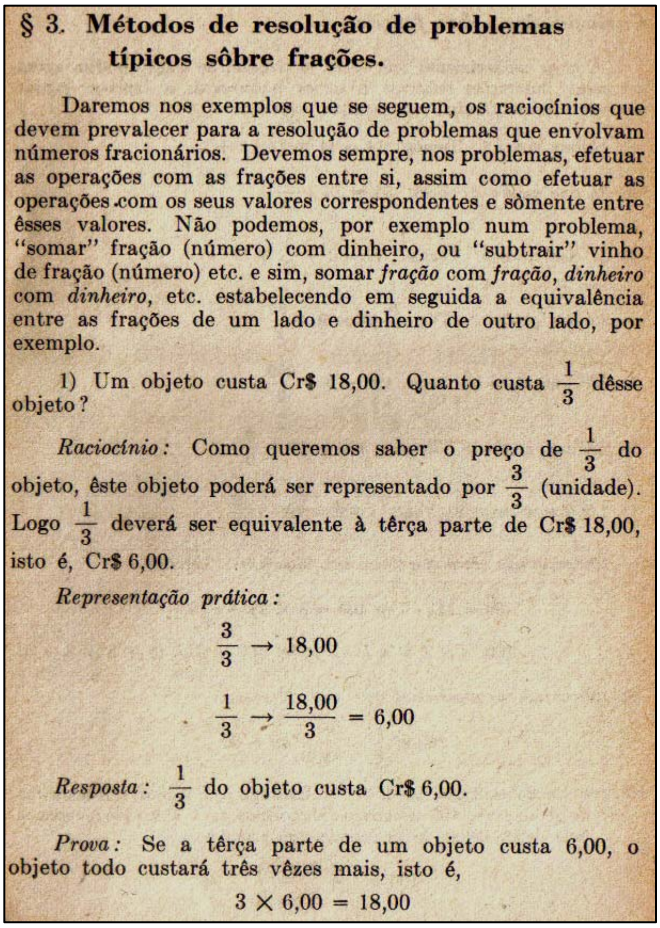
Logo:

76 : 19 = 4 (menor) e o maior será: 18 × 4 = 72.

SEGUNDO TIPO: Dois chapéus custaram Cr$ 366,00. Um dêles custou Cr$ 36,00 mais que o outro. Qual é o preço de cada um?

FIGURA 11 – Página 58 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (grifo nosso) (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Assim, o autor, no decorrer do livro didático, apresenta "seções" intituladas "Métodos de resolução de problemas típicos", tais como:



§ 3. Métodos de resolução de problemas típicos sôbre frações.

Daremos nos exemplos que se seguem, os raciocínios que devem prevalecer para a resolução de problemas que envolvam números fracionários. Devemos sempre, nos problemas, efetuar as operações com as frações entre si, assim como efetuar as operações com os seus valores correspondentes e sòmente entre êsses valores. Não podemos, por exemplo num problema, "somar" fração (número) com dinheiro, ou "subtrair" vinho de fração (número) etc. e sim, somar *fração* com *fração*, *dinheiro* com *dinheiro*, etc. estabelecendo em seguida a equivalência entre as frações de um lado e dinheiro de outro lado, por exemplo.

1) Um objeto custa Cr$ 18,00. Quanto custa $\frac{1}{3}$ dêsse objeto?

Raciocínio: Como queremos saber o preço de $\frac{1}{3}$ do objeto, êste objeto poderá ser representado por $\frac{3}{3}$ (unidade). Logo $\frac{1}{3}$ deverá ser equivalente à têrça parte de Cr$ 18,00, isto é, Cr$ 6,00.

Representação prática:

$$\frac{3}{3} \rightarrow 18{,}00$$

$$\frac{1}{3} \rightarrow \frac{18{,}00}{3} = 6{,}00$$

Resposta: $\frac{1}{3}$ do objeto custa Cr$ 6,00.

Prova: Se a têrça parte de um objeto custa 6,00, o objeto todo custará três vêzes mais, isto é,

$$3 \times 6{,}00 = 18{,}00$$

FIGURA 12 – Página 148 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Além disso, geralmente, ao longo dos capítulos, cada nova explicação acompanha uma seção intitulada "exercícios / problemas de aplicação", em que o autor traz problemas resolvidos, tais como:

PROBLEMAS DE APLICAÇÃO DO M.M.C.

1. Determinar os dois menores números pelos quais devemos multiplicar os números 24 e 36, a fim de obter produtos iguais.

   Sendo o m.m.c. (24, 36) = 72, e as divisões 72 : 24 = 3 e 72 : 36 = 2, segue-se que 2 e 3 são os menores números que, multiplicados, respectivamente, por 24 e 36, dão produtos iguais (72).

2. Determinar todos os números compreendidos entre 1 000 3 000 e que sejam divisíveis, ao mesmo tempo, por 48, 60 e 72.

   O primeiro múltiplo comum de 48, 60 e 72 é 720 (que é o m.m.c.) e portanto o problema estará resolvido procurando-se os múltiplos de 720 compreendidos entre 1 000 e 3 000, isto é, 720×2 = 1 440; 720×3 = 2 160; 720×4 = = 2 880. (Os demais múltiplos de 720 ultrapassam 3 000).

3. Três navios fazem viagens entre dois portos. O primeiro cada 4 dias, o segundo cada 6 e o terceiro cada 9 dias. Tendo êsses navios partido juntos, depois de quantos dias voltarão a sair juntos novamente?

   O primeiro múltiplo dêsses números 4, 6 e 9, é 36 (que é o m.m.c.). Logo, depois de 36 dias êsses navios partirão juntos novamente.

FIGURA 13 – Página 114 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Ou durante a própria explicação, Sangiorgi também aborda o conteúdo por meio de exemplos e / ou aplicações:

7.º) ***Divisibilidade por 8.*** Um número é divisível por 8, quando o número formado pelos seus *três últimos algarismos* da direita fôr divisível por 8. Exemplos:

6 104 é divisível por 8 porque 104, que é o número formado pelos seus *três últimos algarismos*, é divisível por 8.

21 417 não é divisível por 8 porque 417 não é.

NOTA: O resto da divisão de um número por 8 pode ser obtido dividindo por 8 o número formado pelos seus três últimos algarismos. Exemplo:

21 417 que não é divisível por 8, deixa na sua divisão por 8 o resto 1 (resto da divisão de 417 por 8).

FIGURA 14 – Página 88 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

3.º) Quando duas frações têm *numeradores e denominadores diferentes*, a comparação é feita *reduzindo-as ao mesmo denominador* (ou ao mesmo numerador). Exemplo:

$$\frac{4}{5} \quad \text{e} \quad \frac{2}{3}$$

Reduzindo-as ao mesmo denominador:

m.m.c. (5, 3) = 15 $\qquad \frac{12}{15}, \quad \frac{10}{15}$ onde

$$\frac{12}{15} > \frac{10}{15} \text{ ou seja } \frac{4}{5} > \frac{2}{3}$$

Reduzindo-as ao mesmo numerador:

m.m.c. (4, 2) = 4 $\qquad \frac{4}{5}, \quad \frac{4}{6}$ onde

$$\frac{4}{5} > \frac{4}{6} \text{ ou seja } \frac{4}{5} > \frac{2}{3}$$

APLICAÇÕES:

1.ª) Dispor em ordem de *valor decrescente* as frações:

$$\frac{7}{12}, \quad \frac{3}{4}, \quad \frac{1}{2}$$

Essa disposição significa que em primeiro lugar deve vir a maior fração, em seguida a que lhe é logo menor e assim sucessivamente.

FIGURA 15 – Página 127 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Em seguida, uma nova seção, denominada “exercícios sobre... (segue o conteúdo a que se referem os exercícios)” aborda problemas que apresentam, muitas vezes, enunciados idênticos àqueles apresentados nos “exercícios de aplicação”, com alterações apenas numéricas, seguidos de suas respectivas respostas; de acordo com o exemplo abaixo:

EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

1. Representar, usando os sinais + e – :

1.º) Um crédito de Cr$ 45 000,00 e um débito de Cr$ 136 000,00;
2.º) A temperatura de 38 graus acima de zero (à sombra) e a de 6 graus abaixo de zero;
3.º) 810 anos antes de Cristo e 1 200 anos depois de Cristo.

Devemos ter:

1.º) + Cr$ 45 000,00	e	– Cr$ 136 000,00;
2.º) + 38 graus	e	– 6 graus;
3.º) Ano: – 810	e	Ano: + 1 200

FIGURA 16 – Página 76 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

EXERCÍCIOS SÔBRE OS NÚMEROS RELATIVOS

1. Representar, usando os sinais + e −:

1.º) as temperaturas de 39 graus à sombra e 9 graus abaixo de zero;

2.º) o século III antes de Cristo e o ano da Independência do Brasil (tomando por origem o nascimento de Cristo);

3.º) as importâncias de Cr$ 8 000,00 e Cr$ 8 500,00, que foram respectivamente ganhas e perdidas.

FIGURA 17 – Página 76 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

RESPOSTAS:

1. 1.º) + 39 e − 9 graus; 2.º) Século: − III e + 1 822; 3.º) + Cr$ 8 000,00 e − Cr$ 8 500,00

FIGURA 18 – Página 77 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

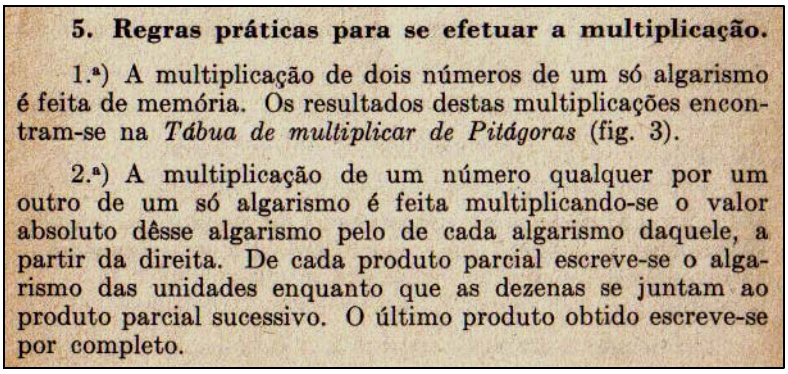
Quanto à idéia de conjunto, que caracteriza as abordagens relativas ao período da Matemática Moderna, é utilizada neste livro apenas para justificar a necessidade de contar, como podemos observar neste trecho:

> Sempre que se considera um conjunto de objetos da mesma espécie, como, por exemplo, uma coleção de figurinhas, uma coleção de livros, um grupo de pessoas ou de animais, surge espontaneamente à idéia de *contá-los*. Recordemos que a *operação de contar* os objetos de uma coleção ou os indivíduos de um grupo, deu origem aos números
>
> um, dois, três, quatro, cinco, seis ...
>
> que se representam, no *sistema de numeração decimal*, respectivamente, com os símbolos (arábicos):
>
> 1, 2, 3, 4, 5, 6, ...
>
> que se constituem, nessa ordem, a *sucessão dos números naturais*. (grifo nosso). (SANGIORGI, 1960, p. 23).

Assim, as operações fundamentais (adição, subtração, divisão e multiplicação) e a potenciação e suas propriedades não são definidas como operações binárias no conjunto dos números reais, diferente do que constatamos durante a análise do livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”.

No livro “Matemática Curso Moderno” se associa ao par (a,b) referente ao número de elementos dos conjuntos dados, o número de elementos do conjunto-reunião, representado pela soma a + b. Já no livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”, a adição é definida, como “uma operação que tem por fim reunir em um só número todas as unidades de dois ou mais números dados”.

Todas as explicações referentes a estas operações seguem em linhas gerais a seguinte ordem: definição*, propriedades, regra prática para se efetuar*, *prova* e *exercícios*. Além disso, as *regras práticas* são puramente técnicas, apresentadas como processos a serem seguidos, de acordo com o exemplo:

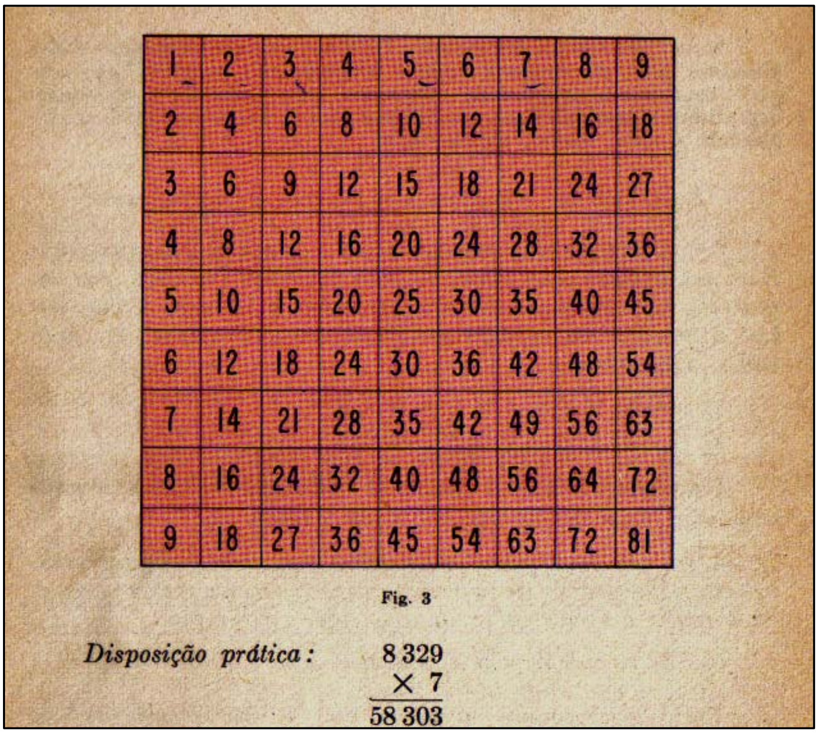


5. Regras práticas para se efetuar a multiplicação.

1.ª) A multiplicação de dois números de um só algarismo é feita de memória. Os resultados destas multiplicações encontram-se na *Tábua de multiplicar de Pitágoras* (fig. 3).

2.ª) A multiplicação de um número qualquer por um outro de um só algarismo é feita multiplicando-se o valor absoluto dêsse algarismo pelo de cada algarismo daquele, a partir da direita. De cada produto parcial escreve-se o algarismo das unidades enquanto que as dezenas se juntam ao produto parcial sucessivo. O último produto obtido escreve-se por completo.

FIGURA 19 – Página 45 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Fig. 3

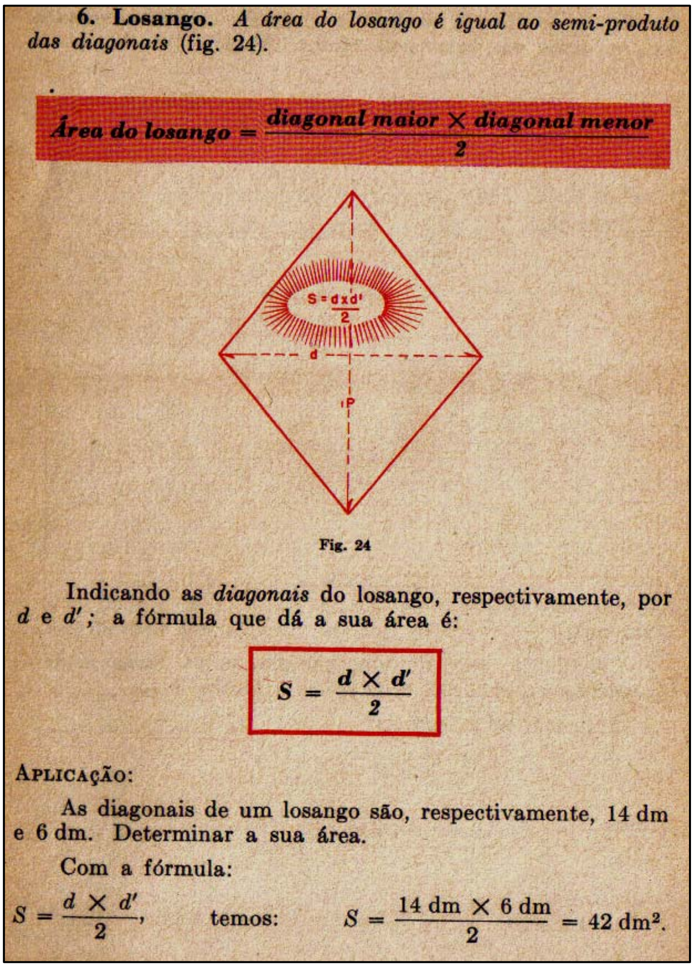
Disposição prática:

$$\begin{array}{r} 8\,329 \\ \times\ 7 \\ \hline 58\,303 \end{array}$$

FIGURA 20 – Página 46 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Os verbos que estabelecem o que deve ser feito no exercício e que são aqui denominados “verbos de comando” são predominantemente: calcule e aplique a propriedade.

Em relação ao último capítulo, que se refere ao tema “unidades de medidas, áreas das principais figuras geométricas planas e volume dos principais sólidos geométricos”, vale ressaltar que traz a definição dos objetos trabalhos no capítulo, seguidos de fórmulas, sem explicações de sua origem; como podemos observar:



6. Losango. *A área do losango é igual ao semi-produto das diagonais* (fig. 24).

$$\textit{Área do losango} = \frac{\textit{diagonal maior} \times \textit{diagonal menor}}{2}$$

Fig. 24

Indicando as *diagonais* do losango, respectivamente, por d e d'; a fórmula que dá a sua área é:

$$\boxed{S = \frac{d \times d'}{2}}$$

Aplicação:

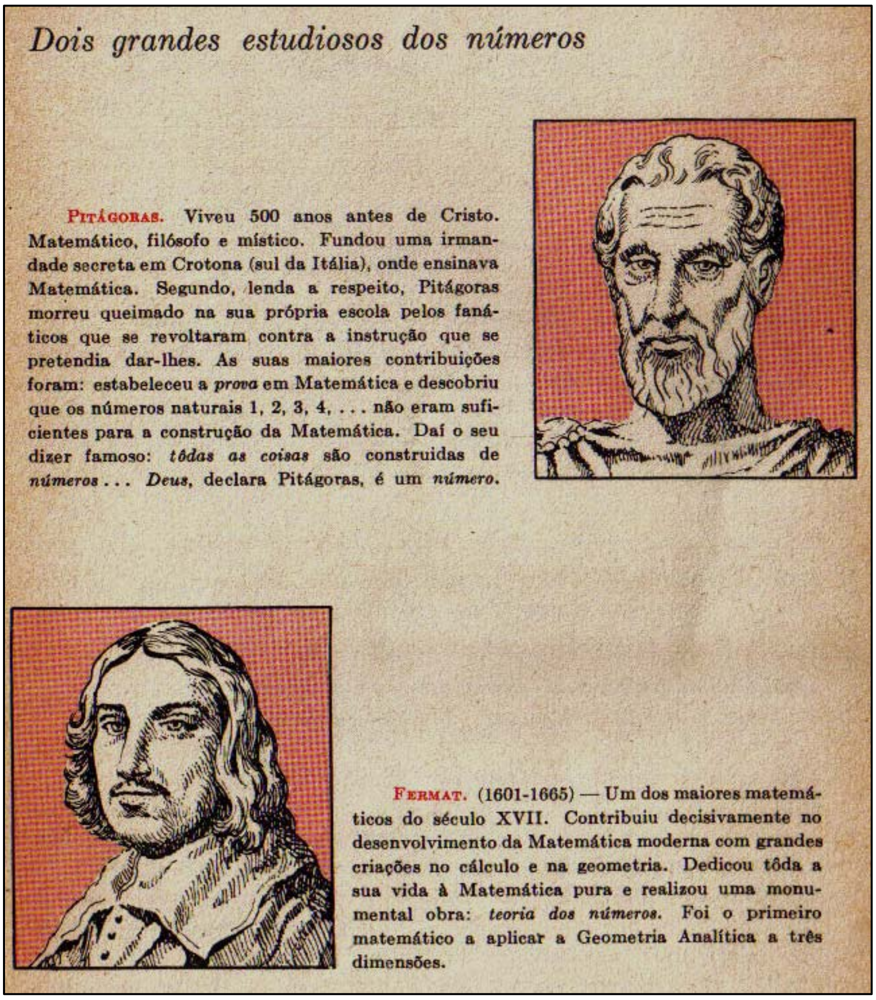
As diagonais de um losango são, respectivamente, 14 dm e 6 dm. Determinar a sua área.

Com a fórmula:

$S = \frac{d \times d'}{2}$, temos: $S = \frac{14 \text{ dm} \times 6 \text{ dm}}{2} = 42 \text{ dm}^2$.

FIGURA 21 – Página 198 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Além disso, é fato que a História da Matemática - aqui sendo considerada como aquela em que se evidência os feitos de grandes matemáticos, mas não necessariamente todo o processo de "origem" desses, incluindo as dificuldades enfrentadas por essas pessoas - se faz presente neste volume. De imediato, na primeira página do livro, Sangiorgi destaca dois matemáticos, sintetizando suas histórias, referindo-se a eles como "grandes estudiosos dos números", da seguinte maneira:



Dois grandes estudiosos dos números

PITÁGORAS. Viveu 500 anos antes de Cristo. Matemático, filósofo e místico. Fundou uma irmandade secreta em Crotona (sul da Itália), onde ensinava Matemática. Segundo, lenda a respeito, Pitágoras morreu queimado na sua própria escola pelos fanáticos que se revoltaram contra a instrução que se pretendia dar-lhes. As suas maiores contribuições foram: estabeleceu a *prova* em Matemática e descobriu que os números naturais 1, 2, 3, 4, . . . não eram suficientes para a construção da Matemática. Daí o seu dizer famoso: *tôdas as coisas* são construidas de *números . . . Deus*, declara Pitágoras, é um *número*.

FERMAT. (1601-1665) — Um dos maiores matemáticos do século XVII. Contribuiu decisivamente no desenvolvimento da Matemática moderna com grandes criações no cálculo e na geometria. Dedicou tôda a sua vida à Matemática pura e realizou uma monumental obra: *teoria dos números*. Foi o primeiro matemático a aplicar a Geometria Analítica a três dimensões.

FIGURA 22 – Página 21 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

A História da Matemática também figura em notas de rodapés e espaços reservados para *curiosidades históricas*[17], como no seguinte exemplo:

(*) Tendo sido divulgados pelos *árabes* os símbolos empregados na representação dêsses algarismos, costuma-se usar a designação *arábico* quando nos referimos a êles.

FIGURA 23 – Página 25 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

Curiosidades históricas sôbre numeração

Os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9, impròpriamente denominados *arábicos*, são de origem *indiana* e foram inventados cêrca de 500 anos depois de Cristo juntamente com o *zero* e com o *sistema de numeração decimal*. Basta lembrar que os símbolos 4, 5, 6, 7 e 8 têm sua origem das letras iniciais das palavras correspondentes ao alfabeto indú. Todavia, foram os *árabes* que os introduziram na Europa, a partir do século VIII d. C.

Os *gregos* e os *romanos* representavam os números servindo-se também de letras dos respectivos alfabetos. Assim, os gregos usavam as letras minúsculas:

α (um) ; β (dois) ; γ (três) ; δ (quatro) .... χ (dez)
(lê-se: *alfa*) (lê-se: *béta*) (lê-se: *gama*) (lê-se: *delta*) (lê-se: *capa*)

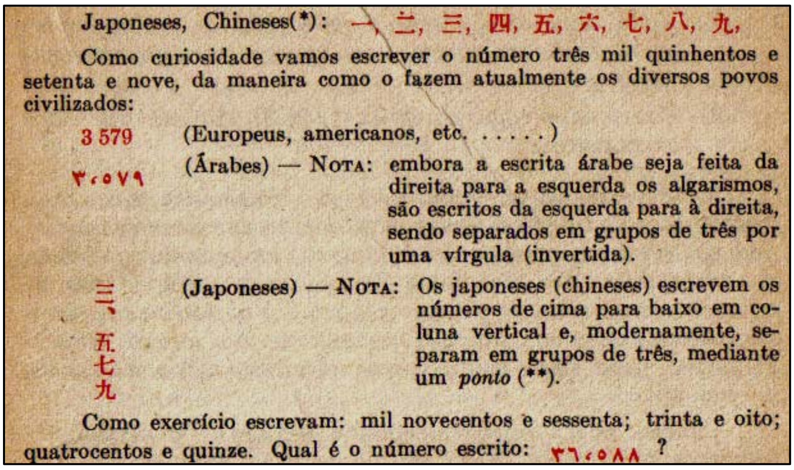
Os romanos, como já foi visto à pág. 28, usavam as letras maiúsculas:
I (um) ; *V* (cinco) ; *X* (dez) ; *C* (cem) ; *D* (quinhentos) ; *M* (mil)

Vejamos, agora, como escrevem: um, dois, três, quatro, cinco, seis, sete, oito, nove e zero (ou dez), a maioria dos povos civilizados:

Observemos que o algarismo *sete* (7) nunca apareceu cortado (7) como muitos costumam fazer.

FIGURA 24 – Página 30 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

[17] Este é o termo designado pelo autor ao se referir a fatos históricos.



Japoneses, Chineses(*): 一, 二, 三, 四, 五, 六, 七, 八, 九,

Como curiosidade vamos escrever o número três mil quinhentos e setenta e nove, da maneira como o fazem atualmente os diversos povos civilizados:

3 579 (Europeus, americanos, etc. . . . . .)

٣،٥٧٩ (Árabes) — NOTA: embora a escrita árabe seja feita da direita para a esquerda os algarismos, são escritos da esquerda para à direita, sendo separados em grupos de três por uma vírgula (invertida).

三、五七九 (Japoneses) — NOTA: Os japoneses (chineses) escrevem os números de cima para baixo em coluna vertical e, modernamente, separam em grupos de três, mediante um *ponto* (**).

Como exercício escrevam: mil novecentos e sessenta; trinta e oito; quatrocentos e quinze. Qual é o número escrito: ٣٦،٥٨٨ ?

FIGURA 25 – Página 31 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

No decorrer do primeiro capítulo o autor insere uma seção intitulada “Classes Experimentais – Laboratório de Matemática”, conforme anunciado anteriormente aos leitores na “observação a 60ª edição”. Nela, já podemos perceber indícios da influência da cultura da Matemática Moderna nas obras de Sangiorgi, que se dirige diretamente ao professor de Matemática, orientando-o quanto a métodos / procedimentos, de forma sugestiva, de acordo com o seguinte exemplo:

> Com relação à numeração seria útil mostrar aos jovens alunos da 1ª série ginasial, a possibilidade de outros sistemas de numeração. A finalidade é propiciar um contato com as primeiras idéias de grupo e de ordem que, sem dúvida, constituem toda a base da matemática moderna[18]. (Grifo nosso) (SANGIORGI, 1960, p. 31).

Assim, nesta seção, o autor propõe que os professores realizem, com seus alunos, o que ele designa por “experiências”, tais como:

[18] Não sendo esta aquela Matemática Moderna referente ao Movimento da Matemática Moderna.

Vamos, pois, contar fazendo a seguinte "experiência": tomemos uma caixa (pode ser de papelão, madeira, . . . ou uma série de caixas de fósforos ligadas entre si) que conste de repartições iguais (conforme fig. *a*) e que chamaremos de "*casas*", na seguinte ordem, da direita para a esquerda: 1.ª *casa*, 2.ª *casa*, 3.ª *casa*, ...

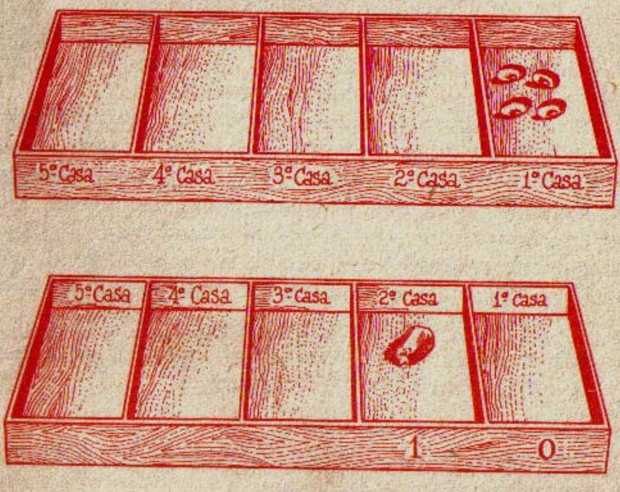


FIG. a

FIGURA 26 – Página 32 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)

E justifica a inserção de um "Laboratório de Matemática" alegando que "A iniciação de um Laboratório de Matemática, [...] veria despertar o novo interesse pelo conhecimento das ciências exatas".

Além disso, Sangiorgi dialoga constantemente com os professores, dirigindo sua palavra diretamente ao aluno uma única vez, no primeiro capítulo, durante uma seção intitulada "Caprichos das Operações":

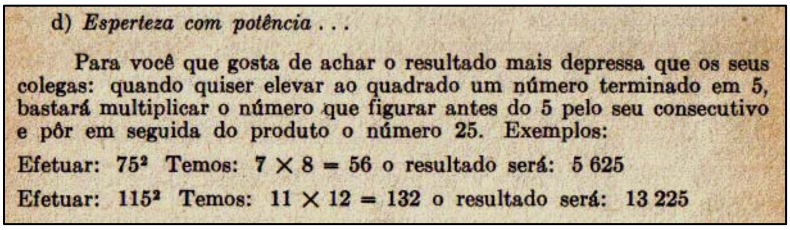
3. **Adivinhação.** Diga ao papai que você é capaz de adivinhar o resultado de umas operações com números que êle mesmo irá propor. Coloque dentro de um envelope um papel com o número 1 089 escrito. Peça-lhe que pense um número de três algarismos com a condição de que os algarismos das extremidades sejam diferentes. A seguir convide-o a escrever o número pensado, que o inverta e ache a diferença entre os dois. Depois, que some o número achado com o mesmo, invertido. Então é só pedir para abrir o envelope e receber . . . o prêmio combinado. (Que tal a entrada do cinema?)

Você não duvida? De qualquer forma vamos verificar:

Seja o número 725; invertido, 527

$$725 - 527 = 198, \text{ que invertido dá } 891$$
$$198 + 891 = 1\,089$$

FIGURA 27 – Página 70 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1960, 89ªed.)



d) *Esperteza com potência . . .*

Para você que gosta de achar o resultado mais depressa que os seus colegas: quando quiser elevar ao quadrado um número terminado em 5, bastará multiplicar o número que figurar antes do 5 pelo seu consecutivo e pôr em seguida do produto o número 25. Exemplos:

Efetuar: 75^2 Temos: $7 \times 8 = 56$ o resultado será: 5 625

Efetuar: 115^2 Temos: $11 \times 12 = 132$ o resultado será: 13 225

FIGURA 28 – Página 71 do livro Matemática para a Primeira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional. 1960. 89ªed.)

Quanto ao livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, teve sua primeira edição em 1964, num total de 100.520 exemplares, chegando à 16ª edição em dezembro de 1970, com uma tiragem de 171.285 exemplares e tendo sua última impressão em março de 1972, sendo a 2ª impressão, da 2ª edição com 10.128 exemplares.

Osvaldo Sangiorgi inicia o livro “Matemática Curso Moderno, volume 1” com o texto intitulado “Uma palavra para você que inicia o ginásio...”, em que o exalta a Matemática Moderna em detrimento da ensinada anteriormente a esta e estrategicamente, de maneira implícita, divulga sua coleção “Matemática Curso Moderno” já estando incorporado neste livro a “cultura” da Matemática Moderna nas interpretações de Sangiorgi.

Ao iniciar o texto, Sangiorgi cordialmente se reporta ao estudante do primeiro ano ginasial da época como “Meu caro estudante”, sendo esse diálogo constante no decorrer do livro. Esta opção do autor destoa completamente do diálogo estabelecido no livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial”, que é quase completamente voltado ao professor.

Sob esse ponto de vista, podemos pretensiosamente inferir a respeito de tal opção, que pode então se caracterizar como uma tentativa de isentar os professores de toda responsabilidade pelo ensino de uma nova abordagem da Matemática, em virtude da “condição” de aprendiz em que se encontravam. A nosso ver se tornou conveniente se reportar ao aluno, atribuindo-lhe maior comprometimento em relação aos ensinamentos expostos nos livros didáticos, sem a necessária intervenção direta do professor, que de certa forma também reiniciou um processo de aprendizagem em relação a uma nova abordagem da

Matemática (a Matemática Moderna), não aprendida por ele em sua época de formação como estudante.

Diante desses fatos, nos parece plausível considerar que essa escolha se fez possível por se adequar à proposta da Matemática Moderna de renovar o ensino da Matemática de modo que essa fosse acessível ao entendimento de todos os alunos, ou quase todos.

Sangiorgi, num diálogo estabelecido com o aluno, o informa que a Matemática que fora estudada por gerações anteriores, ou seja, que antecedera a referida Matemática Moderna, era tida, quase sempre, como um "fantasma" já que [...] na maioria das vezes, era um "exagero de cálculos", "problemas complicados, trabalhosos e fora da realidade" [...]. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, "Uma palavra a você que inicia o ginásio...").

Assim, o autor induz o aluno a visualizar a matemática abordada neste compêndio, como mais atrativa do que a estudada anteriormente, e justifica o ensino da Matemática Moderna, explicitando que:

> Hoje, na Era Atômica em que vivemos, isto ("exagero de cálculos") é trabalho para as máquinas (os fabulosos computadores eletrônicos de que tanto falam os jornais...), razão pela qual você vai aproveitar o seu precioso tempo aprendendo o verdadeiro significado e as belas estruturas da Matemática Moderna [...]. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, ***Uma palavra a você que inicia o ginásio...)***

Sangiorgi também enfatiza a relação da Matemática com as demais matérias, atentando para a similaridade de raciocínio existente entre estas. Ele afirma que com o estudo da Matemática Moderna:

> [...] você perceberá, por exemplo, uma certa semelhança entre o modo de raciocinar em Matemática, e nas outras matérias de seus estudos, como Português, História, Geografia, Ciências, Música, Educação Física, etc. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, ***Uma palavra a você que inicia o ginásio***...).

Tratando-se essa de uma ênfase que decorre das solicitações do próprio Movimento da Matemática Moderna que busca, entre outros, o não-isolamento dessa matéria que até então tem sido vista como possuidora de “um fim em si mesma”.

Além disso, Sangiorgi destaca que:

> Fazer conhecer a Matemática dessa forma é o principal objetivo deste livro em que você vai começar a estudar e que se completará com o auxílio indispensável de seu professor. Vamos pois estudar Matemática com prazer! Felicidades e até o próximo ano. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, ***Uma palavra a você que inicia o ginásio.***..)

Dessa forma, em relação ao texto de abertura do livro, aqui parcialmente descrito e analisado, este caracteriza uma transformação radical de foco na pessoa referida como sujeito principal pelo autor. O texto deixa de ser escrito diretamente para o professor (como constatado especialmente por meio do prefácio da coleção “Matemática” do mesmo autor) e passa a ser escrito para o aluno, por meio de uma linguagem corrente mais informal e que contrasta com uma linguagem Matemática mais formal do que aquela observada nos compêndios da coleção “Matemática” de Osvaldo Sangiorgi. Entretanto, o autor não deixa de contemplar o professor, uma vez que destaca a relevância de seu auxílio no processo de ensino-aprendizagem.

Quanto aos assuntos a serem desenvolvidos na Primeira Série dos Ginásios (da época), de acordo com o programa para um Curso Moderno de Matemática, estes foram distribuídos nos seguintes itens:

1. Noções de conjunto; operações com conjuntos; relações;
2. Número natural; numerais de um número;
3. Operações (operações inversas) com os números naturais – propriedades estruturais;
4. Divisibilidade – múltiplos e divisores; números primos; fatoração completa;

5. Conjunto dos números racionais; números fracionários – operações (operações inversas); propriedades estruturais;
6. Estudo intuitivo das principais figuras geométricas planas e espaciais – sistemas de medidas: decimal e não-decimais.

Vale ressaltar que:

> Tais itens, explicitados neste Volume 1, fazem parte da programação dos Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para os Ginásios, ratificados no 5º Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, promovido pelo GEEM de São Paulo (janeiro de 1966, São José dos Campos – SP), bem como seguem as sugestões para o Desenvolvimento da Matemática para a Primeira série Ginasial, publicados pelo Departamento de Educação do Estado de São Paulo (D. O. de 19-1-65) e, de um modo geral, atendem as Recomendações sobre Currículos para o Ensino Médio da Segunda Conferência Interamericana de Educação Matemática (dezembro de 1966, Lima, Peru). (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, “Programa para um Curso Moderno de Matemática”).

De acordo com Valente (2007, p.13), Sangiorgi deu um status oficial a um novo programa ao organizar um livro de matemática baseado em um programa que não necessitou da aprovação oficial da legislação educacional. Sendo isso somente possível pela boa reputação desse autor que presidia o GEEM, divulgado amplamente pela mídia naquele período; que era uma figura ilustre e participativa dos debates nacionais a respeito do ensino de matemática e que constantemente buscava uma maior aproximação com a Diretoria do Ensino Secundário.

Já no que se refere à parte gráfica, trata-se de um livro que possui capa dura colorida, de 15,4cm por 21,2cm, 371 páginas numeradas, no geral, escritas em preto e verde, retangulares, de 15,2cm por 20,4cm:

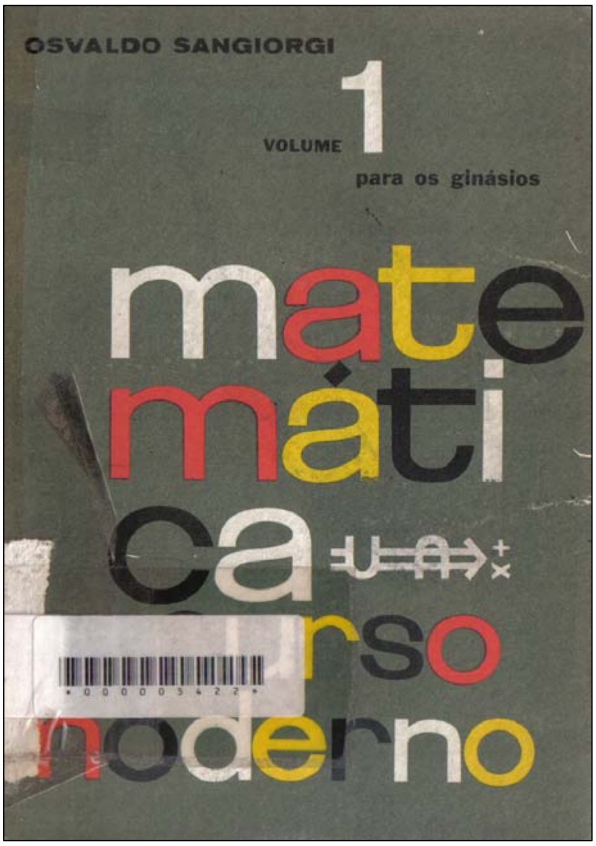


FIGURA 29 – Capa do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Em nossa análise, verificamos a 13ª edição, que contem um apêndice no final de alguns capítulos. Além disso, ao longo de suas páginas, traz diversas figuras, que geralmente representam o que esta sendo explicado, como por exemplo:

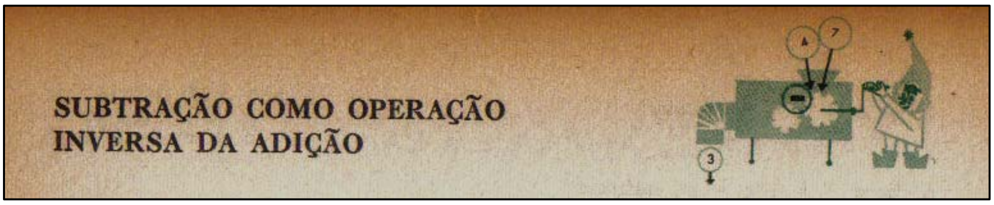


FIGURA 30 – Página 94 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Neste ponto é interessante salientarmos que, como dito no capítulo 1, de acordo com Thompson (2007), as imagens constituídas por autor e leitor o são ideologicamente. Isso significa afirmar que elas se dão pelo modo como aquela determinada sociedade projeta, por meio da tradição, a posição do interlocutor.

Estamos aqui então nos referindo à quarta característica das “Formas Simbólicas” de Thompson (2007) que trata do aspecto referencial. As “Formas Simbólicas” referem-se a algo, sendo este termo (“referencial”) abrangente, podendo compreender o sentido geral através do qual uma “Forma Simbólica”, ou um elemento desta, pode sob um determinado contexto subsidiar ou representar um objeto, indivíduo ou situação.

Pela abrangência do termo (“referencial”) pode também referir-se a um sentido mais específico através do qual uma expressão lingüística pode relacionar-se a um objeto particular. Thompson (2007) ilustra essa quarta característica por meio de exemplos tais como o de uma figura, “em uma pintura renascentista (que) pode significar ou representar o diabo, a maldade humana ou a morte” (Thompson, 1995, p. 190), de acordo com os diversos fatores que permeiam a interpretação que se faz.

No nosso caso nos referimos às figuras expostas no livro “Matemática Curso Moderno – volume1”, que diante do contexto, são interpretadas como ilustrações que nos remete ao crescimento industrial da época do M.M.M. e da modernidade advinda desses tempos, bem como a “modernidade” referida à Matemática. Em particular, a figura que apresentamos anteriormente é a representação de uma “máquina” em que se colocam os números, como se fossem matéria prima e “sai” o resultado da conta, no caso, de subtração, como que um produto industrializado.

Também no verso da primeira folha do livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, encontramos uma referência ao GEEM, feita pelo autor, que homenageia a 1ª Olimpíada de Matemática do Estado de São Paulo.

Além disso, este livro apresenta cinco “tipos” de exercícios, cujos critérios de classificação dos mesmos couberam ao autor (Osvaldo Sangiorgi), sem maiores explicações ao leitor, sendo estes:

- Exercícios de fixação – em análise pudemos observar que, no geral, tratam-se de exercícios cujos enunciados são semelhantes entre si e similares aos exemplos dados durante as explicações do próprio autor ou idênticos aos exercícios de aplicação propostos e resolvidos que os precedem. São compostos muitas vezes por

- diversos itens referentes a um mesmo enunciado, ou seja, a um mesmo verbo de comando, de acordo com os seguintes exemplos:

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO — GRUPO 1

Escrever os seguintes conjuntos, *nomeando* seus elementos entre chaves, onde couber:

1. Conjunto dos dias da semana cujos nomes comecem por *s*.
2. Conjunto dos números ímpares menores que 10.
3. Conjunto das consoantes do alfabeto português.
4. Conjunto das estações do ano.
5. Conjunto de cinco marcas de automóveis fabricados no Brasil.
6. Conjunto dos números pares maiores que 6 e menores que 10.
7. Conjunto das mulheres que foram presidente da República do Brasil.
8. Conjunto de seis frutas cujos nomes comecem por *m*.
9. Conjunto dos planêtas do Sistema Solar cujos nomes comecem por *u*
10. Conjunto dos Estados brasileiros banhados pelo Oceano Atlântico.
11. Conjunto dos Estados brasileiros banhados pelo Oceano Pacífico.
12. Conjunto dos números naturais desde 10 até 13.
13. Conjunto dos números naturais maiores que 100. (Cuidado: êsse conjunto é infinito . . .).
14. Conjunto dos números naturais menores que 10. (. . . êste não é).
15. Conjunto dos números que sejam pares e ímpares ao mesmo tempo. (. . . êste é fácil).

8

FIGURA 31 – Página 08 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO — GRUPO 11

1. Sendo $U = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ e $A = \{1, 5, 9\}$, calcular A'.
2. Sendo $U = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{2, 4\}$ e $B = \{1, 5\}$, calcular:

   1.º) A' 2.º) B' 3.º) $A' \cap B'$ 4.º) $A' \cup B'$

   5.º) $A' \cup B$ 6.º) $A \cap B'$ 7.º) $(A \cup B)'$ 8.º) $(A \cap B)'$

NOTA: Calcular, nos exercícios 7.º e 8.º, as operações indicadas entre parênteses e a seguir o *complementar* do resultado.

3. Sendo $U = \{$planêtas do Sistema Solar$\}$ e $A = \{$Terra$\}$, calcular A'.
4. Sendo $U = \{$alunos do Ginásio$\}$ e $A = \{$alunos da 2.ª, 3.ª e 4.ª séries ginasiais$\}$ calcular A'.
5. Sendo $U = \{$alfabeto latino$\}$ e $A = \{$consoantes$\}$, calcular A'.
6. Êste é *exploratório* . . . : qual é o *complementar* do próprio universo U?
7. Assinalar a resposta correta em cada um dos exercícios seguintes:

   I — Se $A = \{1, 3, 5\}$ e $B = \{2, 4\}$:

   a) $A \cup B = \varnothing$

   b) $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   c) $A \cap B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   d) $A \cap B \neq \varnothing$

   e) Nenhuma das respostas anteriores

20

FIGURA 32 – Página 20 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO — GRUPO 20

1. Quais os valôres de a que satisfazem cada uma das seguintes sentenças:
   1.ª) $a \leqslant 7$ sabendo que $a \in N$
   2.ª) $a < 5$ " " $a \in N^*$
   3.ª) $a > 3$ " " $a \in N$ (cuidado!)
   4.ª) $a \geqslant 1$ " " $a \in N^*$ (cuidado!)
2. *Ordenar* os elementos do seguinte conjunto: $\{7, 1, 6, 3, 8, 0, 9\}$
   1.º) em ordem *crescente* (por intermédio da relação "$\leqslant$")
   2.º) em ordem *decrescente* (por intermédio da relação "$\geqslant$")
3. Escrever os seguintes números naturais: 5, 8, 3 e 3, em *sucessão*
   1.º) de ordem *crescente*, fazendo uso do sinal *menor que*
   2.º) de ordem *decrescente*, fazendo uso do sinal *maior que*

53

FIGURA 33 – Página 53 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

- Exercícios exploratórios – tratam-se de exercícios que possuem respostas pessoais e / ou comuns para um determinado grupo, uma vez que abordam situações específicas tais como: "escrever o conjunto dos nomes dos alunos de sua classe com menos de 12 anos"; sendo exercícios que exigem do aluno informações a respeito de pessoas de seu convívio e do seu espaço físico. Observemos:

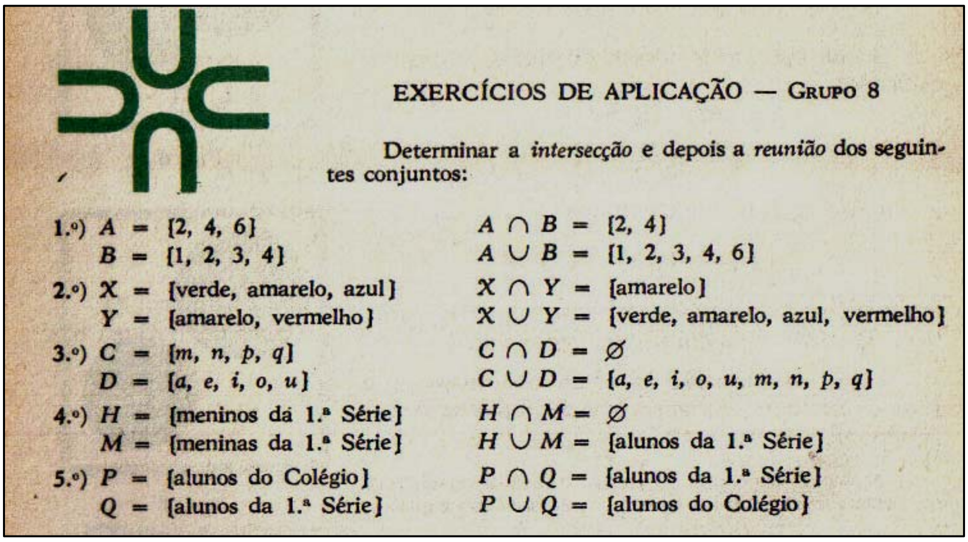
EXERCÍCIOS EXPLORATÓRIOS — GRUPO 6

1. Separe três subconjuntos do conjunto dos alunos de sua classe, cujos sobrenomes comecem por *S*.
2. Separe por matéria dois subconjuntos do conjunto dos professôres de sua classe.
3. Dê um exemplo da propriedade *transitiva* da relação de inclusão "contém" (*Sugestão*: Relacione os alunos ginasianos do Brasil com os alunos ginasianos de seu colégio e ainda com os alunos ginasianos de sua classe).

FIGURA 34 – Página 13 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

- Teste de atenção – Ao contrário do que o nome sugere, não se trata de uma seção composta apenas por testes, mas sim, exercícios em que vigoram os seguintes verbos de comando: Assinalar (com V – verdadeiro, ou F – falso), selecionar e completar.
- Exercícios de aplicação – Quanto aos enunciados, não se distinguem dos exercícios de fixação. Apenas se diferenciam por apresentarem a resposta, que fica à disposição do aluno ao lado do

exercício e que, em alguns casos, são acompanhadas também de algum método de resolução. Assim, como o próprio nome sugere, tratam-se de exercícios em que o aluno deve "aplicar" o conteúdo explicado.



EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO — GRUPO 8

Determinar a *intersecção* e depois a *reunião* dos seguintes conjuntos:

1.º)	$A = \{2, 4, 6\}$	$A \cap B = \{2, 4\}$
	$B = \{1, 2, 3, 4\}$	$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 6\}$
2.º)	X = {verde, amarelo, azul}	$X \cap Y$ = {amarelo}
	Y = {amarelo, vermelho}	$X \cup Y$ = {verde, amarelo, azul, vermelho}
3.º)	$C = \{m, n, p, q\}$	$C \cap D = \varnothing$
	$D = \{a, e, i, o, u\}$	$C \cup D = \{a, e, i, o, u, m, n, p, q\}$
4.º)	H = {meninos da 1.ª Série}	$H \cap M = \varnothing$
	M = {meninas da 1.ª Série}	$H \cup M$ = {alunos da 1.ª Série}
5.º)	P = {alunos do Colégio}	$P \cap Q$ = {alunos da 1.ª Série}
	Q = {alunos da 1.ª Série}	$P \cup Q$ = {alunos do Colégio}

FIGURA 35 – Página 18 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

- Problemas de aplicação: tratam-se de problemas que envolvem conceitos anteriormente explicados. São problemas "modelos", ou seja, aqueles que estão resolvidos e servem de modelo, pela similaridade do método de resolução, para a resolução dos "Problemas para serem resolvidos" pelos alunos.

  Vale ressaltar que estes problemas assemelham-se aos propostos no livro "Matemática para a Primeira Série Ginasial". Entretanto, o método de resolução, é outro. Para constatar este fato, observemos dois problemas em que se faz necessário o uso do conceito de operação inversa:

PROBLEMAS DE APLICAÇÃO

Exemplos:

1.º) *Depois de colar mais 30 figurinhas em meu álbum verifiquei que já tinha um total de 128 figurinhas coladas. Quantas figurinhas havia no álbum antes dessa "operação"?*

Vamos representar por □ (ou qualquer outro *numeral*) o número de figurinhas que estamos procurando, isto é, aquelas que já deviam estar coladas no álbum.

Como "somando" 30 a □ resulta 128, a sentença matemática que traduz êsse fato é a seguinte:

$$\square + 30 = 128$$

O *valor* de □ será determinado, a partir dessa sentença, aplicando as propriedades já estudadas. Assim, procurando a *operação inversa* de "somar 30", que é "subtrair 30", obtemos:

$$\square = 128 - 30$$

ou $\square = 98$

Resposta: **O álbum possuía 98 figurinhas coladas.**

FIGURA 36 – Páginas 103-104 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

62 *Matemática — Primeira série ginasial*

Oitavo tipo: Pensei em um certo número, a seguir acrescentei 7 a êsse número e multipliquei o resultado por 4. Subtraí depois 6 e obtive o número 310. Que número pensei?

Basta, para resolver o problema, partir do resultado encontrado 310 e fazer as operações inversas das que foram indicadas. Assim: $310 + 6 = 316$; $316 : 4 = 79$; $79 - 7 = 72$

Logo: O número pensado foi 72.

Prova: 72; $72 + 7 = 79$; $79 \times 4 = 316$; $316 - 6 = \mathbf{310}$

FIGURA 37 – Página 62 do livro Matemática – Primeira Série Ginasial de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Aqui se evidencia a intenção de Sangiorgi em introduzir a linguagem algébrica já nesta série (na época) por meio da utilização de símbolos, tais como o □, que em exemplar anterior a Matemática Moderna, não eram utilizados[19] e da representação do problema por meio de sentenças matemáticas.

Ao longo do livro, também nos deparamos com “recados” do autor, destacados por meio de um retângulo em verde, e nomeados por Sangiorgi como “Lembrete Amigo”. Por meio destes, podemos constatar com nitidez, a preocupação de Osvaldo Sangiorgi quanto ao ensino da linguagem matemática referente à Matemática Moderna:

LEMBRETE AMIGO

As relações de *inclusão* $\subset$ ou $\supset$ permitem saber se um conjunto *está contido* em ou *contém* outro.

Nunca diga que um conjunto é *maior* (!) ou *menor* (!) que outro.

FIGURA 38 – Página 13 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

LEMBRETE AMIGO

Símbolos usados no estudo dos *conjuntos:*

$\in$ (pertence)	$\notin$ (não pertence)	$\varnothing$ (conjunto vazio)
$\subset$ (contido)	$=$ (igual)	$\supset$ (contém)
$\not\subset$ (não está contido)	$\not\supset$ (não contém)	$\neq$ (diferente)
$\cap$ (intersecção)	$\cup$ (reunião)	$'$ (complementação)
	$\times$ (produto cartesiano)	

CANTOR, Georg — foi o famoso fundador da *Teoria dos Conjuntos*, que hoje participa de tôda a Matemática. Nascido na Rússia em 1845, é considerado matemático alemão, pois passou na Alemanha a maior parte de sua vida, onde veio a falecer em 1918.

FIGURA 39 – Página 30 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Cabe-nos aqui evidenciar a importância da linguagem dos conjuntos, proposta pela Matemática Moderna, que possui sua convenção bem estruturada e que requer habilidade para ser interpretada, principalmente diante de sua simbologia. Condizente com o aspecto convencional referido por Thompson (2007) trata-se aqui de exigir do aluno e do professor certa “habilidade” (se é que podemos assim chamar) para distinguir regras de codificação e regras de decodificação.

[19] Vale ressaltar que a linguagem algébrica não garante o pensamento algébrico, ou seja, não são sinônimos, uma vez que muitos alunos que sabem manusear símbolos algébricos, raciocinam numericamente, sendo esta simbologia, irrelevante para a resolução de problemas Cporém, escritos muitas vezes, por insistência de seus professores como uma “cláusula” do contrato didático estabelecido.

LEMBRETE AMIGO

Símbolos novos usados para *ordenar* os números naturais:

$>$ lê-se "maior que"
$<$ lê-se "menor que"
$\geqslant$ lê-se "maior que ou igual a"
$\leqslant$ lê-se "menor que ou igual a"

e para designar a relação de *implicação:*

$\Longrightarrow$ lê-se "implica"

FIGURA 40 – Página 52 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

LEMBRETE AMIGO

Não confunda *algarismo* com *número!*

Assim, por exemplo:

924 é um *número* representado pelos *algarismos* 9, 2 e 4
5 é um *número* representado pelo único *algarismo* 5

Responda: a "numeração" 1.239 de uma casa é formada de quatro *números* ou de quatro *algarismos?*

FIGURA 41 – Página 62 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Este fato evidencia-se também por meio de um capítulo inteiro escrito em virtude da diferenciação do significado das palavras número e numeral:

numerais de um número

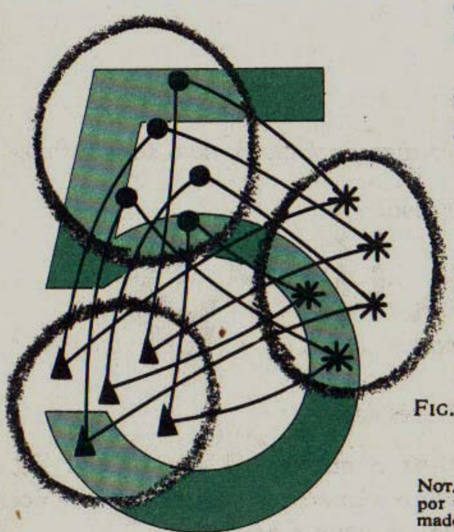
3. *Numerais de um número*

As palavras *número* e *numeral* têm significados diferentes. Enquanto *número* é uma **idéia**, associada a conjuntos eqüipotentes entre si, *numeral* é qualquer **nome** ou **símbolo** que se possa usar para exprimir o número, e, portanto, a idéia (propriedade comum) que êle representa.

Visto que um *mesmo número* pode receber diversos *nomes* (dependendo da *língua* que se fala) e também ser representado por diversos *símbolos* (dependendo da *escrita* que se usa), você conclui que *a um mesmo número podem corresponder diversos numerais.*

Assim, por exemplo, quando falamos: *five* (em inglês) ou *cinq* (em francês) ou *cinque* (em italiano), estamos usando diferentes *numerais* (falados) para exprimir a mesma *idéia:* o número cinco!

E a representação escrita do *número cinco* pode ser feita pelos seguintes *numerais* (fig. 25):



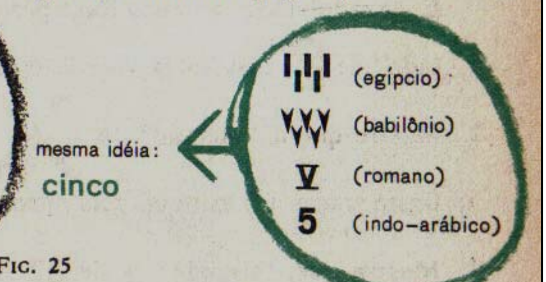


FIG. 25

NOTA: Os numerais indo-arábicos, que são os mais usados por todos os povos civilizados de hoje, são também chamados **algarismos** em homenagem ao matemático árabe **Al-Karismi.**

43

FIGURA 42 – Página 43 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Também a escrita da linguagem matemática é comparada à escrita em português, sendo destacada a similaridade entre suas estruturas:

1. Estruturas das sentenças em Português e Matemática

Nos problemas seguintes (que podem envolver as quatro operações) você procurará empregar as *propriedades* estudadas para as operações, bem como ressaltar as *estruturas* de que participam as sentenças em Português e Matemática. Daí o nome de *propriedades estruturais.*

Acostume-se a ler, com *muita atenção,* o problema que você vai resolver, para poder destacar o que é *dado* e o que é *pedido* e estabelecer a correspondente *sentença matemática.*

Assim, por exemplo, o problema:

"*Um número somado com* 3 *é igual a* 8" corresponde à seguinte *sentença matemática:*

$$\square + 3 = 8$$

onde $\square$ (ou qualquer outro numeral), que representa o *número* procurado, é na sentença em Português o sujeito, e = 8 (*é igual a* 8), o predicado.

Se o *predicado* fôsse: "é *maior* que 8", então a sentença matemática seria:

$$\square + 3 > 8$$

Também as "operações" de formar o plural ou singular, em Português, têm as suas equivalentes em Matemática.

Exemplo:

Se 1 bombom (que é um "singular") custa .... NCr$ 0,25
4 bombons (que é um "plural") custam ....4 × 0,25 ou NCr$ 1,00

Logo, a passagem do *singular* para o *plural* é feita, em Matemática, através da operação *multiplicação!*

Qual a operação que permite passar do *plural* para o *singular?*

É a *divisão,* que é a operação inversa da multiplicação. Assim, se:

4 bombons (que é um "plural") custam............ NCr$ 1,00
1 bombom (que é um "singular") custa.... 1,00 : 4 ou NCr$ 0,25

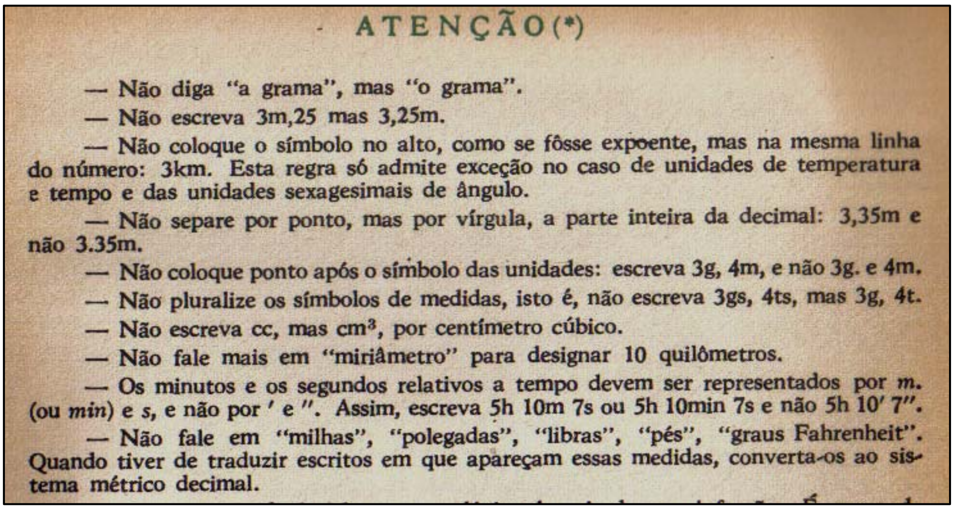
Portanto, em *Matemática:*

A passagem do singular para o plural é feita pela operação multiplicação.
A passagem do plural para o singular é feita pela operação divisão.

129

FIGURA 43 – Página 129 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Ainda em relação à linguagem matemática, Sangiorgi registra na última página de seu livro, uma série de “observações”, que revelam sua preocupação com o rigor no uso de simbologia e unidades de medida:


ATENÇÃO(*)

— Não diga “a grama”, mas “o grama”.
— Não escreva 3m,25 mas 3,25m.
— Não coloque o símbolo no alto, como se fôsse expoente, mas na mesma linha do número: 3km. Esta regra só admite exceção no caso de unidades de temperatura e tempo e das unidades sexagesimais de ângulo.
— Não separe por ponto, mas por vírgula, a parte inteira da decimal: 3,35m e não 3.35m.
— Não coloque ponto após o símbolo das unidades: escreva 3g, 4m, e não 3g. e 4m.
— Não pluralize os símbolos de medidas, isto é, não escreva 3gs, 4ts, mas 3g, 4t.
— Não escreva cc, mas cm³, por centímetro cúbico.
— Não fale mais em “miriâmetro” para designar 10 quilômetros.
— Os minutos e os segundos relativos a tempo devem ser representados por *m.* (ou *min*) e *s*, e não por ′ e ″. Assim, escreva 5h 10m 7s ou 5h 10min 7s e não 5h 10′ 7″.
— Não fale em “milhas”, “polegadas”, “libras”, “pés”, “graus Fahrenheit”. Quando tiver de traduzir escritos em que apareçam essas medidas, converta-os ao sistema métrico decimal.

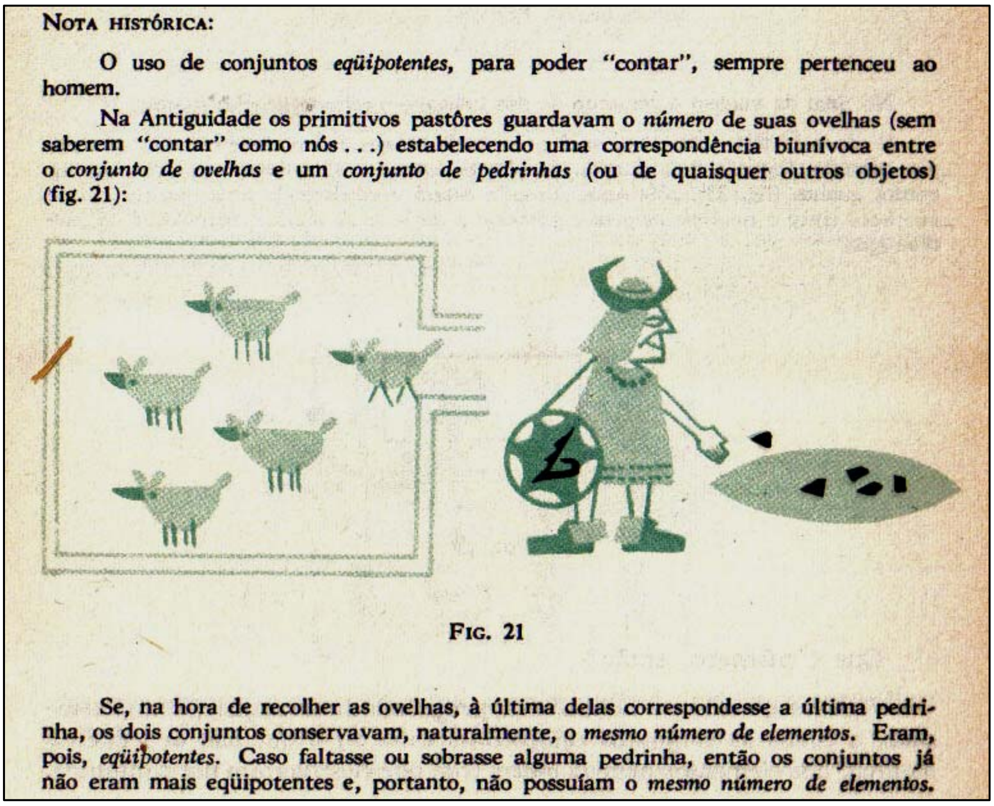
FIGURA 44 – Página 371 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Sangiorgi afirma que “A inobservância da legislação metrológica é mais do que uma infração. É prova de ignorância e falta de brasilidade”. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 371).

A História da Matemática é contemplada pela primeira vez na página 30 do livro didático, sendo a Teoria dos Conjuntos, considerada e descrita por Sangiorgi como “participante” de toda a Matemática.

No decorrer do livro didático também encontramos “notas históricas[20]” tais como esta:

[20] Nome designado pelo autor (Osvaldo Sangiorgi) para esta “seção”.



Nota histórica:

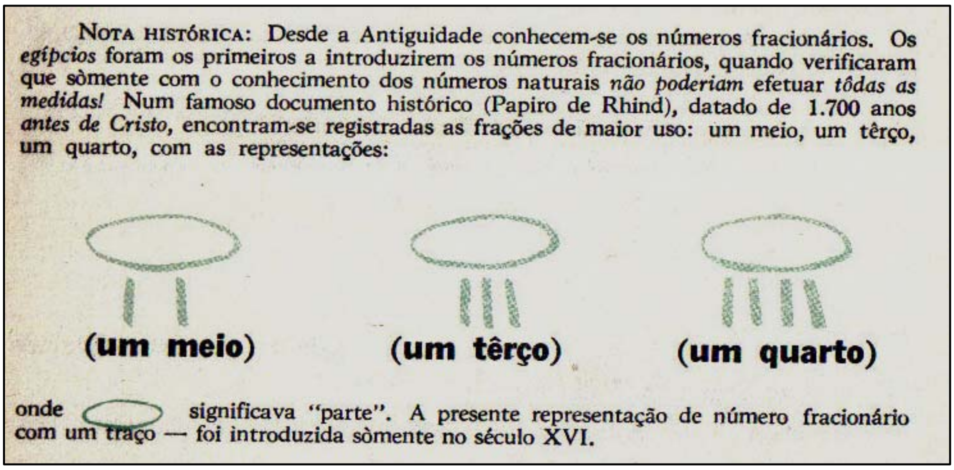
O uso de conjuntos *eqüipotentes*, para poder "contar", sempre pertenceu ao homem.

Na Antiguidade os primitivos pastôres guardavam o *número* de suas ovelhas (sem saberem "contar" como nós . . .) estabelecendo uma correspondência biunívoca entre o *conjunto de ovelhas* e um *conjunto de pedrinhas* (ou de quaisquer outros objetos) (fig. 21):

Fig. 21

Se, na hora de recolher as ovelhas, à última delas correspondesse a última pedrinha, os dois conjuntos conservavam, naturalmente, o *mesmo número de elementos*. Eram, pois, *eqüipotentes*. Caso faltasse ou sobrasse alguma pedrinha, então os conjuntos já não eram mais eqüipotentes e, portanto, não possuíam o *mesmo número de elementos*.

FIGURA 45 – Página 37 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)



Nota histórica: Desde a Antiguidade conhecem-se os números fracionários. Os *egípcios* foram os primeiros a introduzirem os números fracionários, quando verificaram que sòmente com o conhecimento dos números naturais *não poderiam* efetuar *tôdas as medidas!* Num famoso documento histórico (Papiro de Rhind), datado de 1.700 anos *antes de Cristo*, encontram-se registradas as frações de maior uso: um meio, um têrço, um quarto, com as representações:

onde ◯ significava "parte". A presente representação de número fracionário com um traço — foi introduzida sòmente no século XVI.

FIGURA 46 – Página 202 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, quase todas as explicações são acompanhadas de exemplos e figuras (diagramas de Venn), sendo a linguagem visual proposta como um recurso metodológico em que:

> Para ajudar a "ver" as relações entre conjuntos, bem como as operações a serem estudadas entre eles, usa-se o diagrama de

> Venn, onde um retângulo e sua região interior representam o Universo U. Os subconjuntos de U são representados por círculos (ou outras curvas simples fachadas) pertencentes a região interior do retângulo. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 15).

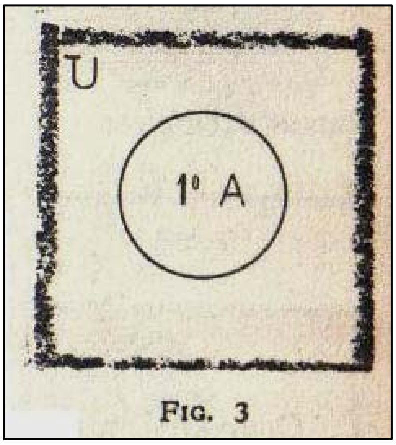
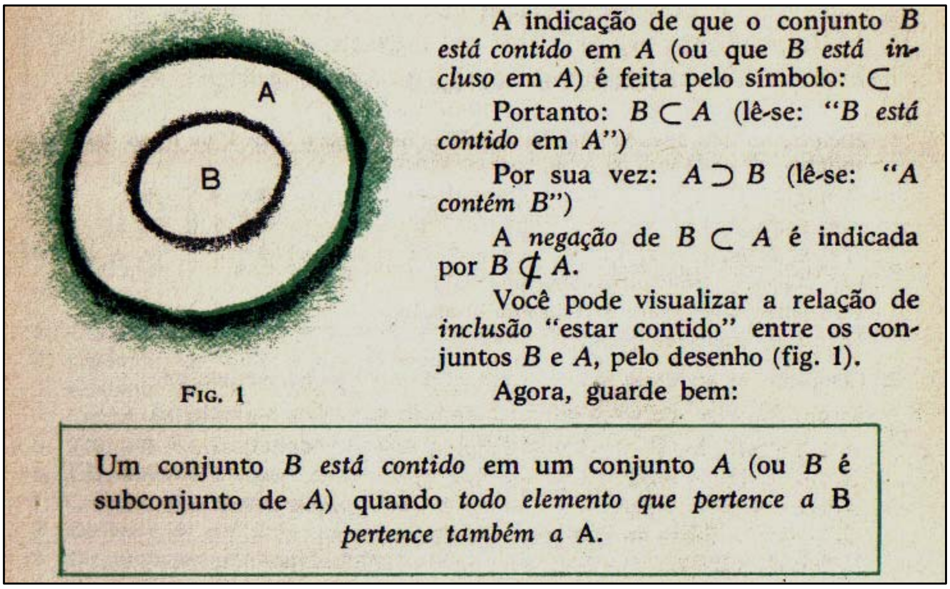


FIGURA 47 – Página 202 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Vale ressaltar que, mesmo antes de explicações a respeito do uso e definição do diagrama de Venn, Sangiorgi já o utiliza em exemplos, como sendo este algo intuitivo para a compreensão do aluno:



A indicação de que o conjunto B *está contido* em A (ou que B *está incluso* em A) é feita pelo símbolo: $\subset$

Portanto: $B \subset A$ (lê-se: "*B está contido* em *A*")

Por sua vez: $A \supset B$ (lê-se: "*A contém B*")

A *negação* de $B \subset A$ é indicada por $B \not\subset A$.

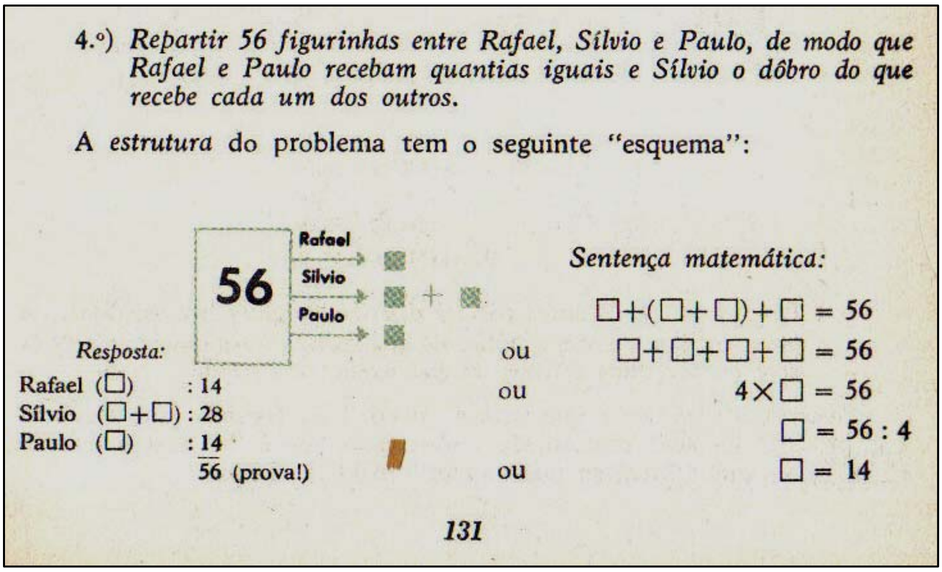
Você pode visualizar a relação de *inclusão* "estar contido" entre os conjuntos B e A, pelo desenho (fig. 1).

Agora, guarde bem:

Um conjunto B *está contido* em um conjunto A (ou B é subconjunto de A) quando *todo elemento que pertence a* B *pertence também a* A.

FIGURA 48 – Página 10 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, durante a resolução de problemas, é comum observarmos a "estrutura[21]" do problema, representada por um esquema, ou desenho, além da sentença matemática correspondente:


4.º) *Repartir 56 figurinhas entre Rafael, Sílvio e Paulo, de modo que Rafael e Paulo recebam quantias iguais e Sílvio o dôbro do que recebe cada um dos outros.*

A *estrutura* do problema tem o seguinte "esquema":

Sentença matemática:

□+(□+□)+□ = 56

ou □+□+□+□ = 56

ou 4×□ = 56

□ = 56 : 4

ou □ = 14

Resposta:

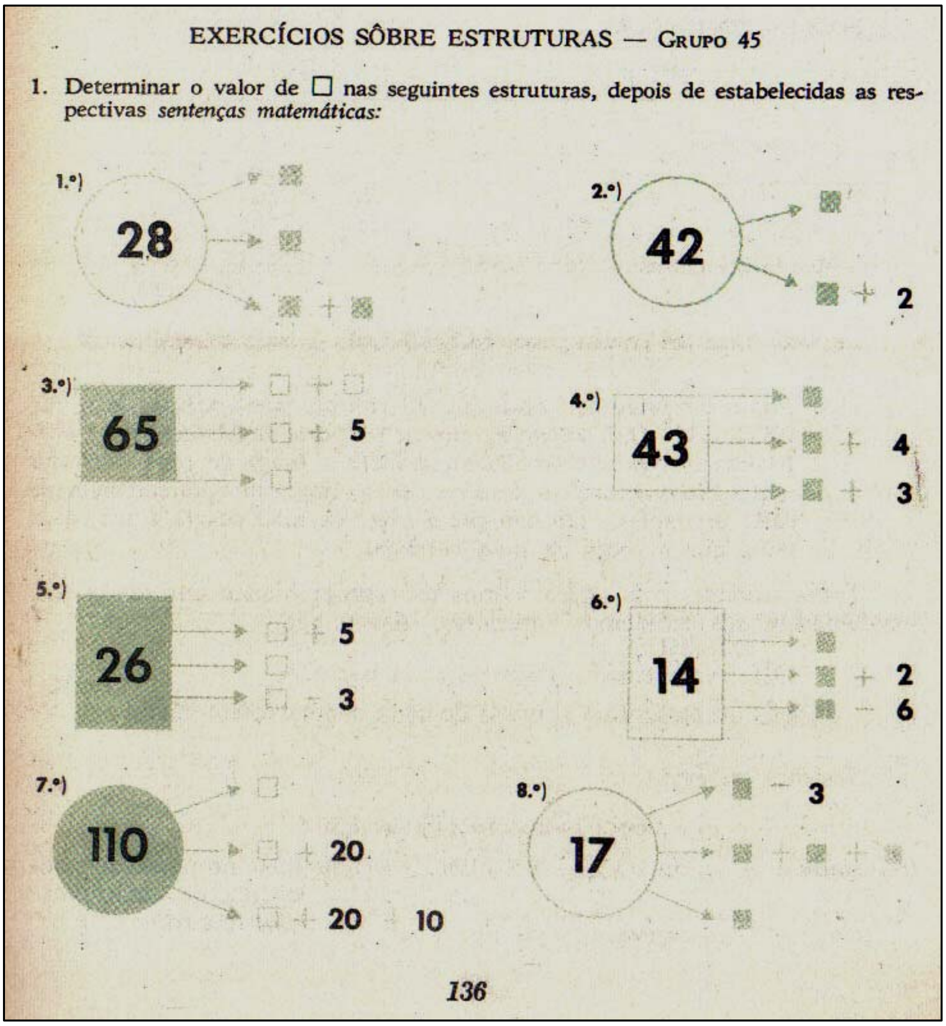
Rafael (□) : 14
Sílvio (□+□) : 28
Paulo (□) : 14
56 (prova!)

131

FIGURA 49 – Página 131 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Estas representações visuais são definidas por Sangiorgi como estruturas e é reservada a estas um grupo de exercícios, sendo estes:

21 Assim referida no livro Matemática Curso Moderno, Volume 1, pelo autor: Osvaldo Sangiorgi.



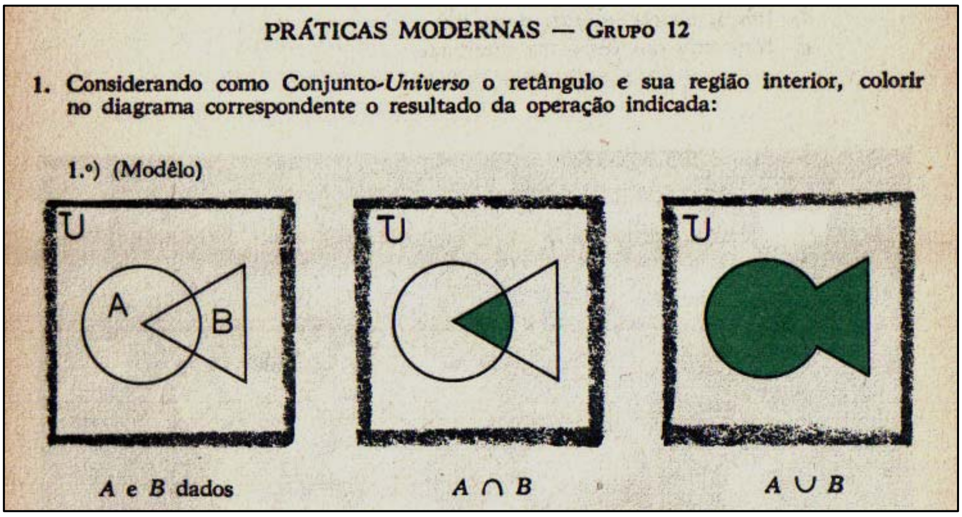
EXERCÍCIOS SÔBRE ESTRUTURAS — GRUPO 45

1. Determinar o valor de □ nas seguintes estruturas, depois de estabelecidas as respectivas *sentenças matemáticas:*

136

FIGURA 50 – Página 136 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Também este compêndio reserva um capítulo para aplicações das operações (união, intersecção, complementação e produto cartesiano) por meio do diagrama de Venn, nomeadas como “Práticas Modernas”. Neste capítulo, o aluno, após observar modelos como o da próxima figura, deve colorir no diagrama correspondente o resultado da operação indicada.



PRÁTICAS MODERNAS — GRUPO 12

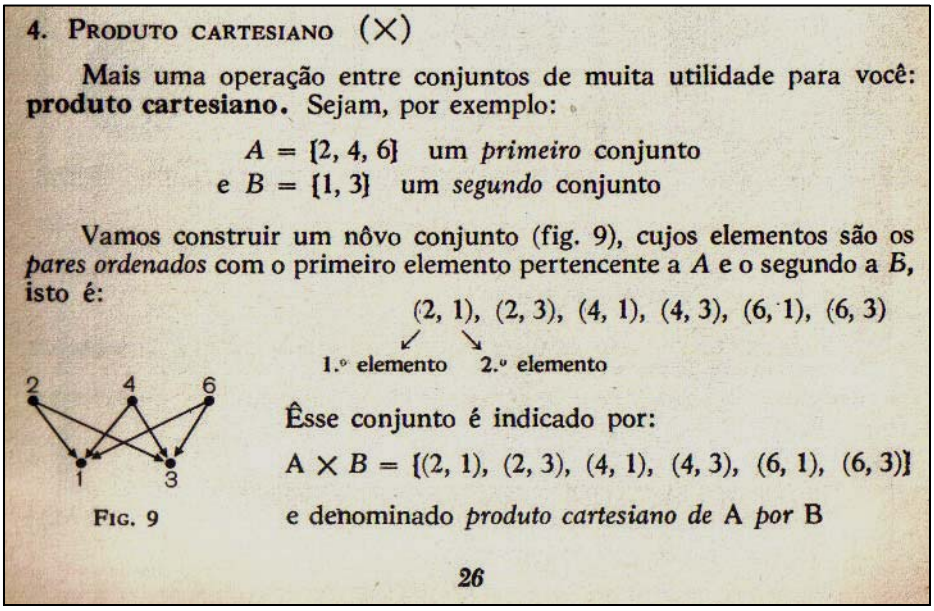
1. Considerando como Conjunto-*Universo* o retângulo e sua região interior, colorir no diagrama correspondente o resultado da operação indicada:

1.º) (Modêlo)

A e *B* dados — $A \cap B$ — $A \cup B$

FIGURA 51 – Página 22 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Ressaltamos ainda, a maneira como Sangiorgi utiliza as palavras para motivar os alunos ao aprendizado. Por vezes o autor “diz” ao aluno ser de muita utilidade o que será aprendido. Entretanto, não explicita para o mesmo qual é esta “utilidade”, como no exemplo da explicação de produto cartesiano:



4. PRODUTO CARTESIANO $(\times)$

Mais uma operação entre conjuntos de muita utilidade para você: **produto cartesiano.** Sejam, por exemplo:

$A = \{2, 4, 6\}$ um *primeiro* conjunto
e $B = \{1, 3\}$ um *segundo* conjunto

Vamos construir um nôvo conjunto (fig. 9), cujos elementos são os *pares ordenados* com o primeiro elemento pertencente a *A* e o segundo a *B*, isto é:

$(2, 1), (2, 3), (4, 1), (4, 3), (6, 1), (6, 3)$

1.º elemento 2.º elemento

FIG. 9

Êsse conjunto é indicado por:

$A \times B = \{(2, 1), (2, 3), (4, 1), (4, 3), (6, 1), (6, 3)\}$

e denominado *produto cartesiano de* A *por* B

26

FIGURA 52 – Página 26 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Observações:

1.ª) O conjunto A possui *três* elementos: 2, 4 e 6; o conjunto B possui *dois* elementos: 1 e 3, e o produto cartesiano $A \times B$ possui *seis* elementos: (2, 1), (2, 3), (4, 1), (4, 3), (6, 1) e (6, 3) (. . .não se esqueça de que os elementos são *pares* de números . . .).

2.ª) O *produto cartesiano* de B *por* A, isto é:
$B \times A = \{(1, 2), (1, 4), (1, 6), (3, 2), (3, 4), (3, 6)\}$
é um conjunto *diferente* de $A \times B$, pois seus elementos são pares ordenados, onde o primeiro elemento pertence agora ao conjunto B e o segundo ao conjunto A.

Não se esqueça de que: $(2, 1) \neq (1, 2)$

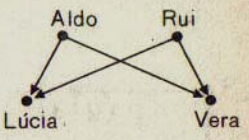


Fig. 10

Outros exemplos:

1. $A = \{\text{Aldo, Rui}\}$
$B = \{\text{Lúcia, Vera}\}$ (fig. 10)

Então:

$A \times B = \{(\text{Aldo, Lúcia}), (\text{Aldo, Vera}), (\text{Rui, Lúcia}), (\text{Rui, Vera})\}$

isto é, o produto cartesiano possui *quatro* elementos.

2. Mário possui duas calças: rancheira e social, e três blusas: branca, amarela e azul. De quantas maneiras pode Mário vestir-se, usando primeiramente uma das calças e depois uma das blusas de que dispõe?

Temos (fig. 11): $A = \{\text{rancheira, social}\}$
$B = \{\text{branca, amarela, azul}\}$
$A \times B = \{(\text{rancheira, branca}), (\text{rancheira, amarela}), (\text{rancheira, azul}), (\text{social, branca}), (\text{social, amarela}), (\text{social, azul})\}$

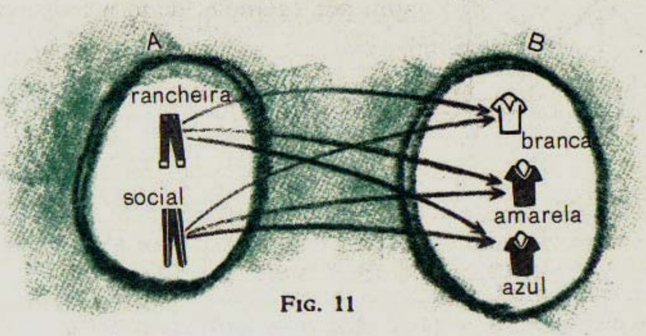


Fig. 11

Como o conjunto $A \times B$ possui *seis* elementos, que são pares ordenados representando as diversas maneiras de vestir — calça e blusa —, concluímos: Mário pode vestir-se de *seis maneiras* diferentes.

27

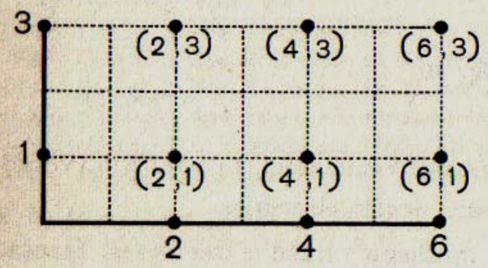
FIGURA 53 – Página 27 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

É sempre possível uma representação *tabular* do produto cartesiano, mediante uma tábua que dá, gràficamente, a totalidade dos *pares ordenados* do produto $A \times B$ de dois conjuntos.

Exemplos:

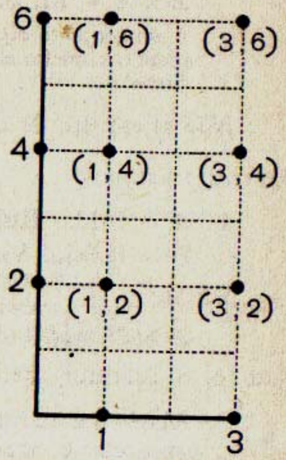
Construir a representação *tabular* dos produtos $A \times B$ e $B \times A$ (fig. 12), onde:

$$A = \{2, 4, 6\}$$
$$B = \{1, 3\}$$



$A \times B$

FIG. 12



$B \times A$

Observe, fàcilmente, pela representação *tabular* que:

$$A \times B \neq B \times A$$

ou seja, o produto cartesiano não goza da propriedade comutativa.

Você pode, ainda, calcular o produto cartesiano de *um conjunto por si mesmo.* Assim, por exemplo, dado o conjunto:

$$A = \{1, 2, 3\}$$

temos (fig. 13):

$$A \times A = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$$

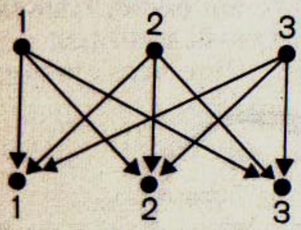


FIG. 13

FIGURA 54 – Página 28 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Como pudemos observar a linguagem tabular também é utilizada e as explicações e / ou os exercícios, geralmente são seguidos de exemplos familiares ao aluno, como no caso das correspondências biunívocas:

Mais um exemplo familiar de conjuntos *eqüipotentes*, que ocorre quase diàriamente:

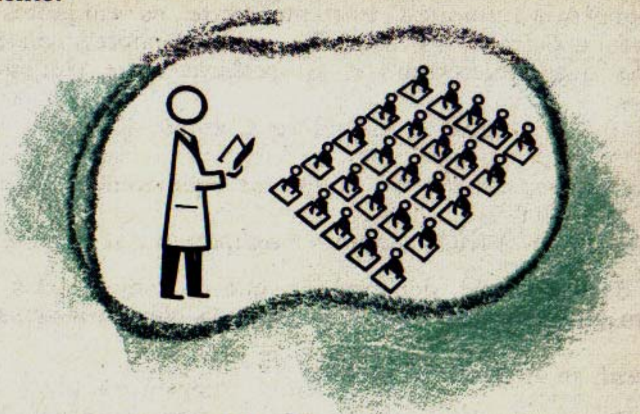


FIG. 16

Suponha que o professor entra na classe e manda todos os alunos se sentarem, e que (fig. 16):

1.º) em *tôda* carteira há um aluno sentado;

2.º) *todos* os alunos estão sentados.

Dessa maneira estabeleceu-se uma *correspondência biunívoca* entre o conjunto de carteiras e o conjunto de alunos, e, portanto, tais conjuntos são *eqüipotentes*.

FIGURA 55 – Página 33 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

E... a história continua: você procede da mesma forma, hoje em dia, quando, por exemplo, jogando uma partida de pingue-pongue, assinala num quadro-negro os pontos ganhos (fig. 23), pois nesse instante estará estabelecendo uma *correspondência biunívoca* entre o *conjunto de pontos ganhos* e o *conjunto de marcas assinaladas no quadro-negro!*

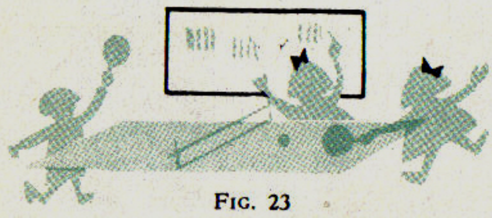
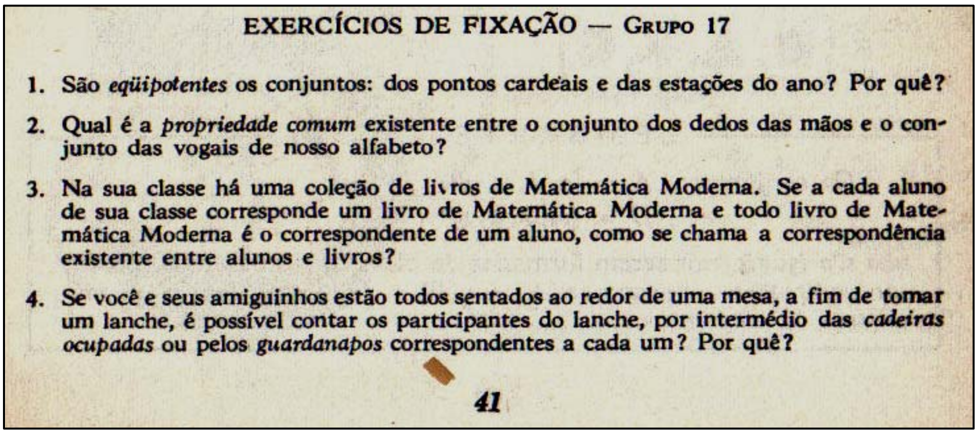


FIG. 23

FIGURA 56 – Página 38 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)



EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO — GRUPO 17

1. São *eqüipotentes* os conjuntos: dos pontos cardeais e das estações do ano? Por quê?
2. Qual é a *propriedade comum* existente entre o conjunto dos dedos das mãos e o conjunto das vogais de nosso alfabeto?
3. Na sua classe há uma coleção de livros de Matemática Moderna. Se a cada aluno de sua classe corresponde um livro de Matemática Moderna e todo livro de Matemática Moderna é o correspondente de um aluno, como se chama a correspondência existente entre alunos e livros?
4. Se você e seus amiguinhos estão todos sentados ao redor de uma mesa, a fim de tomar um lanche, é possível contar os participantes do lanche, por intermédio das *cadeiras ocupadas* ou pelos *guardanapos* correspondentes a cada um? Por quê?

41

FIGURA 57 – Página 41 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Neste exemplar, os números naturais são apresentados / definidos como uma propriedade comum a conjuntos eqüipotentes: a cardinalidade.

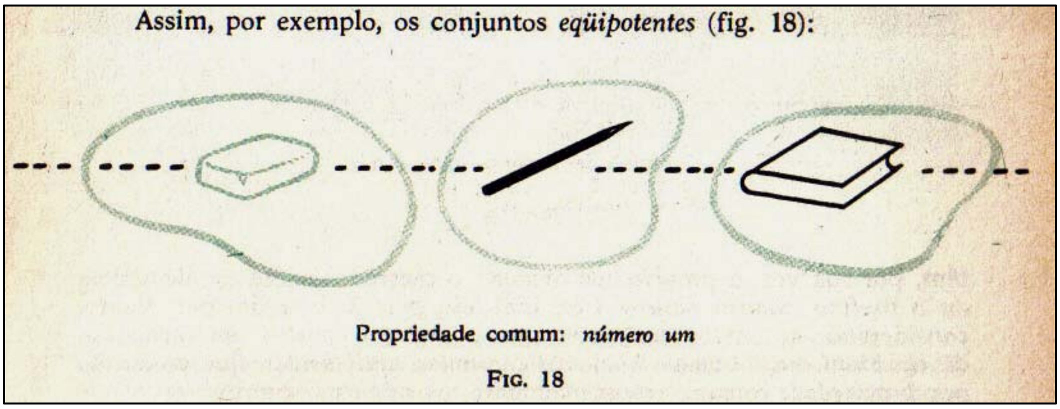
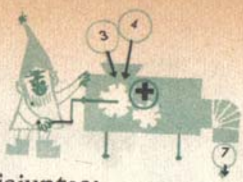


FIGURA 58 – Página 35 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

No conjunto dos números naturais, a adição, bem como todas as outras operações fundamentais, é definida como uma operação binária, da seguinte forma:

ADIÇÃO



2. *Operação: adição; resultado: soma*

Consideremos dois conjuntos A e B, finitos e disjuntos:

$A = \{*, \triangle, \square\}$ onde $n(A) = 3$
$B = \{\bigcirc, \triangledown\}$ onde $n(B) = 2$

sendo $A \cap B = \varnothing$ (... porque os conjuntos são *disjuntos*, isto é, não possuem elementos comuns)

Formando a **reunião** dêsses conjuntos, obtemos:

$S = A \cup B = \{*, \triangle, \square, \bigcirc, \triangledown\}$ onde $n(S) = 5$ ou $n(A \cup B) = 5$

Considere, agora, o *número de elementos* (que é um *número natural!*) de cada um dêsses conjuntos:

$$\begin{array}{ccc} (A, & B) & \longrightarrow & S \\ \downarrow & \downarrow & & \downarrow \\ 3 & 2 & & 5 \end{array}$$

e adote a seguinte *lei* como operação **adição:**

> a que **associa** ao par (3, 2), formado pelo *número de elementos* dos conjuntos dados, o *número de elementos* do conjunto-*reunião*, isto é, 5.

Indicação: $(3, 2) \longrightarrow 3 + 2 = 5$

onde: 3 e 2 são os *têrmos* da operação e se chamam **parcelas**
$+$ é o sinal conhecido da *adição*
5 é o *resultado* da operação, denominado **soma**

Outros exemplos. Pela operação *adição*, temos:

$$(1, 8) \longrightarrow 1 + 8 = 9$$
$$(7, 0) \longrightarrow 7 + 0 = 7$$

e, de um modo geral:

$$(a, b) \longrightarrow a + b = s$$

onde os *têrmos* a e b são as **parcelas** e o *resultado* s, a **soma.**

ATENÇÃO:

> A *adição* é denominada uma *operação binária* porque, atuando sôbre *dois números naturais*, produz **sempre** um *terceiro número natural* (resultado).

FIGURA 59 – Página 86 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, similarmente ao livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial”, do mesmo autor, o livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1”, reserva algumas de suas páginas para uma seção intitulada “Classes Experimentais – Laboratório de Matemática” em que o autor dirigi sua palavra para o professor, alegando ser:

> [...] útil mostrar aos jovens alunos da 1ª Série Ginasial a possibilidade de “construir” sistemas diferentes do Decimal. A finalidade é propiciar um contacto “concreto” com as idéias de *conjunto* e de *relações*, que constituem matéria importante para o desenvolvimento da **Matemática Moderna**. (grifo nosso) (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 75).

Em seguida, o autor propõe a seguinte atividade / experiência:

Essa contagem, em *qualquer base*, já foi feita através de “desenhos”, reunindo-se em grupos os pontos de um conjunto. Agora, nossa “experiência” pode ser concretizada com uma *caixinha* (de papelão, de madeira, ou mesmo uma série de caixas de fósforos ligadas entre si) que tenha repartições iguais (conforme fig. 35) e que chamaremos de “casas”, na seguinte ordem, da direita para a esquerda: 1.ª casa, 2.ª casa, 3.ª casa, . . .

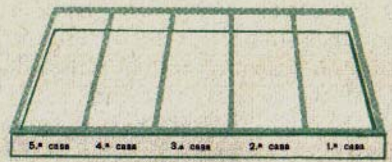


FIG. 35

Vamos supor que você tenha um conjunto de feijões e que queira contá-los usando o Sistema de Numeração de *base quatro*. Que é necessário você lembrar, antes de começar a contagem? O seguinte:

1.º) usar *sòmente* os *quatro algarismos:* 0, 1, 2 e 3, para escrever qualquer número na base quatro;

2.º) usar o *Princípio da Posição* para a *base quatro:* todo algarismo escrito à esquerda de outro representa unidades *quatro vêzes maiores* que as dêsse outro.

Agora, podemos começar a *contagem:*

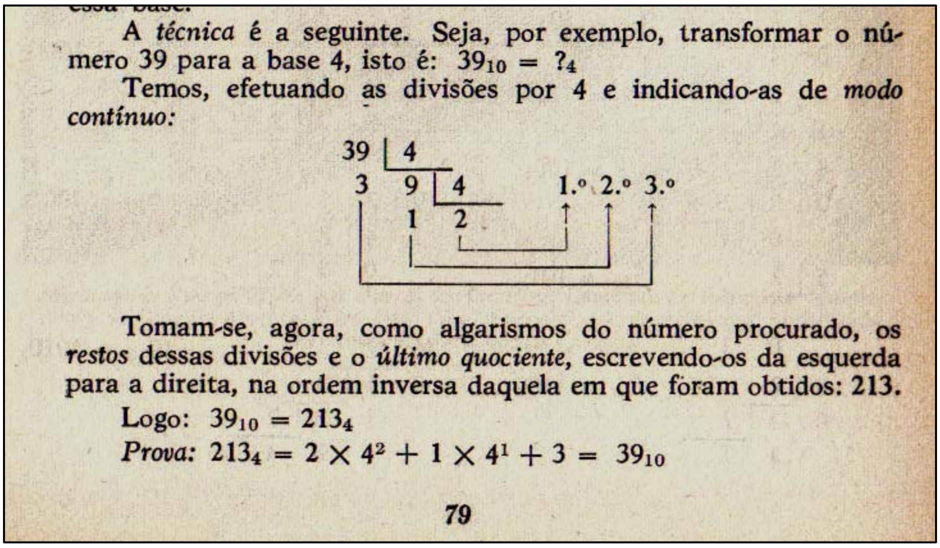
Coloquemos os feijões, um a um, na 1.ª casa da caixinha até o máximo de quatro; ao colocarmos o quarto feijão na 1.ª casa, retiramos todos de uma vez e colocamos *apenas um feijão* na “casa” imediatamente à esquerda (2.ª casa). Para não fazer confusão, é preferível colocar um grão maior na 2.ª casa (um grão de milho, por exemplo) a fim de caracterizar melhor que agora são unidades de segunda ordem.

FIGURA 60 – Página 75 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Vale ressaltar que a mesma atividade foi proposta no livro Matemática, com alegações diferentes da citada, sendo atestado que:

> "Acompanhando as instruções baixadas, em boa hora, pelo Ministério da Educação, no sentido de serem estabelecidas classes experimentais no curso secundário de todo o país, cuidamos de provocar (como fizemos por enquanto com o sistema de numeração) assuntos onde possam prevalecer noções importantíssimas aos futuros estudos que os ginásios farão. [...] Por outro lado, o início de um *Laboratório de Matemática*, tão em voga em outros países, viria completar a efetivação de um eficiente aprendizado". (SANGIORGI, 1960, observações a 60ª edição).

Quanto às explicações, observamos que são utilizadas "técnicas" de resolução, como no caso das transformações de um número escrito na base 10 para uma outra base:



A *técnica* é a seguinte. Seja, por exemplo, transformar o número 39 para a base 4, isto é: $39_{10} = ?_4$

Temos, efetuando as divisões por 4 e indicando-as de *modo contínuo:*

$$\begin{array}{r|l} 39 & 4 \\ \hline 3 \quad 9 & 4 \\ \quad 1 & 2 \end{array} \qquad 1.^{\circ}\ 2.^{\circ}\ 3.^{\circ}$$

Tomam-se, agora, como algarismos do número procurado, os *restos* dessas divisões e o *último quociente*, escrevendo-os da esquerda para a direita, na ordem inversa daquela em que foram obtidos: **213.**

Logo: $39_{10} = 213_4$

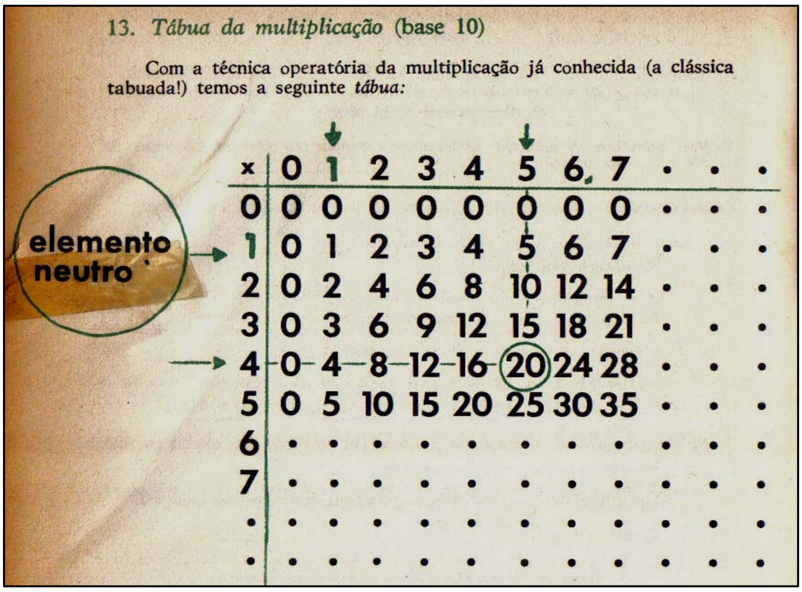
Prova: $213_4 = 2 \times 4^2 + 1 \times 4^1 + 3 = 39_{10}$

79

FIGURA 61 – Página 79 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Durante as explicações referentes às operações com números naturais, observamos a existência de tábuas de adição, subtração, multiplicação e divisão, nas quais a técnica predomina, já que a construção de tais tábuas não é explicada. Estas apenas "aparecem", mediante a afirmação de que "toda operação comporta uma tábua operatória". (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 95).

Além do mais, a tábua de multiplicação é idêntica à exposta no livro "Matemática para a Primeira Série Ginasial" de Osvaldo Sangiorgi:

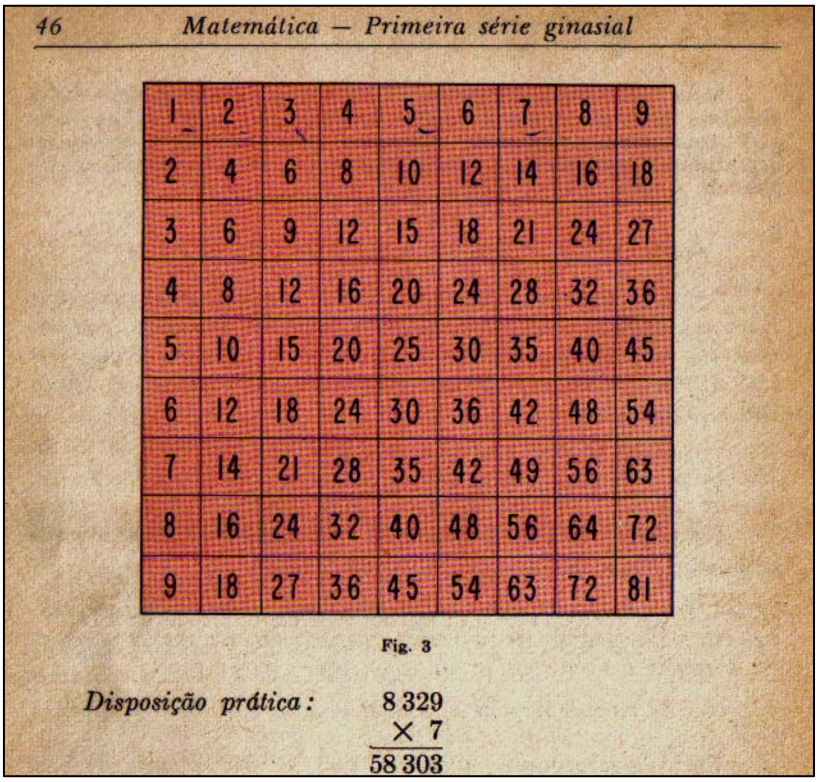


13. *Tábua da multiplicação* (base 10)

Com a técnica operatória da multiplicação já conhecida (a clássica tabuada!) temos a seguinte *tábua:*

x	0	1	2	3	4	5	6	7	·	·	·
0	0	0	0	0	0	0	0	0	·	·	·
1	0	1	2	3	4	5	6	7	·	·	·
2	0	2	4	6	8	10	12	14	·	·	·
3	0	3	6	9	12	15	18	21	·	·	·
4	0	4	8	12	16	20	24	28	·	·	·
5	0	5	10	15	20	25	30	35	·	·	·
6	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
7	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·

FIGURA 62 – Página 108 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)



46 *Matemática — Primeira série ginasial*

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Fig. 3

Disposição prática: 8 329 × 7 = 58 303

FIGURA 63 – Página 46 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Entretanto, as “técnicas” também são banidas em alguns casos, uma vez que segundo Sangiorgi:

> No Curso Primário, você “praticou” as *operações*: adição, subtração, multiplicação e divisão com os números naturais, principalmente no que diz respeito às *técnicas de cálculo*.
> Agora irá estudá-las novamente, sem repetir tais técnicas, porém, destacando alguns aspectos novos, utilíssimos para sua formação, tais como:
> conceito de operação
> propriedades estruturais
> relação de uma operação com sua inversa. (Grifo nosso). (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 85).

Ainda no que se refere às operações com números naturais, existe ao longo do texto sempre uma discussão a respeito de suas possíveis propriedades estruturais (Fechamento, Comutativa, Elemento Neutro e Associativa), sendo até mesmo disponibilizado para o aluno o seguinte quadro resumo:

RESUMO

OPERAÇÃO	PROPRIEDADES ESTRUTURAIS OPERATÓRIAS				
	Fechamento	*Comutativa*	*Elemento Neutro*	*Associativa*	*Distributiva* (envolvendo *duas* operações)
Adição	SIM	SIM Ex.: $5+3=3+5$	SIM: 0 Ex.: $5+0=$ $=0+5=5$	SIM Ex.: $(5+3)+8=$ $=5+(3+8)$	—
Subtração	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	—
Multiplicação	SIM	SIM Ex.: $5\times3=3\times5$	SIM: 1 Ex.: $5\times1=$ $=1\times5=5$	SIM Ex.: $(5\times3)\times8=$ $=5\times(3\times8)$	SIM (nos *dois* sentidos) em relação à { adição, subtração Exs.: $5\times(7+4)=$ $=5\times7+5\times4$ $5\times(7-4)=$ $=5\times7-5\times4$
Divisão	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM (em *um* sentido) Exs.: $(12+8):4=$ $=12:4+8:4$ $(12-8):4=$ $=12:4-8:4$

FIGURA 64 – Página 138 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Quanto às explicações de algumas propriedades fundamentais dos conjuntos numéricos e de suas operações, em vias gerais, similarmente a seqüência utilizada para as explicações no livro "Matemática para o Curso Ginasial" do mesmo autor, são primeiramente anunciadas, seguidas de uma "constatação" numérica e generalizadas, da seguinte maneira:

10. *Subtração de uma soma indicada*

Para subtrair de um número uma soma indicada de diversos números, é suficiente subtrair sucessivamente cada um dos têrmos da soma.

Com efeito, se você subtrair sucessivamente 8, 5 e 4 selos de sua coleção de 50 selos, obterá o *mesmo resultado* que se subtraísse dos 50 selos a *soma* dos selos subtraídos sucessivamente. Logo:

$$50 - (8 + 5 + 4) = 50 - 8 - 5 - 4$$

De um modo geral, temos:

$$\boxed{a - (b + c + d) = a - b - c - d}$$

Observação: Valeria a propriedade associativa para a subtração?
Respondamos com um exemplo:

$$(8 - 5) - 3 = 8 - (5 - 3)$$

Ora: $3 - 3 = 8 - 2$

ou $0 = 6$ (FALSO!)

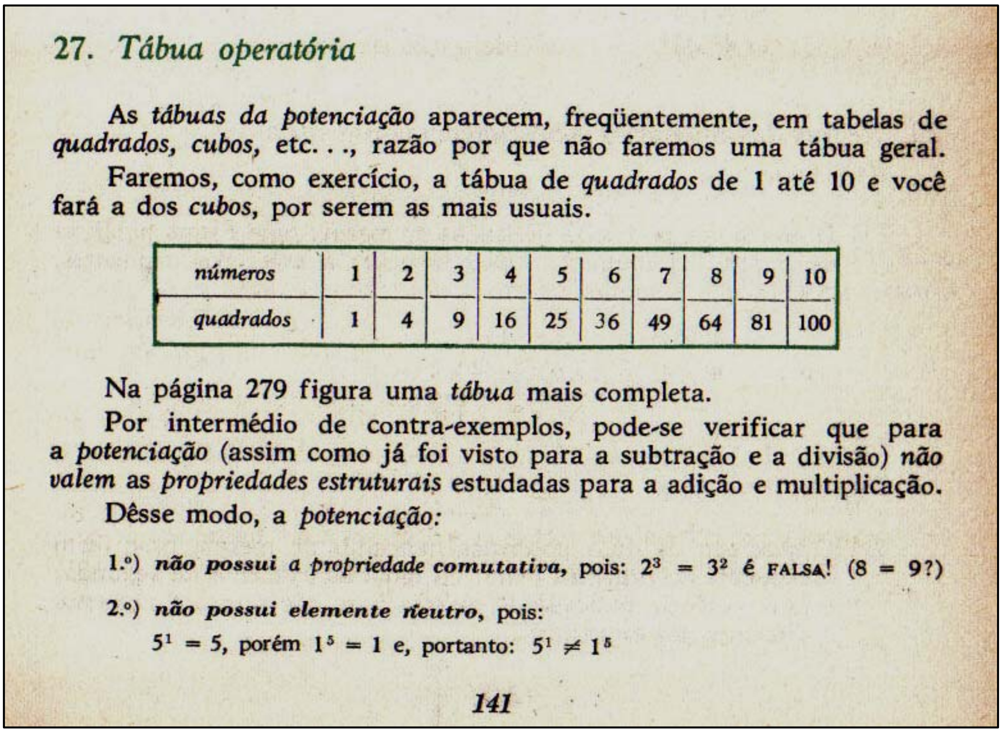
Logo: $(8 - 5) - 3 \neq 8 - (5 - 3)$, isto é, não vale a propriedade associativa para a operação subtração, pois basta existir um *contra-exemplo* para não valer a propriedade.

99

FIGURA 65 – Página 99 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

No que se refere ao ensino de potências, este se assemelha com o ensino encontrado no livro "Matemática Para a Primeira Série Ginasial". Neste, a potenciação é primeiramente definida (como uma abreviação de produtos que apresentam fatores iguais), seguida de exemplos, propriedades, regras das operações sobre potências de mesma base e expressões numéricas resolvidas, envolvendo potenciação e as operações fundamentais.

O que diferencia então a abordagem a respeito da potenciação feita no livro da coleção "Matemática Curso Moderno" é a presença da tábua operatória encontrada, bem como as discussões a respeito das propriedades estruturais estudadas para a adição e multiplicação, que não são válidas para a potenciação:



27. *Tábua operatória*

As *tábuas da potenciação* aparecem, freqüentemente, em tabelas de *quadrados, cubos,* etc. . ., razão por que não faremos uma tábua geral.

Faremos, como exercício, a tábua de *quadrados* de 1 até 10 e você fará a dos *cubos,* por serem as mais usuais.

números	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
quadrados	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100

Na página 279 figura uma *tábua* mais completa.

Por intermédio de contra-exemplos, pode-se verificar que para a *potenciação* (assim como já foi visto para a subtração e a divisão) *não valem* as *propriedades estruturais* estudadas para a adição e multiplicação.

Dêsse modo, a *potenciação:*

1.º) ***não possui a propriedade comutativa,*** pois: $2^3 = 3^2$ é FALSA! $(8 = 9?)$

2.º) ***não possui elemente neutro,*** pois:

$5^1 = 5$, porém $1^5 = 1$ e, portanto: $5^1 \neq 1^5$

141

FIGURA 66 – Página 141 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, ao contrário do livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”, no livro “ Matemática Curso Moderno, volume1”, a radiciação já é apresentada ao aluno como operação inversa da potenciação. Também são abordadas práticas de extração de raiz quadrada por aproximação e “técnicas” de cálculo (assim referidas pelo autor), sendo este um:

> [...] processo geral e simples para efetuar a operação radiciação, baseado na fatoração completa de um número, a fim de destacá-la como operação inversa da potenciação. Isso será feito sempre que a operação radiciação seja possível no Conjunto-Universo onde se trabalha, como ocorreu com as operações subtração (inversa da adição) e divisão (inversa da multiplicação). (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 146).

Em seguida, é feita uma discussão a respeito da radiciação, que não possui a propriedade do fechamento e a comutativa, e igualmente ás outras operações, no livro consta uma tabela operatória de raízes quadradas e raízes cúbicas dos números de 1 a 100.

Ainda neste exemplar, similarmente ao livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”, é realizado o estudo das “regras especiais que permitem verificar se um número é divisível ou não por outro”, ou seja, os critérios de divisibilidade de um número, sendo estes especificados e posteriormente justificados ou não, como no caso do critério de divisibilidade por 7:

6.º) DIVISIBILIDADE POR 7 (Critério prático e rápido):

Um número é divisível por 7 quando: separando o primeiro algarismo da direita, multiplicando-o por 2 e subtraindo o produto obtido do que restou à esquerda, e assim sucessivamente, resulta 0 ou 7

OBSERVAÇÃO: Se o produto do primeiro algarismo da direita por 2 não pode ser subtraído do que restou à esquerda, então trocam-se os têrmos da diferença.

154

FIGURA 67 – Página 154 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

6.º) ***Divisibilidade por 7.*** Destacamos três casos:

1) *O número é formado sòmente de dois algarismos.* O número é divisível por 7 se o número formado pelo algarismo das unidades mais três vêzes o algarismo das dezenas fôr divisível por 7. Exemplos:

84 é divisível por 7, pois,
4 (alg. das unidades).
24 (3 vêzes alg. dezenas).
28 que é divisível por 7.

95 não é divisível por 7, pois
5 (unidades).
27 (3×9)
32 que não é divisível.

2) *O número é formado sòmente de três algarismos.* O número é divisível por 7 se o número formado pelo algarismo das unidades, mais três vêzes o algarismo das dezenas e mais duas vêzes o algarismo das centenas fôr divisível por 7. Exemplos:

504 é divisível por 7, pois,
4 (unidades)
0 (3×0)
10 (2×5)
14 que é divisível por 7.

817 não é divisível por 7, pois,
7 (unidades)
3 (3×1)
16 (2×8)
26 que não é divisível.

3) *O número é formado por mais de três algarismos.* O número é divisível por 7 se, separando-o em classes de três algarismos, a partir da direita, o número formado pela diferença

FIGURA 68 – Página 87 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Um resumo também é oferecido para o aluno:

RESUMO

Um número será divisível por:

2 quando fôr par ou seja o seu numeral termina em 0, 2, 4, 6 ou 8

3 " a soma dos valôres absolutos de seus algarismos fôr : por 3

4 " o numeral formado pelos dois últimos algarismos fôr : por 4

5 " terminar em 0 ou 5

6 " fôr divisível por 2 e 3

7 " aplicando a regra prática der 0 ou 7

8 " o numeral formado pelos três últimos algarismos fôr : por 8

9 " a soma dos valôres absolutos de seus algarismos fôr : por 9

10 " terminar em 0

11 " $S_i - S_p$ fôr divisível por 11

12 " fôr divisível por 3 e 4

Guarde bem êsses critérios! Êles serão utilizados como "meio" para realizar outros estudos!

OBSERVAÇÃO IMPORTANTE: Os *critérios de divisibilidade* estudados foram estabelecidos para o *sistema decimal*, onde os numerais usados são os algarismos indo-arábicos. Assim, por exemplo, dizer que um número é *par* quando terminar em 0, 2, 4, 6 ou 8, é uma propriedade do numeral indo-arábico, que está representando o número. Logo:

OS CRITÉRIOS DE DIVISIBILIDADE EM QUALQUER BASE, DEPENDEM DOS NUMERAIS!

158

FIGURA 69 – Página 158 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

No que se refere à explicação de números primos encontrada no livro "Matemática Curso Moderno", esta é semelhante a do livro "Matemática Para a Primeira Série Ginasial", contendo: a definição de números primos e compostos, a utilização do processo do Crivo de Eratóstenes na construção de uma tábua dos números primos até 50, uma tábua dos números primos menores do que 1000, o conceito de números primos entre si e o método que utiliza a sucessão dos números primos e os critérios de divisibilidade no reconhecimento de um número primo, existindo inclusive, exemplos idênticos nos dois exemplares, tais como:

2.º) **5.277**

Não é divisível por 2 (não é par); mas *é divisível por 3* (soma 21). Logo, o número 5.277 não é primo.

3.º) **173**

Não é divisível por 2, 3, 5, 7, 11. Por 13, temos:

$$\begin{array}{r|l} 173 & 13 \\ \hline 43 & 13 \\ 4 & \end{array} \quad \text{— iguais}$$

4 (resto)

Como foi encontrado um quociente (13) *igual* ao divisor (13) e a divisão não é exata (resto 4), conclui-se que 173 *é primo*.

4.º) **1.027**

Não é divisível por 2, 3, 5, 7 e 11. Por 13, temos:

$$\begin{array}{r|l} 1.027 & 13 \\ \hline 117 & 79 \\ 0 & \end{array}$$

Como a divisão é *exata*, o número 1.027 é divisível por 13 e, portanto, *não é primo*.

FIGURA 70 – Página 165 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

3) Reconhecer se 5 277 é primo.

Sendo êsse número divisível por 3, segue-se que não é primo.

4) Reconhecer se 1 027 é primo.

Por 2, 3, 5, 7 e 11 não é divisível. Por 13, temos:

$$\begin{array}{r|l} 1\,027 & 13 \\ \hline 117 & 79 \\ 00 & \end{array}$$

isto é, 1 027 é múltiplo de 13, portanto não é primo.

FIGURA 71 – Página 97 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Também as explicações referentes à fatoração dos números são similares. Em ambos os livros ("Matemática Curso Moderno, volume 1" e "Matemática Para a Primeira Série Ginasial") encontramos explicações e exemplos idênticos ou com alterações não significativas (numéricas ou escritas).

No livro "Matemática Curso Moderno, volume 1", o autor apresenta o conceito de fator, a fatoração completa de um número composto, aplicações gerais (em que é explicado ao aluno como reconhecer se um número é divisível por outro, mediante seus fatores primos), algumas "curiosidades[22]" sobre divisibilidade (definição e reconhecimento de números amigos e números perfeitos) e a determinação de todos os divisores de um número por meio da seguinte técnica:

$$60 = 2^2 \times 3^1 \times 5^1$$

é natural que os divisores de 60 serão todos os números que contiverem apenas os fatôres 2, 3 e 5 com *expoentes menores ou iguais* aos que figuram na fatoração completa de 60. Logo, os divisores de 60 aparecerão a partir dos fatôres:

$2^0, 2^1, 2^2$ (com expoentes menores ou iguais ao de 2^2)
$3^0, 3^1$ (com expoentes menores ou iguais ao de 3^1)
$5^0, 5^1$ (com expoentes menores ou iguais ao de 5^1)

ou

1.ª linha: 1, 2, 4 (lembre-se de que $2^0 = 1$)
2.ª linha: 1, 3
3.ª linha: 1, 5

Quando multiplicamos cada número que figura na 1.ª linha por todos os números das demais linhas, depois cada número da 2.ª linha por todos os números da 3.ª e, finalmente, cada número da 1.ª linha por todos os números da 2.ª e 3.ª (produtos de três fatôres), obtemos, assim, os números:

(1 da 2.ª × 1.ª linha): 1 2 4
(3 da 2.ª × 1.ª linha): 3 6 12
(5 da 3.ª × 1.ª linha): 5 10 20
(5 da 3.ª × 2.ª linha): 5 15
(5(3.ª) × 3(2.ª) × 2(1.ª)): 30
(5(3.ª) × 3(2.ª) × 4(1.ª)): 60

Êsses produtos podem ser efetuados e distribuídos, mais fàcilmente, com a seguinte *disposição prática:*

		1
60	2	2
30	2	4
15	3	3 – 6 – 12
5	5	5 – 10 – 20 – 15 – 30 – 60
1		

Faz-se um traço vertical à direita dos fatôres da decomposição completa de 60 e escreve-se 1 um pouco acima do 1.º fator primo (2). Os divisores serão obtidos, a partir de 1, multiplicando cada um dos fatôres primos (que estão à esquerda do traço) pelos números que vêm à direita do traço, e situados acima dêle. Os divisores obtidos mais de uma vez não são repetidos.

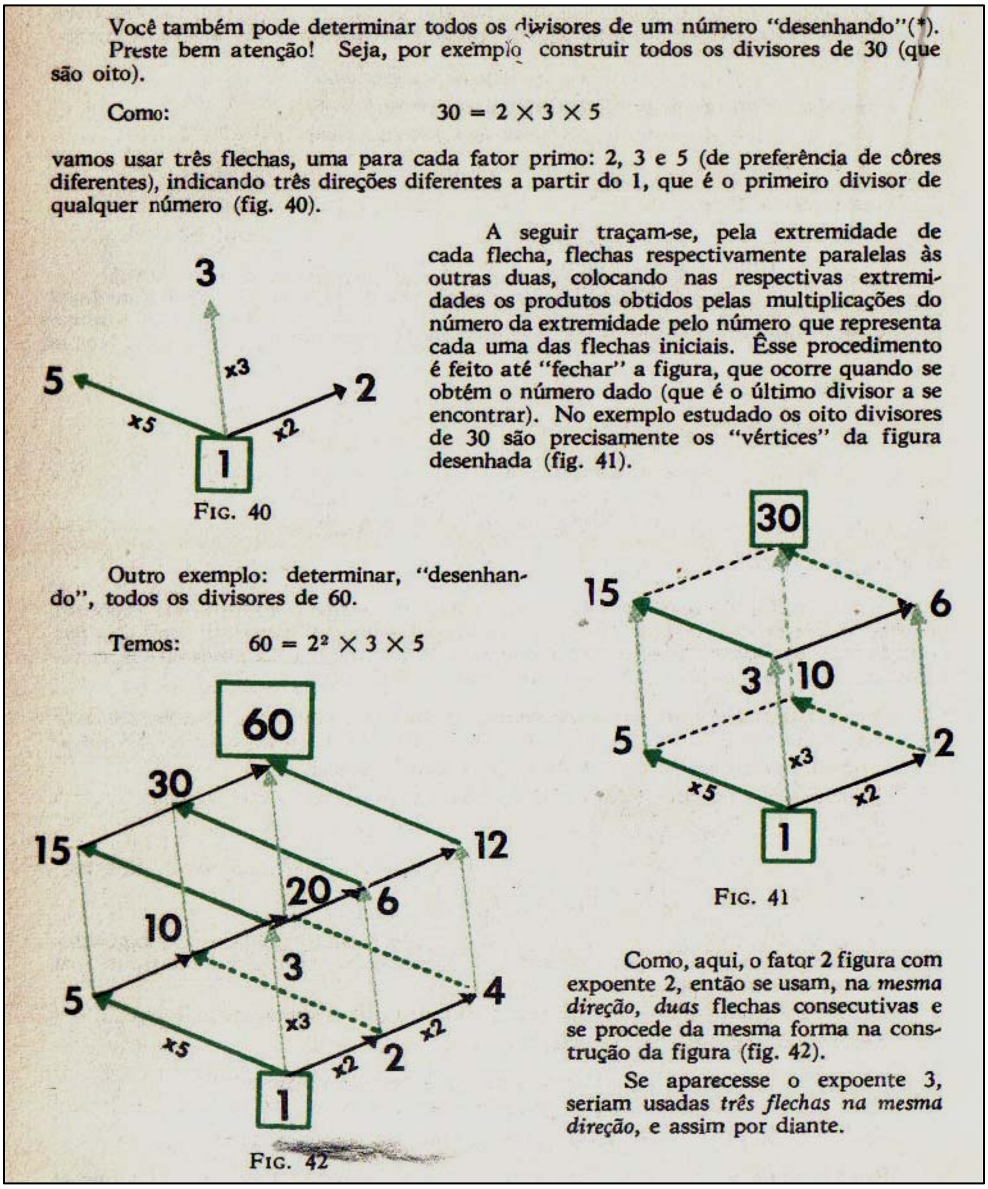
e, portanto, o conjunto de divisores de 60 é:

{1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60}

FIGURA 72 – Página 170 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

[22] Assim referendadas pelo autor.

O diferencial se encontra apenas no método geométrico de determinação de todos os divisores de um número, que não consta no livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”, mas está presente (além do método algébrico) no livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1”, da seguinte maneira:



Você também pode determinar todos os divisores de um número “desenhando”(*). Preste bem atenção! Seja, por exemplo construir todos os divisores de 30 (que são oito).

Como: $30 = 2 \times 3 \times 5$

vamos usar três flechas, uma para cada fator primo: 2, 3 e 5 (de preferência de côres diferentes), indicando três direções diferentes a partir do 1, que é o primeiro divisor de qualquer número (fig. 40).

A seguir traçam-se, pela extremidade de cada flecha, flechas respectivamente paralelas às outras duas, colocando nas respectivas extremidades os produtos obtidos pelas multiplicações do número da extremidade pelo número que representa cada uma das flechas iniciais. Êsse procedimento é feito até “fechar” a figura, que ocorre quando se obtém o número dado (que é o último divisor a se encontrar). No exemplo estudado os oito divisores de 30 são precisamente os “vértices” da figura desenhada (fig. 41).

FIG. 40

FIG. 41

Outro exemplo: determinar, “desenhando”, todos os divisores de 60.

Temos: $60 = 2^2 \times 3 \times 5$

Como, aqui, o fator 2 figura com expoente 2, então se usam, na *mesma direção, duas* flechas consecutivas e se procede da mesma forma na construção da figura (fig. 42).

Se aparecesse o expoente 3, seriam usadas *três flechas na mesma direção*, e assim por diante.

FIG. 42

FIGURA 73 – Página 172 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Quanto à explicação referente a máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, estas diferem de um livro para o outro. No livro Matemática Curso Moderno, volume 1, é apresentado ao leitor a operação maximação, sendo esta, a operação que permite determinar o maior divisor comum de dois (ou mais) números, ou seja, o conjunto-intersecção dos conjuntos formados pelos divisores dos números em questão, como por exemplo:

1. Determinar o *maior divisor comum* dos números 12 e 18.

Temos: divisores de 12: {1, 2, 3, 4, 6, 12}
divisores de 18: {1, 2, 3, 6, 9, 18}

divisores comuns: {1, 2, 3, 4, 6, 12} ∩ {1, 2, 3, 6, 9, 18} = {1, 2, 3, 6}

maior divisor comum

Logo: 12D18 = 6

FIGURA 74 – Página 184 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

A operação minimação também é apresentada no conjunto-universo dos números naturais da seguinte maneira:

A *operação* que permite determinar o *menor múltiplo comum* de dois (ou mais) números é denominada *minimação*. Indicação:

m.m.c. (4, 6) = 12
ou 4M6 = 12

Êrro comum: Confundir *minimação*, que é uma OPERAÇÃO, com *menor múltiplo comum*, que é o RESULTADO da operação.

Consideremos outros exemplos da *operação minimação* no conjunto-universo dos *números naturais:*

1. Determinar o *menor múltiplo comum* dos números 4 e 5.

Temos:

múltiplos de 4: {4, 8, 12, 16, 20, 24, . . .}
múltiplos de 5: {5, 10, 15, 20, 25, 30, . . .}

múltiplos comuns: {4, 8, 12, 16, 20, 24, . . .} ∩ {5, 10, 15, 20, 25, . . .} =
= {20, 40, . . .}

menor múltiplo comum

Logo: 4M5 = 20 ou m.m.c. (4, 5) = 20.

FIGURA 75 – Página 186 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Ainda no livro Matemática Curso Moderno, volume 1, encontramos explicações a respeito de todas as propriedades estruturais (fechamento, comutativa, elemento neutro,...) das operações maximação e minimação, bem como métodos de cálculo para a determinação do m.d.c.(por fatoração completa e por divisões sucessivas, sendo este método conhecido como disposição prática de Euclides) e m.m.c. (por fatoração completa e pelo uso de relações existentes entre as operações maximação e minimação).

Também um esquema é utilizado como exemplo para ilustrar os divisores e múltiplos comuns de 60, 90 e 150, sendo este:

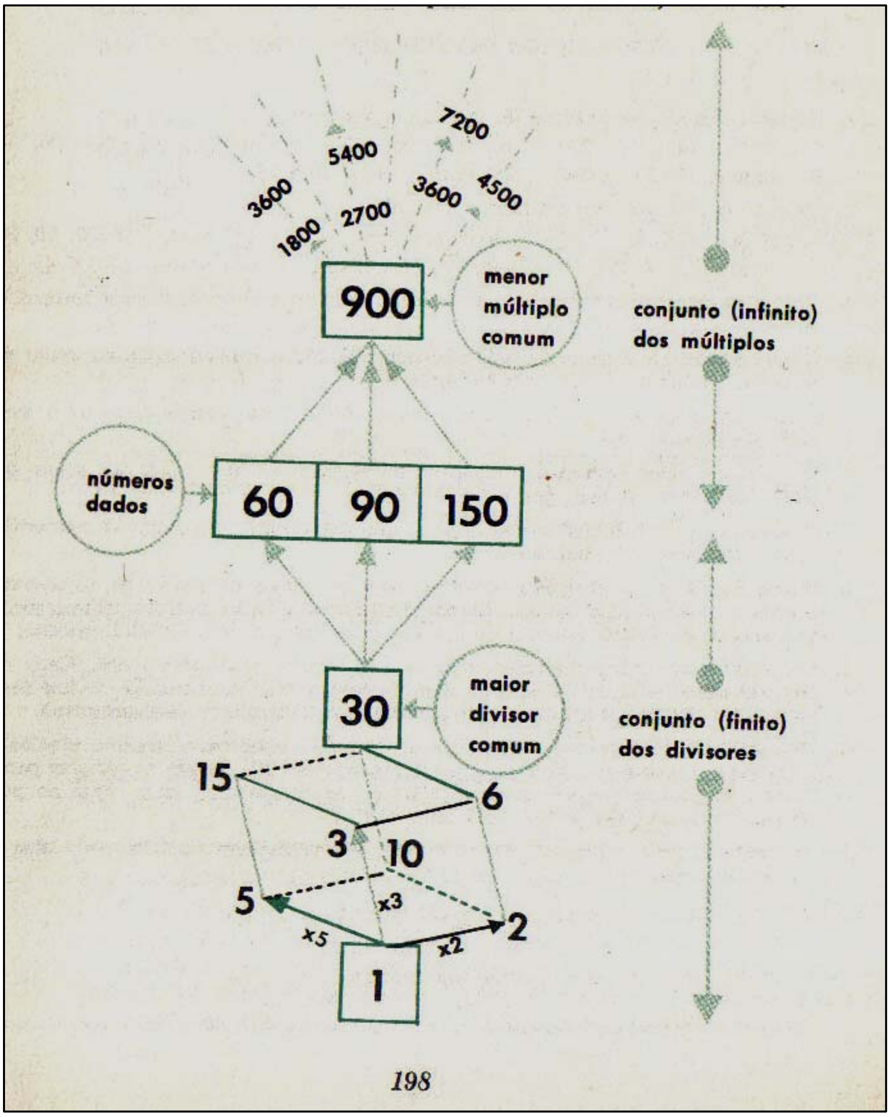


FIGURA 76 – Página 198 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Já no livro Matemática Para a Primeira Série Ginasial, Sangiorgi não utiliza a linguagem de intersecção de conjuntos para explicar máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, sendo que estes conceitos não aparecem associados a uma operação, mas sim, são definidos como:

2. Máximo divisor comum de dois ou mais números. Chama-se *máximo divisor comum de dois ou mais números ao* MAIOR *dos divisores comuns a êsses números.*

No exemplo anterior, o número 14, que é o maior dos divisores comuns de 42 e 70, é o seu máximo divisor comum.

Indicação: m.d.c. (42, 70) = **14**

FIGURA 77 – Página 106 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

2. Mínimo múltiplo comum de dois ou mais números. Chama-se *mínimo múltiplo comum de dois ou mais números ao menor dos múltiplos* (diferente de zero) *comuns dêsses números.*

No exemplo dado, o número 6 é o menor dos múltiplos comuns dos números 2 e 3.

Indicação: m.m.c. (2, 3) = **6**

FIGURA 78 – Página 106 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Similarmente ao livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, este compêndio (“Matemática Para a Primeira Série Ginasial”) traz os mesmos métodos para a determinação do m.d.c.(por fatoração completa e por divisões sucessivas, sendo este método conhecido como disposição prática de Euclides) e para o cálculo do m.m.c., utiliza a fatoração completa e propriedades entre o m.d.c. e o m.m.c..

Quanto aos exercícios de fixação, estes são praticamente os mesmo, com alterações nada significativas de palavras no enunciado. Além disso, os exercícios de aplicação são idênticos:

1. Determinar os dois *menores* números pelos quais *devemos* dividir 144 e 160, a fim de obter *quocientes iguais*.

Primeiramente determina-se o maior divisor comum de 144 e 160, isto é: m.d.c. (144, 160) = 16.

Como: 144 : 16 = 9 e, sendo 16 o *maior* divisor de 144, o *menor* quociente será 9;

160 : 16 = 10; também 16 é o *maior* divisor de 160 e, portanto, o *menor* quociente será 10.

Logo, os números procurados são: 9 e 10, pois $\begin{cases} 144 : 9 = 16 \\ 160 : 10 = 16 \end{cases}$

2. Na procura do maior divisor comum de dois números, pelo processo das divisões sucessivas, encontrei os quocientes 1, 2 e 6 e os restos 432, 72 e 0, respectivamente. Determinar os dois números.

O exercício tem o seguinte "esquema":

	1	2	6
?	?	432	72
432	72	0	

Procedendo na ordem inversa da que se emprega no método das divisões sucessivas, o 72, por ser o penúltimo resto (o último é o 0), é o maior divisor comum dos números procurados. Logo:

$2 \times 432 + 72 = 936$ (que é o segundo número procurado)
$1 \times 936 + 432 = 1.368$ (que é o primeiro número procurado)

3. Um terreno de forma retangular tem as dimensões: 24m de frente e 56m de fundo. Qual deve ser o comprimento do *maior* cordel que sirva para medir *exatamente* as duas dimensões?

Como: m.d.c. (56, 24) = 8, segue-se que o *maior* cordel que pode ser usado para medir o terreno deve ter 8m, pois 8 é o *maior divisor comum* de 56 e 24.

FIGURA 79 – Página 192 e 193 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

1. Determinar os dois *menores* números pelos quais devemos dividir 144 e 160, a fim de obter quocientes iguais.

Primeiramente, determina-se o m.d.c. (144, 160) = 16.

Como 144 : 16 = 9 e sendo 16 o *maior* divisor de 144 o *menor* quociente será 9.

160 : 16 = 10 também 16 é o *maior* divisor de 160 e 10 o *menor* quociente.

Logo, os números procurados são: 9 e 10, pois,

144 : 9 = 16

160 : 10 = 16

2. Na procura do m.d.c. de dois números, pelo método das divisões sucessivas, encontram-se os quocientes 1, 2 e 6 e os restos 432, 72, 0. Determinar os dois números.

Do problema, tem-se o seguinte quadro:

	1	2	6
?	?	432	72
432	72	0	

Procedendo inversamente na ordem que se emprega no método das divisões sucessivas, temos que 72, por ser o penúltimo resto (o último é 0), é o m.d.c. dos dois números procurados.

Logo:

2 × 432 + 72 = 736 (segundo número procurado).

1 × 936 + 432 = 1 368 (primeiro número procurado).

3. Um terreno de forma retangular tem as dimensões: 24 metros de frente e 56 metros de fundo. Qual deve ser o comprimento do *maior cordel* que sirva para medir *exatamente* as duas dimensões?

Determinando-se o m.d.c. (56,24) = 8, segue-se que o maior cordel que pode ser usado na medida das dimensões do terreno deve ter 8 metros de comprimento, pois, 8 é o *maior* dos divisores comuns de 56 e 24.

FIGURA 80 – Página 108 e 109 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

No que se refere aos números fracionários, as explicações são semelhantes em ambos os livros (“Matemática Curso Moderno, volume 1” e “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”), nos quais constam: a noção intuitiva de fração (representada pelo desenho de um chocolate); a definição de número fracionário; a leitura de um número fracionário; a definição de frações próprias, impróprias e aparentes; a simplificação de frações; a redução de frações ao mesmo denominador; a redução de frações ao mínimo denominador; a comparação de frações; as operações fundamentais com as frações (sendo que a radiciação só é apresentada no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”); expressões aritméticas fracionárias; métodos de resolução de problemas típicos sobre frações e explicações referentes as frações decimais como números decimais.

Entretanto, no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, além do que foi citado no parágrafo anterior, encontramos também: uma nota histórica; a interpretação de número fracionário através de desenhos geométricos; a identificação entre números naturais e frações de denominador 1; a definição de uma fração como par ordenado; um quadro de algumas unidades fracionárias; o conceito de classe de equivalência (definida como o conjunto das frações equivalentes a uma dada fração) e ênfase na representação de frações equivalentes, sendo estas definidas como numerais diferentes de um mesmo número fracionário.

Este livro ainda aborda a validade das propriedades reflexiva, simétrica e transitiva das frações equivalentes e apresenta um subcapítulo referente a estrutura de ordem dos conjuntos fracionários.

Vale ressaltar que esta “linguagem” (estrutura de ordem dos conjuntos fracionários) é utilizada apenas no título do subcapítulo, uma vez que o termo não é mais referido no decorrer da explicação, que se assemelha à explicação exposta no livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial” no item intitulado “comparação de frações”. A diferença entre as abordagens encontradas em ambos os livros se encontra então basicamente na linguagem visual, muito utilizada na Matemática Moderna, como por exemplo:

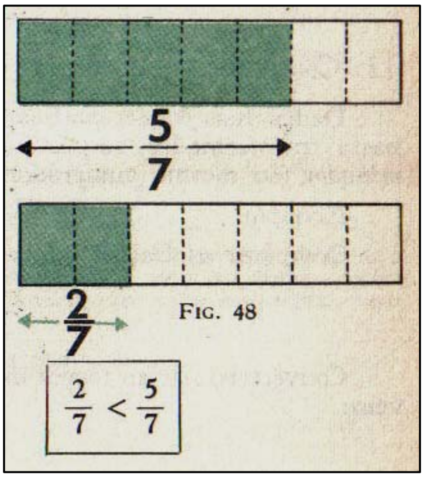


FIGURA 81 – Página 221 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, após o capítulo referente aos números racionais do livro "Matemática Curso Moderno, volume 1", Sangiorgi inseri um apêndice em que apresenta o conjunto dos números racionais absolutos da seguinte maneira:

Dessa forma, pode-se concluir que:

> **Todo número racional pode ser representado por uma fração:**
> $$\frac{a}{b}$$
> **onde a e b são números naturais, sendo $b \neq 0$**

E foi assim que você tem estudado o *número racional*, pois no caso de:

a *ser múltiplo* de ***b***, tem-se o *número natural*
a *não ser múltiplo* de ***b***, tem-se o *número fracionário*

Logo:

$$\textit{número racional} \begin{cases} \textit{número natural} \\ \textit{número fracionário} \end{cases}$$

R surge um nôvo *conjunto numérico*, denominado CONJUNTO DOS NÚMEROS EACIONAIS ABSOLUTOS, que será representado pela letra Q (inicial da palavra *quociente*).

Tal conjunto é *reunião* do *conjunto dos números naturais* (N) com o *conjunto dos números fracionários:*

$$Q = \left\{0, \ldots \frac{1}{4}, \ldots \frac{1}{2}, \ldots 1, \ldots \frac{3}{2}, \ldots 2, \ldots \frac{5}{2}, \ldots 3, \ldots\ldots\right\}$$

Para terminar, *guarde bem:*

1) Q é um conjunto *infinito*, do qual o 0 é o *menor* dos números racionais.
2) $N \subset Q$, pois o conjunto N é um *subconjunto* de Q.

FIGURA 82 – Página 282 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Quanto as operações com números fracionários, estas são similares em ambos os livros, diferenciando-se pela discussão das propriedades estruturais existentes para as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação e radiciação, encontradas no livro "Matemática Curso Moderno, volume 1" e ausentes no livro "Matemática Para a Primeira Série Ginasial".

Os problemas de aplicação também são similares:

Exemplos:

1. *O preço de um objeto é* NCr$ 180,00. *Quanto custa* $\frac{1}{3}$ *dêsse objeto?*

Temos:

unidade: $\frac{3}{3} \longrightarrow 180$

$\searrow$:3 $\swarrow$

singular: $\frac{1}{3} \longrightarrow 60$

Resposta: $\frac{1}{3}$ do objeto *custa* $\boxed{\text{NCr\$ 60,00}}$.

FIGURA 83 – Página 250 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

1) Um objeto custa Cr$ 18,00. Quanto custa $\frac{1}{3}$ dêsse objeto?

Raciocínio: Como queremos saber o preço de $\frac{1}{3}$ do objeto, êste objeto poderá ser representado por $\frac{3}{3}$ (unidade). Logo $\frac{1}{3}$ deverá ser equivalente à têrça parte de Cr$ 18,00, isto é, Cr$ 6,00.

Representação prática:

$$\frac{3}{3} \rightarrow 18{,}00$$

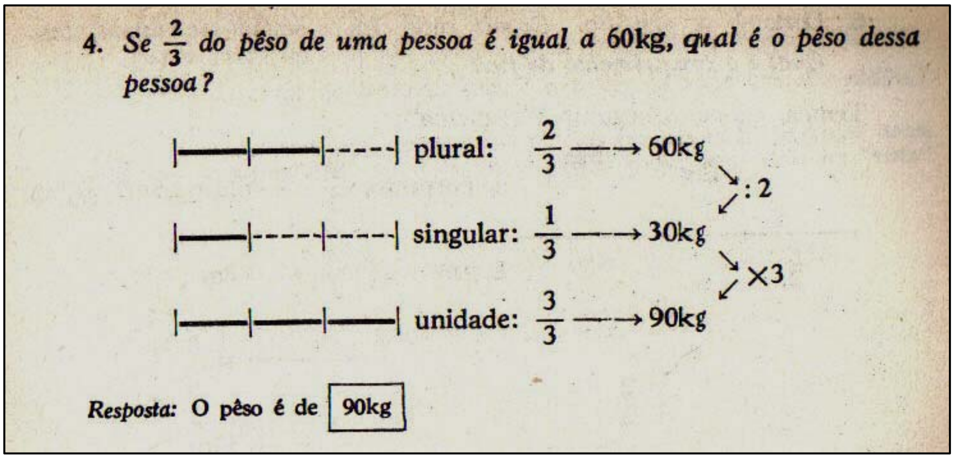
$$\frac{1}{3} \rightarrow \frac{18{,}00}{3} = 6{,}00$$

Resposta: $\frac{1}{3}$ do objeto custa Cr$ 6,00.

Prova: Se a têrça parte de um objeto custa 6,00, o objeto todo custará três vêzes mais, isto é,

$$3 \times 6{,}00 = 18{,}00$$

FIGURA 84 – Página 148 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)



4. *Se $\frac{2}{3}$ do pêso de uma pessoa é igual a 60kg, qual é o pêso dessa pessoa?*

plural: $\frac{2}{3} \longrightarrow 60\text{kg}$

$:2$

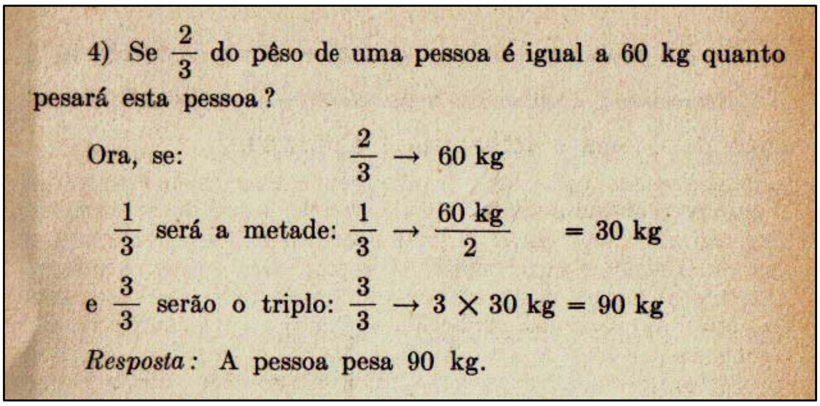
singular: $\frac{1}{3} \longrightarrow 30\text{kg}$

$\times 3$

unidade: $\frac{3}{3} \longrightarrow 90\text{kg}$

Resposta: O pêso é de $\boxed{90\text{kg}}$

FIGURA 85 – Página 251 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)



4) Se $\frac{2}{3}$ do pêso de uma pessoa é igual a 60 kg quanto pesará esta pessoa?

Ora, se: $\frac{2}{3} \rightarrow 60 \text{ kg}$

$\frac{1}{3}$ será a metade: $\frac{1}{3} \rightarrow \frac{60 \text{ kg}}{2} = 30 \text{ kg}$

e $\frac{3}{3}$ serão o triplo: $\frac{3}{3} \rightarrow 3 \times 30 \text{ kg} = 90 \text{ kg}$

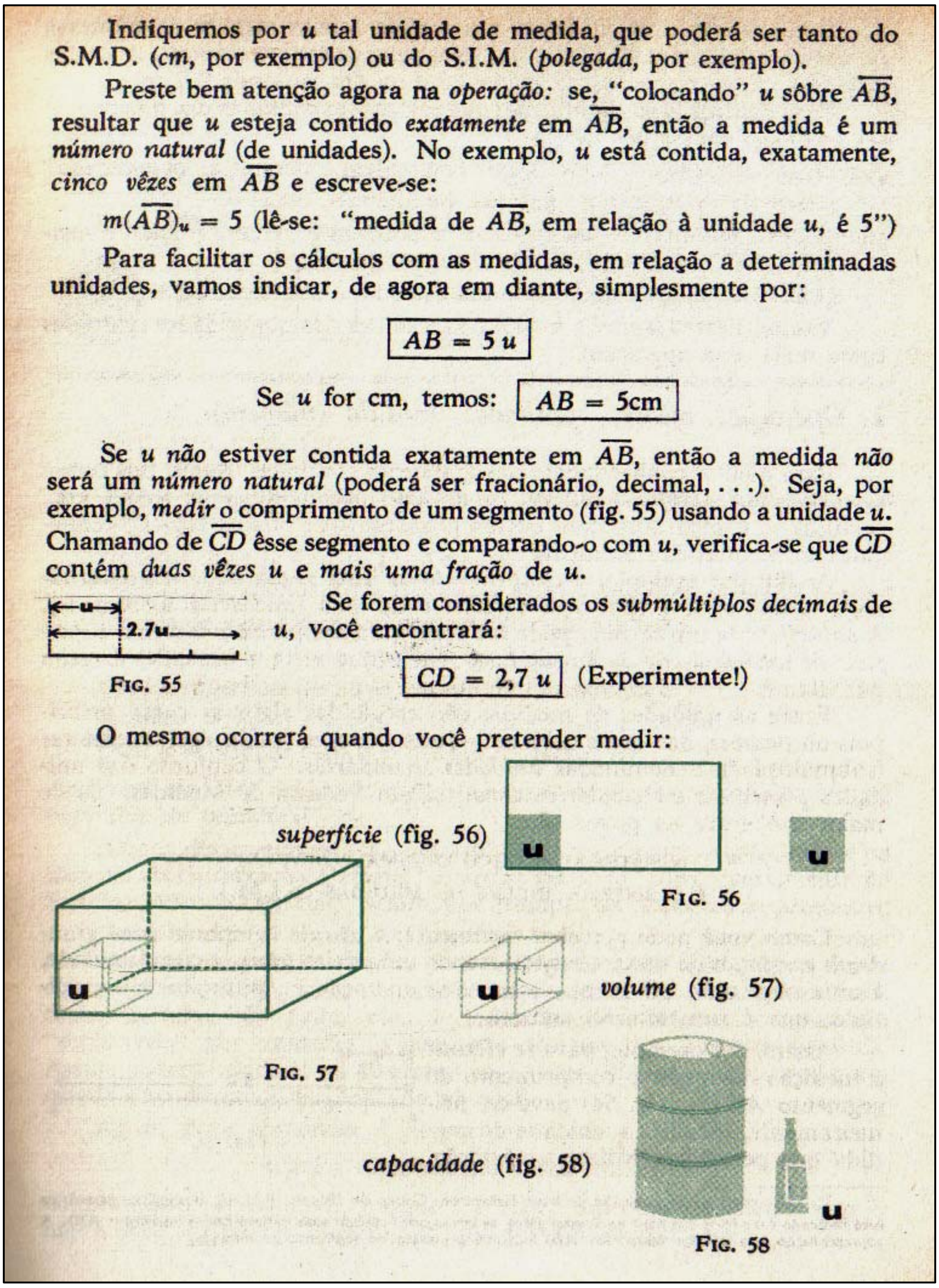
Resposta: A pessoa pesa 90 kg.

FIGURA 86 – Página 150 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Esta mesma similaridade ainda pode ser constatada nos exemplos dados durante as explicações.

No que se refere às explicações a respeito de sistemas de medidas, no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, Osvaldo Sangiogi distingue quantidades que podem ser contadas (quantidades discretas) de quantidades que podem ser medidas (quantidades contínuas) e define o ato de comparar duas grandezas contínuas de mesma espécie (sendo uma delas tomada como unidade) como uma operação, chamada *medição*, e cujo resultado, que é um número, é denominado *medida*.

Assim para se efetuar a medição do comprimento de um segmento $\overline{AB}$, por exemplo, Sangiorgi explica ao leitor que se deve primeiramente escolher a unidade de medida que permitirá realizar a operação. Dessa forma:



Indiquemos por *u* tal unidade de medida, que poderá ser tanto do S.M.D. (*cm*, por exemplo) ou do S.I.M. (*polegada*, por exemplo).

Preste bem atenção agora na *operação:* se, "colocando" *u* sôbre $\overline{AB}$, resultar que *u* esteja contido *exatamente* em $\overline{AB}$, então a medida é um *número natural* (de unidades). No exemplo, *u* está contida, exatamente, *cinco vêzes* em $\overline{AB}$ e escreve-se:

$m(\overline{AB})_u = 5$ (lê-se: "medida de $\overline{AB}$, em relação à unidade *u*, é 5")

Para facilitar os cálculos com as medidas, em relação a determinadas unidades, vamos indicar, de agora em diante, simplesmente por:

$$\boxed{AB = 5\,u}$$

Se *u* for cm, temos: $\boxed{AB = 5\text{cm}}$

Se *u não* estiver contida exatamente em $\overline{AB}$, então a medida *não* será um *número natural* (poderá ser fracionário, decimal, . . .). Seja, por exemplo, *medir* o comprimento de um segmento (fig. 55) usando a unidade *u*. Chamando de $\overline{CD}$ êsse segmento e comparando-o com *u*, verifica-se que $\overline{CD}$ contém *duas vêzes u* e *mais uma fração* de *u*.

FIG. 55

Se forem considerados os *submúltiplos decimais* de *u*, você encontrará:

$\boxed{CD = 2{,}7\,u}$ (Experimente!)

O mesmo ocorrerá quando você pretender medir:

superfície (fig. 56)

FIG. 56

volume (fig. 57)

FIG. 57

capacidade (fig. 58)

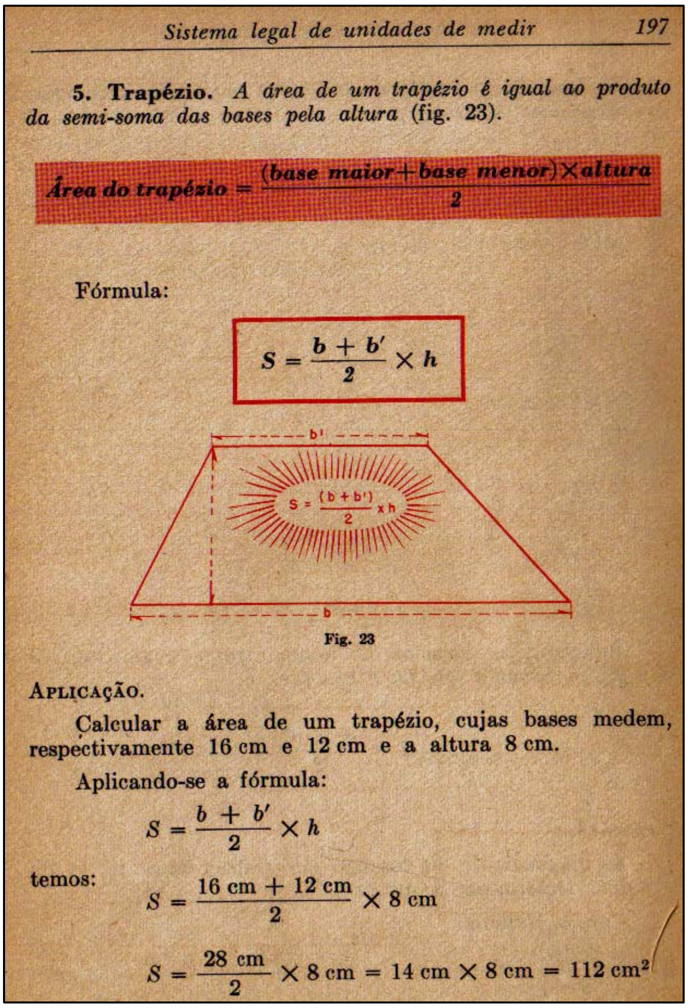
FIG. 58

FIGURA 87 – Página 286 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, neste compêndio ("Matemática Curso Moderno, Volume 1") Sangiorgi destaca alguns instrumentos para medir comprimentos, como o metro de madeira, o pálmer, a antena de radar e outros.

Já no livro "Matemática Para a Primeira Série Ginasial", o conceito de grandeza é discutido e o de medida está associado ao número de vezes que a unidade de medida escolhida como fundamental está contida na grandeza dada, sem que seja mencionada e ou definida qualquer operação. No mais, não aborda nenhuma discussão a respeito de instrumentos de medidas.

Quanto às explicações referentes às áreas e volumes das principais figuras geométricas planas, estas diferem de um livro para outro. No livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial” é definido primeiramente o metro quadrado como a área de um quadrado de 1m de lado e posteriormente, são definidas a área do retângulo, do próprio quadrado, do paralelogramo, do triângulo, do trapézio, do losango e de polígonos compostos da seguinte maneira: primeiramente a definição de área do polígono em questão seguida da fórmula, sem que haja qualquer explicação de onde esta “surgiu”, acompanhada de uma representação (desenho) e de um exemplo de aplicação da fórmula, como podemos observar neste exemplo:



Sistema legal de unidades de medir 197

5. Trapézio. *A área de um trapézio é igual ao produto da semi-soma das bases pela altura* (fig. 23).

$$\textit{Área do trapézio} = \frac{(\textit{base maior} + \textit{base menor}) \times \textit{altura}}{2}$$

Fórmula:

$$\boxed{S = \frac{b + b'}{2} \times h}$$

Fig. 23

APLICAÇÃO.

Calcular a área de um trapézio, cujas bases medem, respectivamente 16 cm e 12 cm e a altura 8 cm.

Aplicando-se a fórmula:

$$S = \frac{b + b'}{2} \times h$$

temos:

$$S = \frac{16\text{ cm} + 12\text{ cm}}{2} \times 8\text{ cm}$$

$$S = \frac{28\text{ cm}}{2} \times 8\text{ cm} = 14\text{ cm} \times 8\text{ cm} = 112\text{ cm}^2$$

FIGURA 88 – Página 197 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

O mesmo é observado no cálculo de volume dos principais sólidos geométricos, em que nenhuma relação é estabelecida entre o volume de um cone e o volume de um cilindro, nem entre o volume de prismas e pirâmides e as fórmulas são dadas sem maiores explicações. Ao contrário do livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1”, em que é estabelecida a seguinte relação:

Os volumes da pirâmide e do cone são, respectivamente, um têrço dos volumes do prisma e do cilindro, de mesma base e altura.

FIGURA 89 – Página 341 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

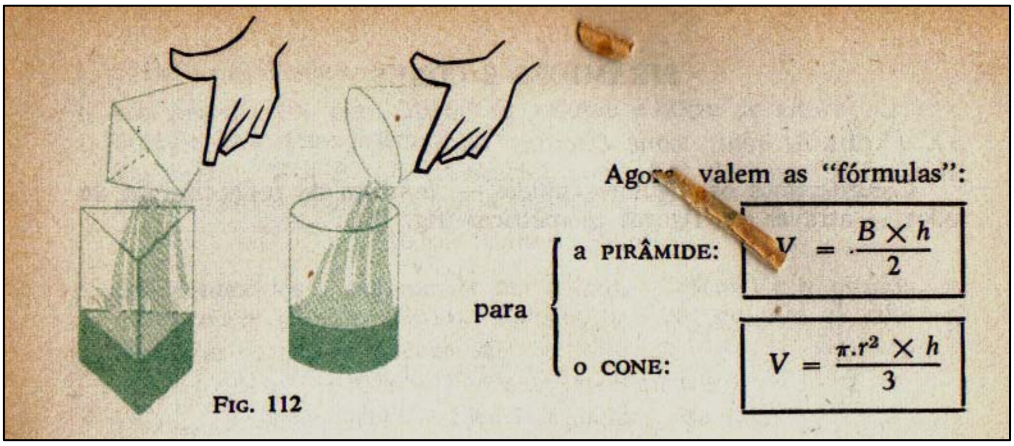
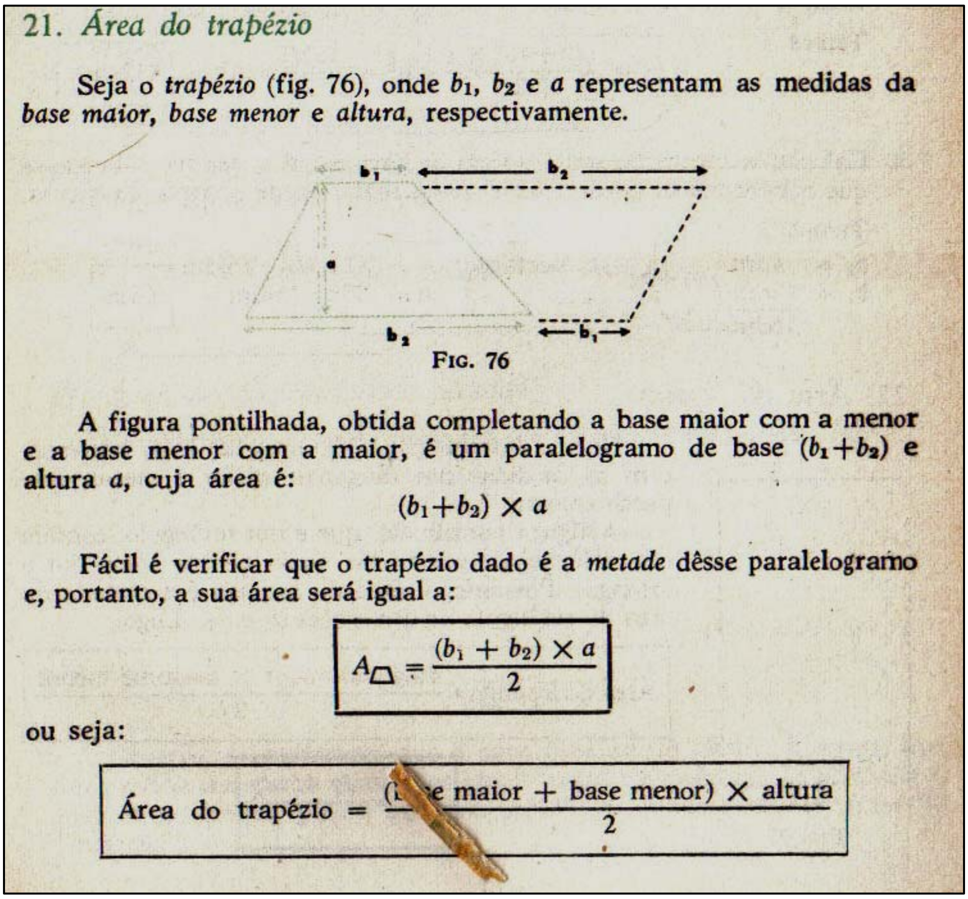


FIGURA 90 – Página 342 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Além disso, diferentemente do livro “Matemática Para a Primeira Série Ginasial", em seu livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, Osvaldo Sangiogi explica a partir da tomada do quadrado de lado 1cm por unidade de medida, todas as áreas e suas fórmulas, sendo a área do trapézio obtida da seguinte maneira:



21. *Área do trapézio*

Seja o *trapézio* (fig. 76), onde b_1, b_2 e a representam as medidas da *base maior*, *base menor* e *altura*, respectivamente.

FIG. 76

A figura pontilhada, obtida completando a base maior com a menor e a base menor com a maior, é um paralelogramo de base (b_1+b_2) e altura a, cuja área é:

$$(b_1+b_2) \times a$$

Fácil é verificar que o trapézio dado é a *metade* dêsse paralelogramo e, portanto, a sua área será igual a:

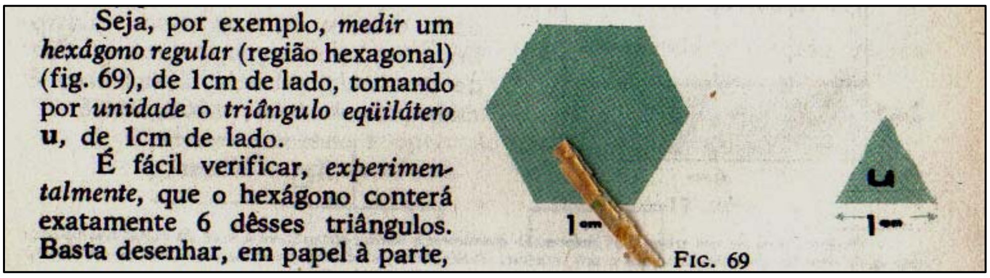
$$\boxed{A_{\triangle} = \frac{(b_1 + b_2) \times a}{2}}$$

ou seja:

$$\boxed{\text{Área do trapézio} = \frac{(\text{base maior} + \text{base menor}) \times \text{altura}}{2}}$$

FIGURA 91 – Página 315 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Também no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, Sangiorgi esclarece ao aluno que a utilização do metro quadrado para medir áreas se trata de uma escolha, sendo possível utilizar outras unidades de medidas, como por exemplo, um triângulo eqüilátero de 1cm de lado para medir um hexágono regular de 1cm de lado. Assim:



Seja, por exemplo, *medir* um *hexágono regular* (região hexagonal) (fig. 69), de 1cm de lado, tomando por *unidade* o *triângulo eqüilátero* **u**, de 1cm de lado.
É fácil verificar, *experimentalmente*, que o hexágono conterá exatamente 6 dêsses triângulos. Basta desenhar, em papel à parte,

FIG. 69

FIGURA 92 – Página 309 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

o triângulo eqüilátero **u** e, a seguir, com uma tesoura (que siga o contôrno do triângulo) destacar o pedaço de papel que contenha a sua superfície e verificar que tal superfície está contida 6 vêzes na superfície do hexágono. Logo:

$$\left[\begin{array}{c}\text{medida da superfície do hexágono,}\\ \text{em relação à unidade } \mathbf{u}\end{array}\right] = 6$$

ou

$$m\ (\text{hexágono})_u = 6$$

e, mais pràticamente:

$$\boxed{\text{Área do hexágono} = 6\ \mathbf{u}}$$

FIGURA 93 – Página 310 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1969, v.1, 13ªed.)

Entretanto, todo o restante (Apresentação do Sistema Métrico Decimal e suas vantagens, a definição de metro como sendo o comprimento aproximado igual à décima milionésima parte do quarto do meridiano terrestre[23], a informação a respeito da construção um metro de platina iridiana como modelo para todos os países que o adotaram, a representação e leitura dos números que exprimem medidas de comprimento, a mudança de unidade por meio do deslocamento da virgula a direita de tantas casas quantos são os espaços que separam as duas unidades na série: km, hm, dam, m, dm, cm, mm; usando zeros para as posições vagas, a medida dos comprimentos de linhas poligonais e da circunferência e as explicações referentes à unidade de superfície, unidades de peso, unidades de tempo, unidades de ângulo e operações com os números complexos[24]) é explicado de maneira semelhante, com pequenas alterações na escrita.

---

[23] Vale ressaltar que no livro Matemática Curso Moderno, volume 1, Sangiorgi faz a seguinte observação: “Dê acordo com o Sistema Internacional de Unidades (S.I.), a partir de 1962 a definição de metro, como padrão internacional de comprimento, não seria mais a barra de platina irradiada, e sim um comprimento de onda emitido por um isótopo do criptônio de massa atômica 86, que é cerca de cem vezes mais preciso! Como esse “novo” metro é um pouco difícil para você entender agora, basta lembrar que modernamente o metro é dado por um comprimento de onda!”. (SANGIORGI, 1969, 13ª edição, p. 146).

[24] Chama-se número complexo ao número que representa a medida de uma grandeza aferida num sistema complexo, ou seja, aquele em que a unidade fundamental e as unidades secundárias não estão em relação decimal; como por exemplo, o sistema inglês de medidas, em que a unidade fundamental de comprimento (jarda) e as secundárias (pé, polegada, etc.) não são decimais.

Quanto aos outros livros das coleções “Matemática” e “Matemática Moderna”, estes apresentam estruturas semelhantes (referentes a cada coleção) às apresentadas até o presente momento. No geral, caracterizam-se pelas mesmas seções de curiosidades, notas de rodapé, tipos de exercícios, linguagem e outros, como verificaremos adiante.

4.3.2. Análise dos livros: “Matemática Para a Segunda Série Ginasial” e “Matemática Curso Moderno, Volume 2”.

O livro “Matemática Para a Segunda Série Ginasial” foi editado pela primeira vez em fevereiro de 1953. Em 1963 chegou a sua 98ª edição. Este possui 235 páginas numeradas, escritas em preto. Trata-se de um livro com capa dura colorida e ilustrada, de 13,5 cm por 19 cm:

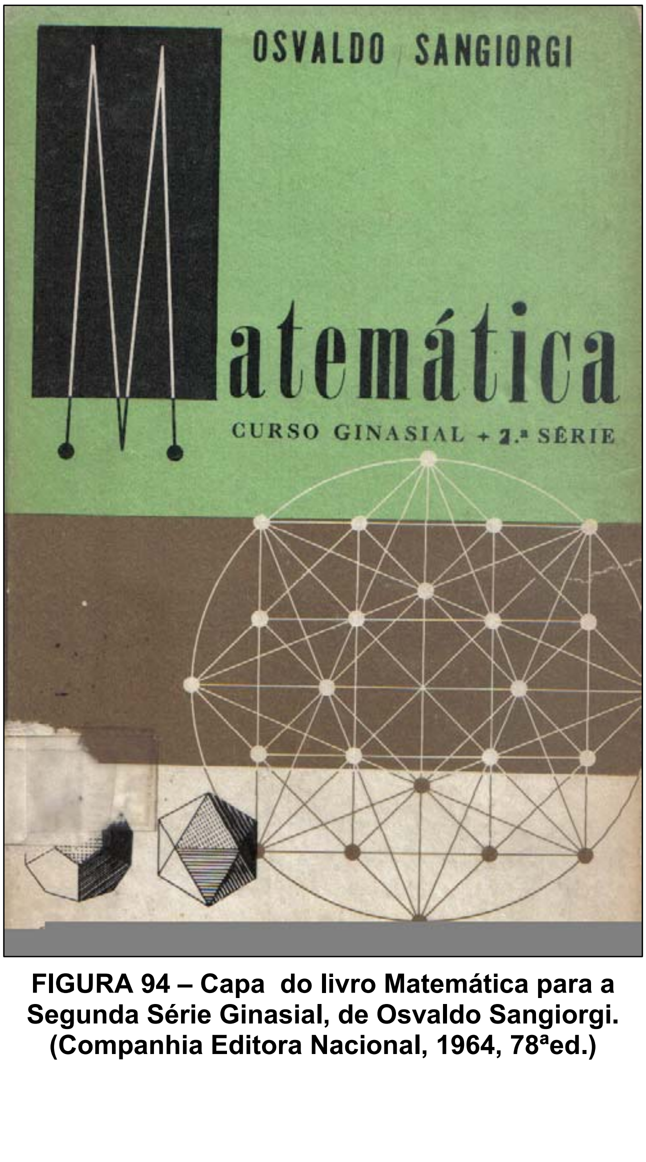


FIGURA 94 – Capa do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

O livro destaca algumas definições e propriedades, inserindo-as em retângulos, como nas figuras a seguir:

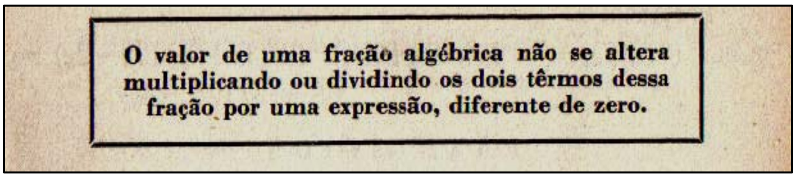

O valor de uma fração algébrica não se altera multiplicando ou dividindo os dois têrmos dessa fração por uma expressão, diferente de zero.

FIGURA 95 – Página 116 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

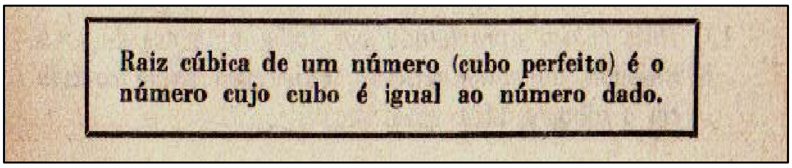

Raiz cúbica de um número (cubo perfeito) é o número cujo cubo é igual ao número dado.

FIGURA 96 – Página 51 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

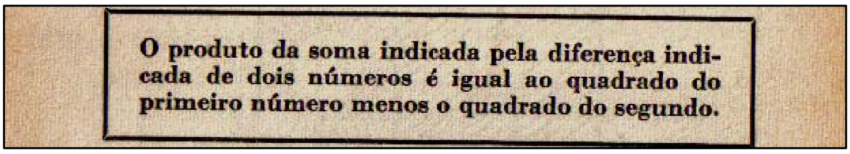

O produto da soma indicada pela diferença indicada de dois números é igual ao quadrado do primeiro número menos o quadrado do segundo.

FIGURA 97 – Página 32 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

É comum nos depararmos com representações algébricas, aritméticas e geométricas de um mesmo conteúdo (além da linguagem corrente). As representações geométricas são geralmente utilizadas para justificar certas igualdades, o que nos parece torná-las menos abstratas, como no caso abaixo:

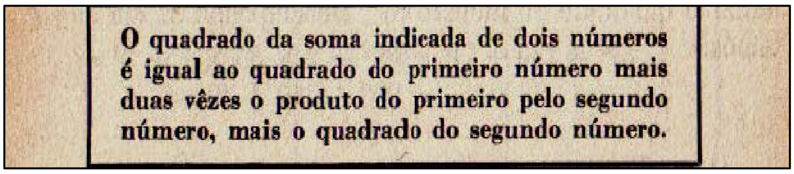

O quadrado da soma indicada de dois números é igual ao quadrado do primeiro número mais duas vêzes o produto do primeiro pelo segundo número, mais o quadrado do segundo número.

FIGURA 98 – Página 27 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

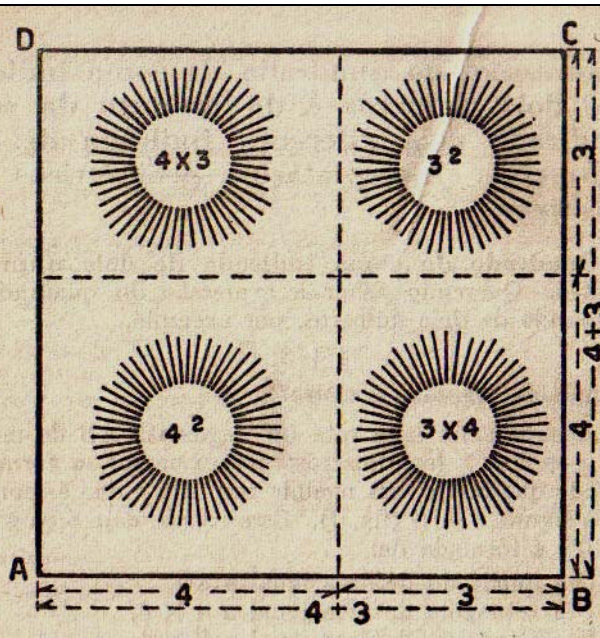


FIG. 1

De um modo geral, temos:

$$\boxed{(a+b)^2 = a^2 + 2 \times a \times b + b^2}$$

onde *a* e *b* representam dois números quaisquer.

APLICAÇÕES.

1.ª) ***Determinação do quadrado de um número decompondo-o nas suas dezenas e unidades.*** Seja determinar o quadrado do número 37. Decompondo 37 em 30+7 temos:

$$37^2 = (30+7)^2 = 30^2 + 2 \times 30 \times 7 + 7^2 =$$
$$= 900 + 420 + 49 =$$
$$= 1\,369$$

O resultado:

$$\boxed{(30+7)^2 = 30^2 + 2 \times 30 \times 7 + 7^2}$$

FIGURA 99 – Página 28 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

A geometria também é utilizada no reconhecimento, entendimento e “busca” de padrões (presente minimamente neste volume), bem como a algébrica e aritmética:

2.ª) ***Terminação dos quadrados perfeitos.*** Chamam-se *quadrados perfeitos* os números que se obtêm elevando ao quadrado outros números. Assim, por exemplo, como:

$9^2 = 81$, diz-se que 81 é um quadrado perfeito.

Da aplicação anterior, podemos dizer que o quadrado de um número é *uma soma de três parcelas*, das quais as duas primeiras sempre terminam em zero. Por essa razão a *terminação da terceira parcela* (que representa o quadrado das unidades) é necessàriamente a terminação do quadrado perfeito.

Assim sendo, a terminação de um quadrado perfeito só pode ser um dos números: 1, 4, 5, 6, 9, 00.

De fato, basta observar o seguinte quadro:

Terminação do número	*Quadrado perfeito*	*Terminação do quadrado perfeito*
1	1	$\boxed{1}$
2	4	$\boxed{4}$
3	9	$\boxed{9}$
4	16	$\boxed{6}$
5	25	$\boxed{5}$
6	36	6
7	49	9
8	64	4
9	81	1
10	100	$\boxed{00}$

FIGURA 100 – Página 29 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

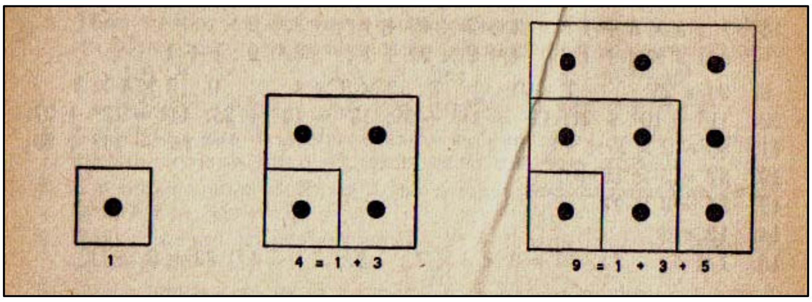


FIGURA 101 – Página 36 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Quanto à estrutura do livro e pareceres, no verso da primeira folha, encontramos os dizeres: “livro de uso autorizado pelo Ministério da Educação e

Cultura. Registrado na Comissão Nacional do Livro Didático sob nº 2 730". No índice, são anunciados os seguintes itens e subitens:

- Capítulo I – potências e raízes. Expressões irracionais. (1. potências; 2. Expressões do quadrado da soma indicada de dois números e do produto da soma indicada pela diferença indicada de dois números; 3.raiz quadrada; 4. raiz cúbica; 5. Grandezas comensuráveis e grandezas incomensuráveis. Números racionais e números irracionais. Radicais.)
- Capítulo II – Cálculo literal. Polinômios.(1. Expressão algébrica. Monômios e polinômios; 2. Operações algébricas; 3. Caso simples de fatoração; 3. Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum de expressões algébricas; 5. Frações literais.)
- Capítulo III – Binômio linear. Equações e inequações do primeiro grau com uma incógnita. Sistemas lineares com duas incógnitas. Aplicações. (1. Igualdade. Identidade. Equação; 2. Binômio linear; 3. Desigualdade. Inequação; 4. Sistemas lineares com duas incógnitas; 5. Problemas do primeiro grau com uma e com duas incógnitas. Generalização e discussão.)
- Apêndice de álgebra;
- Exercícios de recapitulação sobre potências, expressões quadráticas e raízes;
- Exercícios de recapitulação sobre o programa de álgebra

Além disso, este livro não traz um "Programa de Matemática", apenas revela estar dando continuidade ao trabalho efetuado em volume anterior da série. Assim:

> "Apresentando o segundo volume da série de livros de Matemática que nos propusemos escrever, queremos acentuar que conservamos a diretriz dada ao primeiro: auxiliar o aluno sob a orientação indispensável de seus professores". (SANGIORGI, 1963, prefácio a 1ª edição, 1953).

No prefácio, à álgebra inserida neste compêndio é enfatizada, tendo sido excluído:

> "[...] tudo aquilo considerado por demais abstrato e teórico para os que se iniciam nesse setor e feitas, com abundância, aplicações numéricas que possam interessar ao jovem estudante". (SANGIORGI, 1963, prefácio a 1ª edição, 1953).

De fato, às explicações de conteúdos no primeiro capítulo são geralmente definidas em linguagem corrente, seguidas de uma explicação numérica e específica, constatados mediante explicações também numéricas e exemplificados numericamenete e algébricamente de acordo com o "modelo" exemplificado a seguir:

1.ª) O *produto* de potências de *mesma base* é uma potência de mesma base tendo por expoente a *soma* dos expoentes.

Isto é: $3^2 \times 3^4 = 3^{2+4} = 3^6$

De fato:

$3^2 \times 3^4$ é o mesmo que $\underbrace{3\times3}_{2\text{ fatôres}} \times \underbrace{3\times3\times3\times3}_{4\text{ fatôres}} = 3^6$

Exemplos: $4^3 \times 4^5 \times 4 = 4^9$

$12^2 \times 12^2 \times 12^2 = 12^6$

$a^m \times a^n = a^{m+n}$

$y^p \times y^q \times y = y^{p+q+1}$

FIGURA 102 – Página 18 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Nos demais capítulos, no geral, após a explicação segue um exemplo:

SEGUNDO CASO: ***Fatoração por agrupamento.*** É o caso de o polinômio ter fatôres comuns, mas não a todos os têrmos.
Obtém-se a decomposição grupando convenientemente os têrmos e colocando os fatôres comuns em evidência. Exemplos:

1.º) $ax + bx + ay + by$

Põe-se x em evidência nos dois primeiros têrmos: $x(a+b)$
e y em evidência nos dois segundos têrmos: $y(a+b)$

Logo: $ax + bx + ay + by = x(a+b) + y(a+b)$

ou $ax + bx + ay + by = (a+b)(x+y)$

2.º) $6ax + 4ay - 3bx - 2by$

Temos, agrupando os têrmos em x e os têrmos em y:

$$6ax + 4ay - 3bx - 2by = 6ax - 3bx + 4ay - 2by =$$
$$= 3x(2a - b) + 2y(2a - b) =$$
$$= (2a - b)(3x + 2y).$$

FIGURA 103 – Página 108 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Também a álgebra, cuja linguagem é utilizada em exemplos já no primeiro capítulo, é especificada no início do capítulo II da seguinte maneira:

1. Algebra. A essência da Álgebra é estudar as operações independentemente dos números sôbre os quais se efetuam. Não se pode precisar uma linha divisória entre a Aritmética e a Álgebra, pois os resultados particulares que se obtêm pela primeira não se podem separar das teorias gerais que se estudam pela segunda.

Os números com os quais se raciocina em Álgebra são representados por *letras* com o fim de generalizar os problemas. Dêste modo, torna-se impossível o cálculo das operações, contentando-nos, tão-sòmente, em indicá-las.

O cálculo sôbre letras, cujos valores não estão ainda estabelecidos é denominado *cálculo literal.*

FIGURA 104 – Página 81 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Este livro traz em sua parte final uma coleção de 500 exercícios de recapitulação relativos ao programa de álgebra da segunda série ginasial da época. São exercícios já abordados anteriormente, por vezes, com pequenas alterações numéricas e no enunciado. Caracterizam-se pela exaustão de cálculos, chegando a um total de 34 itens de um único exercício, referentes ao mesmo enunciado.

No geral, os exercícios apresentam enunciados repetitivos, com pequenas alterações. São acompanhados de respostas, mas sem a resolução.

EXERCÍCIOS

1. Dizer quais são as raízes cúbicas aproximadas por falta e por excesso a menos de uma unidade, dos seguintes números:
   1.º) 68 ; 2.º) 123 ; 3.º) 510 ; 4.º) 881
2. Extrair a raiz cúbica exata dos seguintes cubos perfeitos:
   1.º) 1 331 3.º) 17 576 5.º) 1 030 301
   2.º) 6 859 4.º) 110 592 6.º) 537 367 797
3. Extrair a raiz cúbica, por decomposição em fatôres primos, dos seguintes cubos perfeitos:
   1.º) 5 832 ; 2.º) 1 728 ; 3.º) 3 375 ; 4.º) 9 261

FIGURA 105 – Página 59 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

4. Extrair a raiz cúbica aproximada por falta, a *menos de uma unidade*, dos números que se seguem:
1.º) 16 514 3.º) 117 640 5.º) 24 135 501
2.º) 29 700 4.º) 1 193 439 6.º) 82 312 876

5. Extrair a raiz cúbica aproximada por falta, a *menos de* 0,1, do seguintes números:
1.º) 8 ; 2.º) 26 ; 3.º) 135 ; 4.º) 1 771 ; 5.º) 32 513,4 ; 6.º) 90 518,52

6. Extrair a raiz cúbica aproximada por falta, a *menos de* 0,01, dos seguintes números:
1.º) 3 ; 2.º) 11 ; 3.º) 218 ; 4.º) 997 ; 5.º) 10,583 ; 6.º) 1,4

7. Extrair a raiz cúbica dos seguintes números decimais, com aproximação por falta, a menos de 0,01.
1.º) 0,019 673 ; 2.º) 0,000 001 ; 3.º) 7,535 64 ; 4.º) 313,02

8. Extrair a raiz cúbica das frações: $\frac{729}{1\,000}$; $\frac{64}{27}$; $\frac{1\,331}{1\,728}$

9. Extrair a raiz cúbica aproximada por falta, a menos de 0,01, das seguintes frações $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{7}$; $\frac{12}{11}$; $\frac{5}{12}$

10. Qual é o número cujo cubo vale 531 441?

11. O produto de três números iguais é 9,261. Qual é o valor de cada um?

12. Qual é o número que se deve subtrair de 2 400 para se obter um cubo perfeito?

13. Qual é o número cujo cubo aumentado de 3 000 dá 30 000?

14. O volume de um cubo é igual a 32,768cm³. Qual é o valor de sua aresta?

15. Qual é o valor de x que verifica as igualdades:
1.ª) $x^3 = 343$; 2.ª) $x^3 = 1{,}331$?

(NOTA: Ver outros exercícios de recapitulação no fim do livro, pág. 196).

RESPOSTAS:

1. 1.º) 4 e 5 ; 2.º) 4 e 5 ; 3.º) 7 e 8 ; 4.º) 9 e 10
2. 1.º) 11 ; 2.º) 19 ; 3.º) 26 ; 4.º) 48 ; 5.º) 101 ; 6.º) 813
3. 1.º) 18 ; 2.º) 12 ; 3.º) 15 ; 4.º) 21

FIGURA 106 – Página 60 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Muitas vezes, é atribuído aos exemplos à tarefa de explicar implicitamente alguns procedimentos de resolução, como no caso da racionalização em que o autor não esclarece qual seria a necessidade de se racionalizar. Aqui o autor apenas anuncia que é necessário multiplicar ambos os termos das frações pelo mesmo número, sem demais explicações de caráter lógico:

Quando o *denominador é irracional*, é conveniente, para maior facilidade nos cálculos, transformar essa fração em outra equivalente de *denominador racional*. A operação que possibilita essa transformação é denominada *racionalização de denominadores* e consiste em multiplicar ambos os têrmos da fração por um mesmo número que torne o denominador racional.

Daremos, a seguir, alguns exemplos dos casos mais simples de *racionalização de denominadores*.

Racionalizar o denominador das seguintes *frações irracionais:*

1.ª) $\frac{5}{\sqrt{3}}$.

Multiplicando-se ambos os têrmos da fração por $\sqrt{3}$ temos:

$$\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = \frac{5 \cdot \sqrt{3}}{3}$$

e o denominador está racionalizado.

2.ª) $\frac{1}{\sqrt[3]{2}}$.

Nesse caso é necessário multiplicar ambos os têrmos por $\sqrt[3]{2^2}$, sendo o expoente do radicando a diferença entre o índice (3) e o seu expoente (1).

$$\frac{1 \cdot \sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{2^2}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{\sqrt[3]{2^2}}{2}$$

3.ª) $\frac{3}{4 \cdot \sqrt[5]{3^2}}$.

Basta multiplicar ambos os têrmos por $\sqrt[5]{3^3}$.

$$\frac{3 \cdot \sqrt[5]{3^3}}{4 \cdot \sqrt[5]{3^2} \cdot \sqrt[5]{3^3}} = \frac{3 \cdot \sqrt[5]{3^3}}{4 \cdot \sqrt[5]{3^5}} = \frac{3 \cdot \sqrt[5]{3^3}}{4 \cdot 3} = \frac{\sqrt[5]{3^3}}{4}$$

FIGURA 107 – Página 73 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Além disso, o livro apresenta em determinados momentos uma série de “regras práticas” (que não são acompanhadas de nenhuma explicação procedimental). Tais regras constituem-se basicamente como um “roteiro” a ser seguido pelo aluno, da seguinte maneira:

14. Regras práticas para a extração da raiz quadrada exata ou aproximada, por falta, de um número inteiro, a menos de uma unidade.

a) ***O número não ultrapassa 100.*** Neste caso, a extração deve ser feita de *memória*, pois basta lembrar que os quadrados dos números:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 são respectivamente:

1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81 e 100. Exemplos:

$\sqrt{49} = 7$; $\sqrt{71} \sim 8$ (por falta); $\sqrt{100} = 10$;

$\sqrt{13} \sim 3$ (por falta); $\sqrt{65} \sim 8$ (por falta); $\sqrt{81} = 9$.

b) ***O número é maior que*** **100.** Para êste caso, vale a seguinte regra que será exposta em partes, num exemplo, a fim de facilitar o seu conhecimento. Seja extrair a raiz quadrada do número 79 956.

Procederemos da seguinte forma (etapas):

1.ª) Decompomos o número em grupos de dois algarismos, a partir da direita, podendo o último grupo conter um

FIGURA 108 – Página 39 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

40 *Matemática — Segunda série ginasial*

único algarismo. A *cada grupo separado corresponde um algarismo na raiz.*

Assim, temos:

$\sqrt{7\,.\,99\,.\,56} \rightarrow$ a raiz deve possuir três algarismos (um para cada grupo)

2.ª) Extraímos a raiz quadrada aproximada, por falta, a menos de uma unidade, do último grupo (no exemplo é 7, que se compõe só de um algarismo), obtendo-se assim o primeiro algarismo da raiz.

Logo, $\sqrt{7\,.\,99\,.\,56}\ \big|\ \underline{\ 2\ }$

3.ª) Subtraímos do primeiro grupo o quadrado do algarismo encontrado ($2^2 = 4$) e, à direita do resto (3), escrevemos o segundo grupo (99), separando com um ponto o *último* algarismo da direita.

Portanto: $\sqrt{7\,.\,99\,.\,56}\ \big|\ \underline{\ 2\ }$
$\underline{4}$
Primeiro resto: $39\,.\,9$

4.ª) *Duplicamos* o algarismo da raiz ($2 \times 2 = 4$), escrevendo-o na linha logo abaixo da raiz e dividimos, por êsse número, o número que permaneceu à esquerda do ponto (39). O quociente aproximado obtido (9) escreve-se à *direita* daquêle dôbro e, a seguir, multiplicamos o número assim formado (49) pelo mesmo quociente (9).

Temos, assim:

$\sqrt{7\,.\,99\,.\,56}\ \big|\ \underline{\ 2\ }$
$\underline{4}$ $\quad 2 \times 2 = 4$; $\quad 39\ \underline{|\ 4\ }$; $\quad 49 \times 9 = 441$
$39\,.\,9$ $\qquad\qquad 9$

NOTA: Se o quociente fôr igual ou maior que 10, escreve-se 9; se fôr menor que 1, escreve-se 0.

FIGURA 109 – Página 40 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Verificamos também este proceder em outros momentos, como por exemplo, na resolução de problemas do primeiro grau. Nestes o autor explicita as "fases da resolução de um problema do primeiro grau":

24. Fases da resolução de um problema do primeiro grau. Destacam-se três fases, na resolução de um problema do primeiro grau:

1.ª) *Pôr o problema em equação;*
2.ª) *Resolver a equação ou o sistema de equações;*
3.ª) *Discutir as soluções.*

FIGURA 110 – Página 163 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Também as generalizações permeiam este exemplar. Observemos:

26. Generalização de um problema. Generalizar um problema é resolvê-lo de um modo *geral*, isto é, consiste na determinação de uma ou mais fórmulas que permitam resolver todos os problemas semelhantes ao considerado. Para êsse fim é necessário usar *letras* ao invés de dados numéricos. Exemplos:

1.º) Qual é o número que, diminuindo-se 10 de seu valor, se torna a metade do que era?

Solução: Seja x o número procurado. A equação resultante será:

$$x - 10 = \frac{x}{2}$$

ou

$$2x - x = 20$$

e

$$\therefore x = 20$$

Generalizando o problema, devemos enunciar:

Qual é o número que, diminuindo-se m *de seu valor, se torna* n *vêzes menor do que era?*

Sendo x o número procurado e seguindo o enunciado, temos:

$$x - m = \frac{x}{n}$$

ou

$$nx - nm = x$$
$$nx - x = nm$$
$$x(n-1) = nm$$
$$\therefore x = \frac{nm}{n-1}$$

FIGURA 111 – Página 166 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Eventualmente nos deparamos com uma seção intitulada "Curiosidades". Esta é composta essencialmente de exercícios propostos pelo autor (e anunciados diretamente aos alunos). Unicamente nesta seção, Sangiorgi dialoga diretamente com o aluno. Além disso, o nome atribuído a esta seção (“Curiosidades”), nos leva a crer que Sangiorgi a considera “recheada” de fatos interessantes, a começar por:

Curiosidades sôbre potências

1. Um problema de mais de 2 000 anos que envolve potências. No mais famoso papiro egípcio (Papiro de Rhind) consta o seguinte problema.

Havia um patrimônio composto de 7 casas, cada casa possuia 7 gatos, cada gato matava 7 camundongos, cada camundongo comia 7 espigas de cevada, cada espiga de cevada teria produzido 7 “hekat” de grãos. Quantos grãos haveria no total?

É um problema que envolve potências consecutivas de 7, pois:

7 casas	$7^1 =$	7
7^2 gatos	$7^2 =$	49
7^3 camundongos	$7^3 =$	343
7^4 espigas	$7^4 =$	2 401
7^5 “hekat”	$7^5 =$	16 807

Logo, haveria no total 16 807 grãos de cevada!

2. Resultados que “se podem esperar”. Multiplique as potências sucessivas de 2 :

2^1, 2^2, 2^3, 2^4, 2^5 ....

ordenadamente, pelas sucessivas potências de 5:

5^1, 5^2, 5^3, 5^4, 5^5 ....

Você obterá as sucessivas potências de ....

3. Acêrca de “quadrados”. Um “quadrado” curioso é o quadrado do número:

111 111 111

Experimente e você obterá para resultado um número composto da sucessão dos números inteiros de 1 a 9, crescendo e de 8 a 1, decrescendo!

Observe, agora, como podemos representar os seguintes números quadrados, mediante “quadrados”, e construa o 16.

FIGURA 112 – Página 166 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Curiosidades sôbre raízes quadradas

1. Um tenente quer dispor os seus soldados em um quadrado, isto é, quer distribuí-los em tantas filas quantos forem os soldados de cada fila.

   Será sempre possível essa formação? Quando que é?

2. Observe bem que **a raiz quadrada de um número pode ser também maior** que êsse número. Exemplo:

   $\sqrt{0{,}25} = 0{,}5$ (ou seja, a raiz quadrada 0,5 é o DÔBRO do número 0,25)

3. Já conhecemos a terminação de um quadrado perfeito. Como deveriam ser OS DOIS ÚLTIMOS ALGARISMOS de um quadrado perfeito?

   Constam do seguinte quadro: 01 04 09 16
   21 24 29 36
   41 44 49 56
   61 64 69 76
   81 84 89 96 e também 00 e 25.

   Descubram a lei de formação das linhas seguintes à primeira. (Basta somar..... a cada um dos grupos de dois algarismos).

4. Verifique como exercício que:

   $$\sqrt{4} = \sqrt{2+\sqrt{4}} = \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{4}}} = \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{4}}}}$$

5. Calcule:

   $$\sqrt{123456789{,}101112}$$

   e veja que resultado curioso (*).

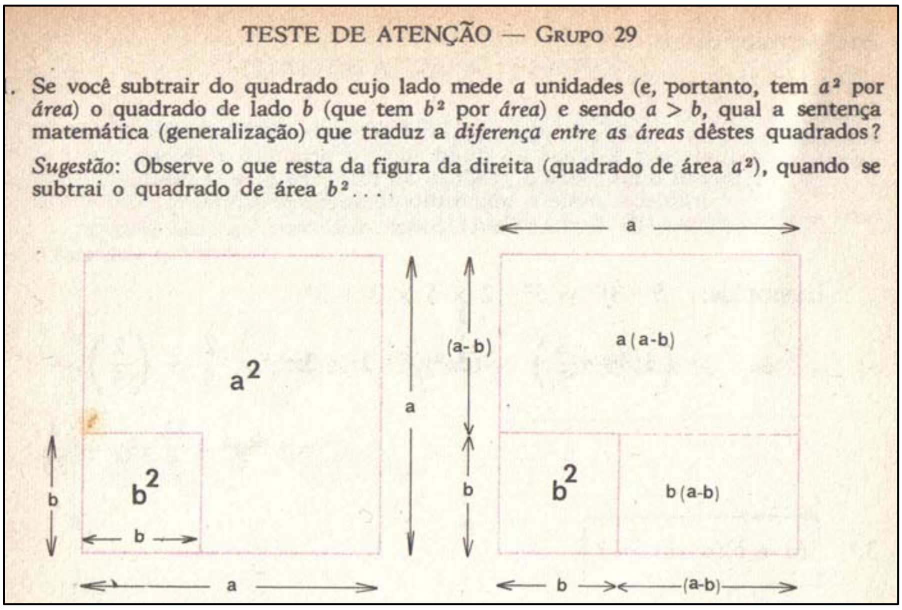
(*) Constante na *Aritmética* de D. PALERMO.

FIGURA 113 – Página 77 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

O estudo de monômios e polinômios é também introduzido neste exemplar. São destinadas a este estudo nove páginas de explicações a respeito do conceito de representação algébrica; expressão algébrica; valor numérico (acompanhada de exemplos de cálculo do valor numérico de determinadas expressões); classificação das expressões algébricas (em racionais e irracionais); monômios; coeficiente; parte literal; monômios semelhantes; polinômios; grau de um polinômio racional inteiro; polinômios homogêneos; ordenados; completos e incompletos e valor numérico de um polinômio.

Ao término destas explicações, temos os exercícios (cujos enunciados muitas vezes são idênticos aos utilizados nos exemplos durante as explicações), seguidos de suas respectivas respostas (e sem nenhum método se resolução) e do novo "item" em que são apresentadas as operações algébricas (adição, subtração, divisão e multiplicação de polinômios).

São também abordados os produtos notáveis e alguns casos de fatoração. Estes são explicados somente por meio da linguagem algébrica, diferentemente do que pudemos verificar no livro "Matemática Curso Moderno, volume 3", que contempla o assunto. No livro de Matemática Moderna, além da linguagem algébrica, o autor freqüentemente recorre nas seções intituladas “testes de atenção” à linguagem geométrica como suporte metodológico, da seguinte forma:

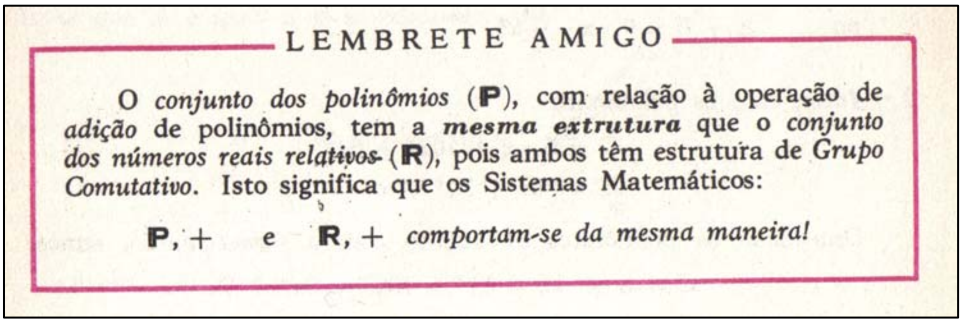

TESTE DE ATENÇÃO — GRUPO 29

. Se você subtrair do quadrado cujo lado mede *a* unidades (e, portanto, tem a^2 por *área*) o quadrado de lado *b* (que tem b^2 por *área*) e sendo $a > b$, qual a sentença matemática (generalização) que traduz a *diferença entre as áreas* dêstes quadrados?

Sugestão: Observe o que resta da figura da direita (quadrado de área a^2), quando se subtrai o quadrado de área b^2...

FIGURA 114 – Página 66 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Ainda no que se refere ao livro “Matemática Curso Moderno, volume 3”, também a linguagem dos conjuntos é utilizada no estudo dos monômios e polinômios, sendo este o grande diferencial entre o livro de Matemática Moderna e o livro da coleção “Matemática”. Por meio do “Lembrete Amigo” podemos evidenciar este fato:


LEMBRETE AMIGO

O *conjunto dos polinômios* (**P**), com relação à operação de *adição* de polinômios, tem a ***mesma extrutura*** que o *conjunto dos números reais relativos* (**R**), pois ambos têm estrutura de *Grupo Comutativo*. Isto significa que os Sistemas Matemáticos:

P, + e **R**, + *comportam-se da mesma maneira!*

FIGURA 115 – Página 100 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

LEMBRETE AMIGO

Os conjuntos: **Z** (dos números inteiros relativos) e **P** (dos polinômios), "*comportam-se*" da mesma maneira com relação às operações *adição* e *multiplicação*, isto é, êles têm a *mesma estrutura*:

de **Grupo Comutativo**, com relação à *adição*;
de **Anel Comutativo**, com relação à *adição* e *multiplicação*.

FIGURA 116 – Página 108 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

No livro "Matemática Curso Moderno, Volume 3", Sangiorgi inclusive apresenta a estrutura de anel comutativo, da seguinte maneira:

6. NOVIDADE: *Nova estrutura algébrica:* ***Anel Comutativo***

Quando num conjunto estão definidas *duas* operações:

adição (+) com as propriedades ANIC

multiplicação (×) com as propriedades ANC

e mais a *propriedade distributiva* (D) da multiplicação em relação à adição, diz-se que o conjunto tem uma **estrutura de Anel Comutativo** com *elemento-unidade*. Assim, por exemplo:

1. O conjunto **Z** (dos inteiros relativos), com relação às operações *adição* e *multiplicação*, tem uma estrutura de **Anel Comutativo**. Verifique.
2. O conjunto **P** (dos polinômios a uma variável com coeficientes em **R**), com relação às operações *adição* e *multiplicação*, tem uma estrutura de **Anel Comutativo**.

É o que foi visto no item 5.

FIGURA 117 – Página 103 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Além disso, o autor faz algumas considerações acerca dos “Sistemas de Matemática” que apresentam a mesma estrutura em uma seção intitulada “práticas modernas”. Observemos:

PRÁTICAS MODERNAS — GRUPO 45

Você já sabe que os *Sistemas Matemáticos* (isto é, um *conjunto* munido de uma ou mais *operações*) que possuam a MESMA ESTRUTURA, *comportam-se* da mesma maneira. Nestas condições, se um Sistema Matemático possui, por exemplo, estrutura de GRUPO, é *sempre possível* resolver-se nesse Sistema a equação:

$$\boxed{A * x = B}$$

onde A e B representam, em nossas *Práticas*, elementos dos conjuntos $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}$ ou do conjunto $\mathbb{P}$ dos polinômios. De fato, a solução dessa equação é dada por.

$$\boxed{x = B * A'}$$

representando A' o *elemento inverso* de A e $*$ a *operação* definida no conjunto que se estuda.
Exemplo: Resolver as seguintes *equações*:

1.ª) $\boxed{8 + x = 12}$ no Conjunto-Universo $\mathbb{Z}$ (que possui estrutura de GRUPO em relação à operação *adição*)

A solução é dada por:

$x = 12 + (^-8)$, isto é, *4*, sendo $(^-8)$ o elemento *inverso* (aditivo) de 8, pois a *operação* que figura na equação é a *adição*.

2.ª) $\boxed{8 \times x = 12}$ no Conjunto-Universo $\mathbb{Q}^* = \mathbb{Q} - \{0\}$ (que possui estrutura de GRUPO em relação à operação *multiplicação*)

A solução é dada por:

$x = 12 \times \frac{1}{8}$, isto é, $\frac{3}{2}$, sendo $\frac{1}{8}$ o elemento *inverso* (multiplicativo) de 8, pois a *operação* que figura na equação é a *multiplicação*.

FIGURA 118 – Página 108 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Quanto ao livro “Matemática Curso Moderno, Volume 2”, este teve sua primeira edição em 1965, num total de 101.046 exemplares. Chegou a 12ª edição em novembro de 1971, com uma tiragem de 35.160 exemplares, sendo esta sua última impressão. O livro em análise trata-se de um exemplar da 2ª edição, datado de 1965, escrito em preto e laranja. Possui 271 páginas numeradas, retangulares, de 15,2cm por 20,4cm e capa dura colorida, de 15,4cm por 21,2cm, sendo esta:

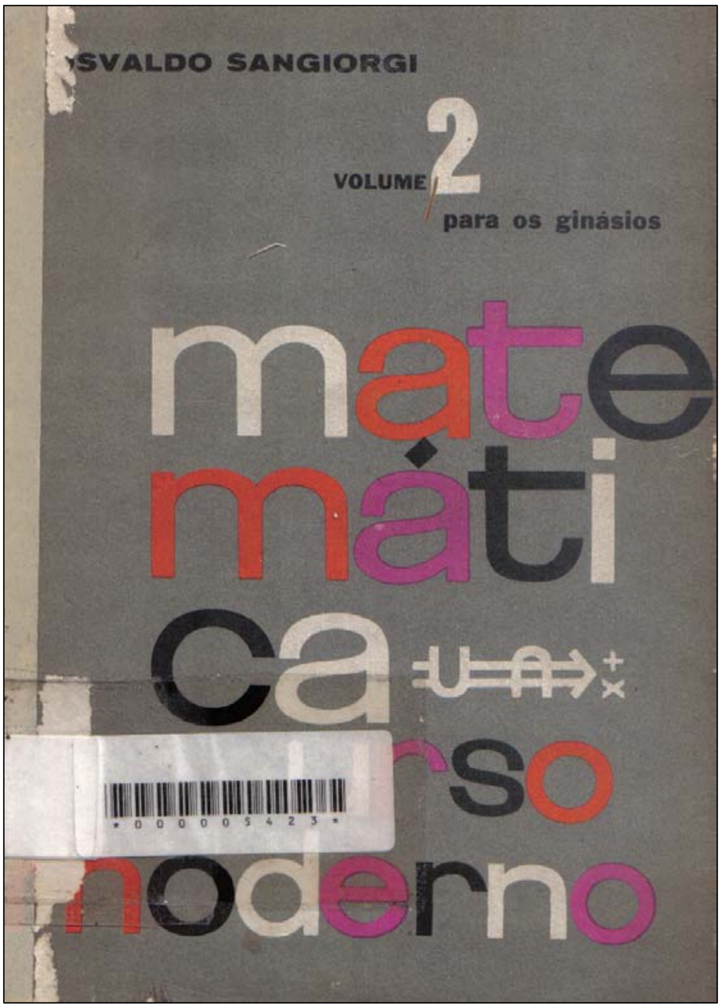


FIGURA 119 – Capa do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Similarmente ao livro “Matemática Curso Moderno – Volume 1”, no verso da primeira folha, Sangiorgi faz referência ao GEEM, desta vez, agradecendo:

> [...] a todos aqueles que, direta ou indiretamente, colaboraram na feitura deste livro, em particular aos colegas do "Grupo de Estudos do Ensino da Matemática" – GEEM – pelas magníficas sugestões e discussões de certos tópicos aqui presentes. (SANGIORGI, 1965, v.2, 2ªed, verso da primeira folha)

Também o autor, inicia o livro "Matemática Curso Moderno – volume 2" com o texto intitulado "Uma palavra para você que já iniciou o ginásio...", em que tenta incutir no aluno o entusiasmo pela aprendizagem da Matemática Moderna, relatando que:

> Um novo mundo está a sua espera. Você, que já teve contato com a Matemática Moderna da 1ª Série, irá saborear mais intensamente, agora, os seus frutos, mediante as belas *estruturas* que serão estudadas. (SANGIORGI, 1965, v. 2, 2ª ed., "Uma palavra para você que já iniciou o Ginásio")

Neste compêndio a Matemática é exaltada como utilitária para a vida real, bem como no livro "Matemática Curso Moderno, volume 1". Também é estabelecido um diálogo direto com aluno, uma vez que Sangiorgi faz referência ao *"Meu caro estudante*". Entretanto, não deixa de atribuir importância ao professor, já que:

> Com a ajuda indispensável de seu professor, temos a certeza de que até o fim do ano você terá adquirido uma bagagem de informações matemáticas utilíssimas para bem conduzi-lo a vida real. (SANGIORGI, 1965. v. 2, 2ª ed., Uma palavra para você que já iniciou o Ginásio).

Quanto aos assuntos para serem desenvolvidos na segunda série dos ginásios (da época), de acordo com o "Programa para um Curso Moderno de Matemática", estes foram distribuídos nos seguintes itens:

1. Razões - número racional absoluto – razões especiais (velocidade, densidades,...);

2. Proporções – propriedades – por cento – porcentagem – números proporcionais – regra de três – juros – câmbio;
3. Números racionais relativos – conjunto dos números inteiros relativos – operações (operações inversas) – propriedades estruturais – conjunto dos números racionais relativos – operações (operações inversas) – propriedades estruturais;
4. Equações e inequações do primeiro grau – resoluções de equações e inequações do primeiro grau com uma variável, através da linguagem de sentenças matemáticas no conjunto dos números racionais relativos;
5. Sistemas de inequações simultâneas com duas variáveis – variável sujeita a duas condições – resolução de sistemas de equações simultâneas do primeiro grau com uma variável, através da linguagem de sentenças matemáticas;
6. Sistemas de duas equações simultâneas com duas variáveis – relações binárias – resolução de sistemas de duas equações simultâneas do primeiro grau, através da linguagem de sentenças matemáticas.

Sendo tais assuntos apresentados em conformidade com os Programas, segundo:

> [...] os Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para os Ginásios, aprovado pela Diretoria do Ensino Secundário, do Ministério de Educação e Cultura, no Curso de Treinamento Básico para Professores Secundários, realizado em Brasília, de 25 a 30 de novembro de 1963 e as sugestões para desenvolvimento da Matemática, da 2ª Série Ginasial, publicadas pelo Departamento de Educação de São Paulo (Diário Oficial de 19/1/65). (SANGIORGI, 1965. v. 2, 2ª ed., Programa para um Curso Moderno de Matemática).

Além disso, encontramos no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, os mesmos “tipos” de exercícios, presentes no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, sendo estes: Exercícios de fixação, Exercícios exploratórios, Teste de atenção, Exercícios de aplicação e Problemas de aplicação.

Similarmente a todos os exemplares da coleção “Matemática Curso Moderno” nos deparamos com os “Lembretes Amigo” que revelam, entre outros, a preocupação de Osvaldo Sangiorgi com o ensino da linguagem matemática referente à Matemática Moderna.

Além disso, a representação visual também é utilizada neste exemplar como suporte metodológico, da seguinte forma:

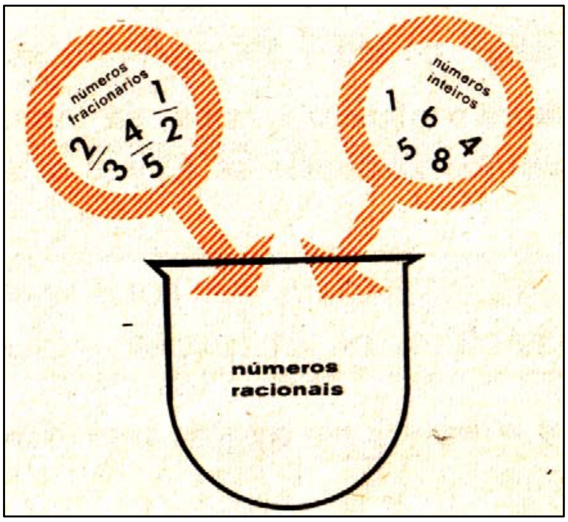


FIGURA 120 – Página 07 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Neste exemplo o autor utiliza uma imagem para exprimir o conjunto dos números racionais (Q) como a união dos números fracionários com os números inteiros.

Nas explicações referentes aos números racionais é utilizada inicialmente a seguinte representação simbólica, denominada pelo autor como “figurinha”:

Qualquer número racional pode ser sempre representado pelo símbolo

$$\frac{\square}{\triangle}$$

onde $\square$ e $\triangle$ podem ser substituídos por números inteiros, com *exceção* de 0 para $\triangle$. Assim:

se $\square = 6$(*) e $\triangle = 2$, então o número racional indicado é: $\frac{6}{2}$ ou 3

se $\square = 1$ e $\triangle = 5$, então o número racional indicado é: $\frac{1}{5}$ ou 0,2

(*) Com a notação: $\square = 6$ queremos dizer que estamos *substituindo* $\square$ por 6.

se $\square = 0$ e $\triangle = 3$, então o número racional indicado é: $\frac{0}{3}$ ou 0

Convém lembrar que quando o número racional estiver escrito sob a forma de numeral decimal êle pode aparecer como *decimal exato* (como no caso de $\frac{1}{5}$ ou 0,2), ou *decimal periódico* (como no caso de $\frac{1}{3} = 0{,}333\ldots$).

E se você substituir $\triangle$ por 1 em $\frac{\square}{\triangle}$?

Encontrará sempre o número racional da forma $\frac{\square}{1} = \square$, que representa um *número inteiro*. Exemplo: se $\square = 8$ e $\triangle = 1$, então $\frac{\square}{\triangle} = 8$ (número inteiro).

FIGURA 121 – Página 07-08 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem)(Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

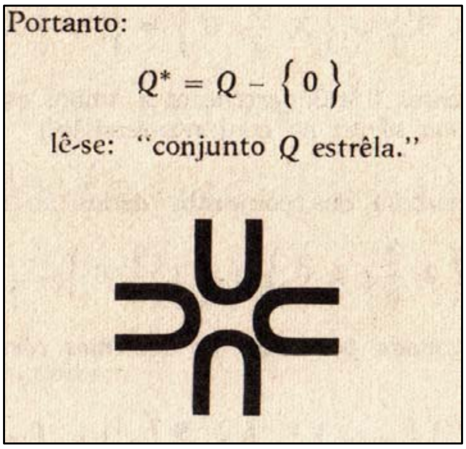
Inclusive, é somente no livro "Matemática Curso Moderno, volume 3" que o autor explica que:

O nome *expressão literal* decorre do fato de serem *letras* os símbolos usados nas expressões, em vez de "figurinhas", tais como: $3 \times \square$, $2 \times \triangle, \ldots$ A manipulação com letras torna mais simples o *cálculo*. Assim, por exemplo:

$3 \times a$ ou $3 \cdot a$ ou $3a$ ou $a + a + a$

FIGURA 122 – Página 41 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Também pudemos evidenciar no livro "Matemática Curso Moderno, volume 2" a ênfase dada à linguagem dos conjuntos.


Portanto:

$$Q^* = Q - \{0\}$$

lê-se: "conjunto Q estrêla."

FIGURA 123 – Página 11 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Vale ressaltar que na coleção "Matemática", o conjunto dos números racionais só aparece no início do livro destinado à quarta série ginasial (da época), sendo referido como "campo", da seguinte maneira:

> Números Racionais. Já estudamos na aritmética e na álgebra, das primeiras séries ginasiais, os números inteiros e fracionários, positivos e negativos. Esses números, que foram denominados racionais (absolutos ou relativos), constituem o que se chama campo dos números racionais. Nesse campo, são sempre possíveis as quatro operações fundamentais, a saber: adição, subtração, multiplicação e divisão (com o divisor diferente de zero). A potenciação de expoente inteiro, que é um caso particular da multiplicação, também é sempre possível. (SANGIORGI, 1969, v.4, 4ª ed, p.17)

No livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial" não encontramos referencia direta ao conjunto dos números racionais, sendo apenas definidos os números fracionários relativos e os números racionais da seguinte forma:

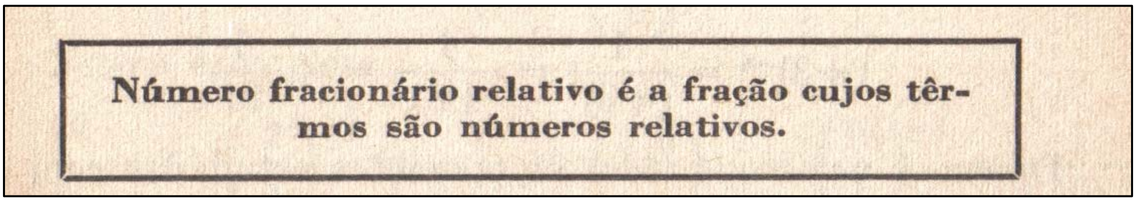

Número fracionário relativo é a fração cujos têr-mos são números relativos.

FIGURA 124 – Página 21 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

62 *Matemática — Segunda série ginasial*

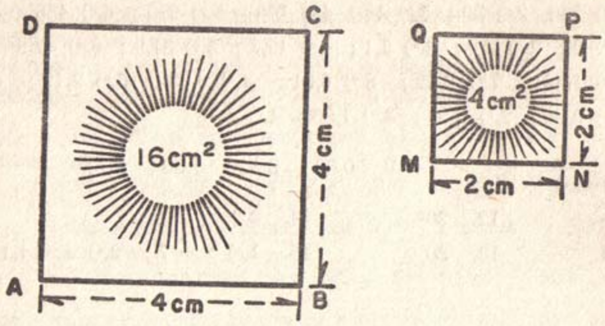


FIG. 4

A relação entre duas grandezas comensuráveis é expressa mediante um número denominado *racional*. Os *números racionais* compreendem os *números inteiros* e os *números fracionários*.

FIGURA 125 – Página 62 do livro Matemática para a Segunda Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1963, 98ªed.)

Já no livro "Matemática Curso Moderno, volume 2" tais números são definidos por meio da relação de pertinência, como podemos observar:

e qualquer número inteiro ou número fracionário *pertencerá* ao conjunto *Q* e será chamado **número racional.**

FIGURA 126 – Página 07 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Podemos então perceber que a inserção da definição dos números racionais difere em ambos os livros, uma vez que no livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial" a definição de números racionais está relacionada com o conceito de grandezas comensuráveis.

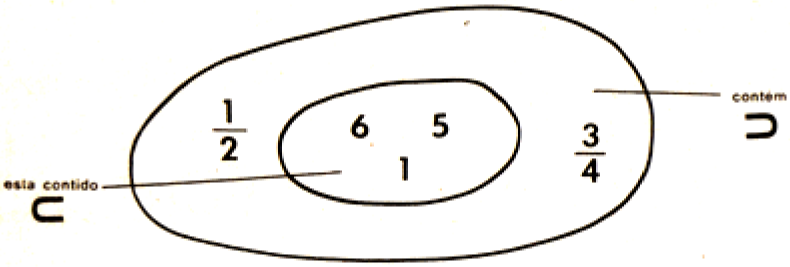
Além disso, Sangiorgi justifica no livro "Matemática Curso Moderno, volume 2" a aprendizagem dos números racionais alegando ser viável com esse conhecimento, ampliar as operações possíveis neste conjunto:

Graças, pois, a ampliação de seu *universo* de trabalho, você pôde **resolver** algumas das questões que estavam "esperando" o aparecimento **dos** números fracionários. O mesmo ocorrerá quando você pretender **efetuar** qualquer subtração ou qualquer radiciação: serão necessários "**novos**" números, alguns dos quais você estudará ainda durante êste **Curso.**

FIGURA 127 – Página 06 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

As relações de inclusão entre conjuntos também são retomadas:

Relações de inclusão com os conjuntos estudados



Vamos recordar as *relações de inclusão* existentes entre conjuntos, "estar contido" e "contém", considerando o exemplo: Seja o conjunto

$$\left\{ 6, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 5, 1 \right\}$$

Observe que dêsse conjunto fazem parte os conjuntos:

de números inteiros: $\left\{ 6, 5, 1 \right\}$

de números fracionários: $\left\{ \frac{1}{2}, \frac{3}{4} \right\}$

que são seus *subconjuntos*. O conjunto $\{6, 5, 1\}$, por ter *todos os seus elementos* no conjunto $\left\{ 6, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 5, 1 \right\}$, *está contido nêle*. Indicamos:

$$\left\{ 6, 5, 1 \right\} \subset \left\{ 6, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 5, 1 \right\}$$

Conseqüentemente, o conjunto $\left\{ 6, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 5, 1 \right\}$, por ter *todos os elementos* do conjunto $\left\{ 6, 5, 1 \right\}$, o *contém*. Indicamos:

$$\left\{ 6, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 5, 1 \right\} \supset \left\{ 6, 5, 1 \right\}$$

FIGURA 128 – Páginas 14 e 15 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

No livro “Matemática Curso Moderno, volume 2” o conjunto Q dos números racionais é também representado geometricamente na reta numerada. Como aplicação do uso da reta numerada, Sangiorgi ressalta a estrutura de ordem dos números racionais e discute as implicações de um conjunto denso da seguinte forma:

> Quantos *números inteiros* existem *entre* 1 e 6?
>
> Você pode “contar” ou “ver” que existem quatro: 2, 3, 4 e 5.
>
> Quantos *números racionais* existem *entre* 1 e 6?
>
> Agora você não pode “contar” ou “ver” todos os números racionais (inteiros ou fracionários) existentes entre 1 e 6, porque êles constituem um conjunto *denso;* mas, poderá “ver” o *segmento* que vai desde 1 até 6, contendo o conjunto de pontos correspondentes a *todos* os números racionais existentes entre 1 e 6:

FIGURA 129 – Página 18 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

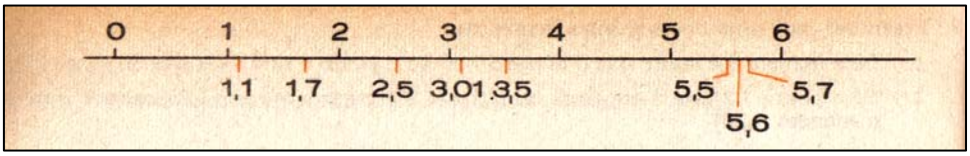


FIGURA 130 – Página 19 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

As operações com números racionais, apresentadas e explicadas no livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, são retomados no volume 2 da coleção. Neste compêndio são discutidas apenas as propriedades estruturais da adição e da multiplicação de números racionais no conjunto Q, tais como:

1.ª) FECHAMENTO:

A soma de dois números racionais quaisquer é um número racional.

Ex.: $\frac{3}{4} + 2 = \frac{11}{4} \rightarrow$ n.º racional

n.º racional n.º racional

Em linguagem simbólica:

$$\text{se } \frac{a}{b} \in Q \text{ e } \frac{c}{d} \in Q \text{ então } \left(\frac{a}{b} + \frac{c}{d}\right) \in Q$$

O produto de dois números racionais quaisquer é um número racional.

Ex.: $\frac{3}{4} \times 2 = \frac{6}{4} \rightarrow$ n.º racional

n.º racional n.º racional

Em linguagem simbólica:

$$\text{se } \frac{a}{b} \in Q \text{ e } \frac{c}{d} \in Q \text{ então } \left(\frac{a}{b} \times \frac{c}{d}\right) \in Q$$

FIGURA 131 – Página 22 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

No que se refere a explicações referentes a razões e proporções, presentes no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, estas apresentam-se somente no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, de Osvaldo Sangiorgi.

São explicações que diferem em ambos os livros. No livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, as razões são apresentadas como comparação entre grandezas, da seguinte forma:

1.ª) As preferências para a decisão do título máximo de boxe — *pêso-galo* — são de **5 para 1,** favoráveis a Eder Jofre;

2.ª) O número de meninos de minha classe para o número de meninas é de **3 para 2.**

Que significam essas expressões?

A primeira quer dizer que *há cinco vêzes* mais torcedores favoráveis ao nosso "Galo de Ouro" do que ao seu adversário. A segunda indica que:

5:1

para cada 3 meninos de minha classe existem 2 meninas

ou

para cada 6 meninos de minha classe existem 4 meninas

ou

para cada 9 meninos de minha classe existem 6 meninas . . .

FIGURA 132 – Página 27 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Podemos notar que o conceito de razão está associado a situações reais, diferentemente do livro "Matemática Para a Terceira Série Ginasial", em que o autor apenas anuncia:

1. Razão de dois números. Chama-se *razão de dois números*, dados numa certa ordem e sendo o segundo diferente de zero, ao *quociente do primeiro pelo segundo.* O primeiro número é chamado *antecedente*, o segundo *conseqüente* e os dois números dizem-se *têrmos da razão.*

FIGURA 133 – Página 25 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Sangiorgi também zelou pela leitura adequada da linguagem utilizada no livro "Matemática Curso Moderno, volume 2". Assim:

> [...] a razão 3 está para 2 pode ser expressa pela fração 3/2, que não deve ser lida "três meios" como se fora um número fracionário(*). [...] (*) A fração 3/2 tem sido, até este instante, o numeral que representou somente o número fracionário "três meios". Agora representa também a razão "3 está para 2. (SANGIORGI,1965, 2ªed. p.28)

Ainda vale ressaltar algumas considerações em relação às generalizações, uma vez que no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, o autor explica cuidadosamente para o aluno o que é uma propriedade e a importância das demonstrações por meio da utilização de propriedades estruturais dos conjuntos numéricos.

Já no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, preocupação equivalente não é retratada. Em nenhum momento é explicitado para o aluno à importância das demonstrações. Elas são apenas efetuadas, como por exemplo, após a generalização da propriedade fundamental das proporções (“em toda proporção o produto dos extremos é igual ao produto dos meios”). Além disso, nas demonstrações encontradas neste compêndio, não são utilizas propriedades estruturais dos conjuntos numéricos.

O livro “Matemática Curso Moderno, volume 2” também explica as razões especiais: velocidade, densidade demográfica e densidade específica, cuja comparação é feita com unidade de medidas diferentes. Além disso, durante as explicações dirigi a palavra diretamente ao aluno, como podemos observar a seguir:

Para determinar qual o país *mais populoso* você vai usar uma *razão especial*, chamada **densidade de população,** que exprime o *número de habitantes de cada país por quilômetro quadrado.* Logo:

densidade de população do primeiro país:

$$39\,200\,000 \text{ hab.} : 560\,000 \text{km}^2 \text{ ou } \frac{39\,200\,000}{560\,000} \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2} = 70 \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2}$$

densidade de população do segundo país:

$$5\,760\,000 \text{ hab.} : 80\,000 \text{km}^2 \text{ ou } \frac{5\,760\,000}{80\,000} \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2} = 72 \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2}$$

portanto, o segundo país é mais populoso.

NOTA: Você pode encontrar como densidade de população de um país um número que não seja inteiro. Êste fato não deve trazer cuidados, pois o resultado, sendo um número racional, visa a confrontar *densidades de população* de diversos países. Assim, o Brasil, por exemplo, que ocupa uma superfície de 8 511 189km² (é um dos maiores países do mundo!), apresentava pelo recenseamento de 1960 (você sabe que a "contagem" da nossa população é feita de dez em dez anos) uma população de 70 528 625 habitantes. **A densidade de população brasileira, em 1960,** era então de:

$$\frac{70\,528\,625}{8\,511\,189} \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2} \cong 8{,}2 \frac{\text{hab.}}{\text{km}^2}$$

FIGURA 134 – Página 35 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Estas razões “especiais” não aparecem nos livros da coleção “Matemática”.

Quanto às explicações referentes ao conceito de proporção, estas são similares em ambos os livros. A diferença se apresenta somente nas explicações de suas propriedades. No livro “Matemática Curso Moderno, volume 2” tais propriedades são chamadas de “transformações de uma proporção” já que:

Qualquer uma das novas igualdades conduzirá, pela propriedade fundamental, a uma *nova proporção* denominada **transformada** da proporção: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

Então, de:

(1) $d \times a = b \times c \iff \frac{d}{b} = \frac{c}{a}$ obtemos uma *transformada* de $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, de *extremos permutados;*

(2) $a \times d = c \times b \iff \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ a *transformada* de $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ é, agora, de *meios permutados;*

FIGURA 135 – Página 49 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Quer conhecer outra *transformação* de uma proporção? Seja a proporção:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Permutando os *meios*, vem: $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$ e, transformando de acôrdo com resultado enunciado acima, temos: $\frac{a+c}{c} = \frac{b+d}{d}$ e $\frac{a-c}{c} = \frac{b-d}{d}$; permutando os meios, outra vez, vem: $\frac{a+c}{b+d} = \frac{c}{d}$ e $\frac{a-c}{b-d} = \frac{c}{d}$ e, como: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, você pode escrever:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \begin{cases} \dfrac{a \pm c}{b \pm d} = \dfrac{a}{b} \\[2ex] \dfrac{a \pm c}{b \pm d} = \dfrac{c}{d} \end{cases} \quad \text{que permitem dizer:}$$

"Se $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, então a soma (ou a diferença) dos antecedentes está para a soma (ou a diferença) dos conseqüentes, assim como qualquer antecedente está para o seu conseqüente."

Confrontando os resultados obtidos ou permutando, convenientemente, os meios ou os extremos, você poderá chegar a outras transformadas, como por exemplo:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \frac{a+c}{b+d} = \frac{a-c}{b-d}$$

Através das operações ***multiplicação*** e ***divisão***, ***potenciação*** e ***radiciação*** também se pode transformar uma proporção em *novas proporções*. São bons exercícios para você fazer. Tente alguns dêles.

À guisa de apresentação será feito um *resumo* das transformações mais usuais, obtidas da proporção: $a : b = c : d$. É bom guardá-lo, pois será útil quando forem introduzidas "estruturas" análogas mais tarde (sistemas de duas variáveis).

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \iff \begin{cases} \dfrac{a+c}{b+d} = \dfrac{a}{b} \;\text{ e }\; \dfrac{a-c}{b-d} = \dfrac{a}{b} \quad (a>c \text{ e } b>d) \\[2ex] \dfrac{a \times c}{b \times d} = \dfrac{a^2}{b^2} \;\text{ e }\; \dfrac{a:c}{b:d} = \dfrac{1}{1} \\[2ex] \dfrac{a^2}{b^2} = \dfrac{c^2}{d^2} \;\text{ e }\; \dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \dfrac{\sqrt{c}}{\sqrt{d}} \end{cases}$$

FIGURA 136 – Página 52 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Assim, a relação entre a proporção $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ e todas as suas transformações são explicitadas para o leitor, e justificadas por meio de cálculos. Já no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, Sangiorgi destaca uma a uma as propriedades mais usuais das proporções e apenas relata serem estas provenientes da proporção $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$, mas não demonstra os cálculos.

1.ª) ***Propriedade da composição.*** *Em tôda proporção a soma dos dois primeiros têrmos está para o primeiro (ou para o segundo) assim como a soma dos dois últimos está para o terceiro (ou quarto).*

Assim, da proporção

$$\boxed{\frac{a}{b}=\frac{c}{d}}$$

podemos *compor* as seguintes proporções:

$$\boxed{\frac{a+b}{a}=\frac{c+d}{c}} \quad \text{e} \quad \boxed{\frac{a+b}{b}=\frac{c+d}{d}}$$

FIGURA 137 – Páginas 38 e 39 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Quanto à média aritmética simples e ponderada, estas são definidas de maneira similar nos livros “Matemática Curso Moderno, volume 2” e “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”. Em ambos depois de explicadas às médias, segue um exemplo numérico. A média harmônica é apresentada somente no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”.

Além disso, o que Sangiorgi defini como técnica operatória no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, é a maneira como ele defini média geométrica no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”. Observemos:

Numa proporção contínua o meio comum é denominado *média proporcional* ou *média geométrica* dos extremos. Portanto, 4 é a *média proporcional* de 2 e 8.

O quarto têrmo de uma proporção contínua é chamado de *terceira proporcional*. Assim, por exemplo, diz-se que 8 é a *terceira proporcional depois* de 2 e 4.

O cálculo da média proporcional de dois números reduz-se ao cálculo do valor do meio comum de uma proporção contínua. Exemplo:

Calcular a média proporcional dos números 2 e 8. Temos:

$$2 : x = x : 8 \iff 2 \times 8 = x \times x$$

$$\text{ou } 16 = x^2 \iff x = \sqrt{16} = 4 \text{ (“desfazendo a potenciação”)}$$

Técnica operatória: A média proporcional (ou média geométrica) de dois números, que será indicada por m_p, é a raiz quadrada do produto dêles. Assim:

$$m_p \text{ de } 2 \text{ e } 8 \iff m_p = \sqrt{2 \times 8} = \sqrt{16} = 4$$

$$m_p \text{ de } a \text{ e } b \iff m_p = \sqrt{a \times b}$$

FIGURA 138 – Página 44 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

15. Média geométrica. Chama-se *média geométrica* de dois números a raiz quadrada do produto dêsses números. Se fôrem três números, a média geométrica será igual à raiz cúbica do produto dos números dados. Indicação: m_g. Exemplos:

1. A média geométrica dos números 4 e 16 é:

$$m_g = \sqrt{4 \times 16} = \sqrt{64} = 8.$$

2. A média geométrica dos números 2, 4 e 8 é:

$$m_g = \sqrt[3]{2 \times 4 \times 8} = \sqrt[3]{64} = 4.$$

NOTA : No caso das raízes não serem exatas, calculam-se as médias geométricas de acôrdo com a aproximação desejada.

FIGURA 139 – Páginas 46 e 47 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (montagem) (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Quanto ao conceito de “por cento”, no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, Sangiorgi o defini como:

Uma razão na qual o conseqüente é 100 é denominada “por cento”

FIGURA 140 – Página 56 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

A porcentagem é explicada por meio de um exemplo numérico e do estudo das proporções (anteriormente apresentadas neste livro). Assim:

Se a classe tiver 40 alunos, então 50% representam 20 alunos. É importante, agora, você guardar os nomes dos "personagens" que figuram neste problema:

a *razão*	**50 : 100 = 50%**	é o "*por cento*", sendo o antecedente 50 denominado **taxa**
o *total*	40 alunos	é denominado **principal**
o *resultado*	20 alunos	é denominado **porcentagem**

E 30% de 40 alunos, quantos alunos representam?

Basta determinar a *porcentagem* para saber quantos alunos representam, Para isso você vai se valer do estudo das *proporções*, pois se procura. neste problema, uma razão equivalente a $\frac{30}{100}$ cujo conseqüente seja 40, isto é, *resolver* a proporção:

$$\frac{30}{100} = \frac{\square}{40}$$

onde: $\square = \frac{40 \times 30}{100} = 12$, representa a *porcentagem* procurada.

Logo: 30% de 40 alunos representam 12 alunos.

FIGURA 141 – Página 60 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Segue a esta explicação a técnica operatória para determinar a porcentagem, a taxa e o principal em problemas práticos. Esta técnica é apresentada por meio de uma fórmula resultante do exemplo numérico:

Como, de $\frac{\square}{40} = \frac{30}{100}$ vem $\square = \frac{40 \times 30}{100}$

segue-se que:

$$\textbf{porcentagem} = \frac{\textbf{principal} \times \textbf{taxa}}{100}$$

e, pelas propriedades conhecidas das operações:

$$\textbf{taxa} = (100 \times \textbf{porcentagem}) : \textbf{principal}$$
$$\textbf{principal} = (100 \times \textbf{porcentagem}) : \textbf{taxa}$$

Na prática, para uso em Bancos, Casas Comerciais e mesmo nos problemas da vida diária, empregam-se como *técnica* algumas *fórmulas* — que são *sentenças matemáticas padrões* — para o cálculo rápido da *porcentagem*, do *principal* e da *taxa*.

Indicando: *porcentagem* por p

principal por P

taxa por i $\left(\text{antecedente da razão } \frac{i}{100}\right)$

vem: $\frac{p}{P} = \frac{i}{100}$ e, portanto:

$$\boxed{p = \frac{P \times i}{100}}$$

sentença matemática padrão ou "fórmula" que permite calcular a *porcentagem*.

FIGURA 142 – Página 61 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Também é sucintamente discutido neste volume 2, do livro "Matemática Curso Moderno", a utilização de algumas propriedades estruturais das operações na resolução de problemas que envolvem "por cento" e "porcentagem".

Utilização das propriedades estruturais das operações na resolução de problemas

Você já sabe que a multiplicação de números racionais é *comutativa, associativa* e *distributiva* em relação à adição. Estas propriedades podem tornar mais simples a resolução de problemas que envolvem "por cento" e "porcentagem" se você tiver que usar a multiplicação. Exemplos:

1.º) Devendo calcular 10% de 80 e 10% de 120, quanto valerá a soma dos resultados?

Basta calcular 10% de (80 + 120) ou 10% de 200, pois:

$10\% \times (80 + 120) = 10\% \times 80 + 10\% \times 120$, como é fácil verificar:

$\frac{10}{100} \times (80 + 120) = \frac{10}{100} \times 80 + \frac{10}{100} \times 120$ é uma sentença *verdadeira.*

FIGURA 143 – Página 67 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Já a porcentagem, não está presente no livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial", sendo estudada apenas no volume 3 desta coleção.

No livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial" a porcentagem aparece associada a problemas de regra de três:

O valor que se toma em cada 100 unidades é chamado *taxa centesimal* e o valor que se toma em cada 1 000 unidades, *taxa milesimal.* Exemplos:

1. *Taxa de 5 por cento* significa que para cada 100 unidades se calculam 5. Indicação: 5%.
2. *Taxa de 12 por mil* significa que para cada 1 000 unidades se calculam 12. Indicação: 12 ‰.

Usando os seguintes símbolos:

i para *taxa*;
C para o número que se opera, também denominado *principal* ou *capital*;
p para indicar o valor de *tanto por cento* ou *percentagem*;
P para indicar *tanto por mil*;

já consagrados nesses problemas, que ***são de regra de três,*** podemos estabelecer certas fórmulas para facilidade do cálculo. Assim, empregando o raciocínio já conhecido, temos:

se a 100 corresponde i ou $\left| \begin{array}{c} 100 \\ \downarrow C \end{array} \right| \begin{array}{c} i \\ \downarrow p \end{array}$
a C corresponderá p

FIGURA 144 – Página 76 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

As "fórmulas" para determinar a porcentagem, a taxa e o principal em problemas práticos, são apresentadas sem o auxílio de exemplos numéricos, da seguinte forma:

Armando a proporção:

$$\frac{100}{C} = \frac{i}{p}$$

e tirando os valores, respectivamente, de p, i e C, vem as *fórmulas*:

$p = \dfrac{C \times i}{100}$ (dá a *percentagem*)	$i = \dfrac{100 \times p}{C}$ (dá a *taxa*)	$C = \dfrac{100 \times p}{i}$ (dá o *capital*)

Da mesma forma:

se a 1 000 corresponde i ou $\downarrow$ 1 000 $\downarrow$ i
a C corresponderá P $\quad$ C $\quad$ P

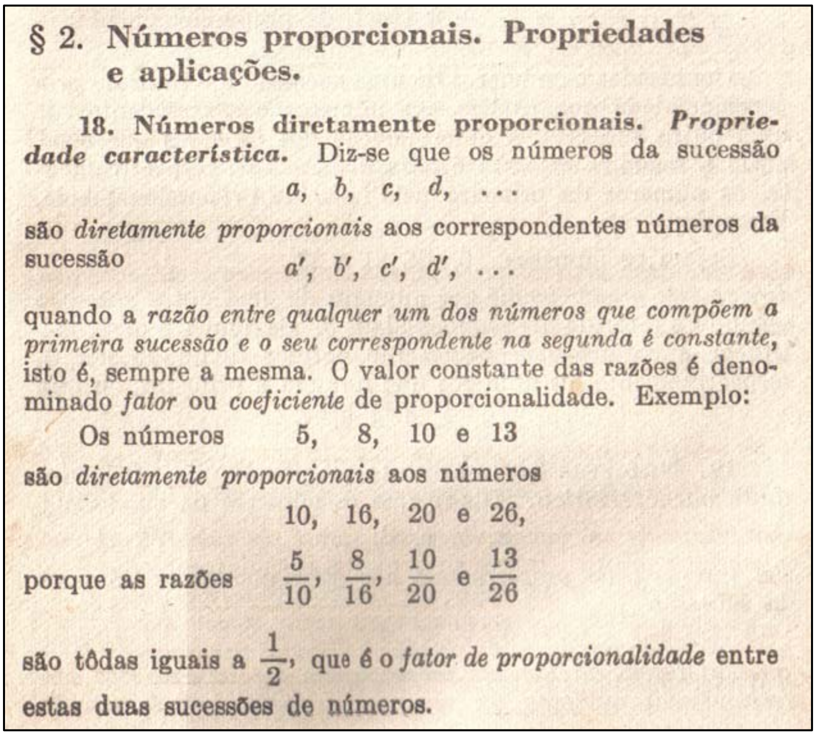
donde:
$$\frac{1\,000}{C} = \frac{i}{P}$$

e as fórmulas serão:

$P = \dfrac{C \times i}{1\,000}$ (dá *tanto por mil*)	$i = \dfrac{1000 \times P}{C}$ (dá a *taxa*)	$C = \dfrac{1000 \times P}{i}$ (dá o *capital*)

FIGURA 145 – Página 77 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Além disso, na maior parte das explicações encontradas nos livros da coleção "Matemática", o autor primeiramente anuncia o "conteúdo / conceito" para em seguida apresentar um exemplo numérico:



§ 2. **Números proporcionais. Propriedades e aplicações.**

18. Números diretamente proporcionais. ***Propriedade característica.*** Diz-se que os números da sucessão

$$a,\ b,\ c,\ d,\ \ldots$$

são *diretamente proporcionais* aos correspondentes números da sucessão

$$a',\ b',\ c',\ d',\ \ldots$$

quando a *razão entre qualquer um dos números que compõem a primeira sucessão e o seu correspondente na segunda é constante*, isto é, sempre a mesma. O valor constante das razões é denominado *fator* ou *coeficiente* de proporcionalidade. Exemplo:

Os números $5,\ 8,\ 10$ e 13

são *diretamente proporcionais* aos números

$$10,\ 16,\ 20 \text{ e } 26,$$

porque as razões $\frac{5}{10}, \frac{8}{16}, \frac{10}{20}$ e $\frac{13}{26}$

são tôdas iguais a $\frac{1}{2}$, que é o *fator de proporcionalidade* entre estas duas sucessões de números.

FIGURA 146 – Página 53 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Contrariamente ao que o autor faz no livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, em que a ordem das explicações é oposta. Primeiramente são apresentadas explicações numéricas, seguidas da generalização:

1. *Números diretamente proporcionais*

Considere uma sucessão de números quaisquer:

$$5 \quad 8 \quad 10 \quad 13$$

Multiplicando cada um dêles por um *mesmo número*, por exemplo 2, você obterá a sucessão:

$$10 \quad 16 \quad 20 \quad 26$$

Com êsse procedimento você formou duas sucessões de *números proporcionais*:

$$\begin{array}{cccc} 5 & 8 & 10 & 13 \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ 10 & 16 & 20 & 26 \end{array}$$

E se fossem dadas, ao contrário, duas sucessões de números, como por exemplo:

$$\begin{array}{ccc} 1 & 2 & 5 \\ \updownarrow & \updownarrow & \updownarrow \\ 3 & 6 & 15 \end{array}$$

como você reconheceria se êsses números são *proporcionais?*

"Explorando" o exercício anterior, você notará que a *razão* entre dois números correspondentes é *sempre a mesma*, isto é:

$$\frac{5}{10} = \frac{8}{16} = \frac{10}{20} = \frac{13}{26}$$

FIGURA 147 – Página 73 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Agora você pode concluir que:

$$1 \quad 2 \quad 5$$

são *números proporcionais* a

$$3 \quad 6 \quad 15$$

pois: $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{5}{15}$. Essa é a *técnica* para você "testar" se duas sucessões de números são *proporcionais* ou *diretamente proporcionais*.

Portanto, os números da sucessão:

$$a, b, c, d, \ldots$$

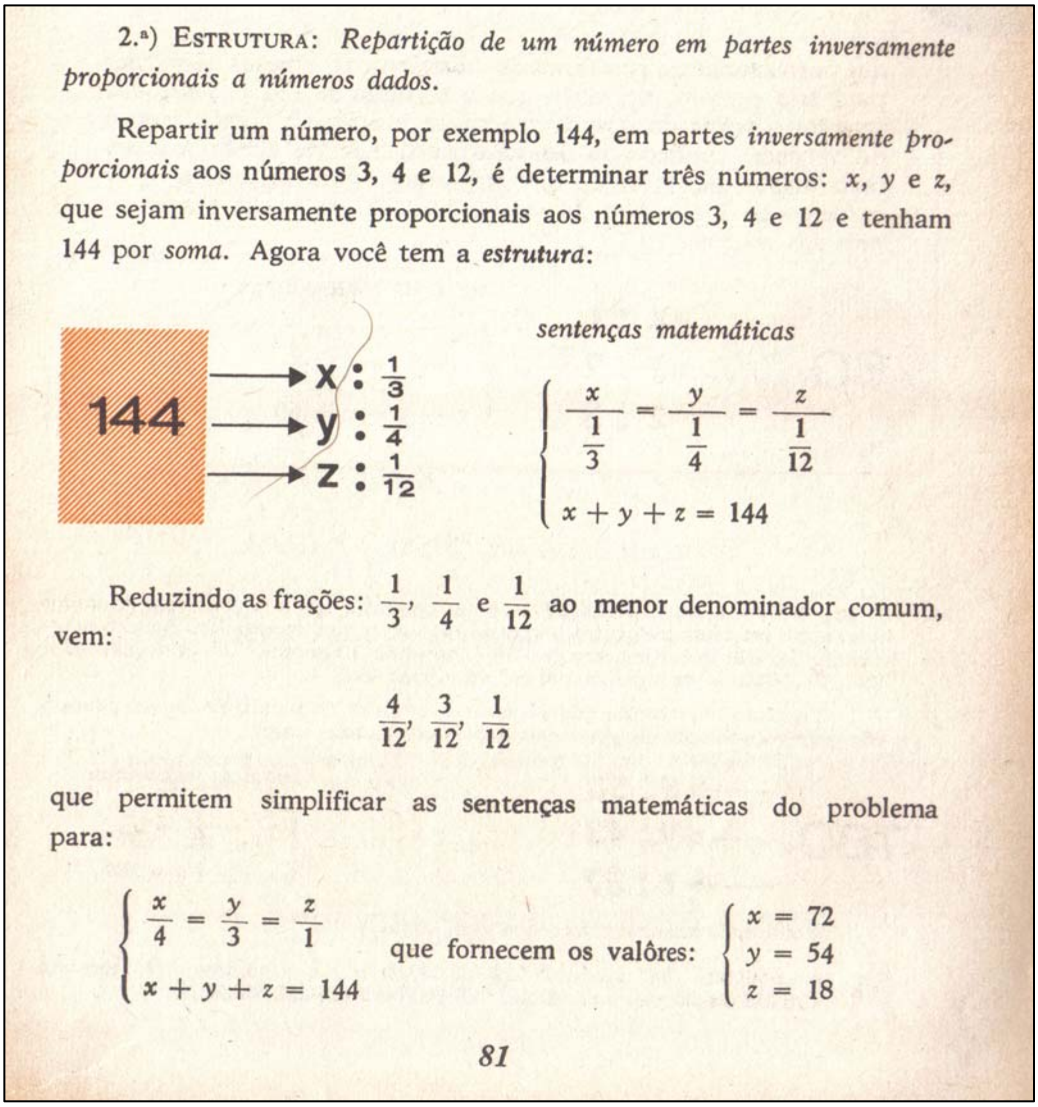
são *proporcionais* aos correspondentes números da sucessão:

$$a', b', c', d', \ldots$$

quando: $\frac{a}{a'} = \frac{b}{b'} = \frac{c}{c'} = \frac{d}{d'} = \ldots$ é **V** (verdadeira)

FIGURA 148 – Página 74 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Além disso, ambos os livros ("Matemática Para a Terceira Série Ginasial" e "Matemática Curso Moderno, volume 2") abordam a divisão em partes diretamente e inversamente proporcionais a um número dado. Entretanto, a abordagem feita pelo livro "Matemática Curso Moderno, volume 2", apresenta o assunto como "problemas com novas estruturas":



2.ª) ESTRUTURA: *Repartição de um número em partes inversamente proporcionais a números dados.*

Repartir um número, por exemplo 144, em partes *inversamente proporcionais* aos números 3, 4 e 12, é determinar três números: x, y e z, que sejam inversamente proporcionais aos números 3, 4 e 12 e tenham 144 por *soma*. Agora você tem a ***estrutura:***

sentenças matemáticas

$$\begin{cases} \dfrac{x}{\frac{1}{3}} = \dfrac{y}{\frac{1}{4}} = \dfrac{z}{\frac{1}{12}} \\ x + y + z = 144 \end{cases}$$

Reduzindo as frações: $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{12}$ ao menor denominador comum, vem:

$$\frac{4}{12}, \frac{3}{12}, \frac{1}{12}$$

que permitem simplificar as sentenças matemáticas do problema para:

$$\begin{cases} \dfrac{x}{4} = \dfrac{y}{3} = \dfrac{z}{1} \\ x + y + z = 144 \end{cases} \quad \text{que fornecem os valôres:} \quad \begin{cases} x = 72 \\ y = 54 \\ z = 18 \end{cases}$$

81

FIGURA 149 – Página 81 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1965, v.2, 2ªed.)

Assim, podemos perceber a utilização da linguagem visual como um suporte metodológico de resolução do exercício, que não está presente em problemas idênticos encontrados no livro "Matemática Para a Terceira Série Ginasial".

4.3.3. Análise dos livros: “Matemática Para a Terceira Série Ginasial” e “Matemática Curso Moderno, Volume 3”.

O livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial” teve sua primeira edição em janeiro de 1954, chegando a 79ª edição em abril de 1965, tendo sua última impressão em julho de 1972, sendo a 7ª impressão, da 1ª edição com 30.195 exemplares.

O exemplar aqui analisado, data de 1964, sendo a 78ª edição. Possui capa dura colorida e ilustrada, 13,5cm por 19cm, 317 páginas numeradas, retangulares de 13cm por 18,5cm:

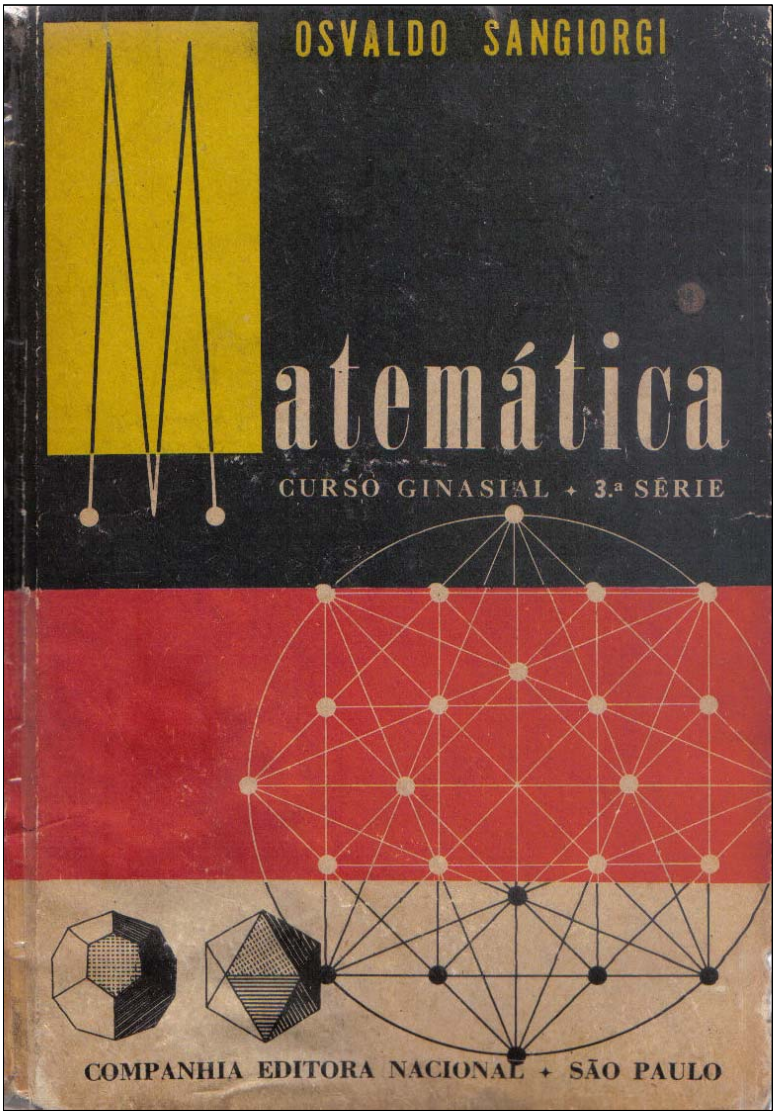


FIGURA 150 – Capa do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Trata-se de um livro escrito em preto, que utiliza como ilustração uma representação dos entes geométricos fundamentais da geometria euclidiana[25] (ponto, reta e plano), além de alguns ângulos e pouca variedade de figuras geométricas planas (triângulos, quadriláteros, pentágonos, hexágonos e circunferências) proposta como suporte visual metodológico para as demonstrações e construções geométricas. O livro apresentando nenhum tipo de figura não geométrica ilustrativa.

Na contracapa do livro, este se apresenta "De acordo com os programas em vigor e de uso autorizado pelo Ministério da Educação e Cultura registrado na Comissão Nacional do Livro Didático sob nº 2 729".

No índice, são anunciados os seguintes itens e subitens:

- Programa
- Prefácio
- Observações à 9º edição
- Observações a 40º edição
- Nota ao leitor (a propósito da 77º edição)
- Capítulo I – Razões e proporções. Aplicações aritméticas. (1. razões e proporções. Propriedades e aplicações; 2. Números proporcionais. Propriedades e aplicações. 3. Grandezas proporcionais. Regra de três. Aplicações. 4. Percentagem. Taxa milesimal. Juros simples. Aplicações.).
- Capítulo II – Figuras geométricas planas. Reta e círculo. (1. Entes geométricos. Proposições geométricas. Congruência; 2. Ângulos, classificação e propriedades; 3. Linha poligonal; 4. Triângulos. Congruência. Aplicações; 5. Perpendiculares e oblíquas. Lugares geométricos; 6. Teoria paralelas. Aplicações; 7. Soma dos ângulos de um triângulo e de um polígono. Conseqüências; 8. Quadriláteros. Classificação e propriedades. Translação. Retas concorrentes no triângulo; 9. Circunferência e Círculo; 10. Correspondência entre arcos e ângulos. Medidas respectivas. Construções geométricas.)
- Capítulo III – Linhas proporcionais. Semelhança de polígonos. (1. Divisões de um segmento. Divisão Harmônica; 2. Feixe de paralelas;

---

[25] Entende-se como **Geometria euclidiana** a geometria sobre planos ou em três dimensões baseados nos postulados de Euclides de Alexandria.

3. Linhas proporcionais no triângulo; 4. Semelhança de triângulos. Semelhança de polígonos.)

- Capítulo IV – Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Tábuas naturais. (1. Razões trigonométricas; 2. Tábuas naturais. Cálculo dos lados de um triângulo retângulo.)
- Apêndice (exercícios de aritmética - recapitulação - e algumas observações interessantes sobre a geometria dedutiva).

Já no “Programa de Matemática”, constam quatro itens, condizentes com o índice, sendo estes:

V) Razões e proporções; Aplicações aritméticas;

VI) Figuras geométricas planas; Reta e círculo;

VII) Linhas proporcionais; Semelhança de polígonos;

VIII) Relações trigonométricas no triângulo retângulo; Tábuas naturais.

O prefácio permite identificar com nitidez o público ao qual Sangiorgi intenta atingir, já que nele, o autor se direciona ao seu colega, o professor:

> Esperamos continuar merecendo de nossos prezados colegas a mesma acolhida que estamos tendo com os dois primeiros volumes. Acreditem os nossos amigos, com o trabalho comum, estímulo e sugestões recebidos, podemos aprimorar o que fazemos com a máxima dedicação. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Prefácio).

Assim, similarmente aos outros volumes dessa coleção (“Matemática”), Sangiorgi demonstra preocupar-se em conquistar como público leitor o corpo docente.

Além disso, o prefácio atribui uma parcela significativa de responsabilidade a este terceiro volume na iniciação geométrica dedutiva dos alunos na escola secundária e enfatiza as *técnicas demonstrativas* alegando ser:

> [...] nesta fase do curso, que os conhecimentos geométricos devem ser aprofundados, de modo a permitir uma assimilação segura aos alunos, dentro de uma técnica demonstrativa,

> acessível e uniforme, tanto quanto possível. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Prefácio).

As construções geométricas com régua e compasso também ganham destaque por meio da alegação de que a merecem:

> [...] não só pela importância que representam na formação do espírito dedutivo do aluno, como, também, na aplicação, que realmente são, da Geometria ao Desenho. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Prefácio).

Uma outra estratégia utilizada por Sangiorgi neste livro, bem como nos outros volumes desta coleção, na conquista e consolidação de seu público, é a de valorizar as sugestões dadas por seus leitores. Assim, reserva, no início do livro, uma página destinada para observações á 9º edição (que aparece somente da 9ª edição em diante, constando das edições que se seguiram) na qual expressa:

> Somos de parecer que o conteúdo de uma obra didática deve, continuamente, ser arejado pela contribuição dos que efetivamente militam no magistério. É essa uma das razões por que agradecemos, sensibilizados, as inúmeras cartas que nos tem chegado, bem como as atenções recebidas de viva voz. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Observação a 9ªed).

Nas "observações reservadas a 40º edição", Sangiorgi reforça estrategicamente a eficácia de seu livro ao relatar que por intermédio deste, alunos foram capazes de realizar demonstrações. O autor também reparte o mérito da aprendizagem com os professores que adotaram o livro. Ele declara estar no apêndice:

> [...] amostras de demonstrações feitas por alunos de 13 e 14 anos, que sob a influência benéfica de seus mestres, aprenderam a "pensar bem", e, portanto, estão credenciados a ser cidadãos bem formados. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Observação a 40ªed).

Além disso, Sangiorgi solicita a seus colegas que:

> [...] ao registrarem resultados análogos com seus alunos, no-los enviem com o nome do respectivo autor, a fim de que possamos mencionar gradativamente, nas próximas edições do livro, este enriquecimento que honra e dignifica a nossa juventude. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Observação a 40ªed).

Assim, o autor transforma mais uma vez o professor leitor em seu parceiro, estabelecendo um comprometimento deste com a produção do livro e com seu uso.

Na "nota ao leitor" (a propósito da 77ª edição em diante), Sangiorgi prepara o seu público para as mudanças que se seguirião em virtude da Matemática Moderna. O autor também aproveita o "espaço" para divulgar seu próximo livro para a terceira série ginasial, condizente com a reformulação do ensino da Matemática, declarando que:

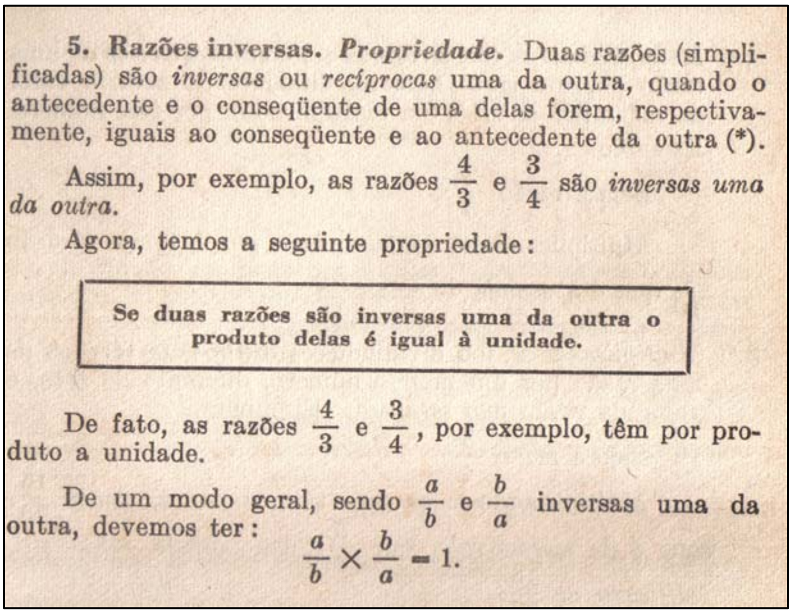
> Em boa hora a chamada Matemática Moderna irá permitir, também aos jovens brasileiros, conhecer o verdadeiro caráter estrutural da matemática, <u>sem que isto implique alteração radical dos programas até agora vigentes</u>, embora desenvolvidos de maneira diversa daquela tradicionalmente usada. (grifo nosso)
>
> A nossa coleção de livros didáticos, acompanhando o presente estado de modernização da Matemática, iniciou progressivamente a partir da primeira série ginasial – "Curso Moderno", edição de 1964 – a usar de uma nova linguagem baseada nas idéias de conjunto e de estruturas, o que faremos sucessivamente com os livros da 2º série, com este, da 3º série, e finalmente com o da 4º. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Nota ao leitor).

Estas colocações feitas pelo autor, também nos levam a inferir que ele se utiliza de duas estratégias de venda implícitas. A primeira consiste em se mostrar atualizado, estando sempre em consonância com o que se tem de mais atual no mundo, no caso, com a Matemática Moderna. A segunda, trata-se de efetuar mudanças gradativas, a fim de não espantar o público consumidor.

Dessa forma, Sangiorgi, juntamente com a editora, inicialmente lança o seu livro "Curso Moderno" para a 1ª série ginasial para apenas posteriormente e provavelmente, mediante a constatação de aceitação deste pelo mercado consumidor , lançar os outros desta coleção, sendo que:

> Esta é a principal razão porque o atual livro da 3ª série ainda permanece sem modificações, na expectativa de que – continuando a prestar a mesma colaboração que até agora tem prestado por indicação de prezados colegas – chegue rapidamente sua vez de usar a mesma linguagem ora iniciada com a 1ª série. (SANGIORGI, 1964, v.3, 78ªed., Nota ao leitor).

Quanto as explicações de conteúdos, estes são primeiramente definidos, seguidos de propriedades que são enunciadas, destacadas em molduras retangulares e exemplificadas numericamente, para posteriormente serem generalizadas a partir de um único exemplo, como ilustrado abaixo:



5. Razões inversas. *Propriedade.* Duas razões (simplificadas) são *inversas* ou *recíprocas* uma da outra, quando o antecedente e o conseqüente de uma delas forem, respectivamente, iguais ao conseqüente e ao antecedente da outra (*).

Assim, por exemplo, as razões $\frac{4}{3}$ e $\frac{3}{4}$ são *inversas uma da outra.*

Agora, temos a seguinte propriedade:

Se duas razões são inversas uma da outra o produto delas é igual à unidade.

De fato, as razões $\frac{4}{3}$ e $\frac{3}{4}$, por exemplo, têm por produto a unidade.

De um modo geral, sendo $\frac{a}{b}$ e $\frac{b}{a}$ inversas uma da outra, devemos ter:

$$\frac{a}{b} \times \frac{b}{a} = 1.$$

FIGURA 151 – Página 28 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

No geral, após as explicações, nos moldes relatados, encontramos uma seção intitulada “exercícios de aplicação”, constituida de exercícios resolvidos, cujos verbos de comando são predominantemente: calcule e determine.

Após esta seção, seguem os “exercícios” propostos, acompanhados apenas da resposta final (sem o procedimento de resolução), sendo, um total de

417 exercícios ao longo do livro, constando, em média, 22 exercícios por cada subitem de um capítulo. Estes exercícios, em sua maioria, diferem apenas numericamente daqueles enunciados e resolvidos nos “exercícios de aplicação”.

Quanto aos termos “processos demonstrativos” e “técnicas demonstrativas”, estes são utilizados como sinônimos e referem-se à composição de partes numeradas. Na primeira parte Sangiorgi traz as construções auxiliares necessárias à demonstração. Já a segunda parte, envolve dedução, seguidas da conclusão.

Vale ressaltar que o próprio autor, no prefácio, demonstra preocupação com o entendimento de raciocínios muito extensos, esclarecendo que, excepcionalmente, aparecerá no decorrer do livro uma terceira parte da demonstração, com a finalidade de dividir explicações de raciocínios extremamente longos.

Além disso, a linguagem utilizada é a axiomática, como podemos constatar por meio do exemplo abaixo:

42. Quarto caso de congruência. É dado pelo seguinte

Teorema: *Dois triângulos são congruentes, quando têm um lado, um ângulo adjacente e um ângulo oposto a êste lado, respectivamente iguais.* (L.A.A$_o$.) (*).

Sejam os triângulos ABC e $A'B'C'$ (fig. 80). Temos :

$$\text{H}\begin{cases} BC = B'C' \\ \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{cases} \qquad \text{T}\ \{\ \triangle ABC = \triangle A'B'C'.$$

(L.A.A$_o$.)

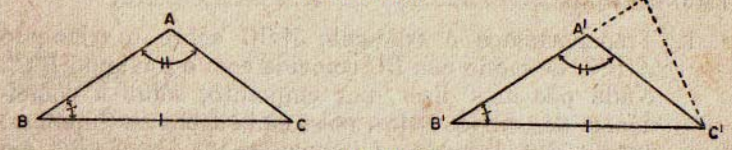


FIG. 80

DEMONSTRAÇÃO :

1. Transportemos o triângulo ABC sôbre o triângulo $A'B'C'$, de modo que BC coincida com o seu igual $B'C'$. Nas condições da hipótese ($\hat{B} = \hat{B}'$), dizemos que $\hat{A}$ deve coincidir com $\hat{A}'$, ou seja, $AB = A'B'$ e os dois triângulos serão iguais pelo caso L.A.L.;
2. Com efeito, se não fôsse $AB = A'B'$, deveria ser, por exemplo, $AB > A'B'$ e então existiria um ponto A'', tal que $A''B' = AB$ e unindo A'' com C resultaria

$$\triangle A''B'C' = \triangle ABC \text{ (L.A.L.)},$$

e, portanto : $\hat{A} = \hat{A}''$.
Como $\hat{A} = \hat{A}'$ (por hip.)
segue-se que : $\hat{A}' = \hat{A}''$,

isto é, *um absurdo*, pois, $\hat{A}'$ sendo ângulo externo ao $\triangle A''A'C'$ é maior que o ângulo interno não adjacente $\hat{A}''$ (n.º 39). Chegaríamos a absurdo análogo, caso fôsse $AB < A'B'$. Logo,

$$AB = A'B' \quad \text{e} \quad \triangle ABC = \triangle A'B'C'$$

c.q.d.

(*) Abreviatura do 4.º caso — L.A.A$_o$. — significa : *lado, ângulo adj., ângulo oposto.*

FIGURA 152 – Página 132 do livro Matemática para a Terceira Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1964, 78ªed.)

Em suma, conforme o próprio autor anuncia na nota ao leitor, nota-se aqui o não uso de elementos da Matemática Moderna, mantendo o enfoque na Matemática então considerada tradicional, ou seja, aquela referida anteriormente a Matemática Moderna.

No que se refere ao livro "Matemática Curso Moderno, volume 3", este teve sua primeira edição em abril de 1966, num total de 121.015 exemplares. Chegou a 9ª edição em agosto de 1971, com uma tiragem de 40.614 exemplares, sendo sua última impressão em fevereiro de 1973, referente a 9ª e 2ª edição, com uma tiragem de 20.309 exemplares.

O livro em análise trata-se de um exemplar da 6ª edição, datado de 1969, escrito em preto e rosa. Este possui 314 páginas numeradas, retangulares, de 15,2cm por 20,4cm e capa dura colorida, de 15,4cm por 21,2cm, sendo esta:

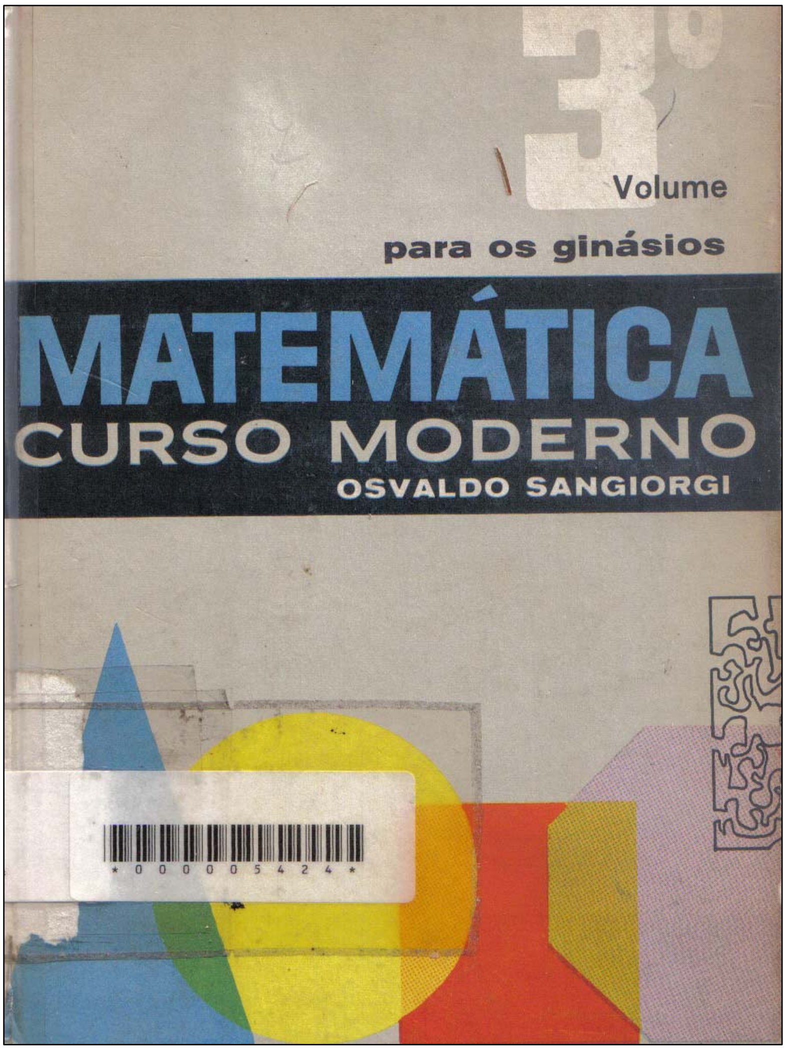


FIGURA 153 – Capa do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Osvaldo Sangiorgi, inicia o livro "Matemática Curso Moderno – volume 3" com o texto intitulado "Uma palavra para você, Terceiranista de Ginásio...", em que dá uma prévia ao aluno do que será visto:

> Primeiro, com o conjunto dos números reais que, com relação às operações definidas, possui rica estrutura. Os cálculos com os números reais propiciarão a você excelente domínio do Cálculo Algébrico. A seguir será apresentado [...]. (SANGIORGI, 1969. v. 3, 6ª ed., Uma palavra para você Terceiranista do Ginásio).

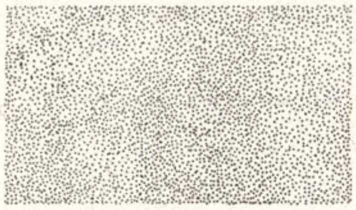
Ainda no texto de abertura do livro, a Geometria referente à Matemática Moderna é exaltada pelo autor, que anuncia:

> Finalmente, vem o "bom-bocado" do livro: o estudo da *Geometria*. Agora, não será mais preciso que você "decore" enfadonhos teoremas e mais teoremas, contra o que, erradamente, alguns colegas mais adiantados costumavam "preveni-lo". Na verdade, trata-se de uma das partes da Matemática de valor e beleza reconhecidos desde antes de Cristo, pela notável cultura grega da época. Por quê? Porque as figuras geométricas – suas velhas conhecidas desde os primeiros anos de escola – quando tratadas "racionalmente", constituem ótimo estímulo para a dedução de certas propriedades comuns a elas e que jamais poderiam ser aceitas se apenas as observássemos. E, se deduzir é uma das principais qualidades de "ser racional", o estudo da Geometria o fará mais racional ainda! (SANGIORGI, 1969. v. 3, 6ª ed., Uma palavra para você Terceiranista do Ginásio).

Trata-se essencialmente do estudo da geometria Euclidiana, só que com o uso da linguagem dos conjuntos, em que as figuras geométricas planas são tidas como subconjuntos do plano. Observemos:

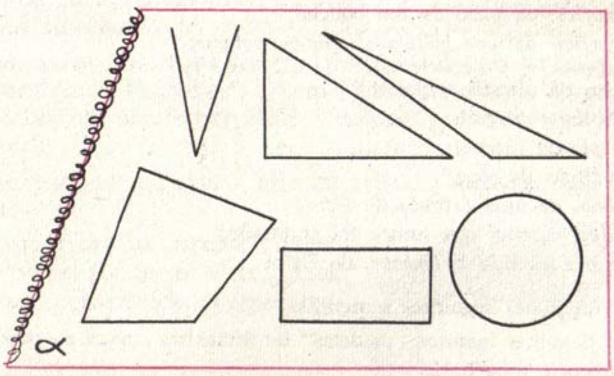
3. *Figuras geométricas que "vivem" no plano*

Vamos considerar o *plano* como um *conjunto infinito de pontos:*



Neste curso de Geometria o *plano* será o *Universo de trabalho,* representado de preferência pela fôlha de seu caderno, onde você já está acostumado a desenhar:

ângulos, triângulos, quadriláteros, circunferências,...



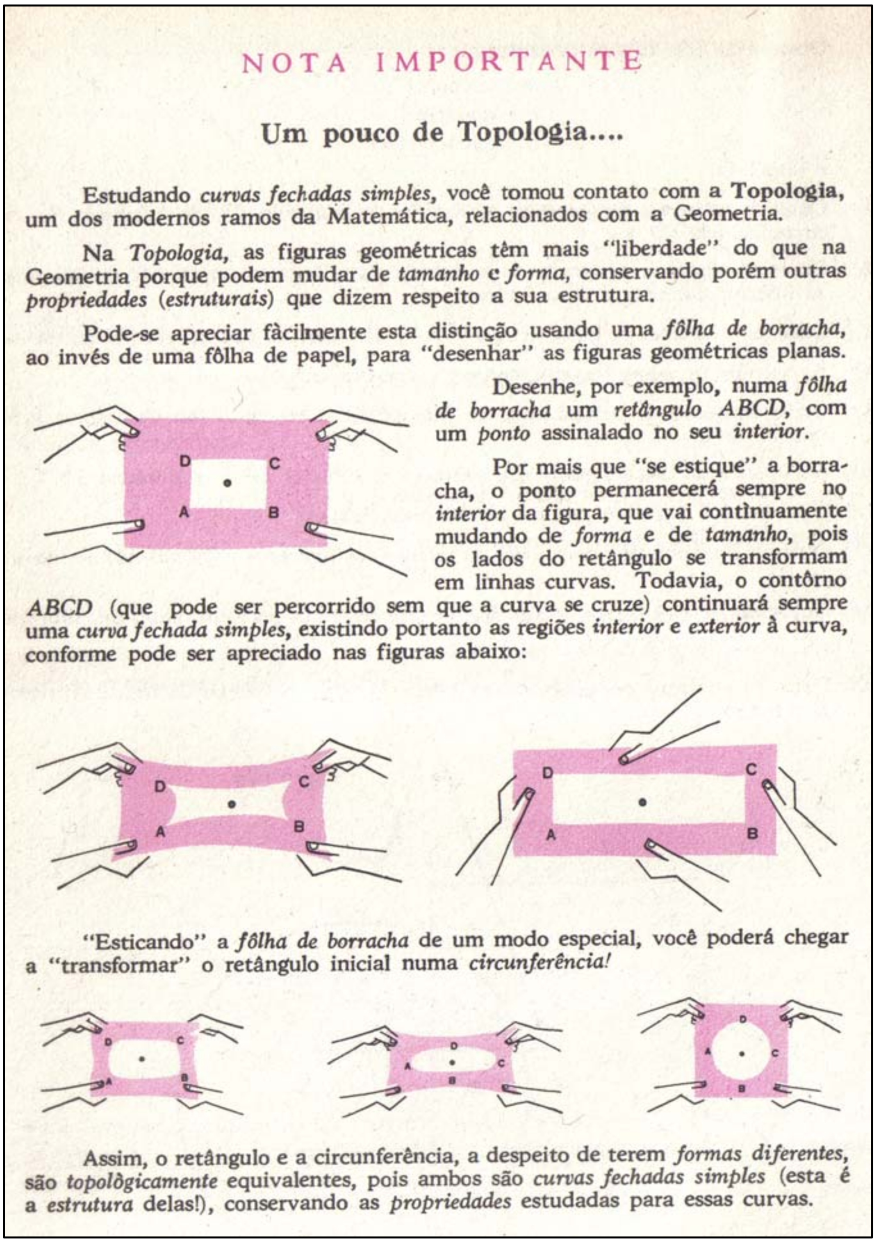
Tais figuras, por possuírem *todos* os seus pontos num *mesmo plano,* são denominadas *figuras geométricas planas.* Em linguagem moderna:

as figuras geométricas planas são subconjuntos do plano

OBSERVAÇÃO: As figuras geométricas: *prismas, pirâmides, cilindros, cones, esferas, ...,* cujos pontos *não pertencem todos a um mesmo plano,* são chamadas **figuras geométricas espaciais.**

FIGURA 154 – Página 119 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Além disso, Sangiorgi destina uma única página deste livro para a Topologia:



NOTA IMPORTANTE

Um pouco de Topologia....

Estudando *curvas fechadas simples*, você tomou contato com a **Topologia**, um dos modernos ramos da Matemática, relacionados com a Geometria.

Na *Topologia*, as figuras geométricas têm mais "liberdade" do que na Geometria porque podem mudar de *tamanho* e *forma*, conservando porém outras *propriedades* (*estruturais*) que dizem respeito a sua estrutura.

Pode-se apreciar fàcilmente esta distinção usando uma *fôlha de borracha*, ao invés de uma fôlha de papel, para "desenhar" as figuras geométricas planas.

Desenhe, por exemplo, numa *fôlha de borracha* um *retângulo ABCD*, com um *ponto* assinalado no seu *interior*.

Por mais que "se estique" a borracha, o ponto permanecerá sempre no *interior* da figura, que vai contìnuamente mudando de *forma* e de *tamanho*, pois os lados do retângulo se transformam em linhas curvas. Todavia, o contôrno *ABCD* (que pode ser percorrido sem que a curva se cruze) continuará sempre uma *curva fechada simples*, existindo portanto as regiões *interior* e *exterior* à curva, conforme pode ser apreciado nas figuras abaixo:

"Esticando" a *fôlha de borracha* de um modo especial, você poderá chegar a "transformar" o retângulo inicial numa *circunferência!*

Assim, o retângulo e a circunferência, a despeito de terem *formas diferentes*, são *topològicamente* equivalentes, pois ambos são *curvas fechadas simples* (esta é a *estrutura* delas!), conservando as *propriedades* estudadas para essas curvas.

FIGURA 155 – Página 130 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

No que se refere às demonstrações, são apresentadas em linguagem axiomática. Além disso, são efetuadas por meio de esquemas desenhados, como a seguir:

DEMONSTRAÇÃO:

Afirmações	*Justificações*
1) $\overline{CH}$ é bissetriz de $\hat{C}$, ou seja, $m = n$	1) Todo ângulo admite uma bissetriz e, portanto, pode-se construir $\overline{CH}$.
2) $\triangle ACH \cong \triangle BCH$	2) Caso L.A.L. $\begin{cases} \overline{AC} \cong \overline{BC} \text{ (p/hipótese)} \\ m = n \text{ (p/construção)} \\ \overline{CH} \cong \overline{CH} \text{ (lado comum)(*)} \end{cases}$
3) $\hat{A} \cong \hat{B}$	3) Ângulos que se correspondem em triângulos congruentes

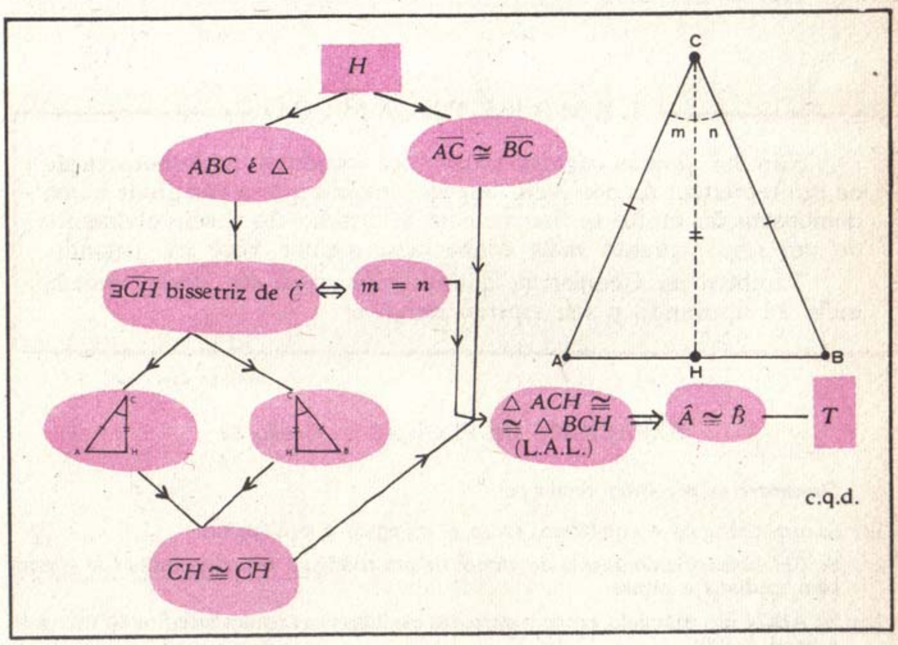
c.q.d.

Pode-se, também, efetuar a *demonstração* do teorema por meio de esquemas desenhados(**), coloridos de preferência, onde figuram uma série de *deduções* através de *construções* (→—), de *equivalências* (⟺) e de *implicações* (⟹), que permitem *sair* da hipótese e *chegar* à tese.

Assim, por exemplo, voltando ao teorema:

"SE *um triângulo é isósceles,* ENTÃO *os ângulos da base são congruentes*"

sua demonstração será esquematizada da seguinte maneira:



(*) $\overline{CH} \cong \overline{CH}$ pela propriedade *reflexiva* da congruência de segmentos.
(**) Essa é a técnica preferida pela matemática e pedagogista francesa Lucienne FÉLIX.

FIGURA 156 – Página 241 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.3, 6ªed.)

Quanto ao estudo dos polinômios, já retratado neste trabalho durante a análise do livro “Matemática Curso Moderno, volume 2”, Sangiorgi afirma que a abordagem difere do livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, já que:

> [...] será apresentado um tratamento elementar moderno de novos entes: os polinômios. Serão efetuadas operações e ressaltada mais uma importante estrutura com esses novos entes. (SANGIORGI, 1969. v. 3, 6ª ed., Uma palavra para você Terceiranista do Ginásio).

Neste livro, os assuntos para serem desenvolvidos na Terceira Série dos Ginásios (da época), de acordo com o Programa para um Curso Moderno de Matemática, foram distribuídos nos seguintes itens:

1. Números Reais – números racionais e números irracionais – operações no conjunto R – propriedades estruturais;
2. Cálculo Algébrico – cálculo literal em R – expressões equivalentes; reduções – técnicas de fatoração – complementação do estudo das equações, inequações e sistemas de equações simultâneas do primeiro grau;
3. Polinômio numa variável – tratamento elementar moderno – operações – propriedades estruturais;
4. Introdução a Geometria Dedutiva – elementos fundamentais: ponto, reta, plano, semi-reta, segmento, semi-plano, ângulo – congruência – estudo dos polígonos em geral e dos triângulos e quadriláteros em particular;
5. Estudo da circunferência – disco – círculo – arcos e cordas, propriedades – medidas de arcos e ângulos;
6. Construções Geométricas e Transformações – transformações geométricas elementares: translação, rotação e simetria.

Similarmente ao livro “Matemática Curso Moderno, Volume 2”, estes assuntos são apresentados em conformidade com os programas segundo os Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para os Ginásios.

Além disso, encontramos no “livro Matemática Curso Moderno, volume 3”, os mesmos “tipos” de exercícios, presentes nos livros da coleção “Matemática Curso Moderno”, sendo estes: Exercícios de fixação, Exercícios exploratórios, Teste de atenção, Exercícios de aplicação e Problemas de aplicação. Também nos deparamos com os habituais “Lembretes amigos”, encontrados nos livros da coleção “Matemática Moderna”.

No mais, não nos estenderemos nesta análise uma vez que o livro “Matemática Curso Moderno, volume 3” foi anteriormente abordado neste trabalho. Além disso, apresenta estruturas semelhantes às apresentadas nos outros volumes da coleção até o presente momento.

Iniciaremos então a análise dos livros “Matemática Para a Quarta Série Ginasial” e “Matemática Curso Moderno, Volume 4”.

4.3.4. Análise dos livros: “Matemática Para a Quarta Série Ginasial” e “Matemática Curso Moderno, Volume 4”.

Segundo consta no livro “Matemática para a Quarta Série Ginasial”, as instruções metodológicas condizem com a Portaria 1045, de 14/12/51. Já o livro “Matemática Curso Moderno, Volume 4”[26] esta de acordo com os Assuntos Mínimos para um moderno Programa de Matemática para os Ginásios[27].

O livro “Matemática para a Quarta Série Ginasial” possui capa dura, 204 páginas numeradas, retangulares de 13cm por 18,5cm ,escritas em preto, que não contêm figuras ilustrativas. O livro abrange apenas alguns gráficos de

[26] A capa do livro Matemática Curso Moderno, Volume 4, analisado em nossa dissertação, não foi digitalizada, pois possui uma capa restaurada que não é similar a original.

[27] Aprovado pela diretoria do Ensino secundário, do ministério de Educação e Cultura, no Curso de Treinamento Básico para Professores Secundários realizado em Brasília, de 25 a 30 de novembro de 1963, e Sugestões para um roteiro de programa para a cadeira de Matemática, Curso Secundário – 1º Ciclo – quarto ano ginasial, da Secretaria de Educação de São Paulo, publicadas no Diário Oficial de 19/1/1965.

funções do primeiro e segundo grau e, eventualmente, traz algum esboço de figura geométrica proposta como suporte visual metodológico.

Contém exercícios de aplicação ao longo ou no final de seus três capítulos (intitulados: Trinômios do segundo grau. Equações e inequações do segundo grau com uma incógnita; Relações métricas nos polígonos e no círculo cálculo de π e Áreas das figuras planas) e do apêndice (que trata de sistemas algébricos do segundo grau; representações gráficas e coordenadas cartesianas).

Tais exercícios apresentam os seguintes verbos de comando: resolva, determine, calcule e outros que se apresentam como problemas em que o aluno deve traduzir para a linguagem matemática os dados, montando, por exemplo, equações que representam determinadas situações.

Além disso, os exercícios são repetitivos, chegando a ter 60 itens referentes a um mesmo enunciado, seguidos das respostas, sem resolução, com modificações apenas numéricas de um item para outro.

Bem como nos outros volumes da coleção “Matemática”, Sangiorgi também direciona o prefácio ao seu colega professor:

> Com este volume terminamos a coleção de livros de Matemática, 1º ciclo, oferecida aos ilustres colegas e aos estudantes de nosso curso secundário.
>
> Esperamos continuar merecendo de nossos prezados colegas a mesma acolhida que tivemos com relação aos três primeiros livros.
>
> Confessamo-nos sumamente gratos pelas sugestões recebidas – pois nunca alimentamos a pretensão de ter realizado obra perfeita, e pelas colaborações que visem melhorar as futuras edições. Mais uma vez, agradecemos aos professores a confiança e o estímulo que, com felicidade, temos recebido na elaboração desta coleção didática. (SANGIORGI, 1955. v. 4, 7ª ed., Prefácio).

Já no livro “Matemática Curso Moderno, Volume 4”, similarmente aos outros volumes dessa coleção, Sangiorgi dialoga diretamente com o aluno.

O autor tenta estrategicamente inculcar a idéia de que conhecer as estruturas da Matemática Moderna trata-se de um privilegiado. Além disso, vende a idéia de que o livro em questão ira colaborar com uma formação compatível com as expectativas da época (de formar homens capazes, entre outros, de lhe dar com as novas tecnologias). Segue o texto:

> Meu caro estudante:
>
> Ao final deste volume, você ficará de posse dos assuntos de Matemática relativos aos quatro anos de estudo do Ginásio. E não se esqueça: você estará incluído no primeiro grupo de jovens brasileiros que completa o seu curso ginasial conhecendo as belas estruturas da Matemática Moderna, a exemplo do que já vem ocorrendo nos grandes países civilizados de nossa época.[...] Está pois encerrada a coleção de livros didáticos para o Ginásio, destinada a sua formação matemática e humanística, de acordo com os anseios renovadores dos atuais homens de Ciência.
>
> Que esta formação o enriqueça sob todos os aspectos e lhe seja útil e agradável para bem conduzi-lo na vida de estudante e cidadão [...].(SANGIORGI, 1969. v. 4, 4ª ed., Uma palavra para você, que vai terminar o Ginásio...).

Quanto ao aspecto físico, o livro “Matemática Curso Moderno, volume 4” possui capa dura, 247 páginas numeradas, retangulares de 14,5cm por 21cm escritas em preto e azul. Contêm figuras ilustrativas, gráficos de funções do primeiro e segundo grau, diagrama de Venn e esboço de figuras geométricas distribuídas ao longo de três capítulos (intitulados: Números reais: práticas com números irracionais; Funções e Semelhança), subdivididos em partes, e um apêndice

Além disso, ao longo do livro encontramos os típicos exercícios de fixação, de aplicação, exploratórios, testes de atenção e ainda o “lembrete amigo”.

Os verbos de comando destes exercícios, também se sintetizam em: determine e calcule, além de: efetue, determine o conjunto verdade, e mesmo a palavra “idem” (escrita em substituição de um enunciado similar ao anterior).

Trata-se de um livro visualmente mais atrativo do que o livro “Matemática Para a Quarta Série Ginasial”, mas similar em relação à maneira de apresentar os conteúdos, já que possui apenas um capítulo sobre funções (uma roupagem) que difere efetivamente este livro do livro da coleção “Matemática”.

Assim, estes livros apresentam similaridades, comprovadas inclusive pela presença de exercícios quase idênticos em ambos; observemos:

5.°) A importância de NCr$ 72,00 vai ser repartida igualmente entre um certo número de colegiais premiados durante o ano letivo. Por ocasião da distribuição cinco colegiais desistiram da importância que iriam receber a favor dos demais colegas, que eram mais necessitados. Dêste modo os colegiais restantes foram beneficiados com NCr$ 2,40 a mais cada um. Qual o número de todos os colegiais premiados?

Representando por x o número de todos os colegiais premiados, então:

$\frac{72}{x}$ representa a importância que cada um dos colegiais deveria receber

$\frac{72}{x-5}$ representa a importância que cada um dos $x-5$ colegiais recebeu depois que 5 desistiram.

A *sentença matemática* correspondente é:

$$\frac{72}{x-5} = \frac{72}{x} + 2{,}40$$

Resolvendo essa equação, e depois de "muita simplificação", daí resulta:

$$x^2 - 5x - 150 = 0, \text{ cujo } V = \{15, {}^{-}10\}$$

Rejeitando a raiz negativa $^{-}10$, você terá como resposta o *número de colegiais premiados:* 15. Tire a prova.

FIGURA 157 – Página 60 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.4, 4ªed.)

4.°) Deseja-se distribuir igualmente entre um certo número de pessoas, a importância de Cr$ 720,00. Por ocasião da distribuição faltaram 5 pessoas e, dêste modo, os presentes puderam receber Cr$ 24,00 a mais cada um. Quantas eram as pessoas?

Temos: x — número de pessoas existentes

$\frac{720}{x}$ — importância que cada uma das x pessoas deveria receber

$\frac{720}{x-5}$ — importância que cada uma das $x-5$ pessoas recebeu

Logo, de acôrdo com o enunciado do problema, vem

$$\frac{720}{x-5} = \frac{720}{x} + 24$$

Resolvendo-a, temos:

$$720x = 720(x-5) + 24x(x-5)$$
$$720x = 720x - 3\,600 + 24x^2 - 120x$$
$$24x^2 - 120x - 3\,600 = 0$$
$$(\div 24) \qquad x^2 - 5x - 150 = 0$$

cujas raízes são: 15 e − 10.

Resposta: As pessoas eram 15 (a raiz negativa deve ser rejeitada).

FIGURA 158 – Página 90 do livro Matemática para a Quarta Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1955, 7ªed.)

3.º) Determinar um número positivo que, diminuído de sete vêzes a sua raiz quadrada, dê como resultado 44.

A *sentença matemática* correspondente é:

$$x - 7\sqrt{x} = 44$$

que é uma equação *irracional* cuja resolução vai depender de uma equação do segundo grau. Basta isolar o radical e elevar ao quadrado a seguir:

$$-7\sqrt{x} = 44 - x$$

$$49x = 1.936 - 88x + x^2$$

ou $\quad x^2 - 137x + 1.936 = 0$, cujo $V = [121,\ 16]$

Dêsses valôres, sòmente 121 satisfaz às condições do problema. Por quê?

FIGURA 159 – Página 59 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.4, 4ªed.)

5.º) Determinar um número positivo que, diminuido de sete vêzes a sua raiz quadrada aritmética, resulte 44.

Temos a seguinte equação que corresponde ao enunciado acima:

$$x - 7\sqrt{x} = 44 \quad \text{(equação irracional)}$$

Isolando o radical, vem

$$-7\sqrt{x} = 44 - x$$

Elevando ao quadrado, obtemos:

$$49x = 1936 - 88x + x^2$$

ou $\quad x^2 - 137x + 1936 = 0$

cujas raízes são: 121 e 16. Dessas raízes só a primeira satisfaz as condições do problema, como é fácil verificar.

Resposta: O número procurado é 121.

FIGURA 160 – Página 91 do livro Matemática para a Quarta Série Ginasial, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1955, 7ªed.)

O livro "Matemática Curso Moderno, volume 4" também aborda no apêndice os números complexos e os mapas topológicos, dantes não apresentados nesta série, como podemos perceber por meio deste trecho do livro "Matemática para a Quarta Série Ginasial":

> Observação. Já foi encontrada no estudo dos radicais (Segunda série ginasial) uma outra espécie de números que não se enquadram na definição de número real. [...] – os números imaginários, que serão estudados, á seu tempo, no curso colegial. (SANGIORGI, 1955, 7ªed., p.19)

Em análise, percebemos que essa introdução dos números complexos se deve basicamente a substituição do “resolva as equações de segundo grau” por “determine o Conjunto-Verdade de cada uma das seguintes equações de segundo grau”. Tal modificação conduz a discussão do conjunto vazio, quando trabalhamos com o conjunto dos números reais, e de raízes imaginárias quando trabalhamos com os números complexos.

Quanto ao conceito de funções, no livro “Matemática para a Quarta Série Ginasial”, encontramos apenas uma breve referencia na página 50:

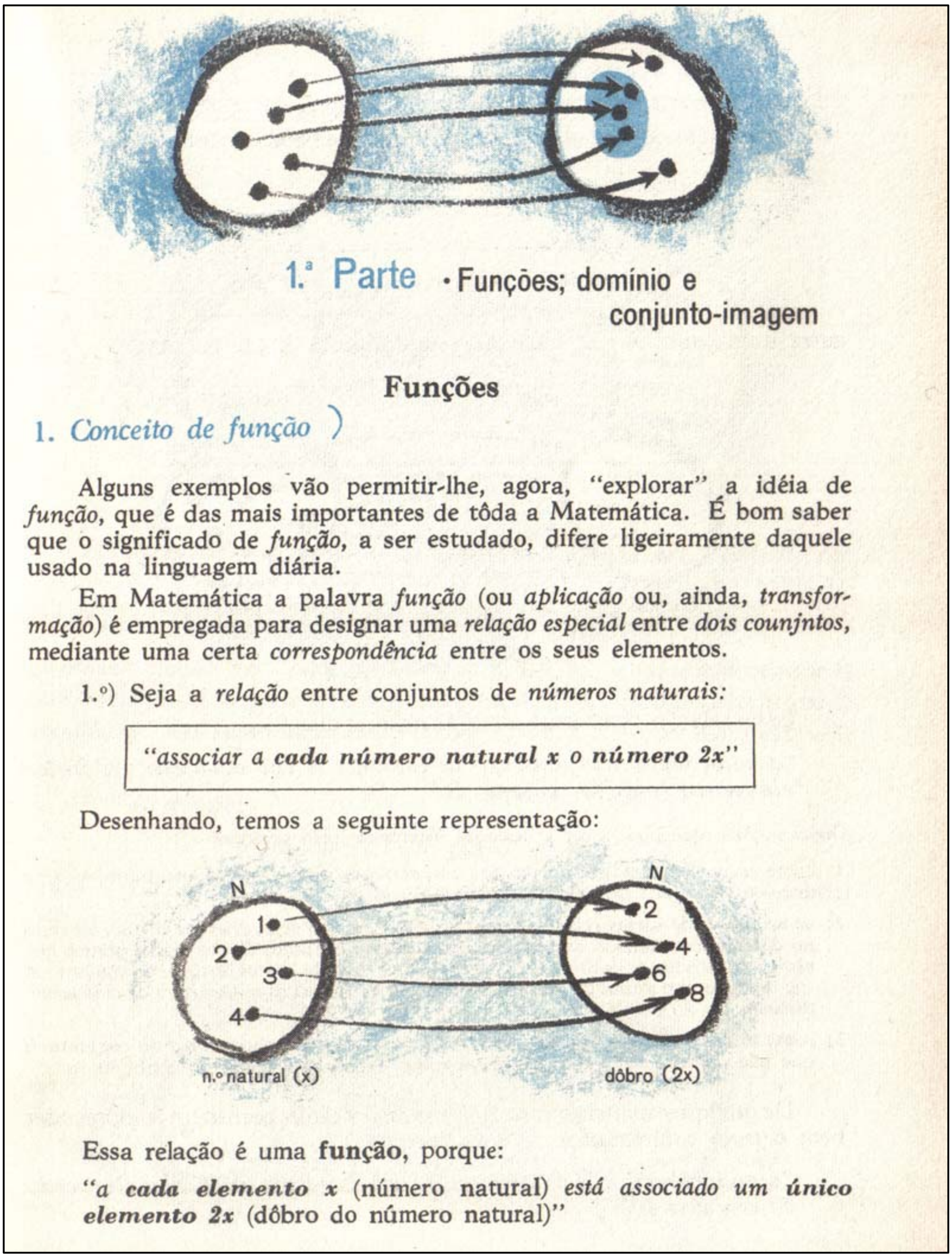
> **16. Valor numérico.** Supondo que a variável x assuma sucessivamente, em ordem crescente, os valores do campo real, teremos que, em correspondência, variará também o valor do trinômio ax^2+bx+c. Indicando por y o valor numérico que o trinômio assume para um determinado valor de x, podemos escrever:
>
> $$y = ax^2+bx+c$$
>
> e dizer que y (valor do trinômio) é **função** da variável x.” (SANGIORGI, 1955, 7ªed., p.50)

> **Representações gráficas das funções.** Já vimos no estudo da variação do trinômio do segundo grau (pág. 50) que toda correspondência entre valores de duas variáveis x e y define uma função. (SANGIORGI, 1955, 7ªed.)

Já o livro “Matemática Curso Moderno, Volume 4” trata o assunto num capítulo próprio (inteiro), como citado no início do livro, numa parte destinada a fala do autor para com aqueles que vão terminar o ginásio, ou seja, o estudante: [...] “Neste livro, o conceito moderno de *função* é o dominante, participando ativamente da Álgebra e da Geometria.”

Trata-se de um capítulo, intitulado “Funções”, subdividido em 4 partes que contemplam: o conceito de funções; domínio e conjunto-imagem; funções definidas por sentenças matemática (equações); coordenadas cartesianas no plano; gráficos das equações definidas por equações; funções lineares afins, gráfico; iniciação a Geometria Analítica; gráficos de inequações de primeiro grau; funções trinômio do segundo grau, gráfico; estudo algébrico, aplicações; e inequações do segundo grau.

Neste capítulo, o conceito de funções é definido em termos de conjuntos e difere do conceito definido no livro “Matemática Para a Quarta Série Ginasial”, que apresenta em sua explicação diagramas de Venn:



1.ª Parte · Funções; domínio e conjunto-imagem

Funções

1. *Conceito de função*

Alguns exemplos vão permitir-lhe, agora, “explorar” a idéia de *função*, que é das mais importantes de tôda a Matemática. É bom saber que o significado de *função*, a ser estudado, difere ligeiramente daquele usado na linguagem diária.

Em Matemática a palavra *função* (ou *aplicação* ou, ainda, *transformação*) é empregada para designar uma *relação especial* entre *dois counjntos*, mediante uma certa *correspondência* entre os seus elementos.

1.º) Seja a *relação* entre conjuntos de *números naturais:*

“*associar a **cada número natural x** o **número 2x***”

Desenhando, temos a seguinte representação:

Essa relação é uma **função**, porque:

“*a **cada elemento x*** (número natural) *está associado um **único elemento 2x*** (dôbro do número natural)”

FIGURA 161 – Página 67 do livro Matemática – Curso Moderno, de Osvaldo Sangiorgi. (Companhia Editora Nacional, 1969, v.4, 4ªed.)

Além disso, o capítulo 3 do livro “Matemática Curso Moderno, volume 4” dedica-se somente a geometria, não fazendo referências às funções. Assim, podemos perceber que as mudanças ocorridas no volume 4 da coleção “Matemática Moderna” foram tímidas, não sendo tão profundas quanto o prefácio sugeria.

5. O sucesso dos livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi

De acordo com Valente (2008), diante de uma manual inovador existe certa tendência de recusa já que, por ser inovador, busca romper com práticas didático-pedagógicas já sedimentadas. Apesar disto, este tem grande importância, pois se constitui como referência a outros manuais que realizarão uma apropriação da proposta inovadora, buscando contemplar elementos de práticas pedagógicas. Seguindo esta linha de raciocínio, Valente (2008) ainda ressalta que não serão os manuais inovadores que terão sucesso, mas sim aqueles que o seguirão.

Entretanto, os livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangirogi, tornaram-se exceção a esta “regra”, uma vez que, como veremos ao longo deste capítulo, apesar de serem manuais inovadores, já que o livro “Matemática Moderna, Volume 1”, publicado em janeiro de 1964 e (...) incorporado de modo **pioneiro** entre nós as novas concepções de Matemática Moderna (carta datada de 1968, escrita por Thomas Aquino de Queiroz - Gerente do Departamento Editorial - para o professor Walter Batista), alcançaram sucesso de vendas.

Uma justificativa pode estar associada ao fato de que apesar de serem manuais inovadores, como constatado no capítulo anterior, as mudanças nos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi dos tempos Modernos ocorreram em grande parte no aspecto visual, no tratamento do autor com o seu público e também na linguagem. No entanto, o autor manteve alguns aspectos como, por exemplo, alguns exercícios similares aos encontrados nos livros dos anos 50 (deste autor), só que com novas roupagens.

Inclusive, como visto no capítulo 4, Osvaldo Sangiorgi relata em um artigo escrito na revista “Atualidades Pedagógica” que toda transformação deve ser gradativa (no que se refere ao ensino da Matemática) e conseqüentemente, incluem-se aqui, alterações no material didático.

Outra justificativa pode estar ligada diretamente à influência da Cia Editora Nacional, sendo esta uma sugestão de pesquisa para outros trabalhos. De acordo com o Mapa de Edições[28], disponibilizado no acervo do IBEP - Instituto de Edições Pedagógicas (antiga Cia Editora Nacional), os livros da coleção Matemática Moderna tiveram grande aceitação, chegando à casa dos milhões de exemplares editados.

De acordo com este documento-monumento temos:

Tabela 1 – Livro: Matemática Curso Moderno, Volume 1

Livro: Matemática Moderna 1 (atual 5º série)				
Ano	Mês	Edição	Tiragem	Propaganda
1964	Janeiro	1º	100.520	6.000
1964	Abril	2º	40.240	-
1964	Maio	3º	101.125	6.000
1965	Fevereiro	4º	101.195	5.000
1965	Abril	5º	50.890	-
1965	Outubro	6º	100.925	5.000
1966	Março	7º	50.840	-
1966	Agosto	8º	199.995	10.000
1967	Abril	9º	49.790	1.000
1968	Fevereiro	10º	270.090	10.000
1968	Junho	11º	249.115	10.000
1969	Janeiro	12º	49.495	-
1969	Julho	13º	181.160	-

CONTINUA

[28] O Mapa de Edições constitui-se como um documento-monumento, no qual constam dados manuscritos referentes à obra, edições, exemplares, número de ordem, numero do ano, autor, tradutor, impressor, custo tipográfico, clichês, desenhos, papel de texto, revisão, tradução, direitos autorais, custo total, custo unitário, preço de capa e valor total. Trata-se do material original para as fichas de movimento de edição e de produção original, que são geradas a partir das informações descritas nele, não existindo um padrão de escrita, já que se mudava o escrivão.

Tabela 1 – Livro: Matemática Curso Moderno, Volume 1

1970	Fevereiro	14º	50.065	-
1970	Março	15º	50.230	-
1970	Dezembro	16º	171.285	-
TOTAL			1.816.960	53.000

Tabela 2 – Livro: Matemática Curso Moderno, Volume 2

Ano	Mês	Edição	Tiragem	Propaganda
1965	Março	1º	101.046	5.000
1965	Maio	2º	121.362	5.000
1966	Maio	3º	153.018	6.000
1967	Abril	4º	49.915	-
1967	Agosto	5º	162.288	5.000
1968	Outubro	6º	141.018	-
1969	Dezembro	7º	120.778	-
1970	Fevereiro	8º	50.320	-
1970	Maio	9º	101.034	-
1970	Dezembro	10º	51.186	-
1971	Agosto	11º	39.222	-
1971	Novembro	12º	35.160	2.100
TOTAL			1.126.347	23.100

Tabela 3 – Livro: Matemática Curso Moderno, Volume 3

Ano	Mês	Edição	Tiragem	Propaganda
1966	Abril	1º	121.015	6.000
1967	Janeiro	2º	80.590	3.000
1967	Abril	3º	100.280	5.000
1968	Abril	4º	50.070	-
1968	Setembro	5º	110.780	-
1969	Outubro	6º	112.320	-
1970	Abril	7º	50.082	-
1970	Junho	8º	91.550	-
1971	Agosto	9º	40.614	-
1972	Junho	9º/1º	30.195	1.500
1973	Fevereiro	9º/2º	20.309	1.200
TOTAL			807.805	16.700

Tabela 4 – Livro: Matemática Curso Moderno, Volume 4

Ano	Mês	Edição	Tiragem	Propaganda
1967	Abril	1º	98.992	5.000
1968	Fevereiro	2º	70.176	7.000
1968	Setembro	3º	100.016	6.000
1969	Abril	4º	121.068	-
1970	Maio	5º	80.066	-
1971	Agosto	6º	40.610	-
1972	Janeiro	7º	30.422	2.100
1972	Junho	7º/1º	30.240	1.500
TOTAL			571.590	21.600

Como podemos perceber, o primeiro livro: “Matemática Curso Moderno, volume 1” (destinado ao 1º ano ginasial) foi editado em 1964. Teve um total de 16 edições entre 1964 e 1970 com uma tiragem de 1.816.960 exemplares, sendo 53.000 destinados a propaganda.

O primeiro livro: “Matemática Moderna, volume 2” (destinado ao 2º ano ginasial) saiu em 1965, com tiragem de 1.126.347 de 1965 a 1971, num total de 12 edições e 23.100 exemplares destinados a propaganda.

Já o livro “Matemática Curso Moderno, volume 3” (destinado ao 3º ano ginasial) data de 1966, com uma tiragem de 807.805 exemplares entre 66 e 73, num total de 16.700 destinados a propaganda, duas reedições e 9 edições.

Por fim, somente em 1967, 4 anos depois do primeiro livro “Matemática Curso Moderno, volume 1”, é editado o livro “Matemática Curso Moderno, volume 4” (destinado ao 4º ano ginasial). Este livro obteve um total de 7 edições e uma reedição de 67 a 72, com uma tiragem de 571.590, sendo destes, 21.600 exemplares destinados a propaganda.

Numa análise dos dados obtidos pudemos constatar a penetração dos livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi nas escolas para o curso ginasial, uma vez que a tiragem total de livros chegou à casa dos quatro milhões, com exatamente 4.332.702 exemplares de 1964 a 1972. Isso porque, estamos considerando aqui, que não seriam confeccionados novos livros, ou seja, outra edição, caso um valor considerável não tivesse sido vendido da edição anterior.

Este valor numérico também indica a provável tentativa de muitos professores em trabalhar com a Matemática Moderna, por imposição ou não de algum órgão específico ou outros, podendo ser esta uma questão para outra pesquisa.

Assim, mesmo desconsiderando a última tiragem de livros esse número chega a 4.075.708 exemplares.

Não existindo no acervo do IBEP – Instituto de Edições Pedagógicas, todos os demonstrativos de venda que tornariam possíveis afirmações com números exatos a respeito da quantidade de exemplares vendidos, fizemos alguns cálculos para demonstrar a dimensão de exemplares que adentraram as escolas do Brasil. Para se ter uma idéia real deste valor (de 4.332.702 exemplares), de acordo com o censo de 1960, a população escolar no curso ginasial em São Paulo (estado em que se encontrava a matriz da Cia. Editora Nacional) era de 246.518. No Brasil, a população escolar ginasial total era de 1.191.055 pessoas.

Já no censo de 1970, a população escolar do Brasil chegou a 2.582.76. Ou seja, em dez anos a população escolar ginasial no Brasil aumentou em 932.779 pessoas, e durante dez anos (1964 a 1973) os livros de Osvaldo Sangiorgi intitulados “Matemática Curso Moderno” foram confeccionados.

Considerações Finais

Por meio da análise da revista “Atualidades Pedagógicas” pudemos perceber que a elaboração de um compêndio de Matemática Moderna se deu mediante certa preocupação de Sangiorgi em conservar seu público consumidor já consolidado. O autor acreditava que a modelação aos tempos novos deveria ser gradativa, a fim de que fossem evitados os malefícios decorrentes de transformações radicais. Em 1957, seis anos antes da elaboração de seu primeiro compêndio de Matemática Moderna, defendia a idéia de que as teorias a que eram conduzidas a investigação moderna eram complexas e pouco suscetíveis de serem incorporadas no ensino secundário tão logo.

Inclusive, em nota ao leitor no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, 78ª edição, Sangiorgi aproveita o espaço para preparar o seu público para as mudanças que se seguiriam em virtude da Matemática Moderna. Divulga também seu próximo livro para a terceira série ginasial, condizente com a reformulação do ensino da Matemática, demonstrando cautela, uma vez que essas alterações a fim de que se conheça o verdadeiro caráter estrutural da matemática, devem ser feitas sem que isto implique alteração radical dos programas vigentes da época.

Em análise dos livros didáticos de Matemática Moderna do autor, constatamos os reflexos desses pensamentos, uma vez que muitos foram os exercícios idênticos encontrados em ambos as coleções: “Matemática” e “Matemática Curso Moderno”. Além disso, cuidadosos foram os prefácios em defender a Matemática Moderna como a “melhor” (em detrimento da Matemática referida aqui como tradicional, encontrada nos livros da coleção “Matemática”).

Também foi notória a cautela da Cia. Editora Nacional que manteve as duas coleções - “Matemática Curso Moderno” e “Matemática” - no mercado, concomitantemente.

Inicialmente não se sabia quão numeroso seria o público a que a coleção “Matemática Curso Moderno” iria atingir. A quantidade editada poderia não ser suficiente para o mercado, que por sua vez, teria de ser suprido com outros livros de Matemática (possivelmente de outros autores e talvez de outra editora). Melhor seria então, para a Cia. Editora Nacional, que fosse suprido o mercado com os livros da coleção “Matemática” (ou livros de Matemática editados pela própria Companhia).

Neste sentido, manter ambas as coleções no mercado pode ter sido uma estratégia de venda, uma vez que, caso os livros da coleção “Matemática Curso Moderno” não encontrassem público consumidor, os outros, do mesmo autor, estariam disponíveis.

Além disso, primeiramente Sangiorgi lançou o livro “Matemática Curso Moderno” para a primeira série ginasial, para apenas posteriormente, e possivelmente mediante a constatação de que os “novos” livros adentraram o mercado com sucesso de vendas, lançar os outros livros dessa coleção.

Também Sangiorgi demonstrou em seus artigos na revista “Atualidades Pedagógicas”, ter por convicção a necessidade de preparar os professores para aceitar as mudanças decorrentes da Matemática Moderna.

Simultaneamente, as críticas que se pôs a fazer a respeito do atual ensino (da época) e do currículo então em vigor, entrou cada vez mais em contato com o que foi divulgado a respeito da Matemática Moderna nos Estados Unidos e no mundo. O autor participou de cursos de verão, Congressos, palestras e outros nos quais teve a oportunidade de estabelecer relações com professores de outras localidades que viriam futuramente ministrar cursos no Brasil a respeito da Matemática Moderna.

Quanto aos livros didáticos de Sangiorgi, pudemos perceber que a influência estrangeira esteve presente nas duas coleções aqui analisadas mesmo que de forma tímida, como no exemplar analisado “Matemática Para a Primeira Série Ginasial”. Neste compêndio o autor anuncia nas observações feitas a 60ª edição o início de um “Laboratório de Matemática”, “tão em voga em outros países”, que viria completar a efetivação de um aprendizado eficiente e que estaria de acordo com inovações da época.

Também numerosos foram os diálogos estabelecidos entre Sangiorgi e os professores na revista “Atualidades Pedagógicas”, sendo este um espaço cedido pela Companhia Editora Nacional para que a “voz de Sangiorgi tomasse corpo”.

Por meio dos artigos da revista dessa época, Sangiorgi teve garantida a possibilidade de ser um persuasivo formador de opiniões. Em sendo ele um crítico aos currículos de Matemática que vigoravam na época, acabou sendo indiretamente sugerido pela Cia Editora Nacional, por intermédio da revista “Atualidades Pedagógicas”, como o mais qualificado para efetuar modificações condizentes com as idéias relativas à Matemática Moderna.

Tratou-se de uma espécie de propaganda indireta a qualquer livro de sua autoria que fosse editado, no caso, os livros da coleção “Matemática, Curso Moderno”. Além disso, a divulgação feita nessas revistas a respeito dos Congressos que ele participou, dos cursos que ministrou, dos cursos de verão que fez parte e outros, acabaram por reforçar sua qualificação como escritor de um compêndio “moderno”.

No que se refere aos livros da coleção “Matemática”, no geral os exercícios apresentam enunciados repetitivos, com pequenas alterações, acompanhados de respostas, sem nenhum método de resolução.

Também em todos os livros da coleção “Matemática” identificamos o intuito de Sangiorgi em abranger como público, principalmente os professores, uma vez que seus prefácios se dirigiam a essa classe. Além disso, eram reservadas observações no início do livro em que o autor valoriza as sugestões dadas pelos professores, entre outros.

Tratavam-se de livros que se auto-promoviam, trazendo nas observações, textos que propagandeavam a editora - exaltada principalmente no que se refere à colaboração com a parte gráfica - enquanto qualificavam seus exemplares como atraentes, equiparando-os “aos melhores que se conhecem”.

Quanto às demonstrações encontradas nos livros da coleção “Matemática”, a linguagem utilizada é a axiomática “clássica” (se é que podemos nos referir assim a Matemática anterior aquela denominada “Moderna”).

Já o diálogo estabelecido entre autor e leitor, na coleção “Matemática” de Osvaldo Sangiorgi, esse se constitui geralmente entre Sangiorgi e o professor de matemática, sendo praticamente inexistente a conversação direta entre Sangirgi e o aluno. Escolha essa que difere totalmente da coleção “Matemática Curso Moderno”, em que o autor dialoga essencialmente com o aluno, iniciando todos os livros dessa coleção com “Uma palavra para você que inicia ou iniciou o ginásio”.

Nos livros da coleção “Matemática”, a idéia de conjunto, que caracterizou a abordagem feita por Sangiorgi em seus livros de Matemática Moderna, é utilizada apenas para justificar a necessidade de contar, já que “sempre que se considera um conjunto de objetos da mesma espécie (...) surge espontaneamente à idéia de contá-los”. Quanto à linguagem dos conjuntos, ela inexiste neste livro. Já a história da matemática se faz presente.

Além disso, diferentemente do livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1”, o livro “Matemática para a Primeira Série Ginasial”, não define as operações fundamentais (adição, subtração, divisão e multiplicação) e a potenciação e suas propriedades como relações entre conjuntos. Em linhas gerais, todas essas explicações seguem a uma ordem: definição, propriedades, regra prática para se efetuar (puramente técnicas), prova e exercícios.

Quanto à coleção “Matemática Curso Moderno” uma escolha estrutural e metodológica que pudemos observar e que se diferencia da apresentada na coleção “Matemática” é que normalmente são dados primeiro exemplos numéricos, seguidos de generalizações; sendo esta ordem contrária nos compêndios da coleção “Matemática” em que Sangiorgi primeiro anuncia o conteúdo/conceito para em seguida apresentar um exemplo numérico. Isso demonstra uma mudança didática que incita a tentativa de Sangiorgi em minimizar o grau de abstração matemática a fim de diminuir a dificuldade dos alunos, aumentando a possibilidade de assimilação e apreensão de conteúdos por parte dos mesmos.

Além disso, em ambas as coleções, Sangiorgi sempre alega estar em consonância com o que se tem de mais atual no mundo.

Nos livros da coleção “Matemática Curso Moderno”, é ressaltado ao aluno, que esse deve estudar para aprender “noções importantíssimas aos futuros estudos que os ginásios farão”, sem que nenhuma menção tenha sido feita quanto ao prosseguimento nos estudos universitário.

Quanto aos exercícios, eles geralmente solicitam que o aluno “calcule” e “aplique a propriedade”, além disso, normalmente, são acompanhados de respostas, mas desprovidos de métodos de resolução. Tais métodos são expostos apenas nos exemplos referentes às explicações de conteúdos ou em problemas em que são solicitados dos alunos que sigam uma seqüência de “passos” apresentados como “métodos de resolução de problemas típicos”.

No que se refere à Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi, a linguagem da teoria dos conjuntos foi efetivamente incorporada de acordo com um programa de matemática que não necessitou de aprovação oficial da legislação educacional. Tratam-se de livros mais coloridos, com uma quantidade maior de figuras que geralmente intentam representar aquilo que se quer ensinar.

Quanto aos exercícios presentes na coleção “Matemática Curso Moderno”, pudemos perceber a presença de cinco “tipos” básicos, classificados e explicados por nós, além de referidos por Sangiorgi como: “exercícios de fixação, exploratórios, de aplicação, testes de atenção e problemas de aplicação”.

Além disso, na coleção “Matemática Curso Moderno” Sangiorgi relata sua preocupação em aprender uma Matemática “utilíssima para bem conduzi-lo (o aluno) a vida real” e que tenha relação com as demais matérias, atentando para a similaridade “entre o modo de raciocinar em Matemática, e nas outras matérias de seus estudos”. Inclusive, Sangiorgi compara a escrita em português com a matemática alegando existir uma similaridade entre suas estruturas.

Quanto aos “Lembretes Amigos”, que fazem parte de todas as obras da coleção “Matemática Moderna”, constituem-se como uma das maiores provas de que Sangiorgi se preocupava com o ensino da Matemática Moderna por meio da linguagem dos conjuntos. Durante as explicações geralmente Sangiorgi recorre à linguagem visual. São explicações que vêm acompanhadas de exemplos e figuras. O “diagrama de Venn” é utilizado como um importante recurso metodológico para ajudar a “ver as relações entre conjuntos”.

A História da Matemática se faz presente nas duas coleções, se apresentando ao longo do texto e em notas históricas. Quanto ao que Sangiorgi denomina de estrutura de um problema, estas são esquematizáveis por meio de linguagem visual e da sentença matemática correspondente.

Em relação às operações fundamentais com números reais (naturais, inteiros, racionais e irracionais), ao longo dessa coleção - “Matemática Curso Moderno”-, sempre se “discute” as possíveis propriedades estruturais operatórias (Fechamento, Comutativa, Elemento Neutro e Associativa).

Encontramos também certa semelhança na estrutura e metodologia adotada em ambas as coleções aqui analisadas no que compete a abordagem de alguns conceitos como, por exemplo, potenciação, números primos, fatoração e outros, em que evidenciamos a presença de explicações e exemplos idênticos em ambos exemplares comparados, com alterações numéricas ou escritas nada significativas.

Já alguns conceitos diferem tanto na estrutura de sua apresentação/explicação quanto na linguagem, como no caso do máximo divisor comum e do mínimo múltiplo comum, abordados de formas diferentes em ambas as coleções. Alguns diferem trazendo outro método, ou um método a mais, como é o caso da apresentação do método geométrico para determinação de todos os divisores de um número.

No que compete ao estudo de área e volume de figuras geométricas, ele difere nas coleções essencialmente pelas fórmulas de cálculo de área e volume, que no livro da coleção “Matemática” são apenas anunciadas. Já no livro “Matemática Curso Moderno” são explicadas.

Além disso, no livro “Matemática Curso Moderno, Volume 1” evidenciamos a intenção de Sangiorgi em introduzir a linguagem algébrica já nesta série (na época) por meio da utilização de símbolos, tais como o □, que em exemplar anterior a Matemática Moderna não eram utilizados[29] e da representação do problema por meio de sentenças matemáticas. Tal intenção é justificada pela crença e crítica do autor no exagero algébrico concentrado na 2ª série ginasial. Assim, Sangiorgi reflete:

> Que resultados conseguiu obter em álgebra um aluno que cursou completamente a 2ª série ginasial, se para esse mesmo aluno apreender a álgebra da 4ª série, que começa com equações do segundo grau, é preciso retroceder, (a prática nos têm revelado em todos estes últimos anos), portanto, sair do programa, devido ao hiato apresentado na 3ª série que não possui álgebra? (...) infelizmente, o que esta ocorrendo, pois o excesso algébrico exigido numa só série e a má distribuição pelas séries seguintes não permitem que se alcance o objetivo desejado. (Atualidades Pedagógicas, 1957, nº 42, p. 42, 43).

Assim, algumas especificidades de inserção de conteúdo diferem do livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial" para o livro "Matemática Curso Moderno, Volume 2".

São feitas opções estruturais pelo autor que viabilizam o estudo por meio da linguagem da teoria dos conjuntos, como é o caso da definição de números racionais que, no livro "Matemática Para a Segunda Série Ginasial", relaciona-se com o conceito de grandezas comensuráveis, enquanto que no livro "Matemática Curso Moderno, Volume 2", são definidos por meio da relação de pertinência em que "qualquer número inteiro ou fracionário pertencerá ao conjunto Q e será chamado de Número Racional".

Além disso, o livro "Matemática Curso Moderno, Volume 2", em muito se assemelha nos conceitos/conteúdos abordados no livro "Matemática Para a Terceira Série Ginasial", como no caso das "razões e proporções". Estes assuntos estão presente no livro de "Matemática Curso Moderno, Volume 2", mas constam apenas do volume 3 do livro "Matemática".

---

[29] Vale ressaltar que a linguagem algébrica não garante o pensamento algébrico, ou seja, não são sinônimos, uma vez que muitos alunos que sabem manusear símbolos algébricos, raciocinam numericamente, sendo esta simbologia, irrelevante para a resolução de problemas Essa linguagem, porém, é escrita muitas vezes, por insistência de professores como uma "cláusula" do contrato didático estabelecido.

Dessa forma, em nossas análises, constantemente recorríamos ao livro "Matemática Para a Terceira Série Ginasial" para "compararmos" e analisarmos certos conceitos/conteúdos presentes no livro "Matemática Curso Moderno, Volume 2", constatando ter havido uma certa inversão de conceitos e conteúdos anteriormente abordados apenas no volume 3 do livro "Matemática", contemplados agora no volume 2 da coleção "Matemática Curso Moderno".

O quadro dos índices apresentado abaixo, nos permite visualizar algumas inversões, acréscimos e outras modificações de uma coleção para a outra de Sangiorgi, estando agrupados os capítulos por cores de acordo com a similaridade de conteúdos abordados:

Quadro 6 – ÍNDICES: PRIMEIRA SÉRIE GINASIAL

Índice - Curso Moderno de Matemática 1	Índice – Matemática 1
1. Capítulo 1 - Noção de conjunto; relação de pertinência; Subconjuntos; Relações de inclusão; Conjuntos iguais; Relação de igualdade; Operações com conjuntos; Apêndice 1 – Partição de 1 conjunto; Correspondência biunívoca (ou um a um) no conjunto dos números naturais (N); Primeira idéia de número natural; Numerais de um número; Sucessão dos números naturais; Estrutura de ordem; reta numerada, Sistemas de numeração; bases; Sistema de numeração decimal; Valor posicional; Sistemas de numeração antigos e modernos; Experimentos em diversas bases; Classes Experimentais – Laboratório de Matemática; Apêndice 2 – Transformação de bases. 2. Operações no conjunto dos números naturais (N); Adição de números naturais; propriedades estruturais; Subtração; associação de adições e subtrações; Expressões numéricas – "pontuação"; Problemas de aplicação; Multiplicação de números naturais; propriedades estruturais; Divisão; associação de multiplicações e divisões; Problemas de aplicação; estruturas; Potenciação e radiciação de números naturais; Divisibilidade no conjunto N; relações "múltiplo de", "divisor de"; Critério de divisibilidade; propriedades dos restos; Números primos; números compostos; Fatoração completa; Técnica operatória da radiciação; raiz quadrada; Operações: maximação e minimação; propriedades estruturais. 3. Conjunto dos números racionais (Q); Números fracionários; frações; Classe de equivalência	1. Capítulo I (números inteiros; operações fundamentais; números relativos) 2. Capítulo II (divisibilidade aritmética; números primos; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum) 3. Capítulo III (números fracionários; operações fundamentais; métodos de resolução de problemas sobre frações; frações decimais como números decimais) 4. Capítulo IV (Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais; sistema métrico decimal; sistema de medidas não decimais)

CONTINUA

Quadro 6 – ÍNDICES: PRIMEIRA SÉRIE GINASIAL

entre frações; Estrutura de ordem nos números fracionários; Operações; Propriedades estruturais; Problemas de aplicação; estruturas; Representação decimal dos números racionais; Numerais decimais; Operações; Dízimas periódicas; geratrizes; Potenciação e Radiciação; Apêndice 3 – Número racional absoluto. 4. Medidas; Sistemas usuais; Sistema Métrico Decimal (S.M.D.); Comprimento de poligonais; Circunferência; Unidades de área; Área das principais figuras planas; Unidades de volume; Medidas de capacidade; Volume dos principais sólidos; Áreas laterais; Unidades de massa; Sistemas de medidas não-decimal; Medida do tempo; de ângulos planos; Sistema Inglês de Medidas (S.M.I.); Conversões; operações com números não-decimais.	

Quadro 7 – ÍNDICES: SEGUNDA SÉRIE GINASIAL

Índice - Curso Moderno de Matemática 2	Índice – Matemática 2
1. Capítulo 1 - Conceito de número racional absoluto; Operações com conjuntos; reta numerada; Operações com números racionais; propriedades estruturais; Razões; aplicações; razões especiais: velocidade,...; Proporção; propriedades; Proporções especiais: médias,...; transformações; por cento; porcentagem 2. Capítulo 2 - Números proporcionais; Problemas com novas estruturas; Grandezas proporcionais; Regra de três (simples e composta); Juro simples; Desconto; Câmbio. 3. Capítulo 3 – Números inteiros relativos; Operações com conjuntos, Estrutura de ordem; valor absoluto; Operações com números inteiros relativos; Adição; Propriedades estruturais; Subtração; Multiplicação; Propriedades estruturais; Divisão; Potenciação; Técnicas de cálculo; Radiciação; Conceito de número racional relativo; Operações; propriedades estruturais. 4. Capítulo 4 – Moderno tratamento da álgebra; Sentenças e expressões; Sentenças abertas; Variáveis; Conjunto Universo (U); Conjunto Verdade (V); Equações e Inequações; Equações do primeiro grau; Resolução de equações no Q; Técnicas; Quantificadores; Identidade; Inequações do primeiro grau; Inequações simultâneas; Técnicas operatórias; Relações Binárias; Sentenças abertas com duas variáveis; Sistemas de equações simultâneas; Técnicas de substituição; Discussão. 5. Apêndice: Lembrando relações...; Lembrando sentenças abertas...; Sistemas Matemáticos.	1. Capítulo I – potências e raízes. Expressões irracionais. (1. potências; 2. Expressões do quadrado da soma indicada de dois números e do produto da soma indicada pela diferença indicada de dois números; 3.raiz quadrada; 4. raiz cúbica; 5. Grandezas comensuráveis e grandezas incomensuráveis. Números racionais e números irracionais. Radicais.) 2. Capítulo II – Cálculo literal. Polinômios.(1. Expressão algébrica. Monômios e polinômios; 2. Operações algébricas; 3. Caso simples de fatoração; 3. Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum de expressões algébricas; 5. Frações literais.) 3. Capítulo III – Binômio linear. Equações e inequações do primeiro grau com uma incógnita. Sistemas lineares com duas incógnitas. Aplicações. (1. Igualdade. Identidade. Equação; 2. Binômio linear; 3. Desigualdade. Inequação; 4. Sistemas lineares com duas incógnitas; 5. Problemas do primeiro grau com uma e com duas incógnitas. Generalização e discussão.)

Quadro 8 – ÍNDICES: TERCEIRA SÉRIE GINASIAL

Índice - Curso Moderno de Matemática 3	Índice – Matemática 3
1. Capítulo 1 – Números reais; estrutura de corpo (Números racionais; Números irracionais; Números reais; Reta real; Operações no conjunto R; Adição e multiplicação; Estrutura de Corpo; Potenciação e radiciação) 2. Capítulo 2 – Cálculo algébrico; estudo dos polinômios (Expressões literais; operações em R; Expressões equivalentes; uso do quantificador **"qualquer que seja"** Termos semelhantes; expressões literais; Cálculo com termos semelhantes; reduções; Técnicas para o cálculo algébrico; Técnicas usuais na multiplicação; "produtos notáveis"; Técnicas de fatoração; Técnicas de simplificar expressões; Complementação do estudo das equações, inequações e sistemas do primeiro grau; Equações e inequações com uma variável, redutíveis ao primeiro grau; Sistemas de equações simultâneas; Tratamento elementar moderno dos polinômios; Conceito de polinômio em uma variável; Igualdade de polinômios; Operações com polinômios; estrutura de anel) 3. Capítulo 3 – Estudo das figuras geométricas (Objetivos da geometria; Figuras geométricas planas; curvas fechadas simples; Um pouco de Topologia; Relações e operações com conjuntos de pontos no plano; Estrutura de ordem; relação ...estar entre...; Semi-reta; segmento de reta; semi-plano; Medida de segmentos; segmentos congruentes; Conceito de ângulo; Medida de ângulos; Ângulos congruentes; Ângulos complementares; Ângulos suplementares; Práticas demonstrativas; Ângulos formados por duas retas coplanares e uma transversal). 4. Capítulo 4 – Estudo dos polígonos e da circunferência (Conceito de polígono; Diagonais; Estudo dos triângulos; Congruência de triângulos; Construção Lógica da Geometria; Da necessidade de provas; Postulados e teoremas da geometria em estudo; Primeiros teoremas; forma "se - então"; Como efetuar uma demonstração logicamente; Teorema recíproco de outro teorema; Método indireto na demonstração de um teorema; Alguns teoremas fundamentais; Quadriláteros; Paralelogramos; Teoremas fundamentais; Trapézios; Teoremas fundamentais; Circunferência; Teoremas fundamentais; Círculo ou disco fechado; Propriedades das cordas; Posições relativas de duas circunferências; Posições relativas da reta e circunferência; Arcos de circunferência; Medida; Propriedades fundamentais entre arcos e cordas; Ângulos relacionados com arcos; medidas, Polígonos inscritos e circunscritos a uma circunferência.	1. Capítulo I – Razões e proporções. Aplicações aritméticas. (1. razões e proporções. Propriedades e aplicações; 2. Números proporcionais. Propriedades e aplicações. 3. Grandezas proporcionais. Regra de três. Aplicações. 4. Percentagem. Taxa milesimal. Juros simples. Aplicações.). 2. Capítulo II – Figuras geométricas planas. Reta e círculo. (1. Entes geométricos. Proposições geométricas. Congruência; 2. Ângulos, classificação e propriedades; 3. Linha poligonal; 4. Triângulos. Congruência. Aplicações; 5. Perpendiculares e oblíquas. Lugares geométricos; 6. Teoria paralelas. Aplicações; 7. Soma dos ângulos de um triângulo e de um polígono. Conseqüências; 8. Quadriláteros. Classificação e propriedades. Translação. Retas concorrentes no triângulo; 9. Circunferência e Círculo; 10. Correspondência entre arcos e ângulos. Medidas respectivas. Construções geométricas.) 3. Capítulo III – Linhas proporcionais. Semelhança de polígonos. (1. Divisões de um segmento. Divisão Harmônica; 2. Feixe de paralelas; 3. Linhas Semelhança de polígonos.) 4. Capítulo IV – Relações trigonométricas no triângulo retângulo. Tábuas naturais. (1. Razões trigonométricas; 2. Tábuas naturais. Cálculo dos lados de um triângulo retângulo.)proporcionais no triângulo; 4. Semelhança de triângulos.

CONTINUA

Quadro 8 – ÍNDICES: TERCEIRA SÉRIE GINASIAL

5. Apêndice – Transformações geométricas planas (Grupo das translações; Grupo das rotações; Simetrias)	

Quadro 9 – ÍNDICES: QUARTA SÉRIE GINASIAL

Índice - Curso Moderno de Matemática 4	Índice – Matemática 4
1. Capítulo 1 - Números reais - práticas com números irracionais (Cálculo com radicais; Transformação de radicais; Operações combinadas; Casos simples de racionalização; Equações do segundo grau; Como resolver; Discussão. Relações entre os coeficientes e as raízes; Conseqüências; Equações biquadradas; Equações irracionais; Sistemas simples do segundo grau; Problemas do segundo grau). 2. Capítulo 2 – Funções (Conceito de função; Domínio e conjunto-imagem; Funções definidas por sentenças matemáticas (equações); Coordenadas cartesianas no plano; Gráficos das funções definidas por equações; Funções lineares (afins); Gráfico; Iniciação a Geometria analítica; Gráficos de inequações do primeiro grau; Função trinômio do segundo grau; Gráfico; Estudo algébrico; Aplicações; Inequações do segundo grau). 3. Capítulo 3 – Semelhança (Razão e proporção de segmentos; Feixe de paralelas; Teorema de Tales; Semelhança como correspondência; Semelhança de triângulos e de polígonos; Homotetia; Razões trigonométricas de ângulos agudos; Relações métricas no triângulo retângulo; Teorema de Pitágoras; Práticas usuais; Projeção ortogonal; Relações métricas num triângulo qualquer; Relações métricas no círculo; Polígonos regulares; Relações métricas nos polígonos regulares; Medida da circunferência; Cálculo de π. 4. Apêndice - Números Complexos; Área de regiões planas; Práticas usuais; Mapas topológicos.	1. Capítulo I – Trinômio do segundo grau. Equações e inequações do segundo grau com uma incógnita. (1. Números reais; 2. Equações do segundo grau; 3. Trinômio do segundo grau. Inequações do segundo grau; 4. Equações redutíveis do segundo grau. Aplicações; 5. Problemas do segundo grau. Aplicações a geometria.) 2. Capítulo II – Relações métricas nos polígonos e no círculo. Cálculo de π. (1. Relações métricas no triângulo retângulo. Teorema de Pitágoras; 2. Relações métricas num triângulo qualquer. Relação com co-senos; 3. Cálculo das medianas, das alturas e das bissetrizes de um triângulo; 4. Relações métricas no círculo. 3. Capítulo III – Áreas das figuras planas. (1. Definições e propriedades fundamentais; 2. Área dos polígonos; 3. Área das figuras circulares; 4. Relações métricas entre as áreas das figuras planas. Construções de figuras equivalentes.)

Também as demonstrações são enfatizadas no livro de Matemática Moderna. Nestes o autor explicita para o aluno a importância das demonstrações por meio da utilização de propriedades estruturais dos conjuntos numéricos.

O mesmo não é observado no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”. As demonstrações são efetuadas sem nenhuma explicação que nos remeta a sua importância, não sendo utilizadas para essas, propriedades estruturais dos conjuntos numéricos.

Assim, no que se refere à metodologia, podemos também destacar a preocupação de Sangiorgi em explicar “os porquês” das coisas serem como são, ou seja, Sangiorgi passa a mostrar de onde “surgiram” determinadas fórmulas e relações, como no caso da relação entre a proporção $\frac{a}{b}=\frac{c}{d}$ em que todas as suas transformações são explicitadas para o leitor e justificadas por meio de cálculos, não sendo apenas enunciada como no livro “Matemática Para a Terceira Série Ginasial”, em que Sangiorgi apenas destaca uma a uma, mas não explica o seu porque de ser.

Já o livro “Matemática Curso Moderno, volume 4”, nos pareceu ser, dentre os livros dessa coleção, o mais tímido em relação as mudanças decorrentes da Matemática Moderna uma vez que apresenta muitos exercícios praticamente idênticos aos da coleção “Matemática Para a Quarta Série Ginasial” e possui como diferencial, basicamente, um capítulo sobre funções, além de abordar no apêndice números complexos e mapas topológicos.

Quanto ao “visual”, os livros da coleção “Matemática Moderna” ganharam novo aspecto gráfico. Tornaram-se mais atraentes com a presença de ilustrações, cores e tamanhos diferentes.

Por fim, constatamos que a teoria dos conjuntos, que até então não vigorava entre os tópicos do ensino secundário, mas somente em nível universitário, permearam por meio da linguagem dos conjuntos, das propriedades operatórias, do diagrama de Venn e outros os livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi da coleção “Matemática Curso Moderno”. A geometria ensinada continuou sendo, basicamente, a euclidiana tradicional, mas usando a linguagem dos conjuntos.

Constatamos assim, terem existido nos livros de Matemática Moderna de Osvaldo Sangiorgi mudanças significativas com relação a alguns conceitos e conteúdos, tanto no que se refere à metodologia quanto à estrutura de apresentação dos mesmos, ainda que muito desses tenham permanecido com abordagens semelhantes e exercícios idênticos aos da coleção “Matemática”.

Somente o fato da inserção da linguagem dos conjuntos, já acarretou alterações que por si só modificaram os livros de Osvaldo Sangiorgi a tal ponto que, de acordo com Soares (2001), com o despreparo dos professores e o desconhecimento da matéria, fizeram com que “o livro didático se tornasse mestre tanto do aluno quanto do professor”, sendo o uso que foi feito desses livros e a maneira como foram aceitos ou não pelos professores, um problema de pesquisa para outras dissertações.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, C.M.F. **Livro didático e conhecimento histórico: uma história do saber escolar.** São Paulo, 1993. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BLOCH, Marc. **Introdução à História.** 6 ed. Lisboa: publicações Europa-América, 1993.

BORGES, Rosimeire Aparecida Soares. **A Matemática Moderna no Brasil: as primeiras experiências e propostas de seu ensino.** São Paulo, 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

BRAGA, Ciro. **O processo inicial de disciplinarização de função na matemática do ensino secundário**. São Paulo, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

BURIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da Ação e do Pensamento de Educadores Matemáticos nos Anos 60.** Porto Alegre, 1989. Dissertação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

CHOPPIN, Alain. História dos Livros e das edições didáticas: sobre o estudo da arte. Revista da Faculdade de Educação da USP. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.3, p.549-566, set/dez. 2004.

DANTE,L. R. Mestrado em Educação Matemática no Brasil. In: I ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 1987, São Paulo. **Mestrado em Educação Matemática no Brasil.** São Paulo: Editado por Tânia Maria C. Campos, 1988. p. 11-15.

DE CERTEAU, M. L´opération historiographique. In: LE GOFF, J.; NORA, P. **Faire de l´histoire**. Paris: Éditions Gallimard, 1974.

DUTRA, Eliana de Freitas . Companhia Editora nacional: tradição editorial e cultura nacional no Brasil dos anos 30. In: I Seminário sobre o Livro e a História Editorial, 2004, Rio de Janeiro. **Companhia Editora nacional: tradição editorial e cultura nacional no Brasil dos anos 30.** Rio de Janeiro, p.1-22, 2004.

FAUSTO, Boris. Os grilhões do passado e o presente. **Folha de São Paulo,** São Paulo, 11 jan. 2006. Tendências e Debates.

FAVERO, M. L. A. . Pesquisa, memória e documentação: desafios de novas tecnologias. In: Faria Filho, L. M.. (Org.). **Arquivos, Fontes e Novas Tecnologias.** 1ª ed. Campinas e Bragança Paulista: Editora Autores Associados e Editora da Universidade de São Francisco, 2000.

GEERTZ, C. **A interpretação das culturas**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1989.

GONÇALVES, F. M. B. e HENRIQUES, H. C.. **A Álgebra na Perspectiva da Matemática Moderna: Concepções e Práticas.** XVI Seminário de Investigação em Educação Matemática, 2005.

GUIMARÃES, H. M. Por uma Matemática Nova nas Escolas Secundárias – Perspectivas e Orientações Curriculares da Matemática Moderna. **A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: Primeiros Estudos**, 2007, pp.21-45.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim. **Normas da ABNT: Comentadas para Trabalhos Científicos.** 3ª edição. Curitiba: Juruá, 2008, 100 p.

JÚNIOR, José Cláudio Teixeira . Sobre arquivos ou como pretender construir uma máquina do tempo: a possibilidade de multiplicar aquilo que o esquecimento particulariza. **Critério** - Revista de Crítica, Filosofia e Artes, Santos/SP, v. 06, 2006.

LE GOFF, J. Documento/Monumento. In: **História e Memória**. Campinas: Editora da Unicamp, 1992.

LOPES, M. L. M. L. Pesquisa em Educação Matemática. In: I ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática, 1987, São Paulo. **Pesquisa em Educação Matemática.** São Paulo: Editado por Tânia Maria C. Campos, 1988. p. 16-20.

LUZURIAGA, Lorenzo. Professores e Ministros de Educação: os responsáveis pelas dificuldades no aprendizado na Matemática. **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 40, p. 27-28, janeiro/fevereiro. 1957.

_____. Cursos de Verão. **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 51, p. 7-12, setembro/dezembro. 1960.

MARQUES, Alex Sandro. **Tempos pré-modernos: a matemática escolar nos anos 1950.** São Paulo, 2005. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

MIORIM, M. A. . A Biblioteca Pedagógica Brasileira da Companhia Editora Nacional e o ensino de matemática: livros, autores e estratégias editoriais. **Horizontes** (Bragança Paulista), v.24, n.1, p.9-21, jan./jun., 2006.

MIORIM, M. A. . Livros didáticos de Matemática do período de implantação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil. In: V Congresso ibero-americano de educação matemática, 2005, Porto. **Livros didáticos de Matemática do período de implantação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005. v. 1. p. 1-20.

MORRIS, Kline. **O fracasso da matemática moderna;** tradução de Leônidas Gontijo de Carvalho**.** São Paulo: IBRASA, 1976.

NAKASHIMA, Mario Nobuyuki. **O papel da imprensa no movimento da Matemática Moderna.** São Paulo, 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

NEVES, Edna Roséle da Conceição. **Uma Trajetória pela história da atividade Editorial Brasileira: livro didático de matemática, autores e editoras.** São Paulo, 2005. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

NUNES, Clarice & CARVALHO, Marta Maria Chagas de. Historiografia da educação e fontes. **Cadernos ANPED**, n. 5, p.7-64, set. 1993.

NÚÑEZ, I.B., RAMALHO,B.L., SILVA, I.K.P., et al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana deEducación**, 2003.

OLIVEIRA, Fabio Donizeti De. **Análise de Textos Didáticos: três estudos**. Rio Claro, 2008. Dissertação. UNESP.

PIRES, Inara Martins Passos. **Livros didáticos e a matemática do ginásio: um estudo da vulgata para a Reforma Francisco Campos.** São Paulo, 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). PUC.

PROST, Antoine. **Douze leçons sur l'histoire.** Paris: Éditions du Seuil, 1996.

SANGIORGI, Osvaldo. Programas de Matemática e Estatística para os cursos normais: Apreciação sobre o programa de São Paulo. **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 41, p. 20-26, maio/agosto. 1957.

_____. Matemática Clássica ou Matemática Moderna na elaboração dos futuros programas do Ensino Secundário? **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 42, p. 41-45, setembro/dezembro. 1957.

_____. A Matemática nas Classes Experimentais. **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 44, p. 19-24, maio/agosto. 1958.

_____. Euclides? Lobachevski? **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 49, p. 5-9, janeiro/abril. 1960.

_____. A Matemática Moderna no Ensino Secundário. **Atualidades Pedagógicas**, São Paulo, n. 54, p. 27-30, janeiro/fevereiro. 1962.

_____. **Matemática Curso Ginasial. 1ª Série.** 89ª. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1960.

_____. _____. **2ª Série.** 98ª. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953.

_____. _____. **3ª Série.** 78ª. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964.

_____. _____. **4ª Série.** 7ª. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1955.

_____. **Matemática Curso Moderno. Volume 1.** 13ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

_____. **_____. Volume 2.** 2ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1965.

_____. **_____. Volume 3.** 6ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

_____. **_____. Volume 4.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil**. 18ª ed. Petrópolis: Vozes, 1996.

SCHUBRING, G. **Análise Histórica de Livros de Matemática.** Campinas: Autores Associados, 2003, 175 p.

SOARES, **Flavia. Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou retrocesso?** Rio de Janeiro, 2001. Dissertação. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SOUSA, Maria do Carmo de. **A percepção de professores atuantes no ensino de matemática nas escolas estaduais da Delegacia de Ensino de Itu, do Movimento da Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual.** Campinas, 1999. Dissertação. Universidade Estadual de Campinas.

SOUZA, Gilda Lúcia Delgado. **Três décadas de educação matemática: um estudo de caso da baixada no período de 1953 - 1980**. Rio Claro, 1999. Dissertação. UNESP.

STEPHAN, A. M. **Reflexão Histórica Sobre o Movimento da Matemática Moderna em Juiz de Fora.** Juiz de Fora, 2000. Dissertação. Universidade Federal de Juiz de Fora.

THOMPSON, J. B. **Ideologia e Cultura Moderna: Teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2007, 427 p.

VALENTE, W. R. **História da educação: interrogações metodológicas.** Texto elaborado para as atividades desenvolvidas junto ao grupo de estudo de História da Educação Matemática, da Universidade de Lisboa, em junho de 2005.

VALENTE, W. R. (Org.). **Osvaldo Sangiorgi: um professor moderno**. São Paulo: Annablume; CNPq, 2008.

VITTI, Catarina Maria. **Movimento da Matemática Moderna: Memória, Vaias e Aplausos.** Piracicaba, 1998. Tese. Universidade Metodista de Piracicaba.