ANA CÉLIA DA COSTA FERREIRA

PROPOSTAS PEDAGÓGICAS DE GEOMETRIA NO MOVIMENTO PARANAENSE DE MATEMÁTICA MODERNA

MESTRADO EM EDUCAÇÃO
PUCPR

CURITIBA
2006

ANA CÉLIA DA COSTA FERREIRA

Propostas Pedagógicas de Geometria no Movimento Paranaense de Matemática Moderna

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a orientação da Profª. Drª. Neuza Bertoni Pinto.

CURITIBA
2006

A todos os que são Professores!

Nós somos a coragem, a fé, o ideal
Vós sois a origem da coragem, a grandeza da fé, o farol do ideal
Somos barricada na luta contra o mal da estagnação!
Sois a fortaleza inexpugnável, que ao bem confere aval,
De coração!
Somos barco a navegar,
Sois bússola a nortear.
E por serdes alma e corpo da ciência,
Louvamos, agradecidos, tal vivência.
Ouvimos vosso canto de alerta,
Soando a reunir,
Pelo entusiasmo que desperta
Em tarefa hercúlea de unir.
E, se, habituados a doces vozes, atendemos,
Foi por tanta atenção que merecemos,
No meio das férias,
Largastes, também, as férias no meio
Deixamos o contato suave da areia,
A salgada alegria do mar
Tocastes, em nossa vida, na veia
O clarim do despertar.
Deixamos nossas terras, o quente conforto de casa,
Mas ganhamos em grandes ternas
Para audazes vôos, doirada asa.
As horas que são da família
Trocaram-se por cálido carinho.
Vimos aprender convosco a melhorar
A visão de nosso tino.
Somos a confiança!

Sois a esperança!

Em nosso firme aperto de mão,

Como raro simbolismo,

É vossa, a flor viçosa

Que se nos abriu no coração!

A gratidão do Brasil!

(Profª Sylvia Gonçalves Bittencourt B. Rosas)

Poema proferido na abertura do V Congresso Nacional do Ensino da Matemática, 1966

Para

Maria, Waldemar e Esther

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que me concebeu a dádiva da vida, meu guia, minha fortaleza;

À minha família, meus pais: Maria e Waldemar, meus irmãos: Wilson e Wilian pela ajuda emocional, financeira e espiritual;

À minha querida filha Esther pela paciência e compreensão;

Às minhas amigas: Valdirene de Pontes, Viviane Cristina Oliveira e Silvelena da Silva Rocha, companheiras de infância, que me encorajaram e nas horas difíceis fizeram-me sorrir;

Às minhas amigas, fruto desses dois anos de pesquisa: Bárbara D Novaes e Silvana e em especial a Iara Silva França que esteve comigo todo o tempo nos arquivos do Colégio Estadual do Paraná, apoiando e encorajando em todos os momentos.

À Professora Doutora Neuza Bertoni Pinto que auxiliou e orientou na elaboração desse trabalho.

À Professora Doutora Ana Maria Liblik que me encorajou a entrar no mestrado e contribuiu significativamente para mais essa etapa.

À Professora Doutora Pura Lúcia Oliver Martins que contribuiu com sugestões para a finalização desse trabalho.

Aos professores: Maria Antonieta M. Martins, Omar Alcântara Diniz, Henrienta Arruda, e especialmente à Osny Antonio Dacol *(in memorian)*, que gentilmente contribuíram com conversas informais e entrevistas.

Às funcionárias Elza Maria Carvalho Fachini, do Arquivo Geral e Márcia Maria Aguiar, do Museu Guide Straube, pela atenção, disponibilidade e acessibilidade nas fontes documentais encontradas no Colégio Estadual do Paraná.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram com palavras, gestos, informações e amizade, muito obrigada.

RESUMO

O estudo, de natureza histórica, tem como objeto a proposta paranaense de geometria no contexto do Movimento de Matemática Moderna (MMM) desencadeado em nível internacional nas décadas de 60 e 70.

A fundamentação teórica apoiou-se principalmente em bibliografia disponível sobre o MMM no Brasil, como Anais de Congressos Brasileiros do Ensino de Matemática realizados nas décadas de 50 e 60 e na produção científica do MMM como BURIGO (1984) SOARES (2001), MARTINS (1984), FIORENTINI (1995), VALENTE (2003).

Tendo como objetivo analisar a proposta pedagógica de geometria elaborada pelo Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM), o estudo utilizou fontes históricas localizadas em arquivos do Colégio Estadual do Paraná, sede das experiências paranaenses de implantação do MMM. Foram analisados planos de curso, plano diretor, apostilas, provas de Matemática, e especialmente a coleção: "Ensino Moderno de Matemática" composta de quatro volumes (5ª, 6ª. 7ª e 8ª séries do ensino de 1° gra u), publicada pelo NEDEM nas décadas de 60 e 70. Para melhor compreender o significado da proposta de geometria no contexto do Movimento da Matemática Moderna também foram realizadas entrevistas com três professores integrantes do NEDEM. O estudo mostrou que o NEDEM elaborou uma proposta pedagógica de geometria moderna, a mesma apresentada como programa nos 3º e 4º volumes da coleção destinada ao curso ginasial da época. A principal inovação da proposta foi acrescentar além de uma noção mais avançada de homologia, a linguagem da teoria de conjuntos, demonstrações de teoremas utilizando proposições lógicas e o cálculo vetorial. A introdução dos vetores foi um diferencial da proposta paranaense em relação a de outros estados brasileiros. Os diferentes caminhos pensados pelo grupo para apresentar a geometria (teoria de conjuntos, transformações, conceito vetorial e lógica) expressam as marcas locais conferidas

pelo grupo paranaense ao Movimento da Matemática Moderna. A pesquisa mostrou também que a proposta de geometria do NEDEM não permaneceu por muito tempo no currículo do Colégio Estadual do Paraná, sendo substituída em 1974 por outra forma de abordar os conteúdos de geometria.

Palavras Chaves: Movimento Paranaense de Matemática Moderna, Geometria, NEDEM.

ABSTRACT

The study, of historical nature, has as its object the “paranaense” proposal of geometry in the context of the New Math Movement (NMM), initiated at international level in the 60’s and 70’s.

The theoretical foundations were mainly based on available bibliography about NMM in Brazil, such as Brazilian Annals of Congress on the teaching of Mathematics taken place in the 50’s and 60’s and on the scientific production of the NMM such as BURIGO (1984) SOARES (2001), MARTINS (1984), FIORENTINI (1995), VALENTE (2003).

Having as its objective to analyse the geometry teaching proposal elaborated by the Nucleus of Study and Dissemination of the Teaching of Mathematics (in Portuguese – NEDEM), the study used historical sources located in archives of the Colégio Estadual do Paraná (Paraná’s State Gymnasium), headquarter for the Paraná experiences on the implementation of the NMM. Course plans, master plan, course books, Math tests and especially the series “Ensino Moderno de Matemática” (Modern Teaching of Mathematics) made out of four books (5th, 6th, 7th and 8th grades of primary school), published by NEDEM in the 60’s and 70’s. Besides, in order to better comprehend the meaning of the geometry proposal in the context of the New Math Movement, three interviews with member teachers of NEDEM were conducted. The study has shown how NEDEM elaborated a pedagogic proposal of modern geometry, the same presented in the 3rd and 4th books destined to primary school at the time. The main innovation of the proposal was the addition of theorem demonstrations utilizing logic proposals and vectorial calculus besides a more advanced notion of homology, the group theory language. The introduction of vectors played a differential role in the “paranaense” proposal in relation to the proposal of other states. The different paths thought up by the group to introduce geometry (group theory, transformations, vectorial concept and logics)

express the local marks left by the paranaense group in the New Math Movement. The research also showed that the NEDEM geometry proposal did not remain very long in the curriculum of the Colégio Estadual do Paraná, being replaced in 1974 by another form of aproaching the geometry contents.

Keywords: Paraná New Math Movement, Geometry, NEDEM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Capa da Apostila de Lógica elaborada pelo NEDEM.....67

Figura 2 - Blocos Lógicos 69

Figura 3 – Foto do Jornal Diário do Paraná (lançamento dos 1º e 2º volumes da coleção do NEDEM) 72

Figura 4 – Capa do Plano Diretor I 76

Figura 5 – Capa e Contra Capa do 1º volume da coleção do NEDEM 85

Figura 6 – Capa e Contra Capa do 2º volume da coleção do NEDEM 87

Figura 7 – Capa e Contra Capa do 3º volume da coleção do NEDEM 88

Figura 8 – Capa e Contra Capa do 4º volume da Coleção do NEDEM 90

Figura 9 – Questões de geometria, 1ª série ginasial, 1967 110

Figura 10 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1965 111

Figura 11 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1966 112

Figura 12 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1967 113

Figura 13 – Questão de geometria, 3ª série ginasial, 1974 115

Figura 14 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1962 116

Figura 15 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1963 116

Figura 16 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1963 117

Figura 17 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1965 118

Figura 18 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1968 119

Figura 19 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1971 120

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....11

1.1 Objetivos.....14

1.2 Metodologia 14

Capítulo I

A GEOMETRIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA......19

2.1 O pensamento Geométrico 19

2.2 O Ensino da Geometria no Brasil até 1950.....27

2.3 A Geometria no Movimento da Matemática Moderna no Brasil 32

Capítulo II

O MOVIMENTO PARANAENSE DA MATEMATICA MODERNA 43

3.1 O Colégio Estadual do Paraná.....44

3.2 A História Paranaense da Matemática Moderna com ênfase na Geometria.....54

Capítulo III

PROPOSTA PEDAGÓGICA PARANAENSE DE GEOMETRIA MODERNA 82

4.1 A Proposta Paranaense de Geometria Moderna.....83

4.1.1 A Proposta Pedagógica de Geometria do NEDEM.....91

4.2 A Avaliação da Aprendizagem da Geometria no Colégio Estadual do Paraná.....109
CONSIDERAÇÕES FINAIS 123
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....127
APÊNDICES
Apêndice A – Resumo cronológico da atuação do grupo NEDEM.....132
Apêndice B – Relação dos entrevistados.....136
Apêndice C – Roteiro das entrevistas.....138
Apêndice D – Autorizações de entrevistas.....140
Apêndice E – Relação dos documentos encontrados.....142

ANEXOS (em CD-ROM) - documentos históricos utilizados.

INTRODUÇÃO

A compreensão matemática, no decorrer dos tempos, tem se mostrado privilégio de poucos. A comunicação, divulgação e aprendizagem dessa ciência, são difíceis desafios para todos que lidam direta ou indiretamente com esse conhecimento. A impressão que se tem é que para muitos a Matemática não evoluiu, em termos teórico-metodológicos, e que seu ensino passa uma imagem estática, sem novidades. Muitos educadores esquecem a história e os movimentos ocorridos, que contribuíram para as mudanças curriculares e metodológicas desse saber. O progresso da ciência matemática acontece tanto quanto ao das ciências humanas. Para Dieudonné (1990) “as matemáticas progrediram pelo menos tanto como aquelas ciências, mas, excluindo os matemáticos, quase ninguém se apercebeu disso” (p. 14).

As descobertas no campo da matemática acontecem até os tempos atuais. Mas para que esse saber científico possa ser ensinado nas escolas é necessário organizá-lo e sistematizá-lo, dar-lhe uma forma escolar. Assim, os educadores matemáticos devem encontrar métodos para o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático.

Em meados da década de 1950, os avanços científicos e tecnológicos da sociedade mundial, preocuparam não só os educadores matemáticos, mas também o governo americano. Com o lançamento do foguete Soviético (Sputnik), os Estados Unidos começam a preocupar-se com a formação científica da população questionando, particularmente, o ensino de Matemática. Nesse momento, iniciou-se um movimento para reformular o ensino-aprendizado da Matemática, conhecido como Movimento da Matemática Moderna. No Brasil, esse Movimento incentivou, em vários estados, a criação de grupos de estudos formados por educadores que se organizaram

para a elaboração de uma nova proposta para a disciplina de Matemática do curso secundário (antigo curso ginasial).

No Paraná, o Movimento da Matemática Moderna começa a difundir-se por meio do grupo NEDEM –Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática – coordenado por Osny Antonio Dacol, diretor do Colégio Estadual do Paraná, com o propósito de divulgar estudos relativos à proposta local de Matemática Moderna.

O Movimento da Matemática Moderna veio engajado com a tentativa de transformação do ensino que para Fiorentini (1995), até a década de 50 privilegiava a matemática clássica, o modelo euclidiano, a visão platônica. A Matemática estava preocupada com o desenvolvimento do espírito, da disciplina mental e do pensamento lógico dedutivo.

Búrigo (1990), buscando compreender o Movimento da Matemática Moderna no Brasil, afirmou: “a discussão do pensamento e da ação dos professores engajados no movimento é feita num esforço de contribuição ao estudo histórico da construção social do currículo no Brasil (...)” (p.255). O principal objetivo do movimento, segundo Búrigo, não foi uma renovação curricular, mas sim, um momento de discussões, confronto de idéias entre educação e sociedade, ciência e tecnologia. O movimento pretendia tornar o conteúdo matemático escolar mais articulado com o progresso tecnológico e assim contribuir para os avanços científicos da sociedade desenvolvimentista.

O sentido da expressão Matemática “Moderna” não se aplica aos conteúdos inseridos nas propostas curriculares, como veremos no discorrer do trabalho, pois esses não são modernos. Portanto, consideraremos o sentido que Búrigo (1990) buscou, “o sentido de atualizar o ensino adequando-o às exigências de uma sociedade em acelerado progresso técnico” (p.259). Além de aliar a Matemática ao progresso

técnico, o “moderno”, segundo a autora, também se refere às pesquisas recentes no campo da didática e da psicologia para o ensino da Matemática. Para D’Augustine (1976), os professores de Matemática deveriam levar em conta o modo como a criança aprende, ter um melhor conhecimento das estruturas básicas e unificação dos conceitos da Matemática, essas questões se adaptam ao sentido da palavra “Matemática Moderna”.

Muitas perguntas permaneceram sem respostas nesse Movimento de reforma do ensino da Matemática. Uma dessas questões foi levantada por Valente (2003, p.250) “De que forma o cotidiano escolar brasileiro foi absorvendo os ditames internacionais e transformando-os de modo a construir um novo programa, diferente do que existia tradicionalmente e igualmente diferente da proposta original dos matemáticos?” Essa preocupação motivou o presente estudo, especialmente, por considerarmos que a geometria, ainda hoje, é um dos conteúdos presentes nos capítulos finais dos livros didáticos e que muitos professores a secundarizam, ao dizerem: “não deu tempo de trabalhar os conteúdos de geometria”. Aliamo-nos ao questionamento de Valente para investigar como o Movimento da Matemática Moderna no Paraná propôs o ensino da geometria e como o mesmo foi apropriado pela escola paranaense na década de 60 e 70.

Na implementação da Matemática Moderna, o NEDEM, grupo responsável pela difusão do movimento, no Estado do Paraná, desenvolveu um projeto pioneiro desse movimento no Colégio Estadual do Paraná, considerado o maior colégio do país, pois segundo Sangiorgi (1969), já no início dos anos 60, abrigava cerca de 5.000 alunos. Inicialmente, o NEDEM se propunha a difundir as idéias do Movimento aos alunos do

curso ginasial daquele colégio, que a partir de 1964, experienciavam a proposta paranaense de Matemática Moderna.

Supõe-se que o Movimento da Matemática Moderna tenha trazido mudanças ao ensino e à aprendizagem da Geometria. Como os professores da época foram absorvendo tais mudanças? Seria pelo esforço individual dos professores ou pela sua participação em grupos de estudos, seminários e congressos? O que se discutia sobre a geometria nesses congressos? Buscando levantar tais informações o presente estudo se propôs a investigar as propostas pedagógicas de geometria elaborada pelo Movimento da Matemática Moderna, no estado do Paraná, nas classes ginasiais do Colégio Estadual do Paraná, nas décadas de 60 e 70.

1.1 Objetivos

Para investigar as propostas pedagógicas de geometria, nas classes ginasiais do Colégio Estadual do Paraná, no período de difusão do Movimento de Matemática Moderna no Estado do Paraná, foram propostos os seguintes objetivos:

- Inventariar fontes históricas do Movimento da Matemática Moderna no Paraná;
- Estudar a proposta de geometria do Movimento da Matemática Moderna paranaense elaborada pelo NEDEM, analisando seus pressupostos teóricos metodológicos;

1.2 Metodologia

Para investigar como a geometria do curso ginasial foi proposta no Estado do Paraná, durante o Movimento da Matemática Moderna, nosso primeiro passo foi em direção à definição do universo da pesquisa. A revisão bibliográfica preliminar mostrou que em nível local, o NEDEM (Núcleo do Ensino de Matemática) foi o principal responsável na difusão do movimento no Estado do Paraná.

Como berço do Movimento paranaense da Matemática Moderna, o Colégio Estadual do Paraná preserva até hoje em seus arquivos documentos, muitos deles, fontes históricas do presente estudo. Outro fator importante na definição do universo da pesquisa foi a existência das classes experimentais no referido colégio, como espaço-laboratório para a experiência da Matemática Moderna, na década de 60. As classes eram formadas por alunos do então curso ginasial de quatro séries que integrava o curso secundário do período investigado.

Num primeiro momento, levantamos e inventariamos fontes primárias, essas fontes primárias produzidas por professores e outros agentes escolares, do período delimitado, se constituíram em dados relevantes para a compreensão de como a educação paranaense se apropriou do Movimento da Matemática Moderna, esclarecendo muitas dúvidas, não só em relação ao movimento, representado no Paraná pelo grupo NEDEM, mas especialmente em relação ao lugar que a geometria ocupou nas reformas curriculares desse período.

Para aprofundar dados obtidos nos documentos escritos, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas, com o coordenador do NEDEM, com professores que integravam o grupo e com professores que lecionaram Matemática Moderna durante o período estudado, em escolas públicas estaduais.

No encaminhamento da pesquisa levamos em conta as características apontadas por Bogdan e Biklen (1994). A primeira é que é o investigador que busca as informações. Nessa pesquisa, a localização das fontes e os registros dos dados sobre as propostas do ensino de geometria durante o Movimento da Matemática Moderna foram tarefas realizadas pela pesquisadora nos arquivos do Colégio Estadual do Paraná. O inventário incidiu sobre fontes primárias do movimento paranaense, tais como: planos de ensino dos professores, livros didáticos de Matemática Moderna, atas da congregação dos professores, apostilas de Matemática Moderna, provas de segunda época e de recuperação.

Considerando que a descrição dos dados é igualmente uma característica fundamental na abordagem qualitativa, na tentativa de compreender os múltiplos significados dados pelos protagonistas do movimento à proposta de geometria vigente no período do Movimento da Matemática Moderna, procurou-se descrever e analisar todos os depoimentos fornecidos pelos sujeitos entrevistados.

Outro aspecto característico da abordagem qualitativa, segundo o autor, é o interesse do investigador mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos. O presente estudo procurou descrever e analisar as propostas pedagógicas elaboradas e desenvolvidas pelos docentes protagonistas do Movimento da Matemática Moderna paranaense, abordando os conteúdos de geometria no antigo curso ginasial.

Outro procedimento adotado pela pesquisadora foi a manutenção de uma atitude aberta e flexível, durante a coleta e análise dos dados, realizando um constante diálogo com as fontes históricas e o aporte teórico, na tentativa de apreender novos ângulos do objeto pesquisado.

Um aspecto considerado relevante para o encaminhamento metodológico da pesquisa foi que a natureza do problema requeria além do inventário das fontes documentais, os depoimentos dos sujeitos envolvidos nas práticas escolares do movimento paranaense, condição que resultou na busca de ferramentas mais precisas para a construção do objeto de estudo.

Nesse sentido, ao considerar que o significado dado pelos sujeitos às suas ações é um princípio estruturador da pesquisa qualitativa, o estudo procurou também compreender os posicionamentos assumidos pelos sujeitos que vivenciaram o movimento, principais agentes da história local. Assim, procurou identificar nos depoimentos orais, marcas culturais das tendências pedagógicas que deram significado ao movimento renovador do ensino e da aprendizagem matemática, vigente no cotidiano escolar do período investigado.

Para que as propostas geométricas pesquisadas fossem problematizadas buscamos elementos da história da educação matemática que nos auxiliou na compreensão das reformas e dos movimentos de tempos passados em seus contextos escolares.

Considerando que as propostas pedagógicas de geometria foram trabalhadas pelos professores e outros agentes educacionais, recorreu-se à história cultural, pois, investigar como os conceitos de um determinado acontecimento foram apropriados pelos sujeitos é reconhecer a singularidade da apropriação de seus princípios e idéias geradoras, o que remete à vigência de “modos de dizer e de fazer” (CERTEAU, 1982), ou seja, de práticas culturais que encerram os significados dados pelos seus agentes.

Segundo os historiadores culturais, refletir sobre práticas culturais supõe que o investigador parte de um conceito de cultura em sua investigação. Nas propostas

pedagógicas de geometria do Movimento da Matemática Moderna, que investigamos, compreendemos a "cultura escolar" como Dominique Julia (2001) a definiu:

> Para ser breve, poder-se-ia descrever a cultura escolar como um conjunto de *normas*, que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de *práticas* que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sóciopolíticas ou simplesmente de socialização) [...] As normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens e, portanto, a utilizar dispositivos pedagógicos encarregados de facilitar sua aplicação, a saber, os professores primários e os demais professores. (JULIA, 2001, pp. 10 e 11).

Ao buscar, nas fontes históricas e na memória viva dos sujeitos qual foi a geometria praticada do Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná, almejou-se também encontrar evidências da cultura escolar da época estudada, para melhor compreender o tão proclamado "abandono da geometria" no ensino atual da matemática do ensino fundamental.

2 A GEOMETRIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

> *O Espírito Humano evolui constantemente, procurando novas manifestações de vida que vai dos estados mais prováveis aos menos prováveis, dos estados ordenados aos estados mais ordenados, das estruturas mais simples às estruturas mais complexas. (NEDEM, 1969, p.11)*

Buscamos mostrar uma trajetória do conhecimento da Geometria que acompanha o homem desde os primórdios da humanidade, descrevendo num primeiro momento, um pouco do pensamento geométrico e de alguns fatos importantes para a geometria. Iniciamos com a noção do pensamento geométrico e enfatizamos seu percurso no século XIX, em especial, a descoberta das chamadas geometrias não euclidianas, apontando as idéias centrais da “Matemática Moderna”.

O segundo momento desse capítulo, aborda o ensino da Geometria no Brasil, buscando em obras da história da educação matemática um recorte do que tem sido o ensino da geometria na educação fundamental brasileira.

O terceiro momento refere-se ao Movimento de cunho internacional que abalou o ensino da Matemática em vários países no início da década de 1960, conhecido como Movimento da Matemática Moderna. Tratamos do Movimento da Matemática Moderna no Brasil e as relações com as propostas do ensino de Geometria, enfatizando os debates acerca da Geometria nos Congressos Nacionais de Ensino da Matemática, realizados no Brasil nas décadas de 50 e 60, do século XX.

2.1 O pensamento geométrico

A noção do pensamento matemático surge na humanidade desde os tempos das cavernas. A necessidade de sobrevivência levou o homem primitivo a observar e transformar a natureza, aprendendo a extrair dela, considerações a respeito da geometria. Para Gerdes (1992), a observação que o homem fazia da natureza não era passiva e sim ativa. Suas necessidades fizeram com que produzissem ao longo do tempo, objetos cada vez mais regulares. Segundo o autor “a relação dialética entre vida ativa e pensamento abstrato é o ‘motor’ do desenvolvimento da geometria” (GERDES, 1992, p.18). Os vestígios deixados pelos nossos antepassados foram notados em paredes, pedras e ossos, representando uma noção do pensamento geométrico primitivo. Conforme sua necessidade o homem desenvolveu objetos artesanais precedidos de geometria. Mesmo que seu antepassado não se constituísse de fatos científicos, o homem iniciou um longo caminho de descobertas geométricas.

As observações, representações feitas a partir da natureza, a interação entre o homem e o seu meio ambiente e ainda, as necessidades diárias de sobrevivência, levou a inteligência humana a estabelecer conceitos, teoremas e regras geométricas. Esse processo foi um longo caminho percorrido através da história humana. No decorrer dessa história, esse conhecimento passou por discussões, desacordos, movimentos, inspirando transformações e inovações, fazendo com que a ciência matemática saísse da mente dos grandes sábios para ser ensinada para todos.

Os vestígios de descobertas e ensino da geometria até a era grega eram poucos. Foram encontradas na Mesopotâmia, tabulas de argila cozida, datada por volta de 3000 a. C. Outros, posteriores (2000-1600 a.C) demonstraram o conhecimento dos babilônios sobre cálculos de áreas de algumas figuras geométricas. Há ainda, trabalhos

como os do historiador Seidenberg[1] que localiza a origem da geometria em ritos religiosos, onde os círculos e quadrados eram figuras sagradas estudadas pelos sacerdotes. Povos como os babilônicos, egípcios, chineses, hindus, contribuíram para o que conhecemos hoje de geometria.

Os gregos foram os que mais vestígios deixaram; é notável a contribuição desse povo para a matemática, em especial para a geometria. Para Roxo (1937), os gregos presidiram o nascimento da matemática fazendo do estudo da geometria seu objeto de especulação, recorrendo às construções geométricas efetuadas com régua e compasso. Para Bergamini (1969), os gregos implantaram dois processos mentais que foram indispensáveis para todo o progresso matemático, a abstração[2] e a demonstração[3] ou prova. Assim nasce a geometria dedutiva (demonstrações) fruto do pensamento discursivo.

Eves (1992) observa que “os aspectos dedutivos da geometria devam ter sido consideravelmente explorados e aprimorados pelo trabalho dos pitagóricos” (p.8), pois estes desenvolveram “o discurso lógico como uma seqüência de afirmações obtidas por raciocínio dedutivo a partir de um conjunto aceito de afirmações iniciais” (p.9). Essas afirmações iniciais, apontadas pelo autor, eram chamadas de axiomas e postulados do discurso, os quais Euclides utilizou para a escrita de seus Elementos, obra prima que depois da Bíblia era o livro mais lido e estudado pelos povos.

---

[1] Seidenberg A . “The Ritual Origin of Geometry”.

[2] Abstração: “é o processo de perceber uma ou mais qualidades em coisas diferentes, retira-se então, uma idéia geral” (Berbamini, 1969, p.39).

[3] Demonstração - “é o processo de passar de premissas a uma conclusão, de maneira que nenhuma etapa do raciocínio permita dúvida ou contestação. Para os gregos existem dois tipos de premissas: os axiomas, que são premissas gerais e postulados, que são premissas específicas” (Bergamini, 1969, p.39).

A geometria grega preocupou-se também, com a forma harmônica, com o belo, descobriu a razão áurea e demonstrou que o retângulo áureo proporciona maior satisfação, por permitir a visualização de “maior” equilíbrio. Pitágoras descobriu três intervalos musicais que correspondem a três retângulos próprios, sendo a sexta maior[4] correspondente ao retângulo áureo. Segundo Roxo (1937), a preocupação com o caráter estético, o cultivo do cálculo apenas como uma arte, paralisou o desenvolvimento dessa ciência até a era cristã.

O desenvolvimento da álgebra a partir dos estudos da geometria grega e as traduções dos Elementos de Euclides na Europa foram marcos importantes para o desenvolvimento da geometria.

A álgebra abriu as portas para a geometria analítica. Tal afirmação pode ser encontrada em Roxo (1937) como também em Eves (1998), pois ambos consideram a geometria analítica como um método da geometria. “Graças ao simples jogo do mecanismo algébrico tornara–se possível criar, segundo um plano mais vasto e mais bem ordenado, um novo mundo geométrico, por assim dizer ilimitado e que a intuição direta das figuras não nos poderia revelar” (ROXO, 1937, p. 21). A geometria cartesiana foi se aperfeiçoando e tomando lugar frente aos métodos gregos de demonstrações. A álgebra dominou o pensamento matemático e o espírito humano.

No início do século XIX, o matemático alemão Carl Friedrich Gauss (1777-1855), o húngaro János Bolyai (1802-1860) e o russo Nikolái Ivanovich Lobachevsky (1739-1856), cada um em seu país e sem contato com o outro, foram os primeiros a suspeitar e mesmo a pronunciar a possibilidade de obter um substituto do postulado das paralelas de Euclides. Para Pavanello (1989) o V postulado, “não se apresentava

[4] Ver: Huntley H. E. “A divina Proporção: um ensaio sobre a beleza da matemática”.

revestido da mesma concisão e nem de fácil compreensão que os demais. Faltava-lhe o caráter de verdade auto-evidente que os outros demonstravam" (p.46). Euclides considerou que as retas paralelas estariam num plano e por um ponto P exterior a uma reta r, poder-se-ia traçar unicamente uma paralela. Estudos feitos inicialmente por Gauss mostraram que por um ponto P exterior a reta r seria possível desenhar um infinito número de paralelas. Estes três matemáticos deram início às geometrias não-euclidianas.

No mesmo século, o alemão Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826-1866) demonstrou a possibilidade de uma outra geometria não-euclidiana sem que existissem paralelas. Riemann fez descobertas importantes em outras áreas da matemática: análise de vetores[5], teoria das funções, topologia, a geometria projectiva e diferencial.

Aqui também não podemos deixar de mencionar Felix Klein (1849-1925), matemático alemão que transformou a Universidade de Göttingen no principal centro de estudos de matemática em todo mundo, contribuindo para essas geometrias, usando a teoria dos grupos de transformações para classificar as diferentes Geometrias.

A descoberta das geometrias não euclidianas levou os matemáticos a "construir uma fundamentação sólida e definitiva para a matemática" (Pavanello, 1989, p. 48), já que desde a época de Platão a geometria serviu como um alicerce da intuição matemática. Com a descoberta das geometrias não euclidianas, os matemáticos começaram a admitir que os entes matemáticos são criações humanas e não da natureza, passando a se interessar pelas estruturas[6] e essas deveriam ser

[5] Desta, surge a geometria vetorial incluída no quarto volume da coleção do livro didático paranaense da década de 70.

[6] A noção de estrutura em Matemática surgiu quando os matemáticos passaram a se interessar pela maneira como a Matemática é construída. Acreditava-se que os entes matemáticos já surgiam providos de suas estruturas naturais, com o método axiomático essas estruturas naturais deixaram de ser aceitos. O método axiomático baseia-se na ênfase das formas abstratas (estruturas matemáticas).

apresentadas explicitamente e corretas. Essa noção de estrutura passou a ser necessária também, a partir da separação dos ramos da Matemática em: Aritmética, Álgebra e Geometria, indagando-se o que esses ramos tinham em comum. Foi necessário construir uma sistematização para a matemática, formalizando-a através dos axiomas da estrutura. As teorias matemáticas aparentemente distintas, podem ser agrupadas mutuamente pelo método axiomático pelo fato de que, "ensina a encontrar idéias comuns escondidas na aparência exterior dos detalhes próprios a cada uma das teorias consideradas, a destacar idéias e a esclarecê-las" (BOURBAKI, in GEPEM, 1982, p.42)

Pavanello (1982) aponta para três correntes consideradas principais para o pensamento matemático surgidas após as geometrias não euclidianas: o logicismo, o intuicionismo e o formalismo. Podemos perceber que durante os séculos XIX e XX muitos matemáticos tentaram uma forma de unificar a matemática, seja pela lógica, intuição ou o formalismo. Hilbert (1862-1943) foi o grande sistematizador formal da geometria. Sua obra "Fundamentos da Geometria", hoje um clássico da matemática, serviu de inspiração, no século XX, a muitos autores de textos de geometria.

> A geometria do século dezenove florescera como nunca antes, mas foi principalmente nos *Grundlagen* de Hilbert que um esforço foi feito pela primeira vez para dar-lhe o caráter puramente formal que tinham a álgebra e análise. *Os elementos* de Euclides tinham uma estrutura dedutiva, certamente, mas estavam cheios de hipóteses ocultas, definições sem sentido e falhas lógicas. Hilbert percebeu que nem todos os termos em matemática podem ser definidos e por isso começou seu tratamento da geometria com três objetos não definidos – ponto, reta e plano – e seis relações não definidas – estar sobre, estar em, estar entre, ser congruente, ser paralelo e ser contínuo. Em lugar dos cinco axiomas (ou noções comuns) de Euclides e cinco postulados, Hilbert formulou para sua geometria uma coleção de vinte e um postulados, conhecidos como axiomas de Hilbert. (...) tornou-se o principal representante de uma 'escola axiomática' que foi influente na formação das atitudes contemporâneas na matemática e no ensino da matemática (BOYER, 1996, p. 446).

Segundo Fehr (1961), um outro matemático, Birkhoff seguiu a norma geral dos axiomas de Hilbert, porém reduziu-os a quatro, utilizando as propriedades do conjunto dos números reais, fazendo assim uma “economia de pensamento”. Após ter sido modificados por Edwin C. Moise, os axiomas de Bifkhoff foram utilizados na preparação de textos experimentais pela School Mathematics Study Group (SMSG) adotados em colégios dos Estados Unidos. Fehr (1961) aponta uma critica no tratamento axiomático feito à geometria, para ele o tratamento axiomatico foi um “refinamento moderno” que permitiu corrigir os “defeitos” da Geometria de Euclides, porém o ensino da geometria para o secundário continuou sendo “estancado no pântano da Geometria de Euclides” (in GEPEN, 1982, p. 9).

Muitas tentativas de unificar os ramos da Matemática foram propostas, porém segundo Novaes (2005) a do grupo francês Nicolas Bourbaki (pseudônimo) que, em meados de 1960, reunia alguns dos melhores matemáticos franceses como: Cartan, Chevalley, Dieudonné, Weil, tornou-se mundialmente conhecida. O grupo idealizou a unificação da Matemática através do método axiomático das estruturas matemáticas algébricas, que podem ser divididas em: grupóide, monóide, grupo, anel, corpo e espaço vetorial[7]. O grupo francês foi precursor do movimento conhecido como Movimento da Matemática Moderna.

O modernista Fehr (1961) foi defensor dos trabalhos elaborados por Oswald Veblen (1880-1960) e Jhon Wesley Yong (1879-1932) sobre Geometria Projetiva, de Henri George Forder sobre os Fundamentos da Geometria Euclidiana que utilizam axiomas escolhidos entre os propostos por Hilbert, Peano, Pieri e outros. Além dessas

[7] Explicaremos apenas a estrutura ligada ao espaço vetorial, para maiores informações ver: BOURBAKI, Nicolas. “L’Architecture les Mathematiques”.

obras, Fehr (1961) ainda aponta o trabalho de Leonard Blumenthal, Howard Levi e Paul Libois “que empreenderam igualmente o estudo da Geometria por meio do espaço afim” (in GEPEN, 1982, p.10). Esses trabalhos apontados pelo professor Fehr (1961) fazem uso dos conjuntos e das estruturas, ligando a matemática em sua totalidade pelo tratamento do espaço, isso é possível através do estudo dos vetores. Estudar os vetores como um “conjunto ordenado de dois ou três números reais, para o espaço métrico e para o topológico foi o maior êxito moderno no campo da Geometria” (in GEPEN, 1982, p.11). Podemos definir a estrutura de um conjunto como sendo as operações, as relações e as propriedades contidas nesse conjunto.

Na concepção de Fehr (1961), a geometria deve partir de um conjunto básico onde seus elementos não estão definidos e serão construídos a partir de conjuntos fundamentais. Nesse contexto, o espaço geométrico seria um “conjunto” e os seus elementos são compreendidos como “pontos” pertencentes a esse conjunto. Nesse conjunto devemos introduzir uma estrutura (operação) e desenvolver propriedades possíveis segundo essa estrutura, isso se caracteriza como um espaço vetorial afim. Assim, é possível introduzir outras estruturas (outras operações) nesse conjunto e obter um novo espaço e se utilizarmos uma função euclidiana podemos obter um espaço vetorial euclidiano. O professor Fehr defendia as idéias de Dieudonné[8] , que utilizava os conceitos de “conjunto” e “estrutura” considerando-os um par ordenado, conceito considerado por ele como apropriado para o estudo da geometria. Fehr propôs um programa de ensino na década de 1960, a partir do ginasial até à faculdade, esse programa foi construído com base no estudo dos vetores.

[8] Matemático integrante do grupo Bourbaki que idealizaram a unificação dos ramos da Matemática pelas estruturas.

Alguns acontecimentos importantes, com relação à geometria, foram ressaltados para que o leitor possa compreender o propósito da autora de buscar, por vias históricas, fatos que embasaram e deram suporte aos educadores matemáticos paranaenses de iniciarem a reformulação do ensino da matemática na década de 60 e 70.

2.2 O ensino da Geometria no Brasil até 1950

Por volta de dois mil anos a geometria ensinada para os aprendizes permaneceu sendo a euclidiana. Utilizando o método da demonstração, os mestres cultuavam os Elementos de Euclides. A visão platônica de ensino dominava os centros escolares. No Brasil não foi diferente, apesar de quase não se ter registro do ensino da geometria. Enquanto colônia, os Jesuítas permaneceram por volta de dois séculos ministrando o curso de Letras (aulas de gramática retórica e latim), completado com os cursos de Artes e Teologia. No curso de Artes, estudava-se Matemática, Lógica, Física, Metafísica e Ética. A Matemática era precedida de Geometria: plana e sólida. (CASTRO 1953).

Com a expulsão dos Jesuítas, por volta de 1759, a educação brasileira passou por um período difícil, permanecendo poucos centros de instrução. Somente 13 anos depois é que foram instituídas as Aulas Regias – aulas de disciplinas isoladas – que se espalharam pela colônia, sem condições de funcionamento e sem alunos. Em relação às aulas régias de Geometria, por volta de 1776, o Governador de São Paulo ordenava, num edital ameaçador:

> que em cumprimento do bando lançado no dia 20 do mês anterior, todos os estudantes e pessoas conhecidamente curiosas se alistassem na aula que se havia de abrir para o ensino de geometria. Àquele que, infringindo o determinado nesse edital, se não apresentassem a alistar perante o Reveríssimo Padre Frei Jose do Amor Divino Duque, aplicar-se-ia a pena de se sentar praça de soldado. (NUNES, apud MIORIM, 1998, p. 84)

Apesar da ameaça, os alunos não eram atraídos para as aulas de Geometria. Dada a precariedade educacional, as punições aos alunos, das 13 aulas régias existentes para Geometria, duas funcionavam, as outras permaneciam vazias.

Nesse período, a primeira obra de Matemática que continha geometria foi escrita no Brasil pelo Sargento-Mor José Fernandes Pinto Alpoim. Segundo Castro (1953), foi publicada em Lisboa em 1738. Designado a ensinar artilharia no Rio de Janeiro, publicou dois compêndios sobre arte militar, esses compêndios eram precedidos de Geometria. Percebe-se que o objetivo do ensino da Geometria, bem como da Aritmética e Álgebra, no período colonial, era “formar uma sólida base para futuros estudos de engenharia militar, navegação e arquitetura naval” (CASTRO, 1953, p. 47).

Conforme Martins (1984), a necessidade de mão-de-obra na colônia, como tipógrafos, hidráulicos, contadores, médicos, fez com que houvesse uma tentativa, sem sucesso, de unificar, num único currículo, as disciplinas ofertadas isoladamente, como também, no Seminário de Olinda, foi dada maior importância ao ensino das matemáticas e das ciências físicas e naturais.

Em 1837, outros colégios foram criados como o Colégio Pedro II, considerado “a primeira instituição brasileira de ensino secundário sistemático” (MARTINS, 1984, p. 38), representando “um primeiro passo em direção de mudanças no ensino secundário brasileiro” (MIORIM, 1998, p. 86). Nesse mesmo ano foi criado um plano gradual e integral de estudos para o ensino secundário desse estabelecimento que serviu de modelo para o país. O aluno era promovido por série e não mais por disciplinas, pois, até este período o ensino era oferecido isoladamente, avulso. A Geometria, Aritmética e

Álgebra tinham lugares garantidos no currículo e apareciam nas oito séries do curso. No Colégio Pedro II, a Geometria aparece como disciplina na 4ª e 5ª série, com duas horas semanais, conforme indicava o Plano de Estudo número 08, de 31 de Janeiro de 1838 (MARTINS, 1984).

Outra publicação, escrita no Brasil foi de Vilela Barbosa (Marques de Paranaguá), nascido na cidade do Rio de Janeiro, escreveu os “Elementos de Geometria”. Publicada pela primeira vez no Brasil em 1815, essa obra passou a ser adotada para o ensino de Geometria no Colégio Pedro II, e tornou-se bastante conhecida no Brasil e em Portugal, tendo sucessivas edições.

Por volta de 300 anos, o ensino da matemática, além de pouco divulgado, segundo Miorim (1998) era também tradicional e nem todos tinham acesso à matemática clássica. Ao enfatizar a abstração, sistematização lógicas por definições, axiomas e postulados, faziam com que muitos não participassem das aulas de Aritmética e Geometria, oferecidas somente após a vinda da família real ao Brasil.

Vale lembrar que nesse período, o ensino da matemática, como o ensino de um modo geral, era centrado no professor. Este era o expositor, transmissor de um conteúdo em sua forma pronta e acabada, limitando as atividades do aluno na memorização e reprodução de raciocínios e procedimentos do professor. O ensino de matemática acentuava o elitismo, presente na educação brasileira, diferenciando-se de acordo com o poder econômico do “cidadão”. Para a elite, ensinava-se a geometria euclidiana, racional e rigorosa; já nas classes menos favorecidas – ensino técnico – privilegiava-se o cálculo.

Apesar de não termos estudos aprofundados, de como essa geometria era ensinada, ela sempre esteve presente no Brasil. Havia uma variação de conteúdos; ora estudava-se apenas a geometria plana, ora incluía-se a sólida.

O crescimento industrial, o desenvolvimento da agricultura, a expansão dos centros urbanos e as influências das novas idéias oriundas da Europa e Estados Unidos, produziram no Brasil dos anos 30 um movimento de renovação social, cultural e educacional (MIORIM, 1998). Nessa década, uma nova proposta educacional, trazida pelos Pioneiros da Educação, influenciados pelas correntes internacionais do Movimento da Escola Nova, começa a revolucionar o ensino básico brasileiro. Para Miorim (1998), esse Movimento trouxe “o princípio da atividade” e o “principio de introduzir na escola situações da vida real”, provocando mudanças significativas no ensino da Matemática. Os problemas matemáticos deveriam ser voltados à vida real do educando, atendendo seus verdadeiros interesses, conforme o que previa a Reforma Francisco Campos, cujas diretrizes metodológicas sugeridas por Euclides Roxo, apontavam no início dos anos 30, para a adoção do método heurístico, articulando-se com o ideário da Escola Nova, cujo mote era "aprender a aprender" (ALVAREZ, 2003).

Ainda na década de 30, o ensino da Matemática sofria influências das idéias modernizadoras defendidas pelo Movimento Internacional para a modernização do ensino de Matemática, disseminado no inicio do século XX e que objetivava uma interação entre os conteúdos matemáticos e os avanços científicos e tecnológicos que ocorriam no mundo.

Entretanto, no Brasil, esse processo de modernização da matemática inicia-se somente no governo Vargas, quando Francisco Campos, Ministro da Educação e Saúde, acata as idéias de Euclides Roxo e aprova a proposta modernizadora para o

ensino da Matemática, propondo a unificação do ensino da ciência matemática em uma única disciplina, anteriormente, segmentada em Aritmética, Geometria e Álgebra. Inicialmente, as diretrizes metodológicas desse ensino foram aplicadas no Colégio Pedro II, onde Euclides Roxo era professor e diretor. Esse parece ter sido um grande passo para a democratização da Matemática que ao ser ensinada para todos, em todos os níveis, começa a perder o poder de elite que lhe fora atribuído.

Em 1942, a Reforma Capanema reorganizou o ensino secundário. Dividido ainda em dois ciclos, o primeiro com duração de 4 anos passou a ser denominado curso ginasial e o segundo é subdividido em clássico e científico com duração de 3 anos. Esta lei não insiste que a aritmética, a geometria e a álgebra sejam estudadas em todas as séries, porém “a geometria é ainda abordada nas quatro séries iniciais, intuitivamente nas duas primeiras e dedutivamente nas duas últimas” (PAVANELLO, 1989, p.156).

Na década de 50, a sociedade mundial passou por grandes avanços científicos e tecnológicos. A União Soviética lança ao espaço, pela primeira vez, o foguete Sputnik e a partir desse acontecimento os Estados Unidos começam a preocupar-se com a formação científica da população, colocando em questão o vigente ensino de Matemática. Sentindo-se superados pelos soviéticos, repensam sua educação escolar. “A matemática deveria estar presente como uma das disciplinas principais na formação dos futuros homens de ciência” (...) “quem conquistasse o espaço conquistaria o mundo” (VALENTE, 2003, p. 247).

Ainda neste período, vivia-se o grande desenvolvimento “neopositivismo” e segundo Pavanello (1989, p.64) “observa-se o predomínio da concepção formalista da Matemática, cujas teses enquadram-se, justamente, na tese positivista da neutralidade do saber”. A concepção formalista deixou de lado a matemática prática, para a vida, a

matemática de problemas concretos, defendida pela Escola Nova e passou a enfatizar a linguagem e as idéias de uma matemática pura, voltadas para o desenvolvimento da ciência e tecnologia, mas, sem ligação com a realidade do educando.

Nesse momento, inicia-se um movimento para reformular o ensino-aprendizado da matemática, conhecido como Movimento da Matemática Moderna cuja premissa era "ensinar conteúdos científicos para crianças e adolescentes; conteúdos mais atualizados e em dia com o desenvolvimento das diversas ciências" (VALENTE, 2003, p. 248), a educação deve acompanhar a aceleração e inovação tecnológica que surgem das pesquisas universitárias. O ensino da Matemática, em nível secundário, deveria preparar os alunos segundo a matemática desenvolvida pelos matemáticos-cientistas para aproximá-los da realidade dos avanços científicos e tecnológicos da sociedade vigente.

A preocupação com a adequação do ensino, frente às demandas científicas da sociedade, chega ao Brasil na metade do século XX e iniciam-se discussões das idéias do Movimento da Matemática Moderna, tendo em vista um processo efetivo de modernização da Matemática. No Brasil, o estado de São Paulo foi pioneiro na reformulação curricular de Matemática. Segundo Búrigo (1990), este estado possuía um cenário propício, já que o ensino secundário estava em expansão em relação aos outros estados, continha a comunidade científica mais articulada do país e concentravam-se as editoras de livros didáticos.

2.3 A geometria no Movimento da Matemática Moderna no Brasil

Para compreender os traços deixados pelo Movimento da Matemática Moderna nas práticas pedagógicas de geometria é necessário que se faça um esboço de como era proposta a geometria nas décadas anteriores.

Foi a partir de 1930 que a educação brasileira começou a tomar novos rumos. A unificação da Matemática em uma só disciplina, levou ao estudo das três áreas: Álgebra, Aritmética e Geometria em um único ano, Martins (1984) afirma: “nos livros didáticos editados a partir dessa data, observa-se que o aluno passaria estudar em um único ano, tópicos de aritmética, de álgebra ou de geometria, sem distinção ou predomínio de uma parte sobre a outra” (p. 111).

Com relação ao ensino da geometria, uma portaria posterior ao decreto 19890 de 18/04/1931 oferece instruções pedagógicas e sugere que o aluno inicie o estudo da geometria intuitiva e experimental, “(…) em que se procurará familiarizar o aluno com as idéias fundamentais relativas às figuras geométricas no plano e no espaço, sob o ponto de vista da forma, da extensão e da posição”. Esse estudo inicial subordina-se aos seguintes objetivos: exercitar a percepção e a imaginação espacial; desenvolver a faculdade de abstração; despertar o interesse pela estimativa e a medição, bem como o uso da régua, do compasso, dos esquadros, do transferidor e pela construção de modelos (in BICUDO, 1942, p.156/163 apud. PAVANELLO, 1989,p.153)

Após o trabalho inicial da geometria intuitiva, as instruções recomendavam o estudo dedutivo da geometria, ou seja, aos poucos o aluno construiria e sistematizaria os conceitos modernos, partindo da intuição para a dedução.

Na década de 50, o descontentamento e as críticas ao programa da Reforma Capanema foram intensas. Em 1951, o Colégio Pedro II, modelo de todo o Brasil, elabora novos programas contendo a matéria mínima necessária a ser desenvolvida e

ajustada em cada região. Mas, “esses programas, que contém a matéria mínima a ser desenvolvida no ensino secundário não diferem substancialmente do programa anterior” (PAVANELLO, 1989, p.159). Os programas eram imensos, com muitos conteúdos, e o professor não conseguia vencê-los, segundo a autora.

Descontentes com os programas tradicionais de ensino e inspirados no Movimento Internacional para a Modernização do Ensino da Matemática, o Brasil inicia os Congressos do Ensino de Matemática. No primeiro Congresso, realizado em 1955 em Salvador (BA), os participantes aprovaram um programa de Matemática, em que o ensino da geometria iniciava-se na 3ª série ginasial. Para esta série, foram indicados e aprovados os seguintes conteúdos: o estudo das figuras geométricas planas: linhas, ângulos, triângulos, quadriláteros, polígonos em geral, circunferência e construções geométricas. Para a 4ª série: linhas proporcionais – semelhança de figuras planas – noção de seno, co-seno e tangente de um ângulo agudo, relações métricas nos triângulos, quadriláteros e círculo, polígonos regulares – áreas das figuras planas (In : ANAIS DO III CONGRESSO, 1959, p. 101). Podemos observar que neste programa as noções de geometria sólida não aparecem, apenas o trabalho com figuras planas.

Entretanto, o II Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática, realizado em Porto Alegre (RS) de 20 de junho a 4 de julho de 1957, modificara parte das decisões do congresso anterior, especialmente aquelas relacionadas à geometria. A geometria seria iniciada na 1ª série ginasial, a partir do ensino intuitivo das principais figuras geométricas planas e sólidas; seguida da geometria dedutiva na 3ª e 4ª série ginasial. Os conteúdos propostos para essas séries foram:

> 3ª Série: *Geometria dedutiva*
> 1. Conceitos fundamentais
> 2. Figuras geométricas planas. Triângulos, quadriláteros, polígonos e circulo.

3. Construções geométricas.
4. Coordenadas cartesianas no plano. Gráfico cartesiano das equações estudadas.

4ª Série : *Geometria dedutiva*
1. Segmentos proporcionais. Semelhança de figuras planas. Escalas
2. Relações métricas nos triângulos retângulos, nos triângulos obliquângulos, nos polígonos regulares e no círculo.
3. Equivalência de figuras planas. Áreas das figuras planas. Áreas dos polígonos regulares.
4. Perímetro da Circunferência e área do circulo.
5. Noções elementares das rações trigonométricas no triângulo retângulos. Aplicações. Uso das tábuas manuais (In: ANAIS DO III CONGRESSO, 1959, p.104)

Esse programa, ao introduzir o estudo das figuras sólidas e do plano cartesiano, difere do anterior e expressa uma certa preocupação com o estudo de pares ordenados, idéia defendida pelos modernistas.

O III Congresso, realizado em 1959 no Rio de Janeiro (RJ), muito pouco tratou da geometria. Esta, fez-se presente apenas na tese “O ensino intuitivo da Geometria” da professora Martha Blauth Menezes e na tese do professor Haroldo Lisboa da Cunha “Aritmética, Álgebra, Geometria?” que buscava conceituação desses ramos da Matemática e sugeria a utilização de métodos variados para o ensino de Geometria. Nesse trabalho, o autor citado sugere, de modo sucinto aos congressistas, o início do tratamento geométrico ligado às idéias internacionais da Matemática Moderna:

> Por GEOMETRIA, deverá entender-se o estudo das figuras em si, envolvendo problemas de forma, posição e extensão. Dentro de tal critério, é claro que a GEOMETRIA poderá ser tratada por MÉTODOS variados, tais como o CARTESIANO, o VETORIAL, o LITERAL, o GRÁFICO etc. (ANAIS DO III CONGRESSO, 1959.p.50)

Foi a partir de 1960 que as idéias educacionais, vindas da Europa (França) e dos Estados Unidos, começaram a marcar definitivamente o ensino de Matemática brasileiro. Traduções de obras do grupo Bourbaki, trabalho liderado pelo matemático Jean Diudonné, faziam parte do acervo bibliográfico das escolas brasileiras, além de cursos ministrados nas universidades com ex-integrantes do Bourbaki. O grupo

Bourbaki seguia as idéias do epistemólogo suíço Jean Piaget, principal defensor de que a aprendizagem matemática se dava pelas estruturas. Segundo Soares (2001) alguns estados foram influenciados pelas idéias pedagógicas de George Papy (Bélgica) e Zoltan Dienes (Astrália). Nesse período, professores, psicólogos, pedagogos integram-se ao conhecido Movimento da Matemática Moderna.

O principal divulgador brasileiro desse Movimento foi o professor Oswaldo Sangiorgi. Como informa Soares (2001): “em 1960 Sangiorgi participou do Summer Institute for High School and College Teachers of Mathematics (Curso de verão para professores de cursos secundários e superior de Matemática) realizado no Departamento de Matemática da Universidade do Kansas, nos Estados Unidos” (p.80). Também segundo a autora, foi a partir dessa experiência que Oswaldo Sangiorgi criou o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM) com o objetivo de incentivar o estudo da Matemática Moderna.

Segundo Valente (1999), o professor Sangiorgi organizou em 1961, um curso de aperfeiçoamento para professores brasileiros, com o apoio da National Science Foundation, no Instituto Mackenzie de São Paulo.

Para Pavanello (1989), “a idéia central da Matemática Moderna é adaptar o ensino às novas concepções surgidas com a evolução desse ramo do conhecimento, o que significa trabalhar a matemática do ponto de vista das estruturas” (p. 162).

Segundo Miorim (1998), apesar do IV e V Congressos discutirem as idéias da Matemática Moderna, foram os grupos, criados em alguns estados que divulgaram, por todo o país, a Matemática Moderna. No Brasil, o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM – de São Paulo foi o pioneiro dessa divulgação, coordenado pelo Professor Oswaldo Sangiorgi.

Com a realização dos IV e V Congresso Nacional de Ensino da Matemática, respectivamente em Belém e São José dos Campos/SP, exemplos de trabalhos envolvendo Matemática Moderna, apresentados nesses encontros, inspiraram a criação de outros grupos, como o de Porto Alegre: Grupo de Estudo do Ensino da Matemática de Porto Alegre – GEEMPA - e o do Rio de Janeiro: Grupo de Estudo e Pesquisa de Matemática - GEPEM. No Paraná, criou-se em 1962 o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM. Esses grupos, criados em alguns estados brasileiros, foram reflexos do IV Congresso Nacional de Ensino de Matemática[9], segundo Soares (2001), esse Congresso "tratou pela primeira vez de forma mais objetiva, a questão da introdução da Matemática Moderna no ensino secundário" (p.75).

Miorim (1998, p. 114), lembra que "em nenhum outro momento o ensino da Matemática foi tão discutido, divulgado e comentado como naquele período. Os jornais noticiavam, os professores faziam cursos, os livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos 'aprendiam' a Matemática Moderna".

No que se refere à geometria, a proposta do Movimento da Matemática Moderna propunha a "geometria sob o enfoque das estruturas, feito por planos vetoriais ou por transformações" (PAVANELLO, 1989,p.163) e ainda:

> a abordagem euclidiana clássica utilizada no ensino da geometria foi substituída por uma mais rigorosa e atualizada, enfatizando-se as noções de figuras geométricas, fronteira, interior e exterior e adotando-se a linguagem dos conjuntos para reformular muitas definições já conhecidas intuitivamente. (SOARES, 2001, p. 62)

Isso pode ser constatado nos Anais do V Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática[10], realizado em São José dos Campos (SP), em 1966, e coordenado pelo

[9] Não conseguimos publicações referentes ao IV Congresso, deixamos aqui nossa justificativa de não termos feito uma análise dos trabalhos referentes à geometria.

[10] Esse Congresso contou com a presença dos professores internacionais ligados ao ensino da Matemática: Marshall Stone (Chigago), George Papy (Bélgica), Heitor Merklen (Uruguai) e Hermuth Völker (Argentina).

coordenador do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM, professor Oswaldo Sangiorgi, que fez, na sessão solene de abertura, o seguinte pronunciamento:

> A introdução de conceitos axiomáticos na pesquisa Matemática e a reformulação da própria Matemática com o espírito conjuntista-bourbakista, aliada aos avançados resultados obtidos pelo Centro Internacional de Epistemologia Genética, dirigido pelo insigne psicologista Jean Piaget, suscitaram complexos problemas pedagógicos com relação ao conteúdo da Matemática a ser ensinado às crianças da atual geração. (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p.22)

Pode-se perceber a grande insatisfação do professor com o ensino atual da Matemática e sua defesa às idéias do grupo francês Bourbaki e a Jean Piaget, afirmando ainda que "(...) a concepção básica da rainha das ciências é lastreada nos progressos da nova Lógica e a sua caracterização é feita por sistemas que possuem determinadas estruturas" - Grifos do autor - (in ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p.23).

Neste V Congresso, também foram oferecidas aos congressistas as Sessões de Estudos. Destas, duas eram referentes à geometria: "Tratamento Moderno da Geometria Analítica" coordenada pelo professor Antonio Rodrigues, do Rio Grande do Sul, refere-se ao ensino colegial; "Geometria – Tratamento Moderno" coordenado pelo professor Omar Catunda e dirigida ao ensino ginasial. O resumo desta sessão informa que os assuntos abordados eram:

> Representação dos números na reta, ordenação.
> Soma de números reais. Vetores. Translação. Soma de Vetores.
> Simetria. Composição de simetrias. Composição de simetria com translação.
> Grupo das isometrias.
> Homotetias. Composição de homotetia com translação.
> Exercícios. (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p. 33)

Percebemos que esses conteúdos estavam diretamente ligados aos que pregavam os reformadores internacionais da Matemática Moderna, ou sejam, operações com vetores, simetria, isometria e homotetia.

Outro trabalho de Geometria, apresentado nesse Congresso foi o do professor Scipione Di Pierrô Netto, intitulado “O trabalho dirigido no Ensino da Matemática” o qual “procura aplicar o método heurístico e o processo de redescoberta, levando o aluno a concluir as propriedades fundamentais da geometria que serão, ou poderão ser, demonstradas num futuro próximo” (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p. 64). Este foi o único trabalho referente à geometria para o ciclo ginasial que não se referiu a conteúdos propostos pela Matemática Moderna. Tratava-se de um trabalho intuitivo para a conceituação de ângulos formados por duas retas.

Nas Conferências, ministradas no referido Congresso por professores internacionais convidados, o professor belga George Papy afirma “(...) continuar o ensino da geometria e da álgebra da mesma maneira antiga e monótona, isto é uma traição deliberada ao espírito da nova matemática; no que diz respeito aos alunos isso é intelectualmente enganador” e ainda propõe “sugerimos, portanto, que o estudo da geometria deveria começar com métodos de conjuntos” (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p. 96). Papy defendia a idéia de que a geometria poderia ser iniciada por um conjunto de pontos de uma reta ou o conjunto de pontos fora de uma circunferência ou de um triângulo, representados por meio do diagrama de Venn. Assim, a geometria poderia ser trabalhada a partir da teoria de conjuntos que fundamentava a Matemática Moderna.

O programa de geometria proposto na Argentina elaborado pelo professor Santaló e trazido pelo professor Völker, propunha que nos primeiros anos do ginásio (12 e 13 anos) fosse desenvolvido: “o ensino da geometria do mundo físico, como uma prolongação mais detalhada da que se aprendeu na escola primária, acrescentando observações mais delicadas e também demonstrações para mostrar a potência do

raciocínio, exercer o espírito crítico e desenvolver habilidades dedutivas" – Tradução da pesquisadora - (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p.131). Sugere ainda que se trabalhe com a noção intuitiva que o aluno já tem de ponto, reta, plano, área, etc e, aos poucos, propor uma geometria axiomática dando ênfase ao estudo das transformações: translação, rotação, simetria, reflexão, homotetias, congruências, semelhanças. Na segunda etapa, (15 e 16 anos), o aluno "tem que desenvolver a geometria por via da geometria analítica. Aqui, se é que parece conveniente, pode fazer-se a entrada de maneira axiomática, através dos espaços vetoriais" – Tradução da pesquisadora - (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p.131). Essa proposta surtiu grande efeito, ao que parece, no Estado do Paraná, já que o livro didático[11] do ginásio introduziu para os alunos do 3º e 4º anos ginasiais, o estudo das transformações e dos espaços vetoriais.

Quanto às Comunicações, apresentadas no V Congresso, dos dez trabalhos publicados, dois deles referiam-se à geometria. O primeiro, do professor Antonio Rodrigues, sob o título "Planejamento de um curso de Geometria com base em noções vetoriais" é sugerido para a primeira série do colegial[12] (2º semestre) e o outro, "Geometria no Ginásio – relato de uma experiência realizada nos ginásios vocacionais de São Paulo", proposto pelas professoras Lucilia Bechara e Elza Babá Akama, apresentam as idéias da Matemática Moderna para as 3ª e 4ª séries ginasiais, em que são destacados os conceitos de transformações geométricas, isometria, transformações homotéticas e de semelhança. Para as primeiras e segundas séries ginasiais, os conteúdos trabalhados não incluem sugestões da Matemática Moderna. Um fato curioso neste trabalho foi a inclusão de conteúdos geométricos nas quatro séries ginasiais, diferentemente dos demais que os incluíam apenas nas séries finais.

[11] 3º e 4º volumes da Coleção: Ensino Moderno de Matemática, elaborada pelo NEDEM (1969 e 1971).
[12] O que hoje corresponde ao 1º ano do Ensino Médio.

Percebemos que além dos assuntos já vigentes nos programas do ginásio, as novas propostas incluíam temas defendidos pelos propagadores do Movimento da Matemática Moderna. Como já mencionamos, alguns trabalhos publicados no V Congresso demonstraram as aplicações da geometria pelos vetores, outros, aplicaram as transformações geométricas: simetrias, isometrias e homotetias. Segundo Sangiorgi (1966), os educadores, principalmente os professores de Matemática, estavam ansiosos por aliar a educação ao progresso científico e tecnológico:

> As rapidíssimas mudanças da ciência deixaram bem para trás a lenta evolução dos nossos clássicos sistemas educativos. Assim, na medida que um mundo novo luta para nascer, estão os educadores – e primordialmente os professores de Matemática – intimados a realizarem um esforço decisivo para elevar a educação científica que possuem ao nível dos nossos tempos, orientando-a o melhor possível para um futuro bem diferente daquilo que lhes era familiar no passado. (ANAIS DE V CONGRESSO, 1966, p.22).

A partir de 1960, muitos educadores matemáticos engajaram-se nesse Movimento espalhando pelo Brasil a nova filosofia educacional e introduzindo estudos dos vetores, transformações geométricas e topologia, no ensino de geometria das classes primárias e ginasiais.

Jean Dieudonné, no Seminário Internacional de Royaumont, em alto tom pronuncia “Abaixo Euclides”, com essa frase e com os novos métodos de abordarem os conteúdos Matemáticos, muitos professores ficaram sem saber como trabalhar a geometria. O lema “Abaixo Euclides” muito comentado nas palestras da época, foi defendido em parte por Howard Ferh, professor que pregava o estudo informal da geometria Euclidiana nos primeiros anos da escola secundária, já que, tal geometria contribuía pouco para os estudos posteriores. Um dos argumentos do Movimento foi a integração entre universidade e ensino secundário, considerada fundamental para o desenvolvimento da ciência. Outro ponto defendido foi a necessidade de um

pensamento formal e dedutivo, baseado na ênfase da axiomatização e das estruturas, para se ter um suporte teórico do pensamento intuitivo.

No entanto, para Pavanello (1989), por mais divulgados que fossem, os ideais do movimento não alcançaram todos os professores. Muitos não possuíam habilitação especifica e não se sentiam seguros para abordarem os conteúdos geométricos sob novo enfoque. Como afirma a autora, isto resultou no abandono da geometria:

> Alguns cursos do GEEM que tentaram trabalhar tais idéias com os professores do ensino secundário resultaram, segundo o professor Castrucci, em verdadeiros desastres. Grande parte desses professores jamais haviam estudado esses assuntos, não se sentido com animo, nem segurança para aborda-los com seus alunos. É importante frisar que era grande, como sempre havia sido, o numero de professores de Matemática sem formação especifica na disciplina, especialmente nos centros menores, mesmo no Estado de São Paulo, que contava com o maior número de Faculdades de Filosofia, e, portanto, com o maior numero de profissionais habilitados do país. (p. 178)

Outro fator que pode ter influenciado o abandono da geometria, foi a Lei 5692/71 que orientou os professores para trabalharem a geometria através das transformações, permitindo ainda que cada professor criasse seu próprio programa de ensino, de acordo com sua clientela. Além desses fatores, os professores modernistas, enfatizaram a álgebra e a teoria de conjuntos, deixando a geometria em segundo plano e muitas vezes “esquecida” de ser ensinada. Onde estava a integração trazida pela Matemática Moderna?

3 O MOVIMENTO PARANAENSE DA MATEMATICA MODERNA

> *A síntese histórica deve mostrar por qual motivo uma dada teoria se desenvolveu de um modo e não de outro, por qual razão uma via aberta, considerada excelente, foi olvidada, por qual causa um teorema enunciado não foi apreciado, por que uma outra teoria permaneceu atrofiada por séculos e depois é desenvolvida subitamente, para proceder com encaminhamento rápido e surpreendente. (AMADEO, FREDERICO in CAVALLIN, 1978)*

Abordamos nesse capítulo o Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná a partir do percurso desenvolvido pelo NEDEM no Colégio Estadual do Paraná, espaço disseminador desse acontecimento entre os professores paranaenses.

Para tanto, considerou-se necessário recorrer à história desse exuberante Colégio paranaense, que foi sede do Movimento e de tantos outros acontecimentos educacionais do Estado. Considerando, "que na escola foram sendo historicamente construídas normas e práticas definidoras dos conhecimentos que seriam ensinados e dos valores e comportamentos que seriam inculcados, gerando o que se pode chamar de cultura escolar" (PESSANHA et al, 2004, P.58), buscou-se nas obras de Straube (1993) que, com muito orgulho foi professor e diretor dessa instituição e Martins (1984) honrosa professora de Matemática desse estabelecimento na década de 70, elementos históricos da educação paranaense.

Num segundo momento, tentou-se reconstruir a história do Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná, enfatizando as propostas do ensino da geometria, com base em fontes localizadas no Arquivo Geral, no Arquivo da Divisão, no Museu Guide Straube e na Biblioteca do Colégio Estadual do Paraná visto que "as fontes primárias constituem, assim, o elemento mais importante para esclarecer

lacunas de documentos, de memórias, ou mesmo para alterar esteriótipos cristalizados e reproduzidos *ad aeternum* através da utilização apenas de fontes secundarias" (PESSANHA et al, 2004, p. 63). Nesse manancial de documentos escolares, encontrou-se planejamentos, livros atas, sínteses de trabalhos elaborados por professores, dentre outros, que compuseram nossas fontes primárias. Buscou-se também, nos depoimentos orais dos protagonistas dessa história, a descrição de como o estado do Paraná acolheu e disseminou esse Movimento que, mesmo sem a intenção de uma reforma curricular (Búrigo, 1990) modificou a proposta de ensino e aprendizagem da Matemática, em especial da Geometria.

3.1 O Colégio Estadual do Paraná

Fundada em 29 de março de 1693, sede de comarca em 1817 e elevada à cidade em 1842, Curitiba torna-se capital da Província do Paraná em 1853. Sua população constituída por brancos, mulatos, pardos, negros e ainda alguns escravos, perfaziam um total de 5.810 habitantes (STRAUBE, 1993).

Desde 1809 a Câmara Municipal de Curitiba, 5ª Comarca da Província de São Paulo, solicitava a criação da cadeira de Gramática Latina, tendo o pedido aprovado pelo Príncipe Regente somente em 1831. Após seis anos de aprovação, o bacharel Augusto Lobo de Moura assumiu a regência, permanecendo até 1845. Assim, a capital paranaense dava os primeiros passos rumo à educação secundária.

Sob a Lei nº 33, da Assembléia Legislativa de São Paulo do dia 13 de Março de 1846 são criados dois liceus, um em Taubaté e outro em Curitiba. Segundo Straube (1993, p.10), "Pouca ou talvez nenhuma repercussão teve a criação do Liceu na vida política da cidade". Seu funcionamento iniciou-se apenas com a cadeira de Latim e de

Filosofia Racional e Moral. As aulas aconteciam numa casa alugada do padre Francisco Linhares.

O primeiro Presidente da Província do Paraná, Zacarias Góes e Vasconcellos, defensor da instrução pública, relata em seu relatório apresentado à Assembléia Provincial em 15 de julho de 1854, no capitulo Ensino Secundário, a falta de alunos para a cadeira de Geometria, recém criada:

> (...) em resultado, ofereceu-nos uma história singular, como poucas instituições semelhantes apresentam, porque das 4 cadeiras criadas, a da geografia, nunca houve quem a quisesse, a de **geometria** foi preenchida, mas nunca exercida, a de filosofia racional e moral, preenchida, teve um ano dois alunos e a de latim e francês, pouco durou porque, reduzido por lei, o respectivo vencimento, não pode o professor continuar (...) * (STRAUBE, 1993, p. 12).

Em 1854 foi iniciada a construção do prédio onde funcionaria o Liceu da Província do Paraná, inaugurado no dia 3 de maio de 1857, primeira sede[13] do ensino secundário que permaneceu até 1869. Junto ao Liceu foi instalada a Biblioteca Pública de Curitiba, precisamente em 25 de fevereiro de 1859.

Em 1858, foi regulamentada a instrução pública e o Liceu ficou como Externato, ofertando o curso secundário em 5 anos. A 5ª Classe oferecia 3 aulas de Aritmética, a 4ª Classe 2 aulas de Álgebra e 2 de Lógica, a 3ª Classe oferecia somente aula de Geometria[14], a 2ª estudava Trigonometria e a 1ª Classe não possuía aulas de Matemática. O primeiro professor que ministrava as aulas referentes à Matemática na província paranaense foi José Antonio Galvão, exercendo suas funções até 1875.

A situação do Liceu era instável, o custo para mantê-lo elevado, levando o inspetor geral da Instrução Pública, Ernesto F. de Lima Santos pronunciar em 1867, seu descontentamento: "É forçoso confessar que este estabelecimento, nos primeiros

---

* Grifos da pesquisadora.
[13] Localizada na Rua da Assembléia, atual Rua Dr. Muricy.
[14] Sem informação de quantas aulas eram ministradas.

tempos de sua criação, produziu, segundo sou informado, algum resultado satisfatório, porém de certo tempo pra cá, caiu em decadência, participando necessariamente do marasmo em que se acha todo a instrução" (STRAUBE, 1993, p.19).

Esses impasses fizeram com que em 1869 fosse criado o primeiro colégio particular de Curitiba sob a Lei número 167 que "autorizava o governo a subvencionar, com seis contos de reis anuais, a pessoa que fundasse um colégio particular destinado ao ensino das matérias do Curso Secundário" (STRAUBE, 1993, p.20). Porém, a falta de professores e de um pensamento sistemático na organização do ensino, levou ao reestabelecimento do Liceu da Província, em 1871. Com 31 alunos matriculados, o Liceu passou a funcionar até 1876 no prédio da Assembléia Legislativa Provincial.

A Lei nº 456 de 1876, cria o Instituto de Preparatório e a Escola Normal e o Liceu, segundo Martins (1984), transforma-se em Instituto Paranaense, passando a ofertar ensino secundário e normal à sociedade paranaense. A instrução normal era ofertada em dois anos e somente no 2º ano ensinava-se Aritmética e Geometria.

A freqüência nas aulas de matemáticas no Instituto Paranaense, após sua instalação, era de 29 alunos, equivalendo-se às aulas de Francês com 30 alunos e à Gramática Filosófica e Analise de Clássicos com 35 freqüentes, essas eram as cadeiras mais procuradas e freqüentadas. Curitiba caminhava, como todo Brasil, lentamente rumo ao progresso educacional.

Aos 22 de maio de 1880, a Província Paranaense, em especial o Instituto, tem a honra de receber a visita do Imperador D. Pedro II. Segundo Straube (1993), os jornais locais noticiaram a ilustre visita assistindo algumas aulas, ouvindo e interrogando alunos.

A educação paranaense continuou a florescer, as aulas no Instituto foram ofertadas no prédio próprio, adquirido em 1876, localizado à Rua Aquidaban[15] e com a Proclamação da Republica começou uma nova fase, “a instrução pública tomou novos rumos” (MARTINS, 1989, p. 153).

A Lei nº 42, de 12 de julho de 1892, autorizou o governo a reformular a regulamentação do Gymnásio Paranaense e da Escola Normal que pelo decreto nº 3, de 18 de outubro de 1892, instituía “(...) na cidade de Curitiba, um curso de estudos secundários, destinado a ministrar à mocidade paranaense, os elementos fundamentais da ciência geral e habilitá-la para a matrícula nos estabelecimentos de ensino superior da República” (STRAUBE, 1993, p.39). Com isso o Instituto Paranaense passa a ser chamado de Gymnásio Paranaense. Com a duração de sete anos o curso passou a distribuir matemáticas da seguinte forma: 1º ano – Aritmética e Álgebra Elementar; 2º ano - Geometria e Trigonometria; 3º ano - Geometria Geral e Geometria Descritiva. A partir do 4º ano os alunos teriam uma aula por semana de revisão de Cálculo e Geometria.

Assim, após quase 50 anos uma nova fase começava para o Ginásio Paranaense “criado como Liceu em 1846 passara por tantas reformas, extinções e recriações. Daqui para frente não sofreria solução de continuidade administrativa pois estava consolidado” (STRAUBE, 1993, p.39)

A grade curricular e a seriação permaneceram até 1900, momento em que é ampliada para 6 anos, seguindo a distribuição curricular do Ginásio Nacional[16], que prescrevia: 1º ano: Aritmética com 4 horas semanais, 2º ano: Álgebra e Aritmética com 3 horas semanais, 3º ano: Geometria e Álgebra com 4 horas semanais, 4º ano:

[15] Atual Rua Emiliano Perneta.
[16] Colégio Pedro II (Rio de Janeiro)

Geometria, Álgebra e Trigonometria com 4 horas, 5º ano: as matemáticas encontravam-se embutidas nas cadeiras de Mecânica e Astronomia, com 3 horas cada. Finalmente, no 6º ano: aparece o nome Matemática, com 2 horas semanais.

Para continuar equiparado ao Ginásio Nacional, o ginásio paranaense necessitava de um laboratório de Física e Química e outro de Historia Natural. Ambos foram inaugurados pelo governador paranaense em 1904, na Rua Borges de Macedo[17], que passou a ser a nova sede do Ginásio Paranaense. Segundo o pronunciamento do então titular da Instrução Pública e do Ginásio, o Dr. Victor Ferreira do Amaral e Silva, o prédio era de excelente qualidade: "É de um belo e elegante palacete, de vastas acomodações para os cursos do Ginásio e da Escola Normal, podendo mais tarde servir até para uma academia" (STRAUBE, 1993, p. 47).

As matrículas, no importante centro educacional paranaense, elevavam-se a cada ano até a Reforma Orgânica do Ensino[18], ocasião em que o Paraná perde a equiparação ao então Colégio Pedro II. Vale lembrar que nesse momento é fundada a Universidade Federal do Paraná e criado os Cursos Preparatórios, fatores que resultaram na perda de alunos do Ginásio Paranaense.

Para se enquadrar ao novo regime, o curso do Ginásio Paranaense passou para 5 anos e as matemáticas apareceram no 1º e 3º anos, perdendo um pouco sua importância. Em 1915, anexo à Escola Normal, criou-se a Escola de Prática Pedagógica, com cerca de 100 alunos. Com a Lei Maximiliano, o Ginásio Paranaense voltou a se equiparar ao Colégio Pedro II, ressurgindo como uma das melhores instituições brasileiras, conforme comentário do professor Straube (1993, p. 66) "o representante do Governo Federal era o Dr. João de Oliveira Franco, que sempre

[17] Atual Rua Ébano Pereira.
[18] Conhecida como Lei Rivadária, de 1911.

reconheceu, através de seus relatórios, o Ginásio como uma das melhores instituições do país".

Com o crescimento da população paranaense que se encontrava com 676.872 habitantes em 1917, o Conselho Superior do Ensino Federal aprovou a criação do Internato no Ginásio Paranaense, "almejado desde o inicio da criação do Liceu de Curitiba, somente agora era alcançado o desejo da instalação do Internato, que viria a ser o embrião do atual Colégio Paranaense (...)" (STRAUBE, 1993, p.69) e o mesmo, passa a funcionar na esquina da Avenida Marechal Floriano Peixoto com a Rua Sete de Setembro.

Em 1922 é inaugurada a nova sede[19] da Escola Normal que assim como o Ginásio Paranaense, necessitava de um lugar próprio, propiciando a expansão do Ginásio que a cada ano aumentava o número de alunos matriculados. O então presidente do Estado do Paraná, Sr. Caetano Munhoz da Rocha, postula a necessidade de construir um prédio maior para abrigar o Internato. Sob a influência do subdiretor do Ginásio Padre Fernando Taddeu, a sede da instituição passa para o Ginásio Diocesano, localizado na Av. Batel. Segundo Straube (1993) "o internato, agora ocupando um amplo e arejado prédio, com capacidade para 400 alunos, com perto de 10 alqueires de campo e mato, tinha condições de se expandir e o número de alunos foi crescendo, anualmente" (p. 75). Com a Reforma Luiz Aves[20] e a extinção dos Cursos Preparatórios "verificou-se no começo deste ano letivo[21], uma revoada às aulas do velho e conceituado curso de humanidades, há muito proficuamente custeado pelo

[19] Rua Emiliano Perneta.
[20] Conhecida como Lei Rocha Vaz.
[21] Ano de 1915.

Paraná" (STRAUBE, 1993, p.63), elevando o índice de matrículas da estimada instituição paranaense de ensino.

As primeiras publicações feitas por professores do Ginásio Paranaense, começaram a surgir "visando concorrer para a elevação do nível cultural da classe estudiosa, a diretoria do Ginásio criou um ciclo de conferências mensais" (STRAUBE, 1993, p.77) e essas foram impressas e distribuídas por todo o País. O Professor Algacyr Munhoz Mäeder, cátedro de Matemática, "publicou o compêndio Álgebra Elementar, que foi aprovado para ser adotado nas aulas dessa disciplina" (Martins, 1984, p. 167). Ainda de acordo com Straube (1993) "nesse ano circulou o primeiro número do Anuário do Gymnásio Paranaense" (p. 81). Essa nova fase do Ginásio é apontada no artigo de Benedito Felipe Rauen, ex-aluno do Ginásio Paranaense da década de 30, publicado na edição de 18 de Fevereiro de 1992, da Gazeta do Povo: "gozava o Colégio de merecido conceito e era freqüentado pelas melhores famílias" (In, STRAUBE, 1993, p. 81).

Na década de 30, com a Reforma de Francisco Campos, a unificação da Matemática em uma única disciplina, o professor Mäeder publicou "Lições de Mathemática" em cinco volumes. Segundo Martins (1984), "o Paraná se fez presente através desse educador no 'Moderno Movimento Renovador' da Matemática secundária brasileira" (p. 169).

Pelo decreto nº 19.890, de 1931, o ensino secundário passou a ser dividido em dois cursos seriados: Fundamental e Complementar. O Fundamental deveria ser concluído em 5 anos, com o ensino da Matemática em todos os anos e o Complementar que compreendia os Cursos Jurídicos, com aulas de estatística e Odontologia, Engenharia e Arquitetura, com aulas de Matemática.

Com as novas mudanças ocorridas com a Reforma Francisco Campos e a abertura de novas turmas, o Ginásio Paranaense, assim como Curitiba, cresciam de modo exuberante. A partir de 1937 o número de alunos era superior a 1.000. O Governador do Estado levou à Assembléia Legislativa, a solicitação de uma proposta para a construção de um novo edifício, devido a grande procura de matrículas. Com o aumento do número de alunos, o Ginásio também iniciou suas atividades esportivas. Em 1939, foi realizada e sediada pelo Ginásio, a 1ª Olimpíada de Estudantes da capital paranaense, o qual não cessou mais.

No ano de 1943, no Governo Getulio Vargas, com a Lei Orgânica do Ensino Secundário ou Reforma Capanema, o Ginásio Paranaense passou a ser denominado Colégio Estadual do Paraná, por ofertar o curso Ginasial e Colegial[22].

Em 1944, iniciava-se a construção de um novo e definitivo prédio do Colégio Estadual do Paraná na antiga chácara da Glória ou “Nhá Laura” na Av. João Gualberto, ao lado do Passeio Público. Em 29 de março de 1950 é inaugurado pelo presidente da República, Eurico Gaspar Dutra, a nova sede educacional da Capital Paranaense, que segundo Straube (1993) “dotados de todos os recursos modernos, técnicos administrativos e educacionais, passou a ser reconhecido como o maior Colégio da América do Sul” (p. 106).

Na inauguração, o professor Erasmo Piloto, secretário da Educação e Cultura, referindo-se ao progresso do Paraná e a majestosa sede educacional proferiu “ ‘Avante, serás luzeiro para o porvir!’[23] Mantenhamos viva a idealidade, o Espírito...” (in STRAUBE, 1993, p.110). Honrando tal obra grandiosa, as matrículas do início da

[22] Equivalente ao atual ensino fundamental, 5ª à 8ª séries e ensino médio, 1ª à 3ª séries.
[23] Frase do hino do Estado do Paraná.

década de 50 chegaram a ultrapassar os 5.000 alunos, passando o Colégio a ter seu próprio regimento.

Sempre acompanhando as determinações e modernizações educacionais, o Colégio Estadual do Paraná, com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/1960, que permitiu flexibilidade e liberdade na seleção curricular, iniciou o estudo e as aplicações da nova pedagogia. No final de 1950, o Colégio totalizou 4.789 alunos, distribuídos em 146 turmas, tendo sido nomeado diretor desse magnífico Colégio o Professor e Coordenador de Matemática Osny Antonio Dacol. Acompanhando as mudanças propostas por educadores matemáticos internacionais, o diretor do Colégio incentivou os professores a reestruturar o ensino de Matemática. Ofereceu abertura aos professores para estudarem a nova proposta e possibilitou participações em cursos e congressos voltados ao Movimento da Matemática Moderna, e ainda, a biblioteca do Colégio Estadual do Paraná ampliou seu acervo com publicações estrangeiras que fundamentavam as idéias centrais do movimento. A partir de 1962, o Colégio Estadual do Paraná passa a sediar o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática _ NEDEM, grupo criado por professores, psicólogos e pedagogos, para reformular o ensino de Matemática.

Sob o decreto número 1.358 de 23/12/1975, que permitia a interação entre várias escolas, o Colégio foi denominado “Complexo Escolar Colégio Estadual do Paraná”, ofertando ensino regular e supletivo de 1º e 2º grau, passando a compreender as escolas: Professor Brandão, Amâncio Moro, Tiradentes, Dona Carola, Conselheiro Zacarias, Aline Pichet, Dr. Xavier da Silva. Foi a partir do Complexo Escolar que as idéias do Movimento da Matemática Moderna intensificaram na Capital Paranaense,

apesar de que mesmo antes da regulamentação oficial, em 1969, a concepção de “Complexo” já estava em funcionamento no Colégio.

A importância e o sucesso da educação desse Colégio, continua hoje presente para os paranaenses. Médicos, políticos, engenheiros, advogados, professores, jornalistas, atores, músicos, famosos e bem sucedidos, orgulhosamente, freqüentaram as aulas no renomado Liceu, “e o Colégio Estadual do Paraná continua a trajetória luminosa, cumprindo sua destinação: *Longe Lateque!*” (Straube, 1993, p. 125). Hoje é sede de grandes palestras, concertos, competições estudantis e de muitos outros eventos educacionais importantes. Assim, já almejava a estudante do Curso Complementar Pré-Médico do Ginásio Paranaense, no ano de 1940, Metri Bacilla:

> Cenáculo de luz e de ciência
> Há quase um cento d’anos que irradias
> Saber por estas terras luzidas
> Onde és o centro, a Atenas da sapiência
>
> Ginásio, relembrar a tua historia
> Trazer à luz do dia o teu passado,
> Mostrar ao jovem d’hoje esse traçado
> De luta pela ciência e pela glória.
>
> É dar a mocidade um magno exemplo,
> E deslizar à vista do ente humano
> Tua vida de trabalho, ó nobre templo,
>
> Na qual, durante um lustro luminoso,
> Brilhou a pena inspirada de Emiliano
> E ouviu-se o verbo fluente de Vellozo. (In STRAUBE, 1993, p. 127)

3.2 A História Paranaense da Matemática Moderna com ênfase na Geometria

Na década de 60, o estado do Paraná seguiu o desenvolvimento científico, tecnológico e industrial da sociedade brasileira incentivado pelo governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961). Os governadores Ney Braga (1961-65) e Paulo Pimentel (1966-71) defendiam a proposta desenvolvimentista. Segundo Oliveira (2001), “o predomínio quase exclusivo da agricultura de exportação não prometia muito futuro no que diz respeito ao crescimento econômico” (p.47). Abandonou-se a idéia de um Paraná agrícola e passou-se para a visão de um Paraná industrializado. Era preciso a expansão do emprego de mão-de-obra industrial, a incorporação de modernas técnicas de produção, a competitividade técnica e de preços no mercado e a capacidade de aperfeiçoar o processo de utilização de matérias-primas, para tanto, a prioridade estabelecida no início da década de 60 foi com a educação pública. “Ney Braga investe no ensino médio, visando dotar os jovens, de determinada faixa etária, de uma preparação adequada e diversificada, coerente com a política de mobilização dos recursos humanos para o desenvolvimento” (Magalhães, 2001, p.76). Amplia-se a rede estadual de ensino e cria a Lei Estadual de Diretrizes e Bases da Educação e o Plano Estadual de Educação (1962) com o objetivo de organizar o ensino para as “necessidades quantitativas e qualitativas do nosso desenvolvimento” (Braga**,** 1962, p.57 in Magalhães, 2001, p. 74).

Esse pensamento desenvolvimentista nos governos citados, justifica a adesão do Estado do Paraná ao Movimento da Matemática Moderna. Era necessário modificar a Matemática ensinada anteriormente para gerar uma cultura escolar aliada ao progresso da indústria, ciência e tecnologia, pois os novos alunos inseridos nessa sociedade desenvolvimentista começaram a chegar.

O principal representante da história do Movimento da Matemática Moderna paranaense era também coordenador de Matemática e posteriormente diretor do Colégio Estadual do Paraná. Formado em Matemática, pela Universidade Federal do Paraná, Osny Antonio Dacol era um professor muito dedicado e estudioso. Descontente com a Matemática clássica ensinada nas salas de aulas e preocupado com os avanços da sociedade vigente, o professor Osny buscava sempre inovações. Em 1961, participou do curso de aperfeiçoamento para professores, realizado em São Paulo, e coordenado pelo representante nacional da Matemática Moderna, Oswaldo Sangiorgi. Desse curso, o professor Osny traz um importante documento (Doc.1): “Um programa moderno de Matemática para o curso secundário”, resultado de um colóquio realizado em agosto-setembro de 1960, na Iuguslávia, sob os auspícios da Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE). Este programa, destinado essencialmente aos alunos de 11 a 18 anos, tinha como objetivo divulgar os conteúdos referentes à Matemática Moderna, considerados ideais para uma reforma do ensino secundário naquele momento.

A proposta de geometria para esse nível de ensino, propunha os seguintes temas:

- Introdução aos vetores a partir de segmentos orientados; adição, subtração, multiplicação por um escalar.
- Ângulos: propriedades dos ângulos estudadas em conexão com retas paralelas, polígonos e círculos; o estudo das propriedades dos ângulos em paralelogramos e triângulos.
- Simetria: o triângulo isósceles.

- Transformações estudadas de um ponto de vista físico e intuitivo, para investigar propriedades das figuras geométricas; essas transformações são obtidas por meio de: a) dobragem do papel, b) reflexão, c) rotação, d) translação, e) cortes de tesoura, f) pontos igualmente distantes sobre um circulo e polígonos regulares.
- Transformações algébricas simples $x' = a_1x + b_1$, $y' = a_2y + b_2$ com valores de a_1, b_1, a_2, b_2 os quais ilustram somente transformações afins.
- Gráficos simples: estudo de $y = ax + b$ e $y = ax^2 + bx + c$ e o desenvolvimento de idéias básicas para o estudo do cálculo; a relação entre reta e parábola e os coeficientes nas equações.
- Idéias fundamentais envolvendo o conceito de área e volume: o Teorema de Pitágoras e suas extensões.
- Propriedades não métricas da reta, do plano e a introdução das notações da teoria dos conjuntos; a figura geométrica considerada como conjunto de pontos.
- Semelhança e leis associadas envolvendo áreas e volumes.
- Trigonometria numérica; seno, co-seno, tangente e suas aplicações.
- Uso de pequenas “demonstrações lógicas” para justificar algumas das propriedades das figuras geométricas previamente investigadas em bases intuitivas.

Em outro documento (Doc.2), datado de 1961 e elaborado pelo professor Osny, é sugerido aos professores, o trabalho com a geometria intuitiva e dedutiva, de acordo com as propostas do 2º e 3º Congresso de Ensino da Matemática[24]. Conforme é justificado no referido documento, não se trata de dar receitas ou facilitar o ensino de

[24] Congressos realizados respectivamente em 1955 e 1957.

geometria, mas sim de facilitar o trabalho dos professores na introdução à ciência de Euclides, assim foi elaborado:

Origem da palavra: geo: terra; metria: medida, daí o significado etimológico: medida da terra. Surgiu no Egito para demarcar as margens do Rio Nilo, após as enchentes.

Ponto de vista matemático: é a parte da matemática que estuda as propriedades dos corpos apenas quanto ao seu tamanho, forma e posição, independente da qualidade, da quantidade e da cor dos mesmos (qualidade e quantidade de matéria). Para conseguir o seu objetivo a matemática divide a Geometria em duas partes:

a) Geometria Intuitiva ou Experimental: é a que estuda os corpos através da observação e da experiência. Estuda-se no primário. Idéia: bola – esfera; cenoura – cone; lápis – cilindro; etc.

b) Geometria Dedutiva: é a que estuda os corpos através da razão e do raciocínio. Início do seu estudo no Curso Secundário.

Estudo da Geometria Dedutiva

Para estudar os corpos através da razão há necessidade de se conhecer dois importantes grupos:

a) Grupo dos Entes (ente é tudo aquilo que existe real ou imaginariamente) ou Elementos Geométricos.

b) Grupo das Proposições Geométricas (proposições são afirmações que se fazem).

Grupo dos Entes ou Elementos Geométricos

Introdução

Exemplos de:

entes reais: lápis, pessoa, etc.

entes imaginários: fada, personagens de um conto imaginário, etc.

Divisão

O grupo dos entes ou elementos geométricos se divide em:

a) Entes Geométricos Fundamentais – os quais não se definem, são imaginários, apenas se faz idéia dos mesmos, a saber:

PONTO: através de uma pequenina estrela do firmamento, minúsculo grão de areia, etc. Não tem dimensão.

RETA: através de um fio bem esticado, um raio de sol ou de luz, etc. Possui uma só dimensão (comprimento infinito).

PLANO: através de uma parede bem lisa. Tem duas dimensões (largura infinita e comprimento infinito).

Observação: quando se marca um ponto sobre uma reta ela fica dividida em duas partes chamadas semi-retas; quando se marca dois pontos distintos sobre uma reta determina-se um segmento de reta; quando se traça uma reta sobre um plano, este fica dividido em duas regiões distintas chamadas semi-planos.

b) Entes Geométricos Secundários - também não se definem, se faz idéia dos mesmos, a saber:

LINHA: através de um fio largado sobre uma mesa (a reta cansada, por assim dizer, relaxa-se).

SUPERFICIE: parte externa dos corpos, ela separa o espaço ocupado pelo corpo do espaço que o cerca.

Grupo das Proposições Geométricas

Divisão:

I) Proposições Geométricas Intuitivas – são aquelas que provem da experiência e da observação. São aceitas como verdadeiras, sem demonstração, sem necessidade de se provar o que se afirma. Conforme a sua natureza são chamadas:

AXIOMA OU POSTULADO – é uma verdade evidente ou quase evidente por si mesma, que se aceita sem demonstração. Exemplo: se dois segmentos de reta são iguais a um terceiro, são iguais entre si.

Observação: Existem certos postulados que são chamados, em virtude de uma importância, de Proposições Geométricas Fundamentais, a saber:

a) existem infinitos pontos,
b) existem infinitas retas,
c) existem infinitos planos
d) sobre uma reta existem infinitos pontos;
e) sobre um plano, existem infinitas retas e conseqüentemente infinitos pontos;
f) por um ponto passam infinitas retas;
g) por dois pontos passa uma só reta;
h) por uma reta passam infinitos planos;
i) por três pontos distintos não pertencentes à mesma reta passa um só plano;
j) a reta que passa por dois pontos quaisquer de um plano, pertence a esse plano;
k) por duas retas paralelas passa um só plano;
l) por duas retas que cruzam passa um só plano;
m) uma figura qualquer pode ser deslocada no plano sem se deformar;
n) uma figura geométrica (quadrado, triângulo, etc. – já tem noção do primário) é maior do que qualquer parte da mesma e igual à soma de suas partes;

II) Proposições Geométricas Dedutivas – são as que derivam de postulados ou definições, mas que somente são aceitas mediante demonstração ou prova. Só existe um tipo, o qual é chamado TEOREMA.

TEOREMA: é a proposição geométrica (uma afirmação que diz respeito a entes geométricos, figuras geométricas) que somente se torna evidente mediante demonstração. Exemplo: dois ângulos opostos pelo vértice são iguais. Essa afirmação somente se torna evidente mediante prova.

Observação: alguns autores costumam dividir um teorema em partes, a saber:

1) Denominação do mesmo: afim de que se possa cita-lo quando necessário.
2) Enunciado: é a proposição que se supõe certa e se quer demonstrar.
3) Hipótese: é o conjunto de condições que se toma como ponto de partida para desenvolver o raciocínio. É tirada do enunciado.
4) Tese: é o que quer demonstrar partindo da hipótese; é tirada do enunciado.
5) Demonstração: é o conjunto de raciocínios necessários que se desenvolve para provar a tese, partindo da hipótese.

Observações:

1) Aconselhamos para as demonstrações o método direto (aquele que parte de definições e proposições já estabelecidas para provar o que se desejar).

2) Existem casos em que se podem também, empregar o método de superposição (exclusivo da geometria), o qual consiste em comparar elementos

correspondentes de duas figuras, mediante a superposição desses elementos; emprega-se por exemplo, para provar que os elementos correspondentes de duas figuras são iguais ou desiguais.

3) Enunciado um teorema, que é também chamado Teorema Direto, pode-se deduzir os seguintes outros teoremas:

a) Recíproco: quando de troca a Hipótese pela Tese entre si.
b) Contrario: quando se nega a Hipótese e a Tese.
c) Corolário: é uma proposição que resulta como conseqüência imediata de um ou mais teoremas já demonstrados.
d) Lema: é um teorema preliminar cuja finalidade é facilitar a demonstração de outro mais importante.

Este documento é uma “mini” apostila, dirigida aos professores que lecionassem na 3ª série ginasial, explicando a origem da palavra Geometria, a conceituação de geometria intuitiva e dedutiva, dos entes e das proposições geométricas intuitivas e dedutivas. No documento, percebemos a preocupação do professor Dacol em mostrar e enfatizar aos professores, a importância de se trabalhar com uma conceituação para a Geometria.

No ano seguinte à elaboração da “mini” apostila, constatou-se que algumas sugestões foram acatadas, conforme mostra o Plano de Curso I[25] (Doc.3), de 1962. Nesse documento, os conteúdos propostos para os alunos da 3ª e 4ª séries ginasiais foram assim elaborados:

3ª Série

Geometria intuitiva e dedutiva:

[25] O Plano de Curso equivale ao que chamamos de Planejamento Anual das disciplinas.

1. Noção de geometria intuitiva ou experimental e de geometria dedutiva.
2. Grupo dos entes geométricos e das proposições geométricas: elementos de cada grupo.
3. Ângulos: definições e classificação.
4. Poligonal: polígonos, números de diagonais de um polígono.
5. Triângulos: definições, elementos, linhas notáveis, classificação.
6. Relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. Triângulos isósceles: propriedades dos triângulos isósceles;
7. Casos clássicos de igualdade de triângulos apenas como postulado.
8. Igualdade de triângulos retângulos.
9. Perpendiculares e oblíquos, lugar geométrico, mediatriz e bissetriz como lugar geométrico.
10. Retas paralelas, concorrentes e coincidentes. Ângulos formados por duas retas quaisquer cortadas por uma transversal. Propriedades sobre ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma secante. Seqüências paralelas compreendidas entre retas paralelas. Teorema sobre ângulos de lados paralelos e sobre ângulos de lados perpendiculares.
11. Lei angular de Tales e conseqüências. Soma dos ângulos internos e externos de um polígono.
12. Quadriláteros: definições, elementos, classificação e propriedades.
13. Circunferências e circulo: definições e elementos, propriedades do diâmetro, ângulos do circulo (definições e medidas).
14. Feixe de paralelas. Segmentos determinados sobre transversais por um feixe de paralelas.

15. Semelhança de triângulos: casos decimais.

4ª Série

1. Relações métricas no triângulo retângulo. Teorema de Pitágoras, triângulos pitagóricos. Relações trigonométricas no triângulo retângulo: seno, co-seno e tangente.
2. Relações métricas num triangulo qualquer: relação dos co-senos.
3. Relações métricas no círculo
4. Polígonos inscritíveis e circunscritíveis.
5. Polígonos regulares: definição, elementos e denominação conforme o número de lados.
6. Relações métricas nos polígonos regulares.
7. Lados dos polígonos regulares convexos.
8. Medição de circunferência, comprimento de um arco
9. Semelhança de polígonos.
10. Estabelecimento das fórmulas que calculam as áreas das figuras planas, áreas de figuras circulares.
11. Relações métricas entre áreas.

Esse planejamento elaborado por professores de Matemática**,** do Colégio Estadual do Paraná, segue as sugestões apresentadas pela Secretaria da Educação e Cultura aos docentes dos estabelecimentos estaduais de ensino. Apesar de constar no prefácio do “Programas de Ensino Médio” elaborado em 1962, a necessidade de uma reforma no ensino acompanhando o desenvolvimento da sociedade: “unidos por um mesmo ideal e na consecução dos mesmos objetivos, autoridades do ensino, diretores, professores e alunos, constituindo uma só força, haveremos de reformular a educação

em nosso Estado, adaptando às necessidades atuais do desenvolvimento regional e nacional" (Furtado, in SEC/PR, 1962, p.4), tal reformulação para o ensino da geometria ainda não foi notada.

Apoiado no lema do desenvolvimento industrial, científico e tecnológico do governo paranaense, foi o ano de 1962 que despontou como muito inovador para a comunidade matemática paranaense. A Capital Paranaense foi sede da XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, onde o Grupo de São Paulo – GEEM apresentou sugestões de "assuntos mínimos" para um Moderno Programa de Matemática para o ginasial e para o colégio, já aprovado no V Encontro de Mestres, realizado em São Paulo. No dia 10 de julho do corrente ano, conforme encontrado na página final do Plano de Curso I (Doc.3), patrocinado pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura – IBECC (UNESCO), a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Paraná trouxe o curso "Introdução à Matemática Moderna no Ensino Secundário", onde o professor Oswaldo Sangiorgi proferiu a palestra "A divulgação da Matemática Moderna através dos diversos grupos de estudos". Outra informação recolhida no mesmo documento foi uma aula de demonstração para o ginásio, com o tema "Introdução à Geometria Dedutiva" dada pela professora Manhucia Libermam. Descontentes com ensino que estava sendo proposto nas escolas, alguns professores paranaenses iniciaram com muita dedicação e entusiasmo a reformulação do ensino da Matemática.

O Estado do Paraná, como não podia ser diferente, entrou firmemente nesse Movimento. Ainda nesse ano é criado o NEDEM - Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática, ou carinhosamente chamado, pelo seu coordenador professor Osny Antonio Dacol: "Não É Difícil Ensinar Matemática". Composto inicialmente pelos

professores: Clélia Tavares Martins, Esther Holzmann, Gliquéria Yarentchuk e Henrieta Diminski Arruda; participantes do quadro docente do Colégio Estadual do Paraná e de outros Colégios de Curitiba. As reuniões semanais para o estudo da nova proposta se intensificaram.

Esses e outros professores estudaram e analisaram o Programa Moderno de Matemática, conforme declaração do próprio coordenador de Matemática da época. A professora Maria Antonieta M. Martins afirma: *"uma coisa muito boa do NEDEM era a abertura que se dava a todos os professores que quisessem participar das reuniões" – Depoimento oral.* Além dos professores secundários, participavam das sessões de estudos, professores primários e professores ligados ao ensino técnico.

Nesse período houve também a compra de livros[26] (Doc.4), referentes à Matemática Moderna, tais como: Vetores e Cálculo vetorial, Teoria dos Conjuntos, Introdução ao curso de Geometria Plana, Lógica, Elements de Mathematique # Topologia Generales – do Grupo Bourbaki, Las enseñanzas de las Matemáticas e Geometria no Euclidianas - do Professor Argentino Santaló, redator do programa de geometria da Argentina.

Reforçando seu depoimento, o fundador do NEDEM mostrou alguns dos livros usados, como: "Introdução à Filosofia da Matemática" - de Bertrand Russel (que em 1903 publicou um programa de unificação total da Matemática pela Lógica), nos de Z. P. Dienes (trabalhava o espaço geométrico pela topologia), baseavam nas estruturas psicológicas de Jean Piaget, com o livro "Psicologia da Inteligência" e ainda na coleção lançada pelo grupo Bourbaki (propõe a unificação da matemática pelas estruturas algébricas), podendo-se comprovar, os intensos estudos do grupo.

[26] A compra de livros pode ser comprovada em notas fiscais encontradas na pasta de Coordenação de Matemática, no Museu do Colégio Estadual do Paraná.

Outro documento de 1964 (Doc.5), contém a convocação dirigida aos professores do Colégio Estadual do Paraná, para assistirem no salão nobre do Colégio, a palestra proferida pela professora Stannard Alen, vinda de Surrey – Inglaterra, sob o tema “Novos Métodos do Ensino da Matemática”. Apesar da falta de registro do conteúdo da palestra, podemos perceber que o Paraná, representado pelo grupo de professores que compunham o NEDEM, estava se preparando para introduzir nas escolas o Programa de Matemática Moderna.

Os primeiros contatos que os alunos do Colégio Estadual do Paraná tiveram com conteúdos da Matemática Moderna foram por meio de apostilas. Lançada a apostila de Lógica Matemática (Doc.6) pelo NEDEM e editada no Colégio, parte da nova proposta de Matemática começou a ser trabalhada pelos professores em 1964.

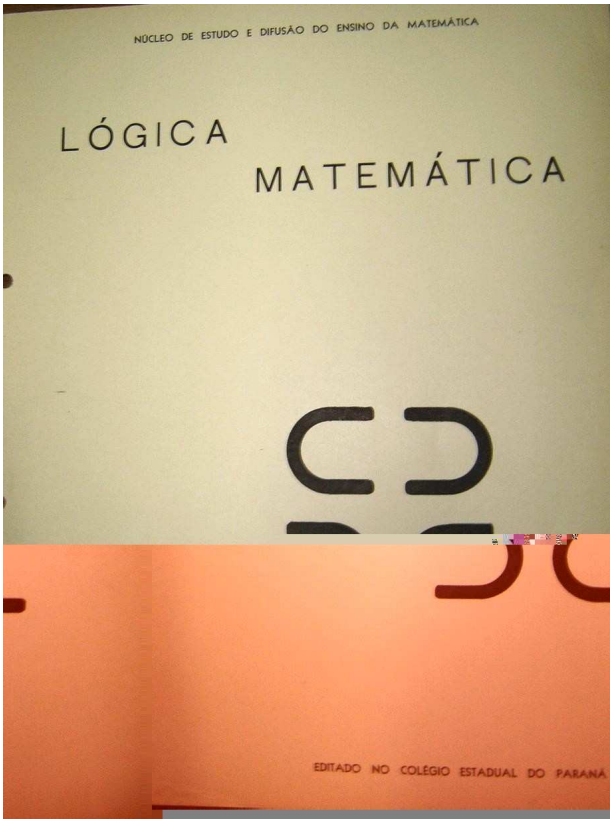


Figura 1 – Capa da Apostila de Lógica elaborada pelo NEDEM

De acordo com a professora Maria Antonieta M. Martins, as apostilas funcionavam da seguinte forma:

> *O professor Osny propunha o conteúdo já com exercícios, a gente ia para a sala e passava, os exercícios tinham que ser bem objetivos, para cair em cima daquilo que o aluno estava estudando, nós melhorávamos os exercícios, aumentava ou diminuía o número de exercícios (...). O livro saía assim: no primeiro ano a gente discutia o assunto e arrumávamos, no segundo ano passávamos para os alunos por meio das apostilas e no ano seguinte passava para o livro. Depoimento oral.*

A professora não se recorda de apostila de Geometria e também não a encontramos nos arquivos consultados. Os exercícios propostos para os alunos eram de cálculos e muito pouco de situações problemas.

O V Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, realizado de 10 a 15 de janeiro de 1966, em São José dos Campos – São Paulo e coordenado pelo Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), contou com a presença de 25 professores paranaenses.

Segundo o professor de Matemática Olivino Bara que também foi integrante do NEDEM e lecionou no Colégio Estadual do Paraná, todos os componentes do NEDEM participaram do V Congresso. Dentre os três trabalhos apresentados pelo Paraná, dois deles: “Iniciação ou Introdução da Matemática Moderna na escola secundária: programa experimental para as duas primeiras séries ginasiais” e “Curso de Atualização de Professores”, foram apresentados pelo professor Osny Antonio Dacol e o terceiro: “Verificação de Aprendizagem” pelo professor Genésio C. Freitas.

O primeiro trabalho[27] foi publicado integralmente e relaciona os conteúdos pertinentes as primeiras e segundas séries ginasiais, contendo: noções intuitivas de conjuntos, operações concretas entre conjuntos, números naturais, operação formal

[27] “Iniciação ou Introdução da Matemática Moderna na escola secundária: programa experimental para as duas primeiras séries ginasiais”, encontrado nos Anais do Vº Congresso.

entre os elementos de um conjunto, números artificiais (reais). Percebemos a ausência da geometria nesses tópicos.

Na justificativa do trabalho, o professor Osny afirma:

> Após 2 anos de experiência no Colégio Estadual do Paraná, com a introdução da matemática moderna nas 1ª e 2ª series ginasiais e a leitura de várias obras sobre o assunto entre as quais "Mathematique Moderne" Volume I de Papy; Psicologia da Inteligência de J.Piaget; Introdução à Filosofia da Matemática de B. Russel; "Um, dois, três,...infinito"; Matemática – Curso Colegial – 3 Volumes da S.M.S.G. – Editora Universidade de Brasília; Revista "La Educacion" números 37-38- Enero-Junio 1965 – Ano X – La Enseñanza de La Matemática Moderna, Publicação da União Panamericana. (Anais do V Congresso, 1966, p.165)

Relatando que a partir de 1964, o Colégio Estadual do Paraná, introduziu nas classes ginasiais, as quais foram chamadas "espaço-laboratório", o ensino da Teoria dos Conjuntos, propostos pelos modernistas. Os demais trabalhos não foram publicados.

Em entrevista concedida à pesquisadora, o professor Osny Antonio Dacol confirma o inicio do Movimento, dentro do C.E.Pr e a seriedade dos professores em trabalhar com esses conteúdos:

> *quando Sangiorgi começou a inovar com seu livro, o da teoria de conjuntos, muitos introduziram a teoria como modernismo ou como uma "conjuntivite", só que o NEDEM, baseado no Bertrand Russel e no Bourbaki e com a experiência que tínhamos dentro do Estadual e sem falsa modéstia, eu conhecia tudo, tudo, desde o primeiro ano até o ultimo do 2º grau, eu era capaz de montar um programa de memória, era um teórico que usava muito a pratica, então baseado no que eu conhecia da teoria antiga, da geometria euclidiana e mesmo do conceito de número, da comparação entre grandezas, parti para a teoria de conjuntos, através das operações por conjuntos, através dos blocos lógicos de Willian Woold e assim por diante - Depoimento Oral.*



Figura 2 – Blocos Lógicos

Fundamentado na pedagogia de Dienes, na década de 70 o NEDEM desenvolveu um intenso trabalho com os blocos lógicos nas séries primárias. Como veremos no 3º Capítulo desse trabalho, a geometria do curso ginasial era trabalhada apenas na 3ª e 4º série, permanecendo assim até 1974. Até esse período o NEDEM estruturou uma tentativa de unificar a geometria com a linguagem dos conjuntos, apresentando uma certa axiomatização dos conceitos geométricos, utilizando também o conceito de espaço pela introdução dos vetores.

Após o V Congresso e o regresso dos professores paranaenses, o Plano de Curso II", (Doc.7) do Colégio Estadual do Paraná sofreu levemente algumas modificações. O Plano de Curso II, segue ainda as sugestões elaboradas pelo professor Osny na "mini apostila" (Doc.2) e as orientações da Secretaria de Educação e Cultura do Estado do Paraná, porém incluíu uma pequena tentativa de mudança. Percebemos essa mudança na inclusão do tema "Postulados fundamentais e deslocamentos (translação e rotação)", o que sugere, ao nosso entender, que foi dado apenas um destaque às transformações geométricas, já que no Plano de Curso II, esse tópico estava previsto para ser trabalhado em uma única aula. Além dos conteúdos, o

documento propunha também a quantidade de aulas para cada conteúdo das 3ª e 4ª séries ginasiais:

3ª Série

1. Geometria: definição e divisão em geometria intuitiva e dedutiva. Estudo da geometria intuitiva – 1 aula.
2. Geometria dedutiva; definição e grupos utilizados para estudá-la:

a) Grupo dos entes geométricos fundamentais (ponto, reta, plano). Grupo dos entes geométricos secundários (linhas e superfícies).

b) Grupo das proposições geométricas intuitivas (postulados e definições). Grupo das proposições geométricas dedutivas (teoremas) – 1 aula.

3. Postulados fundamentais e deslocamentos (translação e rotação) – 1 aula.
4. Ângulos planos; definição e tipos (reto, agudo, obtuso, côncavo, convexo, de meia volta, de uma volta, opostos pelo vértice, consecutivos e adjacentes), uso do transferidor – 2 aulas.
5. Propriedades do ângulo reto e teorema sobre retas perpendiculares – 1 aula.
6. Ângulos complementares suplementares e replementares, exercícios – 1 aula.
7. Teoremas: ângulos adjacentes cujos lados não comuns estão em linha reta; consecutivos formados em torno de um ponto no mesmo plano; opostos pelo vértice – 2 aulas.

4ª Série

1. Relações métricas no triangulo retângulo – 5 aula

a) Relações fundamentais, teorema de Pitágoras – 3 aulas.

b) Diagonal do quadrado e altura do triangulo eqüilátero – 1 aula.

c) Exercícios - 1 aula

2. Relações métricas no triangulo qualquer – 7 aulas
   a) Relações métricas num triangulo qualquer (triângulo acutângulo e obtusângulo) - 3 aulas.
   b) Cálculo das cevianas, pela relação de Stewart (mediana, altura e bissetriz interna). Exercícios – 4 aulas.
3. Relações métricas no circulo (definição e elementos)
   a) Relação da corda, da ordenada, de duas cordas que se cortam, de duas secantes, de uma secante e uma tangente – 3 aulas.
   b) Potência de um ponto em relação a um círculo – 1 aula.
   c) Exercícios – 1 aula.

Nessas séries do ginásio eram dadas 3 aulas de Matemática semanais e das 34 aulas previstas no primeiro semestre, 9 abrangiam conteúdos geométricos para a 3ª série e 12 eram destinadas à geometria na 4ª série. Notamos ainda, que não foi aplicado a introdução com o cálculo vetorial que segundo a professora Maria Antonieta, foi bem pouco trabalhado e apenas após a publicação do 4º volume da coleção do NEDEM, editada em 1971.

Em 24 de março de 1968, o jornal Diário do Paraná publicou a foto dos professores: Francisco Miranda, Alide Zenedin, Omar Diniz e Osny Dacol, componentes do NEDEM que lançavam o 1º Volume da coleção paranaense, (Doc.7). Com o tema “Os Números de Hoje”, o jornal faz um breve comentário da publicação dos livros e da “nova Matemática”: “Em solenidade a que compareceram inúmeras autoridades, foi lançado ontem, no Colégio Estadual do Paraná, o ‘Ensino Moderno de Matemática, para uso do 1º ano do curso ginasial. Vários professores, todos paranaenses,

contribuíram com uma parcela de seu esforço, para que o lançamento e o livro, em si, obtivessem maior êxito" (Diário do Paraná, 1968).

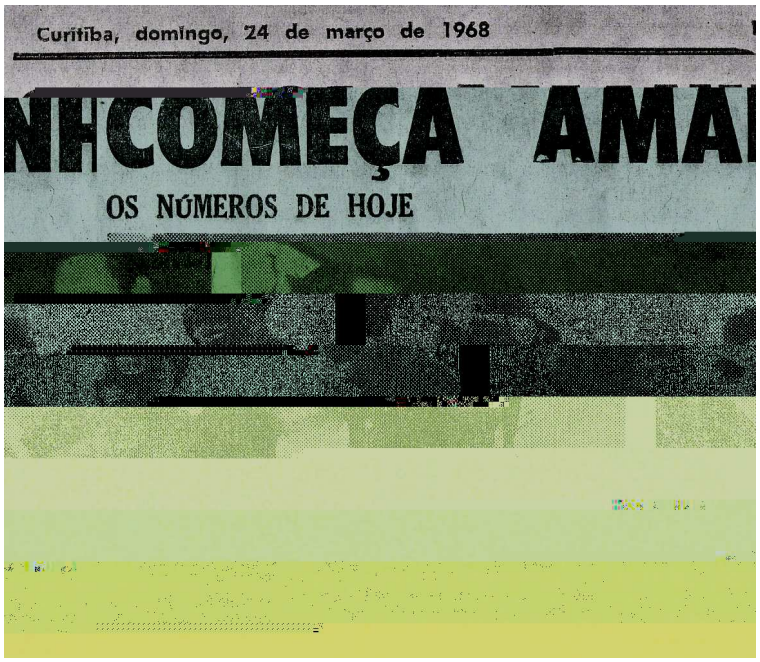


Figura 3 – Foto do lançamento dos 1º e 2º volumes do NEDEM

No prefácio do 1º volume encontramos a confirmação dos intensos esforços e estudos dos professores paranaenses, participantes do grupo NEDEM:

> criamos um seminário, onde se estudam e se debatem esses problemas. Precisávamos de um laboratório experimental. O Colégio Estadual do Paraná é o laboratório que tem servido para estudos e experiências. Nós, componentes do NEDEM, temos participado de todos os congressos, cursos de extensão e seminários que se realizaram e se realizam no país; temos também ministrado aulas a cursos da CADES e de Extensões Culturais (NEDEM, 1967, p. 11).

Nos 1º e 2º volumes do livro paranaense, encontramos pouco de Geometria. Essa fazia parte do Sistema de Medidas, com poucos exercícios propostos para o cálculo de perímetro, área e volume. Em 15 de outubro de 1969, os autores lançam o 3º Volume e em janeiro de 1971, o 4º Volume. Esses volumes dedicavam, no capítulo final, algumas páginas à Geometria.

Com o funcionamento do Complexo Escolar[28] e a coleção do NEDEM em circulação, a proposta da Matemática Moderna, no que se refere à Teoria de Conjuntos, espalhava-se pela capital paranaense. Segundo a professora Henrieta Arruda, essa proposta foi adaptada para o curso primário:

> *desde 62 nós vínhamos estudando a Matemática Moderna para ser aplicada também no primário (...) para fazer a Coleção de Matemática do Primário reuníamos aqui na minha casa, todos os sábados. Eu comecei a desenvolver os conteúdos da Matemática Moderna na minha turma de 1ª Série e depois os outros professores foram fazendo o mesmo –Depoimento oral.*

Organizado pelo NEDEM, na década de 70, é publicado uma coleção de quatro volumes de Matemática, destinado ao ensino primário[29], muito ilustrado e repleto de exercícios para os alunos. Entretanto, a coleção, tratou apenas de algumas noções básicas de geometria, segundo o depoimento da professora: *"No ensino primário, dávamos apenas uma noção de geometria, de ponto, reta, plano e figuras geométricas" – Henrieta Arruda - Depoimento oral.*

A professora Henrieta Arruda elaborou cursos e apostilas para os professores primários (Doc. 8). Os objetivos relativos à geometria da 4ª Série primária, eram:

- identificar figuras geométricas.
- Identificar sólidos geométricos.
- Sistema de Medidas: comprimento, capacidade, massa e volume.
- Equivalência entre sistema de medidas.
- Cálculo de perímetro e área em problemas práticos.

O Complexo Escolar, modalidade organizacional que o Colégio Estadual do Paraná vinha experimentando desde o final da década de 60, foi a melhor forma de

[28] Ver pagina 52 a explicação do Complexo Escolar.
[29] Hoje chamado de Ensino Fundamental 1º Ciclo, compreendendo a 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries.

divulgação da Matemática Moderna. Formado por escolas municipais e estaduais, o Complexo Escolar reunia condições estruturais para que a nova proposta fosse facilmente divulgada. Os componentes do NEDEM realizavam palestras, cursos e aulas-demonstrativas sobre os novos conteúdos.

Com a Lei 5692/71, houve uma nova reforma de ensino que enfatizava o trabalho com projetos, a denominação de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª séries ginasiais, passou a ser 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries. A partir dessa década, os professores começaram a participar mais intensamente de cursos propostos pela Secretaria de Educação. A preocupação com um Paraná industrial, científico e tecnológico pode ser sentida ainda na década de 70. O Parecer do Conselho Federal de Educação 853/71 (Doc.11), prescreveu que, o estudo da Matemática tem como função tornar o educando capaz de explicar o meio próximo e remoto que o cerca, atuando sobre ele, desenvolvendo para tanto o espírito de investigação, invenção e iniciativa, o pensamento lógico e a noção da universalidade das leis cientificas e matemáticas. Os avanços científicos e tecnológicos são resultados das aplicações do desenvolvimento do pensamento lógico fornecido pela Matemática. Visava a Lei 5692/71 a formação necessária ao desenvolvimento de suas potencialidades como elemento de auto-realização, qualificação para o trabalho e preparo para o exercício consciente da cidadania.

A Secretaria da Educação e Cultura do Estado do Paraná em um documento para estabelecer as Diretrizes Teóricas dos Currículos de 5ª e 6ª séries do 1º grau, não sugeriu o ensino da geometria para essas séries. Neste documento[30], o conteúdo programático para a 5ª e 6ª série deveria complementar o que foi feito até a 4ª série primária, sugerindo que um bom currículo deve partir:

[30] "Articulações e integrações no ensino de 1º grau", para o estado paranaense, foi publicado na Revista de Ensino organizada pela Secretaria da Educação e Cultura do Rio Grande do Sul (SEC/RS).

> das noções relativas aos conjuntos e às operações com conjuntos, sublinhando-se as respectivas relações com a lógica. Em seguida viriam as noções sobre relações (ordem, equivalência) e funções, que correspondem a esquemas mentais já formados nesta idade (seu aprofundamento poderá se dar no decorrer das séries seguintes) o que levariam à noção de número como cardinal de um conjunto (...) o estudo de conjuntos numéricos, (naturais, inteiros, racionais) e das operações neles definidas daria ênfase às estruturas algébricas, principalmente a de grupo. A noção de sub-grupo se impõe espontaneamente neste estudo (SEC/RS, 1972, p.55).

Seguindo as orientações da Secretaria Estadual da Educação e Cultura do Estado do Paraná, o Colégio Estadual do Paraná, passou a ensinar geometria na 5ª, 7ª e 8ª séries do 1º grau. O documento “Plano Diretor I” (Doc. 9), de 1972, informa que o grupo NEDEM ainda demonstrou uma preocupação com o ensino das transformações e dos vetores nas escolas pertencentes ao Complexo Escolar. Nesse documento são elaborados os objetivos, conteúdos e atividades, para o ensino-aprendizagem de todas as disciplinas. Encontramos também, elaboração de projetos, seguindo as orientações da Lei 5692/71. Os projetos na área de Matemática inserem conteúdos da teoria de conjuntos, referentes a 5ª série. O Plano Diretor I (Doc.9), começa sua organização com os dizeres do Ministro, Jarbas Passarinho:

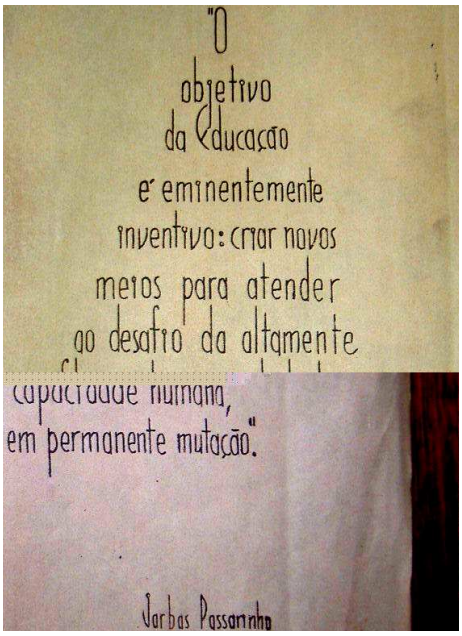


Figura 4 – Capa do Plano Diretor I, datado de 1972.

Com um “mundo em permanente mutação”, os professores, ao que parece, criaram “novos meios” para o ensino e aprendizagem da geometria. O estudo da geometria iniciou na 5ª série, diferenciando com o que propunha o documento “Articulações e integrações no ensino do 1º grau”. A 5ª série iniciaria o estudo de geometria com noções intuitivas, passando para a 7ª e 8ª série, onde apresentava a geometria por caminhos dedutivos. Os conteúdos programáticos nessas séries, foram assim estabelecidos:

5ª série

- Sólidos geométricos: abertos e fechados .
- Linhas no plano: classificação, fronteiras e pontos no plano.
- Planos: figuras planas abertas e fechadas.
- Retas: secantes, paralelas e direção de retas.
- Semi retas: abertas e fechadas.
- Semi planos: abertos e fechados.

- Segmentos: congruentes, colineares, orientados, eqüipolentes e distâncias de segmentos.

7ª série

- Circunferência: elementos da circunferência.
- Ângulos: classificação, operação com medidas, ângulos formados por duas retas cortados por uma transversal,
- Polígonos: classificação de diversos polígonos e dos triângulos, cevianas dos triângulos.
- Lei angular de Tales
- Centro de homologia: variações do centro e do eixo de homologia.
- Relações de congruências e semelhança de triângulos.

8ª série

- Noções sobre vetores: direção, sentido, atributos e técnicas operatórias.
- Relação dos co-senos e senos de ângulos de dois vetores.
- Relações métricas do triângulo retângulo.
- Teorema de Pitágoras.
- Relações métricas num polígono qualquer e no circulo.
- Resolução de problemas.

Parece-nos que para a 5ª série, os conteúdos estão propostos segundo as recomendações do Professor Zoltan Paul Dienes, o qual considera o estudo da geometria sob os aspectos topológicos de linhas e fronteiras. Na 7ª aparecem as noções de homologia para o estudo dos triângulos onde sugerem a construção em cartolina, de triângulos congruentes e semelhantes e a manuseio através dos

movimentos de translação e rotação[31]. Percebemos que não houve nenhuma recomendação para o estudo de áreas e perímetros de figuras geométricas. Notamos ainda a sugestão de introduzir a geometria pelos sólidos geométricos através da observação dos mesmos, diferenciando das propostas dos anos anteriores.

A partir de 1974 os conteúdos modernos relacionados à geometria, não estavam incluídos nos programas das séries finais do primeiro grau (antigo curso ginasial). O "Plano Diretor II" (Doc.10), datado de 1974, revelou os conteúdos trabalhados em classe para todo o Complexo Escolar, onde a geometria passou a ser abordada nas quatro séries finais do ensino de primeiro grau. Esse documento (Doc.10) foi elaborado segundo as orientações do Centro de Estudos e Pesquisas Educacionais (CEPE), Equipe de Currículo da Secretaria de Educação e Cultura do Paraná. De acordo com esses documentos, a disciplina Matemática estava estruturada em quatro eixos: lógica, teoria dos conjuntos, generalizações em matemática e geometria.

No que se refere à geometria, os professores deveriam abordar :

5ª Série:

- Atributos de sólidos geométricos, sólidos abertos e fechados, formas e partes, região exterior, interior e fronteira, volumes
- Linhas: abertas e fechadas, fronteiras, segmentos ou intervalos

6ª Série :

- Segmentos ou intervalos
- Linha poligonal
- Disco e seus elementos
- Quadriláteros : perímetros e áreas

[31] Conforme previa o Doc.1: Um programa moderno de Matemática para o curso secundário.

- Circunferência

7ª Série:

- Polígonos inscritos e seus elementos, diagonais
- Triângulos e seus elementos
- Quadriláteros e seus elementos
- Lei angular de Tales

8ª Série:

- Triângulos e seus elementos
- Polígonos inscritos e circunscritos
- Polígonos regulares
- Áreas de polígonos
- Relações métricas e trigonométricas do triangulo
- Teorema de Pitágoras

Percebemos que a partir de 1973 a idéia de transformação geométrica e vetor, para as 3ª e 4ª séries ginasiais (7ª e 8ª série) fora abandonadas, deixando de fazer parte do programa do Colégio Estadual do Paraná. O Centro de Estudo e Pesquisa Educacional (CEPE), elaborado neste ano, recomendava estruturar os objetivos do ensino da Matemática seguindo os níveis de ensino de Bloom: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação.

O grupo NEDEM apoiou com maior dedicação o ensino primário, auxiliando professores na elaboração das propostas primárias, bem como nos cursos de capacitação e na elaboração de materiais manipulativos para o ensino da Matemática.

Achamos conveniente não estendermos para a nova abordagem dada à geometria a partir de 1973, deixando como sugestão para um próximo estudo aprofundado sobre a geometria ginasial e suas relações com a topologia, baseado na teoria de Dienes, assim como podemos perceber que ocorreu no ensino primário a partir dessa década. Esse novo caminho percorrido pelo NEDEM se intensificou justamente com a oficialização do Complexo Escolar.

Mesmo com toda a divulgação a Matemática Moderna não prosperou por muito tempo. Os cursos e palestras não atingiam todos os professores da rede estadual. Muitas faculdades do interior não estavam preparando os professores para trabalhar esses conteúdos, dificultando assim o sucesso da nova reformulação. Quando perguntamos ao Coordenador do NEDEM: “Quando acabou o Movimento da Matemática Moderna?” entristecido respondeu:

> *Não. Eles não pararam de tudo, porque tem muitos livros que ainda usam, mas nós do NEDEM, paramos quando os professores não entenderam a nossa filosofia (...). Acontece o seguinte, éramos muito solicitados e não tínhamos tempo para ir. Imagine o seguinte, um professor formado em Matemática em Jacarezinho, na época, os nossos livros não traziam respostas, quando você dava um exercício, você exigia que o aluno fosse num dicionário, num Atlas fazer uma pesquisa geográfica para saber se aquilo que estava sendo afirmado era verdadeiro ou falso. A dificuldade maior foi da não disponibilidade de tempo dos próprios professores que tinham má formação de pesquisarem para responderem o nosso livro. Isso levou ao fim do movimento, mais ou menos em 1972. Osny Antonio Dacol – Depoimento oral.*

Essa afirmação do fim do movimento em 1972, parece se referir ao uso do livro didático paranaense, pois alguns conteúdos propostos pelo NEDEM ainda permaneceram em vigor, por alguns anos, nas escolas do Complexo Escolar do Colégio Estadual do Paraná.

Quanto à proposta da Matemática Moderna, o principal representante do NEDEM, emite seu parecer:

> *Eu acho que se os alunos e os professores tivessem seguido a fundo essa teoria, nós não teríamos esse fracasso de ensino que tem hoje em Matemática, eu acho. (...) os alunos gostavam mais que da aritmética, porque essa era imposta e a moderna era à base de raciocínios, você exigia trabalhos de pesquisa deles, trabalhos gráficos para fazer produto cartesiano, e eles gostavam muito. Osny Antonio Dacol – Depoimento Oral.*

O professor Osny completou lembrando que nos tempos atuais outros novos métodos de ensino foram elaborados, mas que para aquele momento a “teoria” da Matemática Moderna foi proposta como uma esperança de modificar o ensino clássico.

No que se refere à geometria, as professoras Maria Antonieta Martins e Henrieta Arruda emitiram a mesma opinião. Para elas, a geometria foi abandonada, os professores não ensinavam pois se perdiam durante o ano e não dava tempo de trabalhar os conteúdos geométricos. *“Os professores não conseguiam vencer todo os conteúdos e como a geometria era a parte mais difícil muitos não davam” Henrieta Arruda – Depoimento Oral.*

4 PROPOSTA PEDAGÓGICA PARANAENSE DE GEOMETRIA MODERNA

> *O professor de matemática não deverá empregar método particular de ensino, mas, seguindo a tendência moderna, substituí-lo por recursos didáticos que intercalem os diferentes métodos em função das imposições psicológicas, intelectuais, sociais e biológicas dos educandos em cada turma. Nenhum*

> *método é condenável, nenhum deverá ser seguido exclusivamente. Todos são bons desde que o professor conduza o aluno a participar, em lugar de assistir (ROBERTO PEIXOTO, in ANAIS DO III CONGRESSO, 1959, p. 32).*

Para entendermos a cultura escolar do período pesquisado, podemos dispor de "outros dispositivos pedagógicos" (Julia, 2001). Ao descrevermos e analisarmos a proposta de Geometria, apresentada no livro didático do NEDEM, estamos considerando-a como um outro dispositivo pedagógico, testemunho do movimento paranaense de Matemática Moderna.

Num primeiro momento, fizemos uma apresentação do livro, intitulado "Ensino Moderno da Matemática", mostrando em termos gerais, o que os alunos estudariam em cada volume e o que diziam os autores nos prefácios, sobre a nova proposta matemática, em especial sobre a geometria. Após apresentação do livro, descrevemos os conteúdos de geometria, abordados nos capítulos finais do 3º e 4º volume da obra paranaense e procuramos elaborar uma análise dos pressupostos teóricos metodológicos. Para tanto, levamos em consideração os registros em documentos já mencionados no segundo capítulo[32], localizados nos arquivos do Colégio Estadual do Paraná, no período investigado.

Elaboramos um outro momento onde apresentamos alguns exercícios retirados de provas finais ou de 2ª época[33]. Essas provas foram "produzidas historicamente num sentido", de verificar a aprendizagem do aluno e "diferenciadamente construída uma significação" (Chartier, 1988), quando utilizamos para verificar a ênfase dos conteúdos geométricos e demonstrar o aparecimento de questões relacionadas à geometria, nas

[32] Doc.1, Doc.2, Doc.3, Doc.7, Doc.9 e Doc.10.

[33] A chamada 2ª época eram provas de recuperação feitas no final do ano letivo ou no início do ano seguinte. Os alunos solicitavam por escrito ao diretor da instituição, era aplicada a prova e corrigida pelo professor e o diretor dava o parecer final: se aprovado ou reprovado para a série seguinte.

décadas de 60 e início de 70. Ressaltamos que a nossa preocupação não foi fazer uma análise pedagógica e sim, apropriarmos dessa fonte documental essencial, para construir certos apontamentos do uso da proposta de geometria contida no livro didático.

4.1 A Proposta Paranaense de Geometria Moderna

Intitulado “Ensino Moderno da Matemática”, a coleção paranaense era composta de quatro volumes, correspondentes às quatros séries ginasiais. Foi publicada pela Editora do Brasil – São Paulo, e teve como organizador o Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM. A coleção elaborada pelo grupo paranaense foi resultado de experiências realizadas nas classes ginasiais (espaço-laboratório) por docentes de Matemática, do Colégio Estadual do Paraná, coordenadas pelo professor Osny. A coleção surgiu como uma necessidade imediata para uma reestruturação do ensino e aprendizagem da Matemática, no sentido de organização, inovação e acompanhamento das mudanças que estavam ocorrendo na sociedade mundial sobre esse ensino.

O 1º e 2º Volumes, foram editados pela primeira vez em 1967, sob a coordenação do Professor Osny Antonio Dacol e tinha como co-autores os professores: Alide Zenedin, Alex Overcenko, Antonio J. Hübler, Aroldo Straube Cunha, Breno Trautwein, Carlos Renato Furstemberg, Darcy Baptista, Evandro Seixas, Genésio Correia de Freitas Filho, Gitel Arszyn, Leoni R. Rocco, Leonilda Auriquio, Ligia Santos Weiss, Maria Josefina Franco de Souza, Olivino Gonçalves Bara, Omar Alcântara Diniz, Osny Antonio Dacol, Roberto Antonio Busnardo, Shigueki Suzuki e Yolanda Brand.

Alguns professores que auxiliaram na elaboração dos volumes anteriores não participaram da elaboração do o 3º Volume, editado em 1969 e do 4º Volume, publicado em 1971. É o caso da professora Maria Antonieta Meneghini Martins que participou da organização apenas do 4° volume. Muitos desses ilus tres mestres, faziam parte do corpo docente do Complexo Escolar, outros da Universidade Federal do Paraná, da Faculdade de Filosofia de Paranaguá, da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade Católica, da Escola Técnica Federal do Paraná e de Colégios Estaduais do interior do estado.

O 1º Volume da Coleção propunha aos estudantes a noção da Teoria de Conjuntos e operações, Números Naturais e Números Inteiros, não eram propostos tópicos de geometria. Notamos, nesta proposta, uma certa preocupação com o que hoje chamamos de “interdisciplinariedade”, especialmente, em exercícios para estabelecer relações entre conjuntos envolvendo: estados - capitais, estados - rios, estados - produção agrícola, animal – coletivo, conforme o exercício apresentado no primeiro volume da Coleção do NEDEM (1969, p.27). A partir dos conjuntos dados, o aluno deveria estabelecer, por meio de flechas, a relação “produto de“:

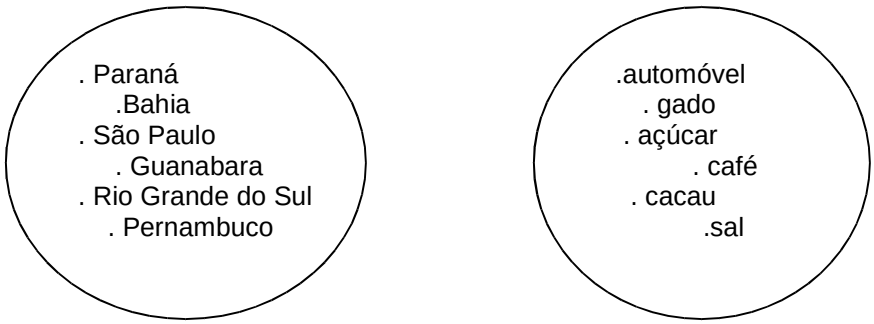




Figura 5 – Capa e Contra Capa do 1º volume da coleção do NEDEM

Nesse 1º Volume, os autores expressam sua preocupação com o ensino "tradicional" da Matemática e propõem a formação do pensamento lógico:

> É um livro baseado na estrutura mental da criança pertencente ao grupo etário dos onze aos catorze anos quando então se inicia a formação do pensamento lógico, baseando-se no raciocínio indutivo-dedutivo sobre os elementos interiorizados pela percepção sensorial. O livro procura partir sempre de dados concretos, como problemas reais, diagramas, esquemas e desenhos para auxiliar a elaboração do pensamento lógico (NEDEM, 1967, p. 12).

Os conteúdos apresentados seguiam uma organização "piagetiana", eram apresentados segundo as etapas de desenvolvimento da criança e para a 1º série ginasial, a ênfase era "operatório concreto"[34].

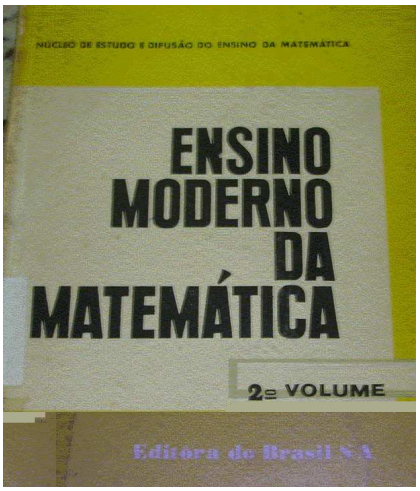
O 2º volume destinava-se ao estudo dos Números Racionais, Números Decimais, Medidas, Razões e Proporções e a noção de Álgebra. Os autores incluíram no Sistema de Medidas o estudo do perímetro, área e volume de algumas figuras geométricas. Para o estudo do perímetro, era proposto o cálculo através da representação gráfica de figuras geométricas regulares e não regulares (sem nomenclatura). Na página 230 era apresentada a regra para o cálculo da área do:

[34] Ver Piaget,J. "Estágios de desenvolvimento"

retângulo, quadrado, triângulo, paralelogramo e trapézio, mostrando ao aluno através das figuras como se chega a essa fórmula. Já o estudo do volume era baseado somente nas figuras dos sólidos, paralelepípedo e cubo. O paralelepípedo, aparece definido como um corpo formado por seis faces retangular, que possui três dimensões, esse conceito é associado ao tijolo, ao calçamento da rua, etc. Numa segunda edição do 1° e 2° volumes, o grupo NEDEM fez algumas alter ações nos conteúdos, passaram os Números Inteiros para o 2º volume e o Sistema de Medidas para o 1º volume.

O preâmbulo desse volume discorre sobre a preocupação de um professor mediador de conhecimentos e não apenas transmissor:

> Em nossa era a ciência já não é mais privilégio de um grupo reduzido de pessoas e não pode ter mais aquele caráter esotérico, em que o professor impunha princípios e leis. Hoje o mestre é alguém que faz sugestões e mostra o caminho a seguir, deixando aos alunos o encargo de raciocinar e de tirar suas próprias conclusões. Isto estimula o aprendizado da matéria e faz com que os alunos recebam com interesse os novos ensinamentos (NEDEM, 1967, p. 8).



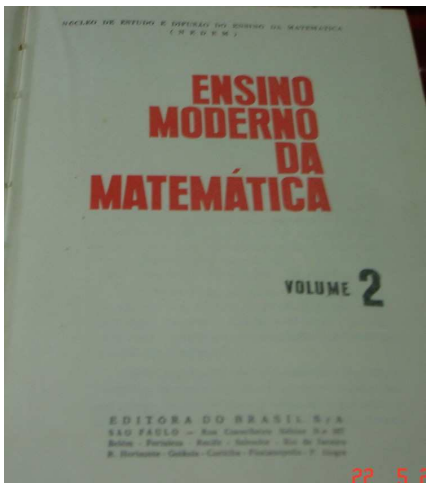


Figura 6 – Capa e Contra Capa do 2º volume da coleção do NEDEM

O 3º volume abordava a Lógica, a Álgebra (expressões algébricas fracionárias simples, equações do 1º grau com uma incógnita e sistemas de duas equações do 1º grau com duas incógnitas) e o início do trabalho com a Geometria. A Geometria é apresentada no último capítulo do livro. Em nenhuma parte do livro encontramos interação entre a geometria e a álgebra. No estudo das somas ou multiplicações de monômios ou polinômios, poderia ter iniciado com uma representação de um quadrado ou um polígono qualquer, com medidas representando monômios ou polinômio, mostrando ao aluno uma expressão algébrica que representaria o perímetro ou a área da figura, dessa maneira estaria trabalhando um pouco da álgebra com a geometria.

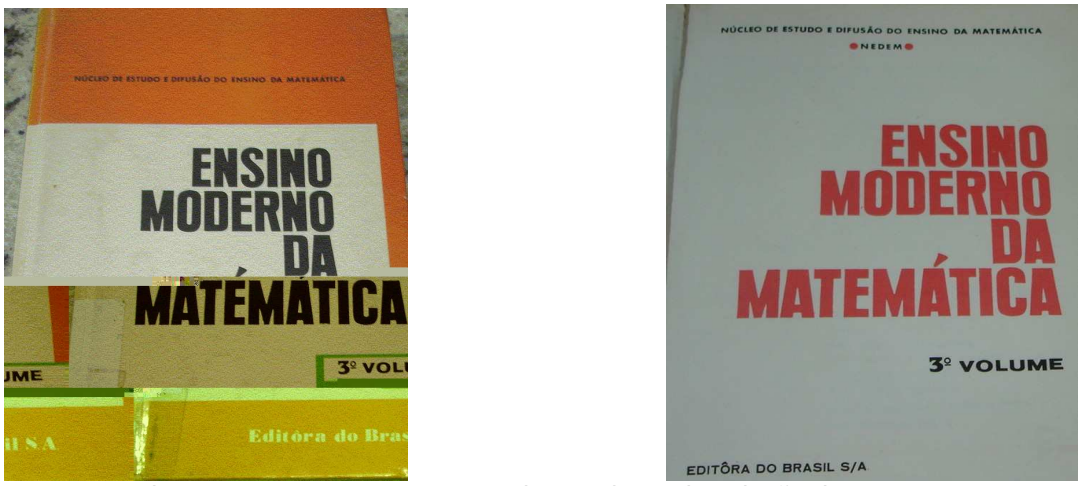


Figura 7 – Capa e Contra Capa do 3º volume da coleção do NEDEM

Também, no preâmbulo do 3ª volume, os autores demonstram a preocupação em adequar o ensino da Matemática a partir dos avanços tecnológicos da "era espacial", uma aspiração muito presente no Movimento da Matemática Moderna desencadeado a nível mundial.

> Apresentamos aos colegas o Terceiro Volume do "Ensino Moderno da Matemática". É uma parte da tentativa comum de reformular o currículo de Matemática do Curso Médio. Em plena era espacial, quando a máquina substitui o homem nas grandes tarefas, seria absurdo ficarmos restritos aos velhos esquemas, num saudosismo verdadeiramente suicida, inoperante e inócuo. É difícil, porém, romper as velhas barreiras dos antigos preconceitos e comodismos. É mister dar um passo intermediário mesclando o passado com o presente, voltados para o futuro. Assim, neste volume introduzimos um pouco da Geometria Clássica de modo sucinto, lógico e racional, com noções mais avançadas. Colocamos algo de lógica matemática e procuramos ministrar os demais conceitos baseados na teoria dos conjuntos. Não apresentamos as respostas dos exercícios, em vista dos pedidos de vários colegas. Continuaremos a aceitar as boas sugestões e as criticas construtivas que nos permitiram melhorar este trabalho representativo do pensamento uniforme de um grupo que está sempre aberto a todos os colegas porque cremos que o ideal é um só: Trabalhar para a melhoria do ensino em nossa Pátria (NEDEM, 1969, p.9). Grifos da pesquisadora.

Ao analisarmos esse volume, confirmamos o mencionado pelo autor, no preâmbulo do livro, encontramos traços da geometria clássica, ensinada em décadas

anteriores, juntamente com a noção de homologia, nas onze páginas finais. O livro foi recheado com as proposições lógicas defendidas pelo NEDEM:

> *(...) para nós a equação passou a ser uma função proposicional, nós conceituávamos uma equação como toda função proposicional que só se torna verdadeira mediante determinada proposições, tudo era enquadrado baseado no cálculo proposicional da Lógica Matemática. É na Lógica Matemática, na Teoria de Conjuntos e no Linguajar diário que se associava às linguagens e tudo mais. Osny Antonio Dacol – Depoimento Oral.*

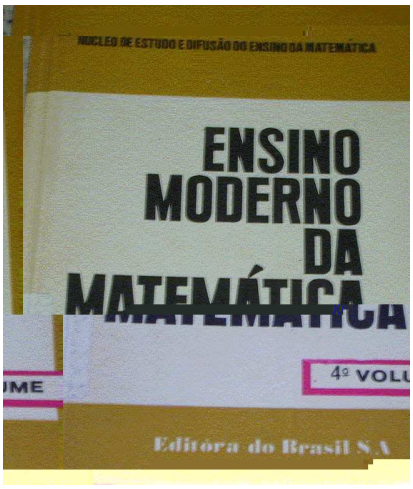
O representante do NEDEM completa com muito entusiasmo:

> *O que era uma proposição, o que era uma função proposicional, uma equação? Tudo nessa seqüência, as sentenças abertas são funções proposicionais porque não se tem condições de julgar se são verdadeiras ou falsas e uma equação para ela ser verdadeira tem-se que determinar o valor desconhecido que a torne verdadeira, mas se ela não for verdadeira, ela continua sendo uma função proposicional que se transforma numa proposição falsa se o elemento que você utilizar para fazer a averiguação for falso, não for verdadeiro. Mas ela continua sendo uma proposição na hora em que eu quantifico. Nós usávamos muito os quantificadores, o Existe, o Qualquer que Seja e assim por diante. Osny Antonio Dacol – Depoimento oral.*

A simbologia, criticada por muitos autores na década de 70 e 80, foi utilizada também no estado paranaense. Mesmo com toda a simbologia da Teoria de Conjuntos e da Lógica, a professora Maria Antonieta M. Martins afirma: *"os alunos aprendiam sim, essa Matemática Moderna" – Depoimento oral.*

A reformulação na abordagem da geometria ocorreu, predominantemente, no 4º Volume, no qual o grupo incluiu noções de vetores, diferenciando dos demais livros didáticos brasileiros, publicados no período. Nesse volume, eram propostos: os Radicais, as Inequações de 1º grau com uma incógnita, as Equações de 2º grau, as Biquadradas, as Irracionais e a Geometria. Como no 3º volume, a Geometria ficou no capítulo final do livro. Também, nesse volume, não encontramos nenhuma interação entre os conteúdos algébricos e geométricos. No que se refere às equações de 2º grau,

os autores poderiam inicialmente ter demonstrado geometricamente, mas não o fizeram.



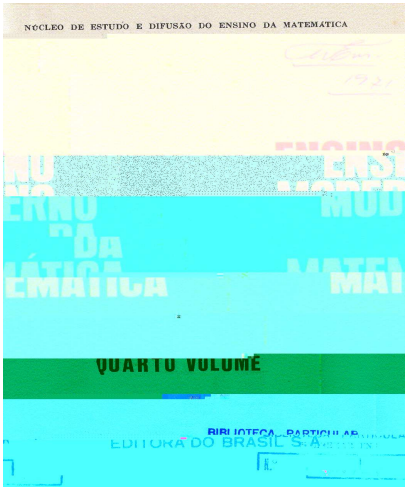


Figura 8 – Capa e Contra Capa do 4º volume da Coleção do NEDEM

A justificativa dos autores para os conteúdos de geometria propostos pela Matemática Moderna, é apresentada no Preâmbulo desse volume, da seguinte forma:

> Na Geometria, introduzimos noções de Cálculo Vetorial, porque não há razão de continuarmos a ensiná-la como a 2.500 anos, logo após o advento de Euclides. Temíamos a introdução do Cálculo Vetorial no ciclo fundamental, quando nos veio ter às mãos o livro: “Matemática e Desenvolvimento Mental”, de IRVING ADLER, no qual afirma:
> ‘Em todo mundo, os professores de Matemática, dando-se conta dos inconvenientes dos cursos de Geometria em versões abreviadas dos ELEMENTOS DE EUCLIDES, tentaram superá-los, introduzindo várias modificações nos programas. Menciono, a seguir, dez dessas modificações, que foram tentadas, em diferentes combinações, em vários países:
> I – Uso de

ver9

0909090909090909090

1919191919191919191

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292**92929292929292929292929292929292929292929292929292929292**

9292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292929292

92929292929292929292929292929292

ocorreu após a publicação do 3º e 4º volumes da coleção paranaense de Ensino Moderno de Matemática, ou seja, no final da década de 60 e início de 70, período em que o NEDEM introduziu no currículo do Colégio Estadual do Paraná conceitos propostos pelos modernistas.

O livro foi proposto para todos os professores e alunos paranaenses: “Este é o livro que apresentamos, um livro que pretendemos seja de todos os docentes e discentes e não só do NEDEM. Esta obra foi elaborada não unicamente para os alunos das capitais e grandes cidades, mas também para o nosso imenso interior” (NEDEM, 1967, p.9). Não temos nenhuma pesquisa sobre a repercussão dessa publicação em nível estadual. Apenas temos indícios de que a coleção não foi adotada em todas as escolas. O entrevistado professor Olivino Bara, relatou que professores de colégios particulares utilizaram a coleção para auxiliar nas definições dos conteúdos, sendo elogiado por muitos professores de Matemática. A professora Maria Antonieta Meneghini Martins, colaboradora do quarto volume da coleção do NEDEM, relatou em sua entrevista :

> *na terceira série, quando o aluno já tinha mais maturidade, eles puseram a noção de lógica, a álgebra pesada e a geometria, tudo igual à geometria antiga e num determinado momento começou com a noção de simetria, homologia, translação, (...) na quarta série, introduziu noções de vetores na geometria plana e aí está a diferença e a grande inovação do Nedem, que o Oswaldo Sangiorgi não tinha – Depoimento Oral.*

No 3º volume os conteúdos de geometria propostos aos alunos do Colégio Estadual do Paraná, foram:

1. História da Geometria. 2. Ponto, reta e plano: figuras geométricas.	1. Apresenta a Geometria no viés histórico. 2. Faz uma representação gráfica mas não associa a elementos práticos como: a uma estrela, tampão da mesa, fio de luz, como foi sugerido na “Mini apostila” (Doc.2). Conceitua reta e plano como conjunto de pontos, assim como figuras geométricas e

	espaço geométrico. A partir do espaço geométrico caracteriza o plano como subconjunto próprio do espaço geométrico e chega a conceituação de sólidos geométricos.
3. Proposições Geométricas: • axiomas ou postulados • teoremas Postulados relativos à interseção de: • retas coplanares • reta e plano • planos 4. Exercícios	3. Apresenta como sendo proposições euclidianas que compreendem dois subconjuntos: axiomas/postulados e teoremas. Define axioma/postulado exemplificando: postulado do ponto, da reta e do plano. Define teorema e exemplifica: hipótese, tese e demonstração, utilizando a lógica e a linguagem dos conjuntos sem definição dos símbolos empregados pois destina um capítulo do livro para o ensino da lógica. Aqui, também encontramos algumas das sugestões da “mini apostila” (Doc.2). 4. Emprega exercícios interrogativos, de completar a partir da observação de figuras e representar o enunciado ou desenho dado por símbolos da linguagem dos conjuntos.
5. Geometria não euclidiana	5. Sugere como leitura informativa histórica e define geodésica.
6. Circunferência: • construção, elementos • postulados relativos à intersecção de uma reta e uma circunferência. 7. Exercícios	6. Conceitua como conjunto de pontos eqüidistantes de um ponto fixo no mesmo plano. Descreve sua construção e através da representação gráfica demonstra os elementos: raio, arco, corda, diâmetro. Apresenta a posição de retas em relação à circunferência de forma que: a reta tangente é um conjunto unitário; a secante, um conjunto binário e a reta externa, um conjunto vazio. 7. Pela representação gráfica, solicita ao aluno, completar a posição da reta em relação à circunferência e associar como verdadeiro ou falso às afirmações dadas.
8. Ângulos planos: • conceito • regiões de um plano • medida de um ângulo • ângulos congruentes, adjacentes, consecutivos e	8. Conceitua e classifica pela representação gráfica. Define as regiões do plano como conjunto de pontos. Apresenta o transferidor e as unidades de medidas dos ângulos, mas não sugere sua utilização. Para os ângulos opostos pelo

opostos pelo vértice • operações com medida de ângulos: adição, subtração, multiplicação e divisão • Bissetriz • ângulo reto 9. Exercícios 10.Ângulos formados por duas retas e uma transversal 11. Exercícios	vértice, comprova utilizando hipótese, tese e demonstração. Exemplifica algumas operações com medidas de ângulos. Por representação gráfica demonstra a bissetriz, ângulo reto, ângulos complementares, suplementares, replementares e explementares e oferece exercícios resolvidos e para resolução. 9. Pede cálculos com operações das medidas dos ângulos. 10. Por representação gráfica, conceitua os ângulos formados por duas retas não paralelas e em seguida para retas paralelas estabelecendo a congruência entre os ângulos. Não trabalha com expressões algébricas. 11. Solicita a nomeação dos pares de ângulos da figura e o cálculo da medida dos ângulos a partir das retas paralelas.
12. Linha poligonal plana 13. Polígonos planos: • elementos de um polígono • número de diagonais de um polígono no plano convexo. 14. Exercícios	12. A partir da representação gráfica define como conjunto de segmentos de retas. 13. Define como conjunto de pontos de uma linha poligonal fechada, classificando como convexo ou côncavo e nomeando-os quanto aos lados. Define os elementos de um polígono e o número de diagonais pela representação gráfica e por dedução chega à fórmula para determinar o nº de diagonais de um polígono qualquer, mas não exemplifica sua utilização. 14. Pede para determinar o nº de diagonais e sugere um trabalho de pesquisa envolvendo construções geométricas e nomes dos polígonos.
15. Triângulos • classificação: quanto aos ângulos internos, quanto aos lados • cevianas: alturas, medianas, bissetrizes e mediatrizes. • lei angular de Tales.	15. Conceitua e classifica por representação gráfica. Apresenta a lei angular de Tales por hipótese, tese e demonstração e aplica em exercícios resolvidos.

16. Exercícios.	16. Pede para determinar: ortocentro, baricentro de triângulos, construir circunferência inscrita ou circunscrita em um triângulo, determinar o valor dos ângulos internos do triângulo e indicar seu nome quanto ao lado ou ângulos.
17. Soma das medidas dos ângulos de um polígono plano convexo: • dos ângulos internos e externos do triângulo, do quadrilátero, do pentágono e do hexágono	17. Por representação gráfica chega na fórmula para determinar a soma das medidas dos ângulos internos de um polígono qualquer. Solicita exercícios.
18. Homologia • centro de homologia • eixo de homologia •	18. Por representação gráfica demonstra o centro, o eixo e os raios de homologia. Apresenta as condições para que um polígono seja homólogo.
19. Variações do centro e eixo de homologia.	19. Por representação gráfica demonstra a translação de polígonos estabelecendo sua congruência.
20. Propriedades da congruência.	20. Descreve a superposição de figuras e a verificação de congruência, definindo as propriedades reflexiva, simétrica e transitiva, mas não pede sua utilização.
21. Congruência de triângulos.	21. Por representação gráfica mostra os casos de congruência de triângulos.
22. Centro de homologia situado no infinito e eixo arbitrariamente escolhido, mas fixo no plano. Eixo de homologia situado no infinito e centro arbitrariamente escolhido, mas fixo no plano.	22. Apresenta as condições para translação de figuras homólogas chegando a homotetia. Apresenta três exercícios resolvidos.
23. Exercícios.	23. Pede a construção de figuras transformadas dos polígonos aplicando as condições para translação da figura.

Para essa série a proposta do NEDEM introduziu a geometria como um conjunto de pontos, considerando que a partir dele ter-se-ia vários outros subconjuntos,

estabelecendo relações de pertinência, união, inclusão, intersecção, utilizando a linguagem dos conjuntos para a introdução da geometria de Euclides. Percebemos que o grupo paranaense se fundamentou na proposta defendida pelo grupo Bourbaki. A proposta paranaense também estava disposta como previa o documento “Um programa moderno de matemática para o curso secundário” (Doc.1), considerando:

- Propriedades não métricas da reta, plano e a introdução das notações da teoria dos conjuntos, a figura geométrica considerada como conjunto de pontos.
- Uso de pequenas “demonstrações lógicas” para justificar algumas das propriedades das figuras geométricas previamente investigadas em bases intuitivas.
- Ângulos, propriedades dos ângulos estudadas em conexão com retas paralelas, polígonos e círculos; estudo das propriedades dos ângulos em paralelogramos e triângulos.

Outro ponto considerado seria que, muitos assuntos propostos seguiam os planos de cursos anteriores, porém estes eram apresentados com uma nova abordagem. Percebemos que a geometria contida no 3º volume referia-se apenas ao estudo da geometria plana.

As noções de transformações geométricas, deixadas nas onze páginas finais do 3º volume, fundamentaram-se nas idéias de Felix Klein (1849-1925) contidas no seu programa “Erlanger Programm”, que segundo Boyer (1996, p.377), descrevia a geometria “como o estudo das propriedades das figuras que permanecem invariantes sob um particular grupo de transformações”. Entretanto, foram apresentadas pelo

NEDEM como informativa, já que não parte do grupo das transformações para o estudo de toda a geometria plana; sendo demonstrada para translação de triângulo, retângulo ou pentágono.

Nas demonstrações dos teoremas percebemos a utilização do método direto que segundo o professor Osny “parte de definições e proposições já estabelecidas para provar o que se deseja”, utilizando proposições lógicas na demonstração dos teoremas.

Para a 4º série ginasial a proposta de geometria paranaense abordava:

1. Vetor: • direção de uma reta • sentido de uma reta • segmentos de reta orientados eqüipolentes • propriedades da eqüipolência entre segmentos orientados • atributos de um vetor • ângulos entre dois vetores	1. Para conceituar as características, as propriedades e um vetor, utiliza segmentos de retas e a representação gráfica.
2. Exercícios.	2. Solicita os ângulos das figuras dadas, a identificação de retas paralelas e de segmentos eqüipolentes. Através da observação da figura, pede a verificação do sentido, direção e módulo.
3. Operações com vetores • Adição de dois ou mais vetores • Propriedades de adição de vetores • Diferença de vetores • Produto escalar • Co-seno do ângulo de dois vetores • Seno do ângulo de dois vetores	3. Parte de segmentos de retas orientados, consecutivos, colineares ou não colineares, e deduz os princípios para soma ou diferença de vetores. Demonstra as propriedades: associativa, comutativa, elemento neutro e simétrico, por representação gráfica. Por projeções de segmentos de retas representadas nas figuras, conceitua produto escalar e a partir daí o co-seno e seno do ângulo de dois vetores.
4. Exercícios.	4. Pela observação dos desenhos pede para efetuar as operações entre vetores ou representar graficamente. Solicita graficamente o cálculo do co-seno e seno dos ângulos dados, a projeção ortogonal do

	vetor sobre a reta dada e o cálculo do produto escalar dos vetores indicados.
5.Relações Métricas utilizando vetores: • No triângulo retângulo • Num triângulo qualquer Teorema de Pitágoras	5. Faz a demonstração de teoremas pela observação da figura dada, utilizando o método vetorial. Oferece exercícios resolvidos mostrando a aplicação do teorema fornecido (fórmula) das relações métricas de um triângulo retângulo, de um triângulo qualquer ou do teorema de Pitágoras.
6. Exercícios.	6. Solicita a aplicação das regras gerais dos teoremas.
7. Quadriláteros Tipos de quadriláteros convexos: • paralelogramos: retângulo, quadrado, losango • trapézios Propriedades gerais e específicas dos quadriláteros	7. Define quadriláteros e classifica-os. Apresenta as propriedades gerais e especificas utilizando representações gráficas com vetores.
6. Círculo: • Ângulos no círculo	6. Faz uma breve revisão do conceito de ângulos e dos elementos da circunferência. Apresenta os tipos de ângulos em relação ao circulo de acordo com a posição do vértice do ângulo. Demonstra graficamente e algebricamente as regras gerais para determinar a medida de um ângulo inscrito e circunscrito no circulo.
7. Exercícios	7. Solicita o cálculo do valor do ângulo inscrito ou circunscrito no círculo, com apenas dois desenhos utilizando a álgebra.
8. Relações métricas no circulo	8. Demonstra os teoremas das relações métricas do círculo e solicita exercícios para aplicar as regras gerais das relações.
9. Polígonos inscritos e circunscritos	9. Conceitua e representa graficamente, parte para teoremas para estabelecer as condições necessárias para um polígono ser inscritível ou circuscritível em relação à circunferência. Apresenta por demonstração

10. Exercícios. 11.Comprimento de uma circunferência. • π • Radiano.	dedutiva o apótema dos polígonos: triângulo eqüilátero , quadrado, hexágono regular. Assim também, demonstra a expressão dos lados desses polígonos em função do seu raio, do seu ângulo cêntrico e dos apótemas em função dos lados. 10. Solicita apenas perguntas dos conceitos estabelecidos e cálculos de perímetro de polígonos inscritos, apótemas e lados de polígonos. 11. Demonstra a regra geral do comprimento de uma circunferência, o calculo do π e as medidas em radianos, solicitando exercícios.
12. Áreas das principais figuras geométricas planas. Relações entre as áreas de algumas figuras geométricas planas. 13. Exercícios.	12. Representa graficamente as figuras apresentando suas regras para o cálculo de áreas. Demonstra a relação entre áreas de figuras geométricas. 13. Solicita o calculo de áreas de algumas figuras

O NEDEM foi ousado em trabalhar com as operações de vetores e a demonstração de teoremas a partir da geometria vetorial. Essa nova abordagem da geometria foi justificada pelo coordenador do NEDEM: *“Como eu dava aula de geometria vetorial na Federal, eu fui adaptando o que a gente ensinava a nível superior para o nível secundário e o aluno captava bem (...)” Osny Antonio Dacol – Depoimento Oral.* Podemos perceber que a intenção da introdução desse conteúdo era preparar o aluno para que, quando ele chegasse à faculdade já tivesse um certo conhecimento do assunto.

Se retornarmos ao V Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática (1966), no trabalho do professor Antonio Rodrigues, “Planejamento de um curso de geometria com

base em noções vetoriais", verificaremos que a introdução de vetores, para este professor, deveria ser proposta para séries do colegial,

> cremos ser possível introduzi-lo na primeira série colegial, durante o segundo semestre, quando o aluno já está acostumado com a noção de vetor, dada na física. No entanto, o sucesso de sua adoção depende muito da maturidade dos alunos, o que nem sempre acontecendo torna recomendável o seu emprego na segunda ou terceira série colegial, juntamente com as noções usuais de geometria analítica. (ANAIS DO V CONGRESSO, 1966, p.153).

Assim, observa também o professor Dr. Santalo[35], no V Congresso, para ele, parece conveniente na 2ª etapa[36] (15 ou 16 anos), desenvolver a geometria por via da geometria analítica, podendo fazer a entrada de maneira axiomática, através dos espaços vetoriais. As idéias de Dieudonné, foram defendidas pelo professor Howard F. Fehr (1961), que apresentou um programa de ensino na primeira Conferência Inter-Americana sobre Educação Matemática, na cidade de Bogotá, em 1961, sugerindo a introdução dos vetores para 15 e 16 anos, ou seja, na segunda etapa:

> Entre os 14 e os 15 anos o aluno encontrará trabalho dedutivo adicional em Álgebra ao estudar novos sistemas numéricos e a estrutura algébrica. Aos 15 e 16 anos deverá ser capaz de combinar a Álgebra com a Geometria, em um estudo da geometria plana a fim. Em prosseguimento e a título de sugestão, segue um esboço do que se poderia fazer:
> 1. Introdução das classes de equivalência dos vetores livres; adição de dois vetores (como uma operação diferente da de dois números); o grupo dos vetores face à adição; teoremas e exercícios.
> 2. O produto de um vetor por um número real ou multiplicação por escalar e suas propriedades. Essas propriedades permitirão a demonstração de todos os teoremas da geometria plana afim (...) (Ferh, 1961, In GEPEM, 1982, p.15).

Já o Programa Moderno de Matemática para o curso Secundário, resultado de um colóquio realizado na Iuguslávia, em 1960 (Doc.1), propôs a introdução da geometria para o ginasial, pelos vetores. Acreditamos que tal conteúdo sendo abordado na 4ª série ginasial se faz precocemente, o aluno de 14 anos ainda não está totalmente preparado para compreender as demonstrações dos teoremas via vetores,

[35] Professor redator do programa de geometria da Argentina.
[36] O que corresponderia ao ensino médio.

já com mais idade e aliado à Física, fica mais fácil sua compreensão, assim como fora apontado pelos professores: Antonio Rodrigues, Santalo e Fehr.

Os pregadores da Matemática Moderna, buscaram uma maneira de integração entre a geometria e a álgebra. Para eles, isto seria possível se a geometria euclidiana não dominasse o pensamento humano, “não devemos permitir jamais que uma dada Geometria domine os programas de ensino e do pensamento dos homens de forma tal que impeça qualquer mudança, que é exatamente o que a de Euclides tem feito durante os últimos cem anos” (FERH, 1961, in GEPEM, p.19). Para Ferh (1961), mesmo com a descoberta das geometrias não euclidianas, o ensino da Matemática baseava-se na geometria de Euclides, esta por sua vez “contribui pouco para os estudos posteriores e se encontra fora das correntes principais da Matemática” (in GEPEM, p.18).

Parece-nos que a integração entre a Geometria, Álgebra e Aritmética, baseando-se nos espaços vetoriais, não ocorreu no estado paranaense. O que fica evidente é que, para o curso ginasial, a proposta de Matemática Moderna, tinha como base norteadora: a noção de conjunto, a lógica matemática, a noção de transformações e o conceito de vetor. Há fortes indícios de que o NEDEM estudou várias propostas, selecionando o que considerou de melhor para inserir na proposta pedagógica de geometria. Outro aspecto evidenciado pela análise é que a organização local também ocorreu em outros paises, “o método de organização local é seguido em muitas escolas” , “a geometria é introduzida por diversos caminhos” (in Unesco, 1973, apud Piaget, et. al, 1986, p.311,). Na Terceira Conferência Interamericana de Educação Matemática, realizada na Argentina, em 1972, a discussão sobre o ensino da geometria, apontou para as diferentes propostas locais, organizadas em algumas escolas, tais como: a “School Educational Group” na Inglaterra que introduziu a

geometria pelas transformações, cálculo vetorial, topologia plana, etc. Todos os tópicos eram ensinados ofertando uma contextualização, os vetores eram relacionados com problemas de navegação. Outras experiências de organização local e de diversos caminhos para a introdução da geometria, ocorreram na Holanda, Itália, Estados Unidos, etc. Percebemos que o NEDEM utilizou um pouco de cada sugestão dada pelos modernistas internacionais e elaborou seu próprio programa para o ensino e a aprendizagem da geometria, porém sem propor exercícios aplicados ao cotidiano do aluno (contextualização).

Para o grupo paranaense, o aluno da 3ª série ginasial, estudaria uma geometria axiomática, utilizando a teoria de conjuntos e a lógica, partindo da hipótese de que o aluno já tivesse a noção intuitiva de ponto, reta, plano e figuras geométricas, desenvolvidos no ensino primário. Depois da axiomatização feita a partir da linguagem de conjuntos, passaria a estudar na 4ª série ginasial o espaço, a partir da estrutura axiomática dos vetores. A linguagem de conjuntos, as translações, rotações, simetrias e os vetores fazem parte das estruturas algébricas de grupo, proposta pelo grupo Bourbaki. Segundo o coordenador do NEDEM, em entrevista a pesquisadora, é *"(...) através do cálculo vetorial, mais especial do produto vetorial, partindo do produto vetorial se dava o conceito de produto escalar, do produto vetorial e todas as demonstrações nós fazíamos a partir daí"*- Depoimento oral.

Podemos perceber que a geometria moderna paranaense assumiu um caráter formal e dedutivo a partir da 3ª série ginasial, baseou-se também nos estudos de Hilbert, modificados por Birkhoff, onde "o nível intuitivo - empírico das antigas concepções geométricas deve ser abandonada e pontos, retas e planos devem ser entendidos apenas como elementos de certos conjuntos dados" (Boyer, 1996, p.424).

Ainda nos dizeres de Boyer (1996), a teoria dos conjuntos se apossou da álgebra e agora invadira a geometria, se referindo ao final do século XIX e início do século XX. Os pregadores paranaenses da Matemática Moderna, ao que parece, também recorreram a este período e resgataram o caráter formalista da Matemática para ser ensinado nas classes primárias, ginasiais e secundárias. Indícios mostraram também, que o grupo paranaense buscou as obras da SMSG *(School Mathematics Study Group)* que foram adotados em colégios dos Estados Unidos, para elaborar sua proposta local de geometria. Isso se comprova pela compra de livros, realizada na década de 60, indicadas nas notas fiscais (Doc.4) e em livros publicados pela SMSG, que ainda restam na Biblioteca do Colégio Estadual do Paraná[37].

A geometria elaborada pelo NEDEM nos livros didáticos paranaenses é apresentada de maneira direta, utilizando uma linguagem técnica e formal, sem interação com o aluno, enfatizando a teoria. Propõe vários conteúdos para depois oferecer os exercícios de aprendizagem, que são poucos, geralmente interrogativos e de cálculos, possuindo poucas situações problemas sem contextualização. Aparecem poucas sugestões de construções geométricas utilizando régua, compassos e não oferecem orientações práticas para compreensão de figuras semelhantes e ou outros conteúdos.

A coleção didática do NEDEM, mostrou-se como um excelente auxiliar para os professores aprenderem os conceitos centrais da matemática moderna, tais como: teoria de conjuntos e lógica, possivelmente, uma “base teórica” para o compreender desses novos conceitos, já que nem todos os professores tinham acesso aos cursos de atualização de Matemática Moderna. Outra hipótese, que merece ser investigada, seria

[37] Dos livros publicados pela SMSG, foram encontrados na Biblioteca do Colégio Estadual do Paraná: o 1º volume do ginasial, 1º e 3º volumes do colegial e um volume único para o ensino primário.

o livro ter funcionado como uma “ponte” de acesso para o professor compreender melhor o livro do professor Oswaldo Sangiorgi que foi utilizado em vários colégios paranaenses, como afirma a participante do NEDEM e também ex-professora de Matemática do Colégio Estadual do Paraná, Maria Antonieta Meneghini Martins: *“o Instituto de Educação não utilizava o livro do NEDEM, ele continuou com o livro do Sangiorgi” - Depoimento Oral.* Os livros do autor Sangiorgi foram utilizados por professores paranaenses por possuírem uma maior quantidade de exercícios e possibilitar melhor compreensão do estudante. Isso se confirma na fala da professora de Matemática da época: *“muitos professores preferiam o livro do Sangiorgi porque era mais fácil para o aluno compreender e possuía muitos exercícios” - Depoimento Oral*

Com o lema de um Estado em progresso e independente economicamente do Estado de São Paulo[38], os governos paranaenses da década de 60 e 70 incentivaram a educação criando a Fundepar (Instituto de Desenvolvimento Educacional do Paraná). Incentivaram também, os cursos de capacitação de professores, apoiaram a publicação de livros didáticos, inauguraram universidades estaduais e cursos técnicos. Essa ênfase dada à modernização e ao progresso, pode ser percebida também na nova tendência pedagógica que predominava nas escolas paranaenses, a pedagogia tecnicista. Conforme Fiorentini (1995) “esta seria a pedagogia ‘oficial’ do regime militar pós-64 que pretendia *inserir a escola nos modelos de racionalização do sistema de produção capitalista*” (p.15). Para o autor, entre o confronto do Movimento da Matemática Moderna, que se refere ao modo de conceber a Matemática (formalista

[38] A independência econômica se refere ao fato do Estado de São Paulo ser na década de 60 e 70, o núcleo capitalista brasileiro, lá se encontravam as mercadorias industrializadas e a exportação do café paranaense se dava pelo Porto de Santos. O governador Ney Braga promove a industrialização paranaense como estratégia de superação da dependência. Ver OLIVEIRA, Denílson de. Urbanização e Industrialização no Paraná.

estrutural) e a pedagogia tecnicista, refere-se ao modo de se conceber a organização do processo ensino-aprendizagem, surgiu o tecnicismo formalista. É nesse contexto pedagógico que os professores paranaenses recebem pronta, uma nova proposta elaborada por um grupo, e se vêem "sem chão" para preparar seus alunos para o desenvolvimento do progresso da ciência e tecnologia. Sentimos isso quando analisamos o livro do NEDEM, pois ali se encontram todos os conceitos, conteúdos e informações da "nova Matemática", mas não oferece nenhuma metodologia de como trabalhar essa proposta, já que não publicou manual do professor.

Mas, em 1972 o grupo NEDEM modificou os conteúdos de geometria e passou a enfatizar a topologia para a 5ª série, com a noção de ponto, reta e plano a partir de fronteiras, linhas abertas e fechadas; segmentos orientados, colineares, congruentes, equipotentes (para a compreensão dos vetores na 8ª série). Propôs metodologia para o trabalho com as transformações geométricas (homologia) na 7ª série e para as noções de vetores na 8ª série, conforme o "Plano diretor I" (Doc.9)[39]. Excluiu alguns conceitos como figuras inscritas e circunscritas, demonstrações de teoremas pelo método direto: hipótese, demonstração e tese. Parece-nos que a proposta de geometria para o Complexo Escolar do Colégio Estadual do Paraná foi reduzida eliminando as axiomatizações, introdução da simbologia da teoria de conjuntos e da lógica.

Discorrendo sobre o cotidiano escolar da década de 70, a professora Maria Antonieta M. Martins observa que as aulas de Matemática iniciavam-se sempre com correções dos exercícios para casa: *"começávamos a aula com o exercício que foi dado na aula anterior, sempre corrigíamos no quadro. O professor Osny era defensor disso, o aluno tinha que fazer o exercício em casa para fixar e naquele tempo não tinha*

[39] Ver Anexo G (CD/ROM)

televisão, o aluno fazia mesmo" – Depoimento Oral. A entrevistada lembra também que a maior parte dos conteúdos eram passados no quadro negro, depois o professor explicava e propunha os exercícios. Como observou Fiorentini (1995), a tendência que perpassava a educação contribuiu para que a Matemática Moderna acentuasse o formalismo clássico e o ensino transmissivo e livresco. Supõe-se que a maneira de se trabalhar com os "novos" conteúdos propostos, foi muito influenciada pela organização didática dos livros de Matemática Moderna, considerando que a maioria dos professores não tinham acesso a congressos e cursos de capacitação.

A professora Maria Antonieta Meneghini Martins lembrou de uma prática pedagógica diferente feita com os conceitos de simetria. Esse tópico era trabalhado de acordo com o proposto no "Programa Moderno de Matemática para o curso Secundário" (Doc.1) que recomendava que as transformações fossem estudadas de um ponto de vista físico e intuitivo, para investigar propriedades das figuras geométricas; essas transformações seriam obtidas por meio de: a) dobragem do papel, b) reflexão, c) rotação, d) translação, e) cortes de tesoura, f) pontos igualmente distantes sobre um circulo e polígonos regulares. Pela análise do livro do NEDEM, percebemos que essa metodologia não era mencionada.

Como informa a entrevistada Maria Antonieta M. Martins, a aprendizagem na década de 70, era "verificada" por meio de testes e provas: *"Eu particularmente, fazia testes relâmpagos. Passava alguns exercícios e se acertou positivo se errou negativo, depois transformava isso em nota. Tinha também a prova grande, duas ou mais" – Depoimento oral.* Além das provas bimestrais a professora lembrou que davam nota nos cadernos. As provas eram compostas de conteúdos essenciais, aqueles realmente considerados necessários para a etapa seguinte, além de conteúdos complementares,

considerados não são essenciais para a próxima etapa. As provas continham 80 % do assunto estudado e 20% dos assuntos anteriores.

Os conteúdos geométricos, explorados no livro didático paranaense, permaneceram no currículo do Colégio Estadual do Paraná e nas escolas pertencentes ao Complexo Escolar, até 1972**,** como pode ser comprovado pelo Plano Diretor I (Doc. 9) elaborado para o Complexo Estadual do Paraná. Após essa data, os alunos não mais tiveram contato com as transformações geométricas e o estudo dos vetores, pois no ano de 1974, o plano diretor 2 (Doc. 10)[40] revelou os conteúdos propostos para as quatro séries ginasiais.

Segundo depoimento do coordenador do grupo paranaense *"O NEDEM proferiu palestras e cursos sem fins lucrativos, fazia porque tinha muita esperança de reestruturar o ensino da Matemática" Osny Antonio Dacol – Depoimento Oral.* Ao analisarmos os 3º e 4º volumes, notamos que tal reestruturação ocorreu referente aos conteúdos propostos e não na forma a ser ensinada. Os exercícios propostos para o ensino da geometria requeriam a aplicação mecânica da fórmula, diferentemente do que os autores diziam nos prefácios dos livros, onde apontavam para uma matemática construída pelos alunos.

A ênfase, nas estruturas e axiomatizações, dada pelo grupo Bourbaki, e retomada pelos reformadores fez com que muitos professores sentissem grande dificuldade de ensinar os "modernos" conteúdos de geometria, deixando-os para o final do ano letivo (como estava no livro didático), acabando muitas vezes por não ensiná-los. Apesar do Movimento da Matemática Moderna ter proposto a unificação da geometria, álgebra e aritmética, não percebemos na proposta paranaense de

[40] Ver relação de conteúdos descritos no plano diretor2, na página 78.

Matemática Moderna tal unificação. Porém, acreditamos que as primeiras idéias, mesmo que superficialmente, para uma futura integração entre a geometria, álgebra e aritmética, tenham acontecido devido a esse esforço, entusiasmo e dedicação dos professores que lidaram diretamente com o Movimento. Felizmente alguns autores perceberam a importância dessa parte da Matemática e já introduzem assuntos de aritmética ou da álgebra a partir da Geometria.

Na década de 70 também surgem críticas ao Movimento da Matemática Moderna. Morris Kline em seu livro “O Fracasso da Matemática Moderna” (1976, p. 72), comenta: “Os líderes da Matemática Moderna não se satisfazem com uma abordagem dedutiva da Matemática. Desejam apresentar um desenvolvimento dedutivo rigoroso”. Na sua critica ao Movimento da Matemática Moderna, o autor observa que a geometria de Euclides, substituída pela geometria não euclidiana, é dedutiva, porém, não rigorosa. Para ele, os educadores matemáticos, das décadas de 60 e 70, tornaram a geometria muito rigorosa, oferecendo axiomas adicionais para provar uma afirmação óbvia pelo raciocínio dedutivo, acabando por afastar os jovens da Matemática, em vez de aproximá-los. Nesse sentido a crítica de Kline pode ser apontada para a proposta paranaense de geometria.

Oswaldo Sangiorgi, um dos maiores disseminadores e defensores da Matemática Moderna no Brasil, reconhece, já na década de 70, que esse Movimento não estava produzindo o efeito esperado, pois, a ênfase dada à linguagem dos conjuntos fazia com que os alunos esquecessem a tabuada e perdessem o hábito de calcular. Em relação à geometria, o autor do livro didático de Matemática Moderna, mais vendido no Brasil, comenta que: “não se sabe mais calcular áreas de figuras geométricas planas, muito menos dos corpos sólidos que nos cercam, em troca da

exibição de rico vocabulário de efeito exterior como por exemplo transformações geométricas" (apud SOARES, 2001, p. 87). Apesar do estado do Paraná ter priorizado as transformações geométricas somente no ano de 1972, percebemos que a Geometria também foi ficando de lado e a Teoria de Conjuntos, juntamente com a Álgebra, foram adquirindo uma "maior valorização".

O leitor poderá observar essa valorização à álgebra, principalmente na década de 70, pelas provas finais ou de 2ª época, que parece ainda estar vigente após a Lei 5692/71, encontradas no Arquivo Geral nas pastas pessoais de ex-alunos do Colégio Estadual do Paraná.

4.1 A avaliação da aprendizagem da Geometria no Colégio Estadual do Paraná.

Não pretendemos fazer uma análise da forma como era feita a avaliação pedagógica das provas, mas sim uma breve análise do conteúdo considerado necessário à sua aprendizagem. Para isso, utilizamos provas de Matemática, localizadas no Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná relativas ao período de 1962 a 1974 e referentes a 1ª, 3ª e 4ª séries ginasiais. Uma primeira observação foi a que, em algumas provas, os conteúdos de geometria apresentavam-se separados dos de álgebra, indícios de que essa cisão estava presente na prática pedagógica da Matemática Moderna daquele período. A análise das referidas provas, foi organizada por séries e em ordem de datas.

a) Provas de 1ª Série Ginasial

Encontramos apenas uma prova, datada de 04/02/1968, mas se refere ao ano anterior, provavelmente prova de segunda época, modalidade de avaliação ainda vigente no ensino ginasial em 1968. Nessa prova das dez questões propostas, duas

abordam o sistema métrico. Uma solicita apenas o cálculo da área do triângulo e a outra contextualiza o cálculo de área do retângulo, em uma situação problema:

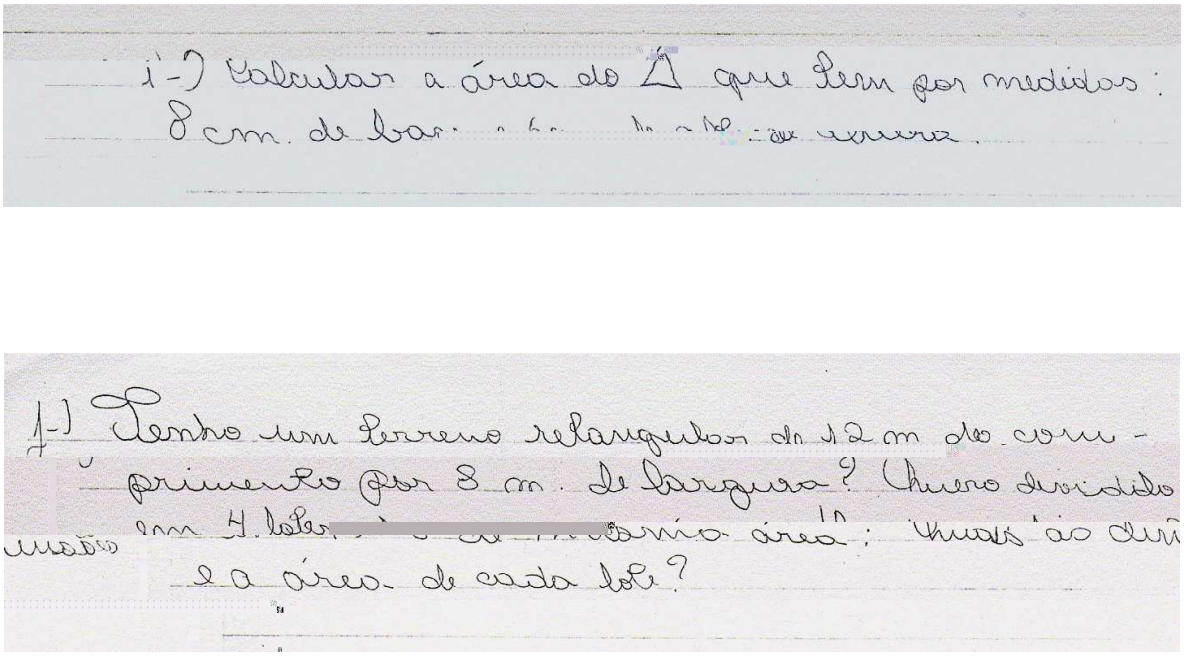


Figura 9 – Questões de geometria, 1ª série ginasial, 1967.

b) Provas de 3ª Série Ginasial

Encontramos apenas três provas desta série. Observamos que em 1965, os professores dividiam a prova em duas partes: Álgebra e Geometria. Para a Geometria foram propostas quatro questões: a primeira questão solicitava estabelecer os quatro casos de congruência de triângulos e as demais solicitavam cálculos referentes ao número de diagonais, número de lados e a demonstração dos ângulos complementares num triângulo retângulo:

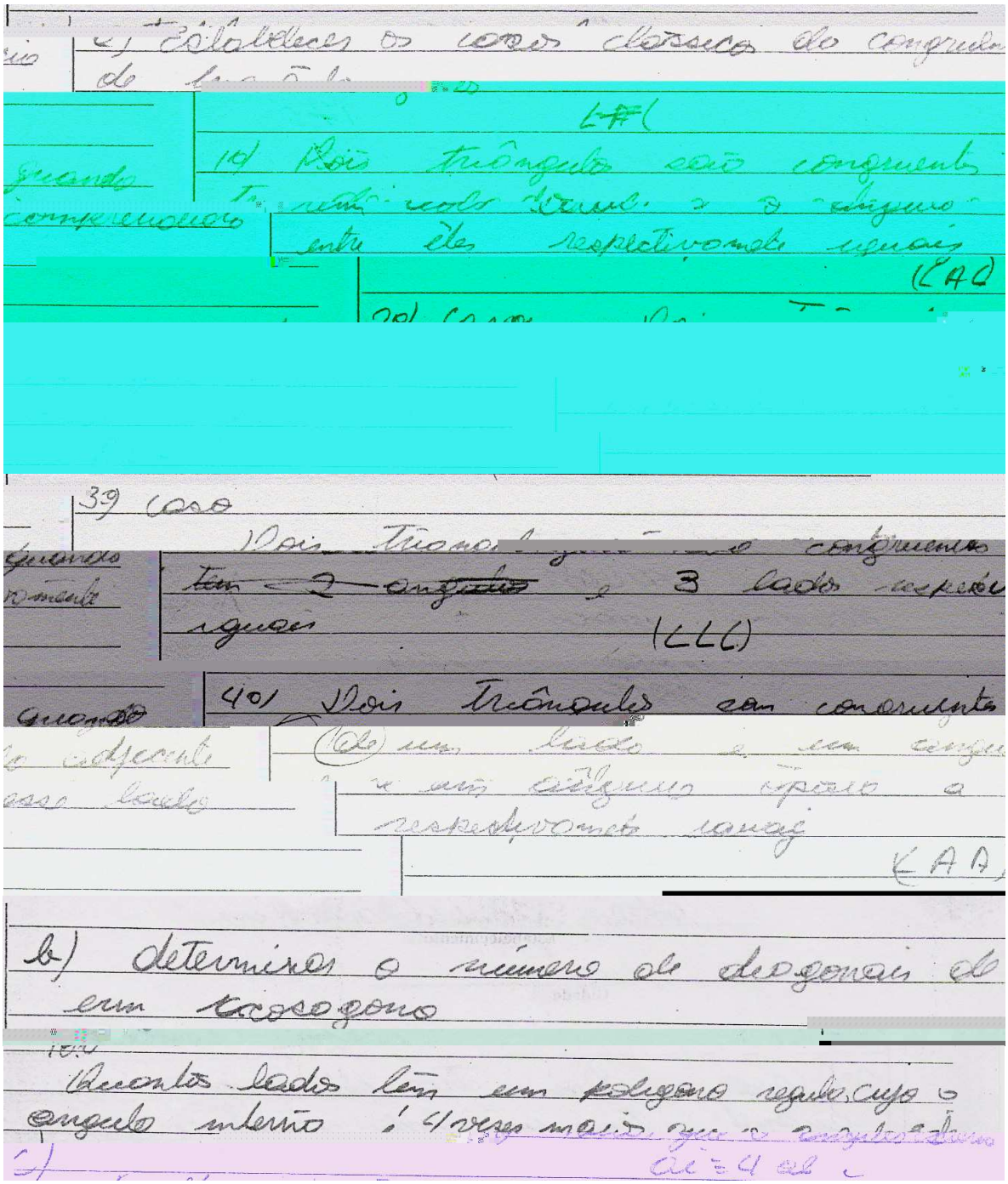


Figura 10 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1965.

Em 1966, a prova referente à geometria continha três questões de cálculo e uma solicitava para o aluno provar teorema. Os tópicos abordados eram: congruência de triângulos, número de diagonais, retas paralelas cortadas por uma transversal e ângulos opostos pelos vértices:

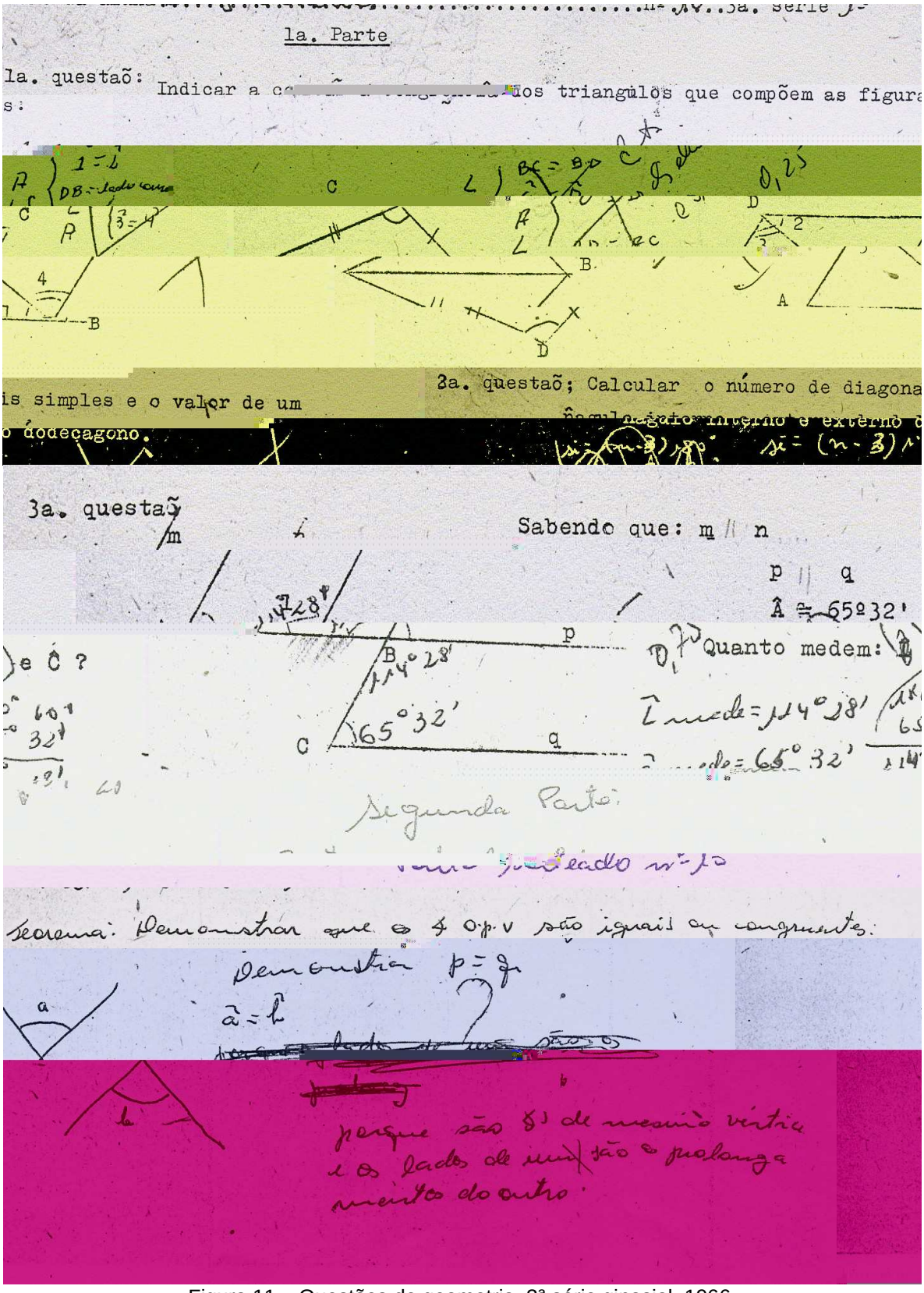
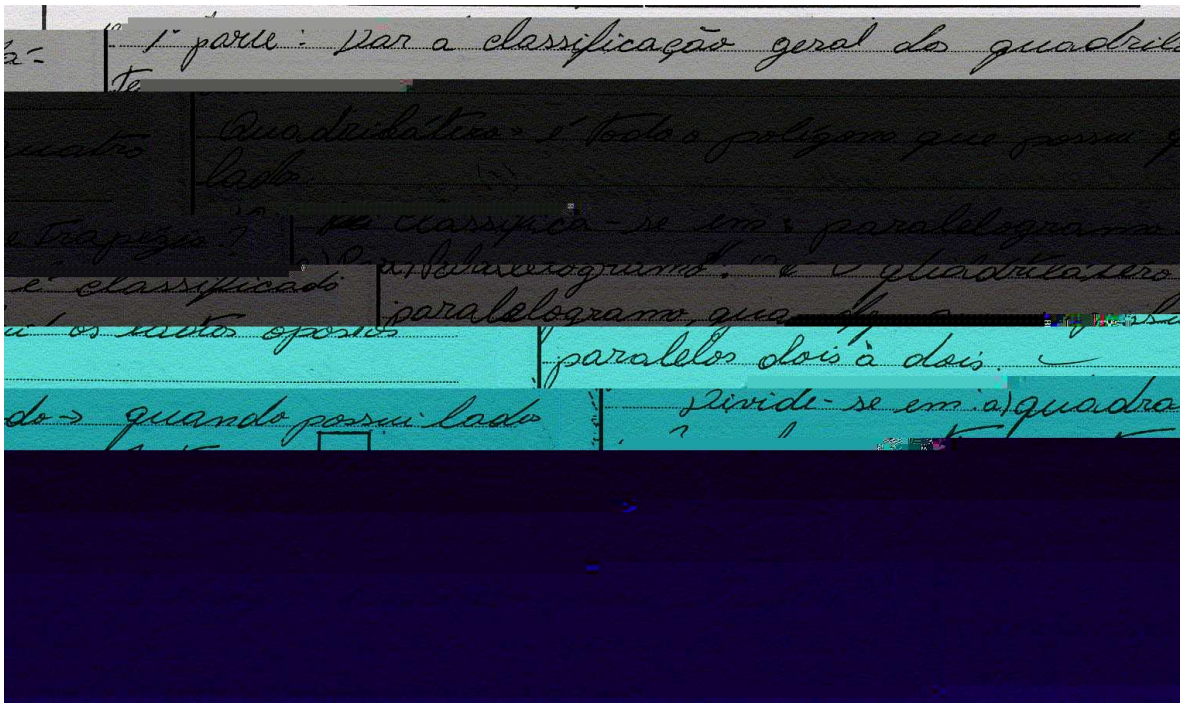
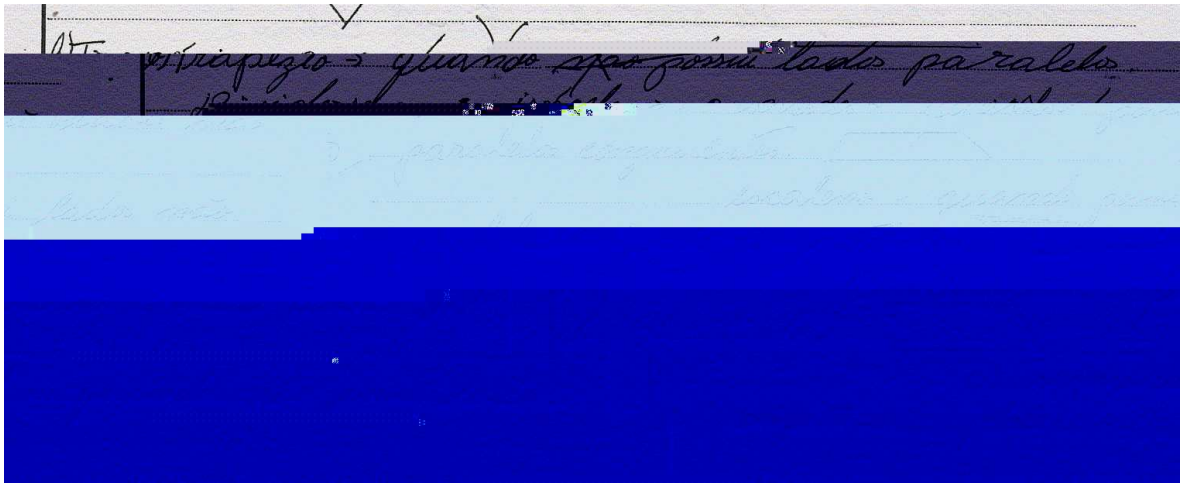


Figura 11 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1966.

Em 1967, ano do lançamento do 3º volume da coleção analisada, constatamos que os professores ainda dividiam a prova em duas partes: Geometria e Álgebra, essa separação também estava contida no 3º volume do livro didático. A prova de geometria desse ano, continha quatro questões, a primeira solicitava ao aluno a classificação dos quadriláteros: paralelogramos e trapézios. As demais solicitavam: número de diagonais, valor em grau de ângulos e classificação de triângulos quanto aos ângulos:


1ª parte: Dar a classificação geral dos quadrilá
Quadrilátero → é todo o polígono que possui q
lado.
classifica-se em: paralelogramo
paralelogramo: é o quadrilátero
paralelogramo, qua
paralelos dois à dois.
divide-se em: a) quadra
é classificado
os lados opostos
do → quando possui lado


Trapézio → quando possui lados paralelos.

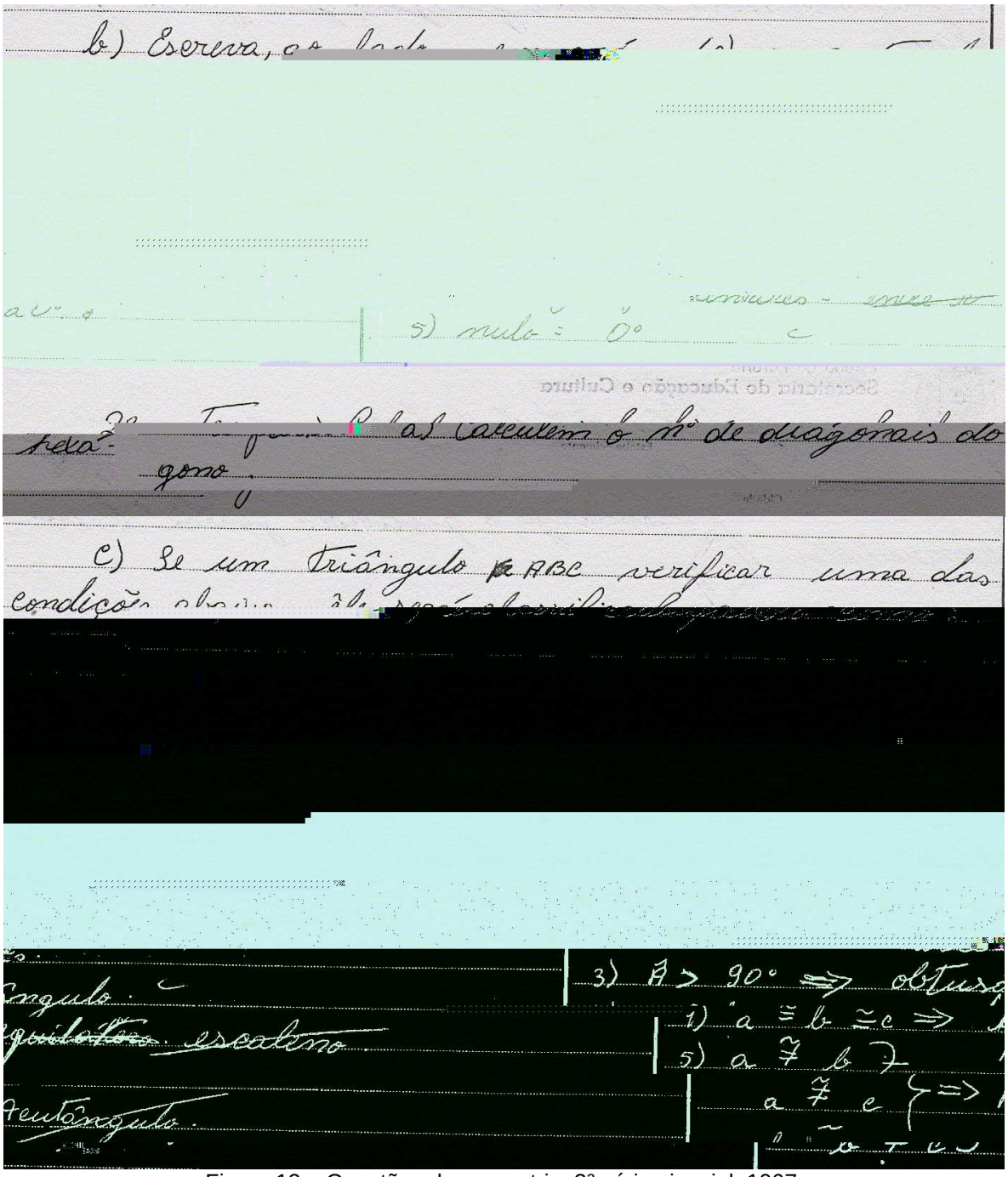


Figura 12 – Questões de geometria, 3ª série ginasial, 1967.

Em 1974, a prova encontrada é de segunda época, mesmo a Lei 5692/71 ter instituiu a recuperação no fim do ano, percebemos que foi elaborada uma prova especial de 2ª época. Das dez questões, apenas uma referia-se à geometria; solicitava

somente uma operação da medida de um ângulo. Todas as demais questões referiam-se à álgebra.

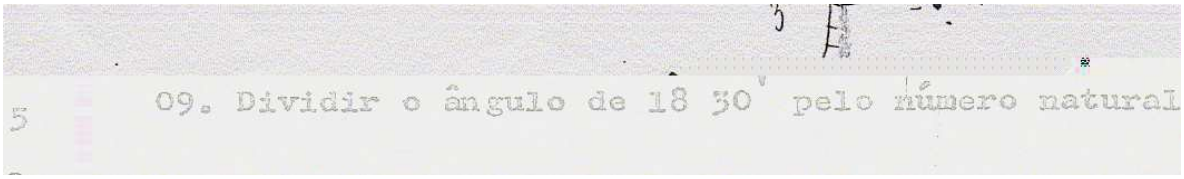
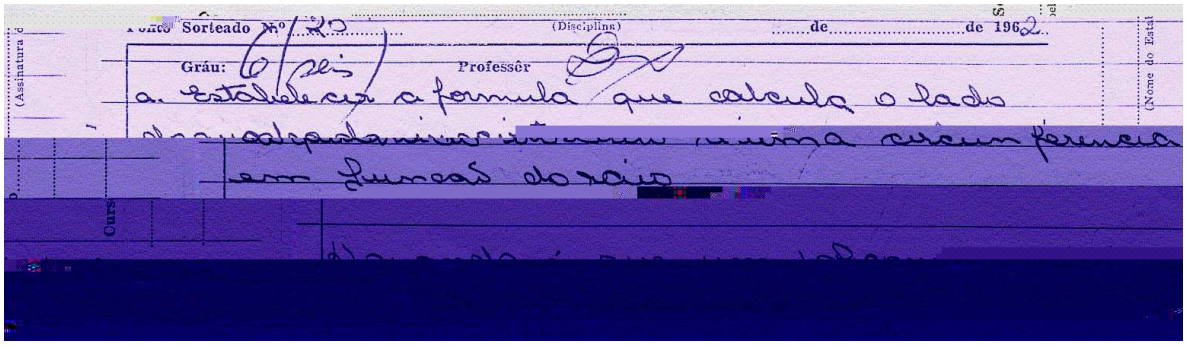


Figura 13 – Questão de geometria, 3ª série ginasial, 1974.

c) Provas de 4ª Série Ginasial

Encontramos apenas nove provas de geometria. Em 1962, das oito questões, cinco eram de geometria e três de álgebra. A primeira e a segunda questão são teóricas: uma solicitava ao aluno estabelecer a fórmula do lado do quadrado inscrito na circunferência e a outra, interrogava quando uma figura é inscritível a uma circunferência. As demais solicitavam cálculos: dos catetos do triângulo retângulo, apótema da figura inscrita e o raio de uma circunferência. São assuntos que permaneceram também no 4º volume da coleção paranaense:



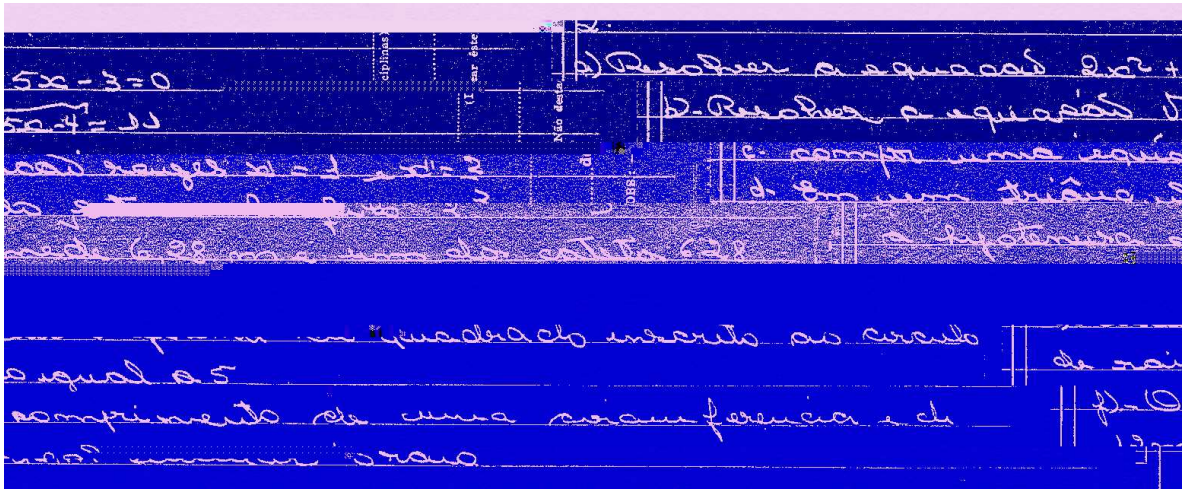
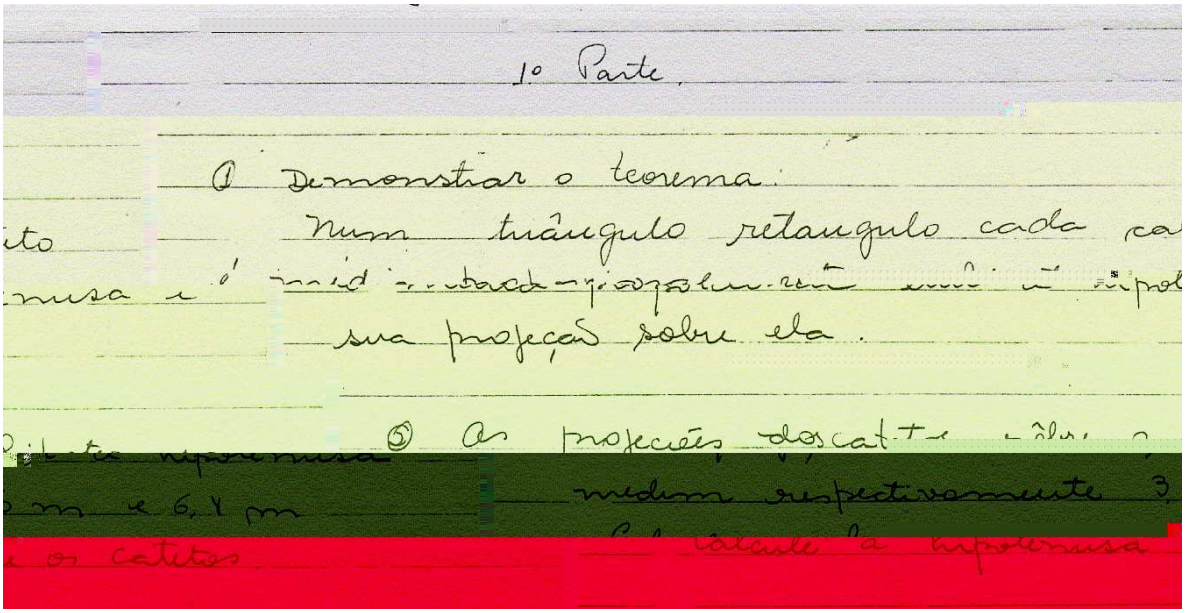


Figura 14 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1962.

Em 1963, aparecem oito questões, três são de álgebra e cinco de geometria. Das cinco questões de geometria, uma solicitava demonstração de teorema referente às relações métricas do triângulo retângulo e as demais solicitavam cálculos: hipotenusas, catetos e projeções em triângulos; área e lado de figuras inscritas:



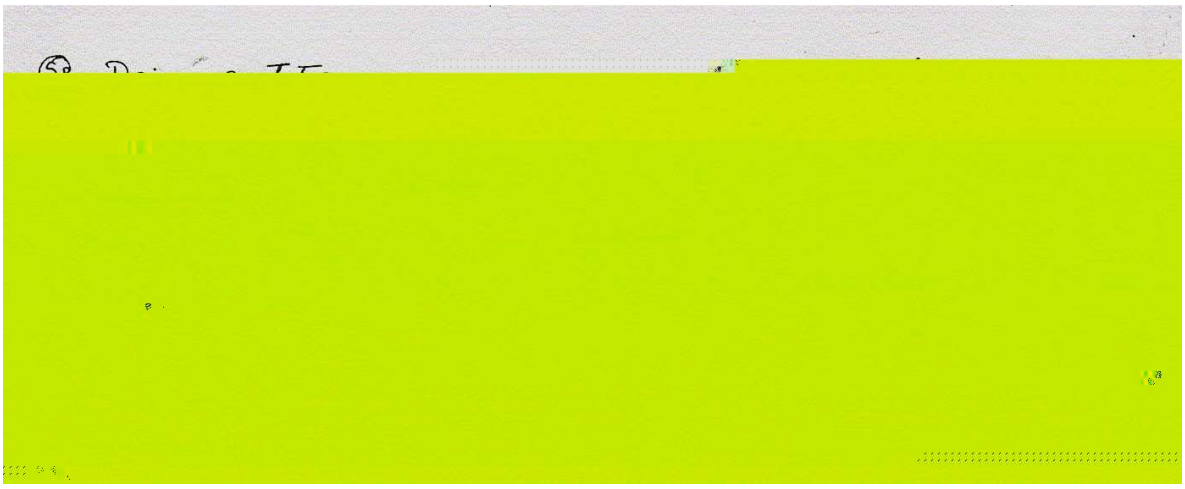


Figura 15 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1963.

No ano de 1964, a prova de segunda época, foi composta de geometria e álgebra, das seis questões propostas, três referiam a geometria e solicitavam cálculos de: lado de figuras inscritas, área de um triângulo eqüilátero e relações métricas no círculo:

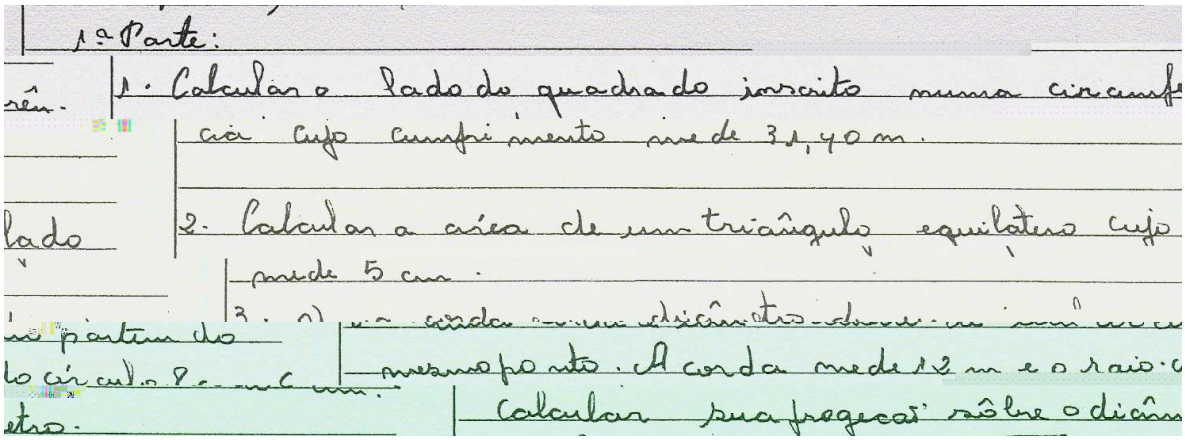


Figura 16 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1963.

No ano de 1965, observamos que os professores dividiram a prova em duas partes, uma para geometria e outra para álgebra. Essa prova continha quatro questões de geometria e referiam às relações métricas de triângulos retângulos ou triângulos quaisquer. Apesar da 4ª questão solicitar a resultante de duas forças, indícios apontam

que estariam ligados à lei dos co-senos, já que o documento “Plano de Curso II” (Doc. 7) não abordou o trabalho com vetores e sim propôs o estudo das relações métricas de triângulos:

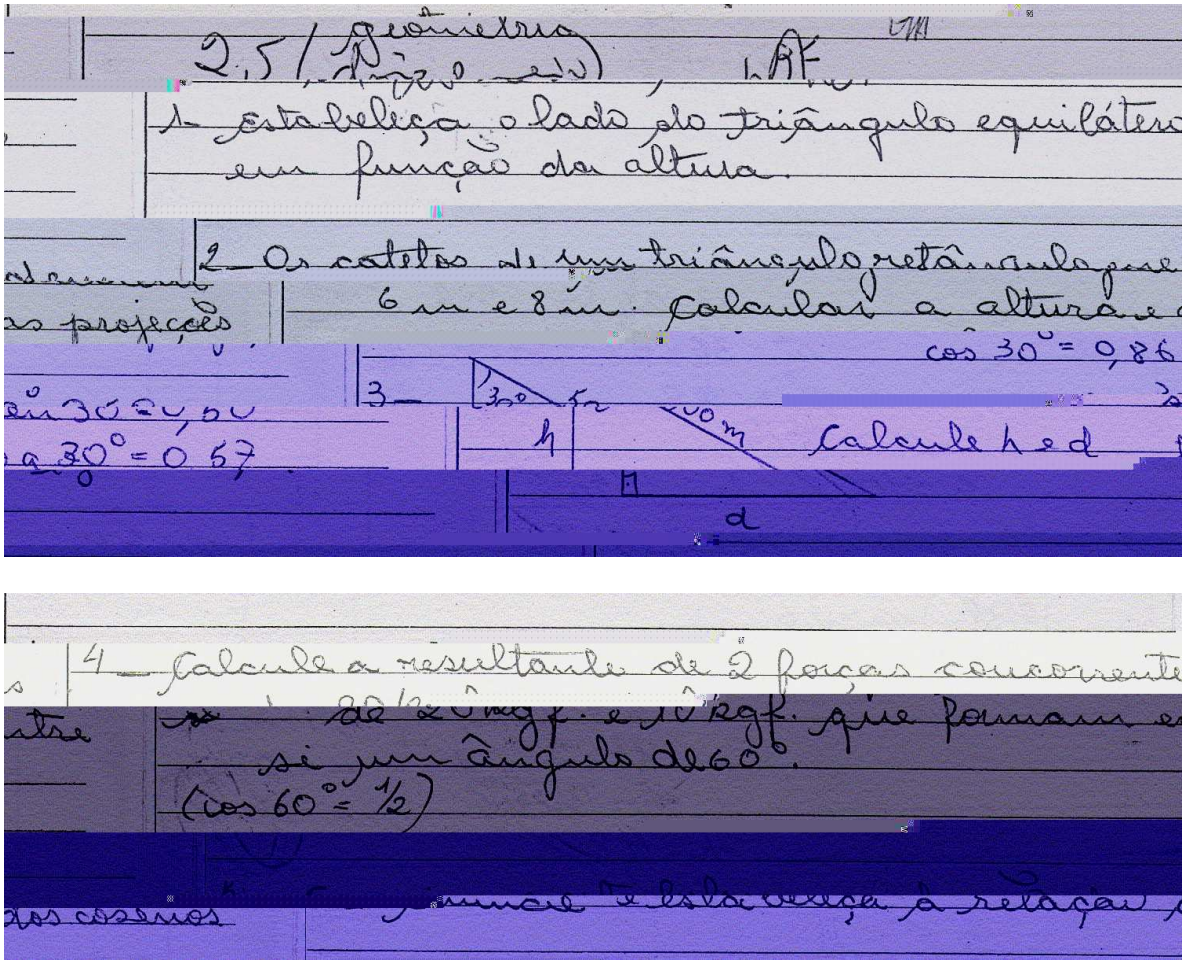


Figura 17 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1965.

No ano de 1968, a primeira parte da prova solicitava questões teóricas. Das quatro questões, três eram destinadas a geometria e solicitavam: definir seno e tangente, enunciar o teorema de Pitágoras e definir triângulos semelhantes. A parte apontada como prática, era composta por seis questões onde duas pedia o trabalho com radicais, uma solicitava a resolução de uma equação do 2º grau e as outras três,

solicitava problemas envolvendo relações métricas do triângulo retângulo e o cálculo de diagonal de um losango. Notamos que não foram solicitadas figuras inscritas ou circunscritas, a ênfase maior foi dada às relações métricas do triângulo:

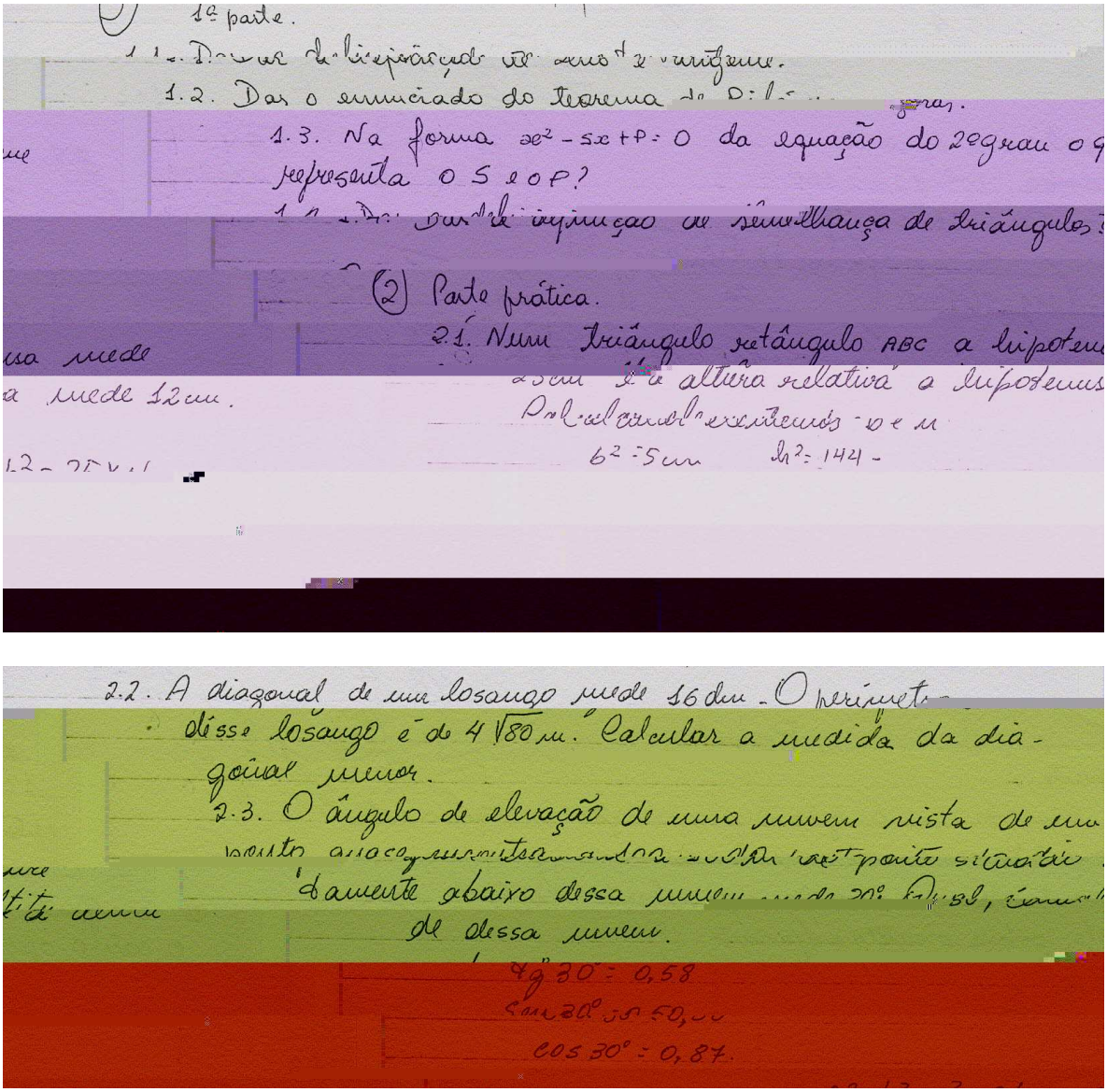


Figura 18 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1968.

Em 1971, ano do lançamento do 4º volume da coleção que estamos analisando, solicitou-se ao aluno a resolução de dez questões, sendo cinco referentes à geometria.

Das cinco questões, uma solicitava para completar a frase abordando a parte teórica (definição de produto escalar) sobre vetores; as questões seguintes, abordavam as relações métricas do triângulo retângulo ou qualquer e a classificação do triângulo quanto ao lado:

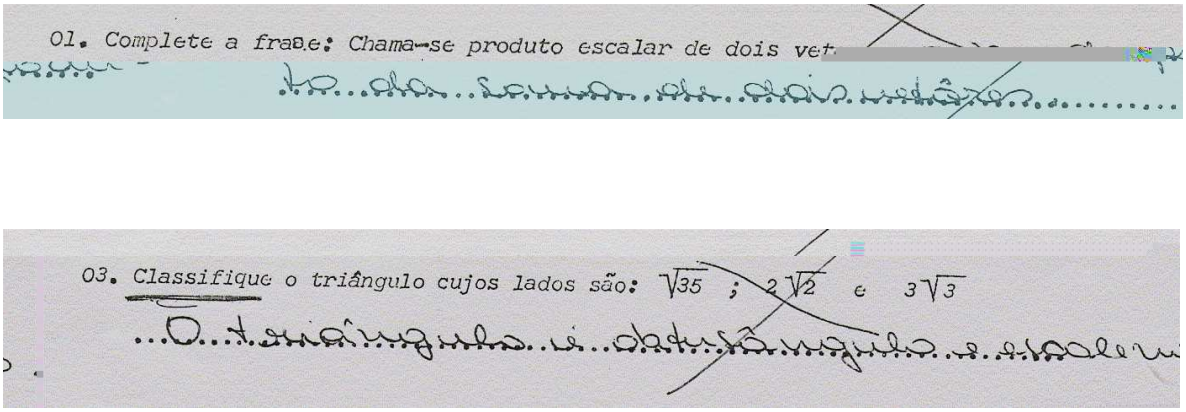


Figura 19 – Questões de geometria, 4ª série ginasial, 1971.

A partir desse ano não foram encontradas outras provas. Com essa análise é possível constatar, que os vetores realmente foram introduzidos em meados da década de 70 e que a geometria estava presente nos programas do curso ginasial, o que pode ser comprovado pelas questões propostas nas provas de 2ª época da década de 60. Já na década de 70 observamos uma ênfase na álgebra, principalmente, nas provas de 3ª série ginasial.

No final da década de 60, mesmo com o livro pronto do 3º volume (NEDEM, 1969), não constatamos nenhuma questão destinada às transformações geométricas, os assuntos solicitados são sempre parecidos, não havendo uma variação de um ano para o outro. O mesmo ocorre na 4º série onde predominava, no início da década de 60, polígonos inscritos e circunscritos e no final desse período, a ênfase maior foi nas

relações métricas dos triângulos. Notamos também que em nenhum momento trabalhou-se sólidos geométricos, nem mesmo no início da década de 60. Todas as provas encontradas solicitavam assuntos da geometria plana, de acordo com os planos de cursos e o livro didático paranaense.

Assim, conforme observam Pavanello (1989) e Soares (2001), ao afirmarem que a Matemática Moderna levou ao abandono da geometria, uma hipótese é a de que, durante o auge do Movimento da Matemática Moderna, os professores paranaenses deixaram de enfatizar os conteúdos geométricos e passaram a ênfase para a Álgebra e a Teoria de Conjuntos, pois para Soares (2001), os professores não estavam preparados para trabalhar a geometria sob um novo enfoque:

> A falta de preparo dos professores e a liberdade que a lei de diretrizes de bases da educação de 1971 dava às escolas quanto à decisão sobre os programas das diferentes disciplinas, fez com que muitos professores de Matemática, sentindo-se inseguros para trabalhar com a Geometria, deixassem de incluí-la em sua programação. Os que continuaram a ensina-la o faziam de modo precário. Os próprios livros didáticos passaram a parte de Geometria para o final do livro, o que fez com que durante o Movimento da Matemática Moderna a Álgebra tivesse um lugar de destaque (p. 11).

Para agravar a situação do abandono da geometria, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – 5692/71 permitiu as escolas adequarem seus conteúdos de acordo com a comunidade local. Isso reflete na prova encontrada do ano de 1974, com apenas uma questão de operação de medida de ângulos, quando a Lei já estava realmente em vigor nas escolas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

> *"A geometria é uma grande oportunidade para se aprender a matematizar a realidade" (FREUDENTAL, in GEPEM, 1982).*

O presente estudo buscou contribuir para a escrita da história da Educação Matemática, especialmente, para o conhecimento das mudanças propostas para o ensino da geometria, nos anos 60 e 70 do século passado, no Estado do Paraná.

O objetivo principal dessa pesquisa foi investigar as propostas pedagógicas de geometria, nas classes ginasiais do Colégio Estadual do Paraná, no período de difusão do Movimento Paranaense de Matemática Moderna.

O trabalho foi desenvolvido a partir de fontes documentais, localizadas nos arquivos do Colégio Estadual (Arquivo Geral, Museu Guide Straube e Arquivo da Divisão) e dos depoimentos prestados por representantes do grupo paranaense que disseminou o Movimento da Matemática Moderna no Estado do Paraná.

Além de descrever o início do movimento no Estado do Paraná, o estudo mostrou que nas décadas estudadas houve modificação no programa paranaense de geometria. A proposta moderna de geometria, contida na coleção "Ensino Moderno da Matemática" publicada pelo NEDEM, continuou a abordar a geometria de forma clássica, ensinada em décadas anteriores. A principal inovação foi a introdução dos vetores nos programas de geometria moderna, um diferencial que marcou a proposta

paranaense em relação à proposta do Estado de São Paulo. Pelo depoimento do coordenador do NEDEM, constatamos que os objetivos da introdução do cálculo vetorial eram embasar os alunos do ginasial para estudos posteriores aliados a física e preparar o ensino básico para ingressar no ensino superior com noções elementares desses conceitos.

Os diferentes caminhos pensados pelo grupo para apresentar a geometria (teoria de conjuntos, transformações, conceito vetorial e lógica) expressam as marcas locais conferidas pelo grupo paranaense ao Movimento da Matemática Moderna.

O estudo mostrou também que a proposta pedagógica de geometria moderna do NEDEM procurou adequar-se aos novos avanços científicos e tecnológicos do contexto mundial e nacional, em que a matemática moderna era um instrumento indispensável para a formação científica da população escolarizada, especialmente para a qualificação de mão de obra necessária ao mundo do trabalho. A euforia em adequar o ensino ginasial com “modernos” conteúdos levou o NEDEM a enfatizar em sua proposta uma base teórica formal, deixando de lado a preocupação com seu encaminhamento didático-metodológico. Ao contrário de outros livros propostos, como os do professor Sangiorgi, a coleção paranaense foi apresentada de maneira direta, enfatizando aspectos teóricos dos vários conteúdos, propondo poucos exercícios, geralmente interrogativos e de cálculos, raramente apresentados na forma de situações problemas. Com isso, a forma de apresentação dos conteúdos não privilegiava a interação com o aluno, nem propiciava-lhe uma construção conceitual de geometria, induzindo-o à utilização de conceitos geométricos já construídos e apresentados na obra pelos autores. A unificação de conteúdos entre a aritmética, álgebra e geometria

proposta pelo MMM, não foi percebida na análise da proposta paranaense de geometria.

Em depoimento oral, o coordenador do grupo NEDEM afirmou que o “fracasso da Matemática Moderna no Paraná” ocorreu porque os professores não compreenderam a proposta do NEDEM. No entanto, o estudo constatou que no inicio da década de 70 a coleção do NEDEM deixou de ser utilizada, possivelmente pelo elevado grau de abstração e formalização na apresentação da geometria e também pela ausência de uma orientação teórico-metodológica aos professores. Segundo duas das entrevistadas, professoras Maria Antonieta M. Martins e Henrieta M. Arruda, os professores deixaram os conteúdos geométricos de lado. Outra constatação da pesquisa foi que o terceiro e o quarto volumes da coleção do NEDEM não foram totalmente aceitos pelos professores do Complexo Escolar do Colégio Estadual do Paraná e que a abordagem teórica dos conteúdos de geometria proposta pelo NEDEM fora substituída por outra mais compatível com o nível ginasial.

Ao analisarmos os conteúdos das provas de Matemática relativas ao período investigado, localizadas nos arquivos do Colégio Estadual do Paraná, constatamos que a geometria proposta pelo NEDEM foi gradativamente “deixada de lado” sendo substituída por conteúdos de Álgebra. No que refere aos conteúdos “modernos” de geometria, esses não foram solicitados nas referidas provas, salvo uma questão teórica sobre produto vetorial.

Apesar do GEEM ter sido o principal grupo difusor do MMM no Brasil, percebemos que os livros referentes à nova proposta foram publicados tendo o professor Oswaldo Sangiorgi como autor, não aparecendo os demais componentes do grupo. Já o NEDEM, ao publicar a coleção didática ginasial e primária, utilizava como

autores e co-autores todos os componentes do grupo, sendo um importante diferencial levantado nesta pesquisa, pois mostrou a integração e o comprometimento dos participantes do grupo paranaense em todas as fases, desde o estudo da nova proposta até a edição dos livros.

Se a intenção do movimento foi desestruturar a matemática tradicional, o NEDEM cumpriu sua missão, propiciando grandes discussões e oferecendo propostas concretas de reformulação curricular para a disciplina de Matemática, principalmente no conceito da Teoria de Conjuntos. Com o trabalho desenvolvido pelo NEDEM intensificou-se a democratização da participação de professores em congressos, cursos e palestras, imprimindo novos rumos à história da educação matemática paranaense.

Para finalizar, registramos algumas das dificuldades encontradas na elaboração do trabalho proposto. Ao trabalhar numa perspectiva histórica, a primeira dificuldade encontrada foi a disponibilidade de fontes primárias relativas à época investigada que comprovassem a prática da proposta de geometria paranaense, bem como bibliografias referentes ao MMM. Outro impasse foi encontrar professores que atuaram na época pesquisada e principalmente alunos, para compor a história. Consideramos ainda que o tempo disponível, para inventariar documentos, analisar dados e elaborar a base teórica do presente trabalho, foi a principal dificuldade da pesquisadora.

Como futuras contribuições visando ampliar o entendimento da história paranaense da Educação Matemática, sugerimos investigação das práticas pedagógicas de Matemática durante o MMM, estudos comparativos entre a geometria proposta pelo grupo paulista (GEEM) e o grupo paranaense (NEDEM) além de estudos históricos da “liberdade” de atuação do grupo NEDEM, no contexto político da época (ditadura militar).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, T. G. **Uma nova didática para o ensino da Matemática: o método heurístico e a Reforma Francisco Campos.** In: Anais da Anped, 2003.

ALVES, Alda Judith. In Cadernos de Pesquisa. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação**. São Paulo nº 77 (p. 53 – 61) maio 1991.

AMADEO, FREDERICO. In CAVALLIN, José. **A decadência do ensino da geometria descritiva em nossas escolas**. Curitiba/Pr: Ed. F. Kolesky, 1978.

BERGAMINI, David. **As Matemáticas**. Rio de Janeiro: Coleção Life, 1969.

BEHRENS, Marilda Aparecida. **O paradigma emergente e a pratica pedagógica.** Curitiba: Champagnat, 2003.

BOGAN, R. e BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Portugal: Porto Editora, 1994.

BOURBAKI, N. In GEPEM. **Boletim** nº 13. Universidade Santa Úrsula, 1982.

BOYER, C.B. **História da matemática**. tradução: Elza F.Gomide. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

BURIGO, Elizabete Zardo. **Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60*.*** Revista Teoria&Educação. Porto Alegre: Pannonica, 1990, n2 pp. 225-265.

CASTRO, Francisco Mendes de Oliveira. **A matemática no Brasil**. In AZEVEDO, Fernando de. **As ciências no Brasil***.* Edições Melhoramentos, 1953.

CERTEAU, Michel de*.* **A invenção do cotidiano: artes de fazer.** Tradução Ephrain Ferreira Alves. Petrópoles, Rio de Janeiro: Vozes, 1994.

CERTEAU, Michel de. **A escrita da história.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

CHARTIER, Roger. **A História Cultural: entre práticas e representações**. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, S.A, 1988.

COLETÂNEA DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL DE ENSINO. **Lei de Diretrizes e Bases 4024/61.** Curitiba: Governo do Estado do Paraná – SEEC, 1969 a 1975.

COLETÂNEA DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL DE ENSINO. **Lei de Diretrizes e Bases 5692/71.** Curitiba: Governo do Estado do Paraná – SEEC, 1969 a 1975.

D'AMBROSIO, Ubiratã. **Historia da matemática e educação matemática**. In BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas.** São Paulo: Editora Unesp 1999.

D'AUGUSTINE, Charles H. **Métodos modernos para o ensino da matemática**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 2ª edição, 1976.

DIEUDONNÉ, Jean. **A formação da matemática contemporânea**. Lisboa: Dom Quixote, 1990.

DIENES, Z.P. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática**. São Paulo: Editora Herder, 1972.

EVES, Howard. **Historia da geometria**. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992 (v.3).

FEHR, Howard F. **Reforma do Ensino da Geometria.** In GEPEM. Boletim nº 13. Universidade Santa Úrsula, 1982.

FIORENTINI, Dário. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil.** Revista Zetetikê, Ano 3, nº 4. Unicamp: Campinas SP, p. 1-33, 1995.

FREUDENTAL, in GEPEM. Boletim nº 13. Universidade Santa Úrsula, 1982.

GEDES, Paulus. **Sobre o Despertar do Pensamento Geométrico**. Curitiba: Editora UFPR, 1992, pp. 06-20.

HUNTLEY, H. E. **A Divina Proporção: um ensaio sobre a beleza da matemática.** Tradução de Luiz Carlos Ascêncio Nunes. Editora Universidade de Brasília, 1985.

JULIA, Dominique. **A cultura escolar como objeto histórico**. Revista Brasileira de História da Educação. SBHE. Campinas/SP: Autores Associados, 2001, n°1, pp. 9-43.

KLINE, Morris. **O fracasso da matemática moderna**. São Paulo: Ibrasa, 1976.

LOMBARDI, José Claudinei e NASCIMENTO, Maria Isabel Moura (org.). **Fontes, história e historiografia da educação**. Campinas: Autores associados, 2004.

MAGALHÃES, Marion Brepohl de. **Paraná: Política e Governo.** Curitiba: SEED, 2001.

MARTINS, Maria Antonieta Meneghini. **Estudo da evolução do ensino secundário no Brasil e no Estado do Paraná com ênfase na disciplina de matemática.** Dissertação de Mestrado. UFPR, 1984.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. **Anais do IIIº Congresso Brasileiro da Matemática.** 20 a 25 de Julho de 1959.

_____. **Anais do Vº Congresso Brasileiro de Matemática**. 10 a 15 de Janeiro de 1966

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

NEDEM, Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática. **Ensino Moderno da Matemática.** São Paulo: Editora do Brasil S.A. 1º Volume, 1967.

_____. **Ensino Moderno da Matemática.** São Paulo: Editora do Brasil S. A . 2º Volume, 1967.

_____. **Ensino Moderno da Matemática.** São Paulo: Editora do Brasil S.A. 3º Volume, 1969.

_____. **Ensino Moderno da Matemática.** São Paulo: Editora do Brasil S. A. 4º Volume, 1971.

OLIVEIRA, Denílson de. **Urbanização e Industrialização no Paraná**. Curitiba: SEED, 2001.

OLIVEIRA, Marcus Aurélio Tabuada de; RANZI, Cerquei Maria Fischer. **Historia das disciplinas escolares no Brasil.** Bragança Paulista: Edusf, 2003.

PAVANELLO, Maria Regina. **O Abandono do Ensino de Geometria: Uma Visão Histórica**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas: Faculdade de Educação, 1989.

PESSANHA, Eurize Caldas; DANIEL, Maria Emília Borges e MENEGAZZO, Maria Adélia. **Da história das disciplinas escolares à história da cultura escolar: uma trajetória de pesquisa.** Revista Brasileira de Educação, nº 27, 2004.

PIAGET, J; CHOQUET, G.; DIEUDONNÉ, J.; THOM, R. y otros**. La enseñanza de las matemáticas modernas**. Madrid: Alianza Editorial S.A, 3ª reimpresión, 1986.

PIMENTEL, Alessandra. In Cadernos de Pesquisa. **O método da Análise Documental: seu uso numa pesquisa historiográfica.** Fundação Carlos Chagas, Editora Autores Associados, nº 114, novembro, 2001.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática: da Organização Linear à Idéia de rede.** São Paulo: FTD, 2000.

ROXO, Euclides. **A matemática na educação secundaria.** Companhia Editora Nacional, 1937.

SANGIORGI, O. **Progresso do ensino da matemática no Brasil**. In: FEHR, H. Educação matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1969, p. 76-88.

_____. **Matemática: Curso Moderno para os Ginásios**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 3º Volume, 1966.

_____. **Matemática: Curso Moderno para os Ginásios**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 4º Volume, 1967.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO ESTADO DO PARANÁ. **Programas de Ensino Médio**. Paraná, Curitiba: SEED, 1962.

_____. **Currículo**. Paraná, Curitiba: CEPE e DE, ano 1, nº 3, dezembro de 1973.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO RIO GRANDE DO SUL. **Articulação e Integração no Ensino de 1º Grau.** Revista do Ensino nº 147, suplemento especial nº 04, pp. 52-58, nov. 1972.

SOARES, Flávia dos Santos. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso**. Dissertação de Mestrado. PUCRJ, 2001.

STRAUBE, E. C. **Do Licêo de Coritiba ao Colégio Estadual do Paraná.** Curitiba/Pr: Fundepar, 1993.

VALENTE, Vagner. **A Disciplina Matemática: etapas históricas de um saber escolar.** In: OLIVEIRA, M. A. T.; RANZI, S. M. F. Historia das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate. Bragança Paulista: EDUSF, 2003, p. 234-254

APÊNDICES

APÊNDICE A

Resumo Cronológico da atuação do grupo NEDEM

- 1961 – O coordenador de Matemática do Colégio Estadual do Paraná (Osny Antonio Dacol) participou do curso de aperfeiçoamento para professores, realizado em São Paulo, e coordenado pelo representante nacional da Matemática Moderna, Oswaldo Sangiorgi. Traz o documento (Doc.1) “Um programa moderno de Matemática para o curso secundário”.
- 1961 – Elaboração de uma “Mini Apostila” (Doc.2) de Geometria.
- 1962 – No Plano de Curso I (Doc.3) consta algumas sugestões da “Mini Apostila” de geometria.
- 1962 – A Secretaria Estadual de Ensino elaborou os “Programas de Ensino Médio” sendo seguido pelos professores do Colégio Estadual do Paraná.
- 1962 - Curitiba foi sede da XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.
- 1962 – A Universidade Federal do Paraná foi sede do curso “Introdução à Matemática Moderna no Ensino Secundário” (Doc.3).
- 1962 – Criação do grupo NEDEM, representante do Movimento da Matemática Moderna Paranaense, tendo como sede o Colégio Estadual do Paraná.
- 1962 – Aquisição de novos livros para a Biblioteca do Colégio Estadual do Paraná, referentes à Matemática Moderna (Doc. 4).

- 1962 – Início efetivo dos estudos semanais, no Colégio Estadual do Paraná, entre professores primários e secundários, relativos à proposta paranaense de Matemática Moderna.
- 1964 – Professores do Colégio Estadual do Paraná são convocados a assistirem a palestra “Novos Métodos do Ensino da Matemática” (Doc.5).
- 1964 – Lançamento das “Apostilas de Lógica” para os alunos das séries ginasiais do C.E.Pr. (Doc.6). Início do ensino da Teoria de Conjuntos para a 1ª série ginasial.
- 1966 – 25 professores paranaenses participam do 5º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, coordenado pelo grupo GEEM, de São Paulo. Foram apresentados nesse congresso, três trabalhos paranaenses.
- 1967 – O “Plano de Curso II” (Doc.7) aponta o ensino de algumas noções básicas das transformações geométricas.
- 1967– Publicação do 1º e 2º volumes da Coleção Paranaense “Ensino Moderno da Matemática” elaborado pelo grupo NEDEM.
- 1968 – O jornal Diário do Paraná faz uma breve reportagem da publicação.
- 1969 – Lançamento do 3º volume da Coleção Paranaense, dedicando o capítulo final para o ensino da geometria.
- 1971 – Reestruturação do ensino com a Lei 5692/71 e orientações para elaboração de currículos com o parecer 853/71.
- 1971 – Lançamento do 4º volume da Coleção Paranaense que, como no 3º volume, dedica o capitulo final para a geometria, que iniciou com o estudo dos vetores.

- 1972 – O ensino da geometria moderna é mencionado “Plano Diretor I“ (Doc.9).
- 1974 – O “Plano Diretor II” (Doc.10) não incluiu conteúdos modernos de geometria, esta passou a ser ensinada nas quatro séries finais do 1º grau, como noções básicas de figuras geométricas e seus elementos. O documento informa que o ensino da Teoria dos Conjuntos se estendeu às escolas do Complexo Escolar do Colégio Estadual.
- 1975 – Oficialização do Complexo Escolar.

APÊNDICE B

Relação dos entrevistados

ENTREVISTADOS E SUA RELAÇÃO COM O MOVIMENTO DA MATEMATICA MODERNA.

E.1 MARTINS, Maria Antonieta Meneghini, ex-professora de Matemática do Colégio Estadual do Paraná, integrante do NEDEM e co-autora do 4º Volume da Coleção "Ensino Moderno da Matemática".

E.2 DACOL, Osny Antonio – ex-professor, coordenador de Matemática do Colégio e diretor do Colégio Estadual do Paraná, no período de 1969 à 1983, coordenador do NEDEM, autor e coordenador da coleção "Ensino Moderno da Matemática".

E.3 ARRUDA, Henrieta M. – ex- professora do Colégio Tiradentes, integrante do NEDEM, autora da coleção de Matemática Moderna para o curso primário.

E.4 DINIZ, Omar Alcântara - ex-professor de Matemática do Colégio Estadual do Paraná, integrante do NEDEM e co-autor da Coleção "Ensino Moderno da Matemática".

E.5 BARA, Olivino Gonçalves – ex-professor de Matemática do Colégio Estadual do Paraná, integrante do NEDEM e co-autor da Coleção "Ensino Moderno da Matemática".

APÊNDICE C

Roteiro das entrevistas

1. Conte como foi o início do Movimento da Matemática Moderna aqui no Paraná.

2. E o ensino da Geometria, como foi abordado, trabalhado pelos professores?

3. Quando se entende que o Movimento chegou ao fim no Paraná?

4. Na sua concepção, os alunos gostavam dos novos conteúdos abordados?

5. Quando e como era feita a avaliação da Matemática Moderna?

6. Os professores estavam se preparando para trabalhar com os novos conteúdos geométricos abordados?

7. Inicialmente foi elaborada uma apostila de geometria?

8. Como eram os exercícios propostos para os alunos?

9. Faziam correções dos exercícios e das provas, no caderno ou no quadro negro?

10. Você se lembra de uma prática pedagógica utilizada para a aula que estivesse abordando conteúdos geométricos modernos?

APÊNDICE D

Relação dos documentos

Doc. 1 – “UM PROGRAMA MODERNO DE MATEMÁTICA PARA O CURSO SECUNDARIO”, 1961. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 2 - “MINI APOSTILA DE GEOMETRIA”, 1961. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 3 – “PLANO DE CURSO I”, 1962. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 4 – “NOTAS FISCAIS”, 1965 e 1966. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 5 – “OFICIO DE CONVOCAÇÃO”, 1964. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 6 – “APOSTILA DE LÓGICA MATEMÁTICA”. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 7 – “PLANO DE CURSO II”. Arquivo do Museu Guide Straube do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 8 “PRÉ-REQUISITOS DE MATEMATICA DE 4ª PARA 5ª SERIE”. Arquivo Pessoal da Professora Henrieta Arruda.

Doc. 9 - “PLANO DIRETOR I”, 1972. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 10 - “PLANO DIRETOR II”, 1974. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc.11 - “PROVA DE 2ª ÉPOCA, 5ª SÉRIE”, 1967. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 12 – “PROVA FINAL, 7ª SÉRIE”, 1965. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 13 – “PROVA FINAL, 7ª SÉRIE”, 1966. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 14 – “PROVA DE 2ª ÉPOCA, 7ª SÉRIE”, 1967. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 15 – “PROVA DE 2ª época, 7ª SÉRIE”, 1974. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 16 – “PROVA, 8ª SÉRIE”, 1962. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 17 – “PROVA FINAL, 8ª SÉRIE”, 1963. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 18 – “PROVA DE 2ª ÉPOCA, 8ª SÉRIE”, 1964. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 20 – “PROVA FINAL, 8ª SÉRIE”, 1965. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 21 – “PROVA, 8ª SÉRIE”, 1968. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

Doc. 22 – “PROVA, 8ª SÉRIE”, 1971. Arquivo Geral do Colégio Estadual do Paraná.

SUMÁRIO

ANEXOS

Anexo A – Doc.1: Um programa moderno de matemática para o curso secundário.

Anexo B – Doc.2: Mini apostila de Geometria.

Anexo C – Doc.3: Plano de curso.

Anexo D – Doc.4: Notas fiscais da compra de livros referentes a matemática moderna.

Anexo E – Doc.5: Convite para a palestra.

Anexo F – Doc.8: Pré-requisitos de matemática da 4ª para 5ª série.

Anexo G – Doc.9: Plano diretor I.

Anexo H – Doc.11: Prova de 2ª época, 5ª série – 1967.

Anexo I – Doc.12: Prova Final, 7ª série – 1965.

Anexo J – Doc.13: Prova Final, 7ª série – 1966.

Anexo K – Doc.14: Prova de 2ª época, 7ª série – 1967.

Anexo L – Doc.15: Prova de 2ª época, 7ª série – 1974.

Anexo M – Doc.16: Prova, 8ª série – 1962.

Anexo N – Doc.17: Prova Final, 8ª série – 1963.

Anexo O – Doc.18: Prova de 2ª época, 8ª série – 1964.

Anexo P – Doc.19: Prova Final, 8ª série – 1965.

Anexo Q – Doc.20: Prova, 8ª série – 1968.

Anexo R – Doc.21: Prova, 8ª série – 1971.

ANEXO A

Doc. 1 – Um Programa Moderno de Matemática para o Curso Secundário

UM PROGRAMA MODERNO DE MATEMÁTICA PARA O CURSO SECUNDÁRIO

doc 1

uio realizado em agôsto-setembro
nização Européia de Cooperação E
os alunos cuja idade vai de 11
recomendações pedagógicas e para
pura e simplesmente divulgar ês-
reforma do ensino secundário, no

O programa em questão resultou de um
de 1960 na Iugoslávia, sob os auspícios da
conômica (OECE). O programa visa essenci
a 18 anos. Não entraremos em detalhes sôbre
isso enviamos o leitor a (*). Nosso objeti
momento. Abaixo, segue o programa citado.

Álgebra I - (alunos de 11 a 15 anos)

1. Conceitos elementares da teoria dos
2. Aplicação de um conjunto em
3. As quatro operações sôbre os
4. Operações no sistema decimal
ração em bases diferentes de
5. Desigualdades, extremos super
aproximado
6. Represen

propriedades e relações
conjunto; número cardinal
eiros; propriedades dessas operações
numeração: conceito de sistemas de nume-
em particular, o sistema binário
e inferior dos resultados de um cálculo

Geometria I (alunos de 11 a 15 anos)

1. Introdução aos vetores a partir de segmentos orientados; adição, subtração, multiplicação por um escalar
2. Ângulos; propriedades dos ângulos estudadas em conexão com retas paralelas, polígonos e círculos; o estudo das propriedades dos ângulos [redacted] lelogramos e triângulos
3. Simetria; o triângulo isósceles
4. Transformações estudadas de um ponto de vista físico e intuitivo para investigar propriedades das figuras geométricas, essas transformações são obtidas por meio de: (a) dobragem do papel, (b) reflexão, (c) rotação, (d) translação, (e) cortes de tesoura, (f) pontos igualmente distantes sôbre um círculo e polígonos regulares
5. Transformações [redacted]

[redacted]

reta e parábola e os coeficientes nas equações

7. Idéias fundamentais envolvendo o conceito de área e Pitágoras e suas extensões
8. Propriedades não mé[redacted]reta, plano e [redacted] teoria dos conjuntos; a figura geométrica c[redacted] pontos
9. Semelhança e áreas associadas envolvendo áre[redacted]
10. Trigonometria numéric[redacted]
11. Uso de pequenas "demonstrações lógicas" par[redacted] priedades das figuras geométricas prèviamen[redacted]

[redacted]

Terceiro ano: 1. Conceito abstrato de espaço vetorial; aplicações a si
de equações lineares e à geometria

2. Aplicações lineares, matrizes

3. Continuidade

4. Cônicas; formas quadráticas e funções quadráticas

Geometria II (alunos de 15 a 18 anos)

1. Grupos de transformações. (a) Simetria em rel
em relação a um ponto, (c) translações, (d) r
isometrias

2. Geometria afim. (a) números reais e a reta. (

a uma reta, (b) s
ões, (e) reflexões

oordenadas. (c) ve

ANEXO B

Doc.2 – Mini Apostila de Geometria

Departamento de Matemática do C.E.P. - 3a. Série Ginasial

- GEOMETRIA -

Origem da palavra - geo - terra; metria:- medida, daí o significado etimológico:- medida da terra. Surgiu no Egito para demarcar as margens do Rio Nilo, após as enchentes.

Ponto de vista matemático:- é a parte da matemática que estuda as propriedades dos corpos apenas quanto ao seu tamanho, forma e posição, independente da qualidade, da quantidade e da côr dos mesmos(qualidade e quantidade de matéria).
Para conseguir o seu objetivo a matemática divide a - Geometria em duas partes:-

a) - GEOMETRIA INTUITIVA OU EXPERIMENTAL:- é a quw estuda os corpos atravéz - da observação e da experiência. Estuda-se no primário.

Idéia:- bola - esfera
cenoura - cone
lápis - cilindro, etc.

- GEOMETRIA DEDUTIVA:- é a que estuda os corpos atravéz da razão é do raciocinio. Inicio do seu estudo:- Curso Secundário.

Estudo da GEOMETRIA DEDUTIVA

Para estudar os corpos atravéz da razão há necessidade de se conhecer dois importantes grupos:-

a) - GRUPO DOS ENTES (ente é tudo aquilo que existe real - ou imaginariamente) OU ELEMENTOS GEOMÉTRICOS;

b) ! GRUPO DAS PROPOSIÇÕES GEOMÉTRICAS (proposições são - afirmações que se fazem)

=!+¨+¨!+!=¨!=+

U ELEMENTOS GEOMÉTRICOS

m lápis, uma pessôa; etc.
os:- fada, personagens de um conto imaginario, etc.
geométricos se divide em:
RICOS FUNDAMENTAIS, os quais não são imaginários, apenas se faz - smos, a saber:-
véz de uma pequenina estrêla do firnto; minusculo grão de areia, etc.
tem dimensão.
yez de um fio bem e

:- comprimento
bem lisa;
argura infinita
.
nto sôbre uma re-
em2partes chama-
o se marca dois
e uma reta deter-
e reta;
eta sôbre um pla-
o em 2 regiões -
mi-planos.

GRUPO DOS ENTE

Introdução:- exemplos de:entes reais:
entes imagin

Divisão:- O Grupo dos entes ou elemen
a) ENTES GEO
se defin
idéia dos
PONTO -
KEXA -
RETA -

ou de luz, e
Possui uma só dimen
infinito.
PLANO - atravez de uma parê
Tem duas dimensoes:
e comprimento infin
Obsrv.:- quando se marca u
ta ela fica divid
das semi-rétas; qu
pontos distintos s
mina-se um segmen
quando se traça u
no, este fica div
distintas chamad

- GEometria 3ª. Série Ginasial -
- Continuação Fl. 2 -

b) ENTES GEOMÉTRICOS SECUNDÁRIOS:- também não se definem, são imaginários, apenas se faz idéia dos mesmos, a saber:-

LINHA:- atravéz de um ~~fixo~~ fio largado sôbre uma mêsa (a reta cansada, por assim dizer, relaxa-se)

SUPERFÍCIE:- parte externa dos corpos, ela separa o espaço ocupado pelo corpo dox espaço que o cerca.

GRUPO DAS PROPOSIÇÕES GEOMÉTRICAS

Divisão:- I)-PROPOSIÇÕES GEOMÉTRICAS INTUÍTIVAS, são aquelas que provêm da experiência e da observação. São aceitas como verdadeiras, sem demonstração, sem necessidade de se provar o que se afirma, (

AXIOMA OU POSTULADO:- é um verdade evidente o evidente por si mesma, q aceita sem demonstração. se 2 segmentos de reta s a um 3º, são iguais entr

Obsrv.:- Existem certos postulados que são cham virtude de uma importância, PROPOSIÇÕE TRICAS FUNDAMENTAIS, a saber:-

a) existem infinitos pontos;
b) existem infinitas retas;
c) existem infinitos planos;
d) sôbre uma reta existem infinitos p
e) sôbre um plano, existem infinitas r consequentemente
f) por um ponto passam infinitas retas;
g) por dois pontos passa uma só reta;
h) por uma reta passam infinitos planos;
i) por 3 pontos distintos não pertencentes mesma reta passa um só plano;
j) a reta que passa por 2 pontos quaisquer um plano, pertence a esse plano;
k) por 2 retas paralelas passa um só plano
l) por 2 retas que cruzam passa um só plan
m) uma figura qualquer pode ser deslocada plano sem se deformar;
n) uma figura geométrica (quadrado, triâng etc. já tem noção do primário) é maior que qualquer parte da suas partes.

II) - PROPOSIÇÕES GEOMÈTRICAS DEDUTIVAS:- são as que derivam de postulados ou definições, mas que somente são aceitas mediante demonstração ou próva. Só existe um tipo, o qual é - chamado TEOREMA.

TEOREMA:- é a proposição geométrica (uma - afirmação que diz respeito a entes geométricos, fig.geométricas) que somente se torna evidente mediante demonstração.

Ex. 2 ângulos opostos pelo vértice são iguais. Essa afirmação somente se torna evidente median

Obs.:- alguns autores costumam dividir um teorema em partes, a saber:- 1) Denominação do mesmo, afim de que se possa citá-lo quando necessario;

- Geometria 3a. Série Ginasial -

-Continuação Tl. 3 -

2)Enunciado: é a proposição que se supõe certa e se quer demonst.

3)Hipótese:é o conjunto de condições que se toma como ponto de partida para desenvolver o raciocinio.É tirada do E.

4)Tese:é o que quer demonstrar partindo da H.;é tirada do enunciado.

5)Demonstração:é o conjunto de raciocínios necessários que se desenvolve para provar a tese, partindo da Hipótese.

Observações:-1)aconselhamos - para as demonstrações o método direto(aquêle que parte de definições e proposições já estabelecidas para prover o que se desejar).

2)existe casos - em que pode-se também empregar o método da superposição (exclusivo de geometria), o qual consiste em comparar elementos correspondent de 2 figuras, mediante a superposição dêsses elementos; emprega-se por exemplo para prover que os elementos correspondentes de duas figuras são iguais ou desiguais.

3)enunciado um Teorema, que é tambem chamado Teorema Direto, pode-se deduzir os seguintes outros teoremas:-

1)Recíproco:- quando se troca a H pela entre si;

2)Contrário:- quando s

ANEXO C

Doc. 3 – Plano de Curso I

: Formação da personalidade do educando, procurando nêle desenvolver as faculdades de raciocínio, necessárias e suficientes para a compreensão de todo e qualquer problema.-

(doc 3)

AS:-

rão suprir com seus conhecimentos as unidades

tes do livro têsto, passando inclusive lições

mpre que possível, deve-se partir do concre-

método audio visual.-

2 - INSTRUÇÕES METODOLÓGI

A) Os professôres dev

e sub-unidades não consta

pessoais para os alunos.

B) Nas demonstrações, s

to para o abstrato, usando

C) Ao fazer uma demonstração ou enunciar alguma propriedade, o pr

fessor deverá insistir nas aplicações práticas imediatas, ao conhecim

to das mesmas.-

3 - DISTRIBUIÇÃO DA MAT

DISTRIBUIÇÃO DA MATÉRIA-

NASIAL

.série

ADE I

, medida.Numeração.

ma decimal de numeração

ismos.

real e dos 9 fora.

vas real e [redacted]

ade. Fatorial de um número.

e um número. Operação com pot

Números inteiros; operações fundamentais

1 - Noção de número natural, grandeza, unidad

Numeração falada; numeração escrita. Sist

Valor absoluto e valor relativo de alg

2 - Adição: Definição e propriedades. Prov

3 - Subtração: Definição e propriedades. P

Complemento aritmético de um númer

4 - Multiplicação: Definição e proprie

Prova real e dos 9 fora. Potência

r Comum. Algoritmo de Euclides. Propriedades de M.D.C.

lo Comum. Relação entre o mde e mmc. Propriedades.

UNIDADE III

Números fracionários: 1. Fração ordinária e ...

Comparação de frações. Simplificação, redução ao mesmo denominador. Operações de frações

- Máximo Divis

- Mínimo Múlti

ordinárias.Expressão aritmética fracionária. Potenci

quadrada de frações.

2- Frações decimais e números decimais. Propriedade dos números decimais,
Operações com números decimais. Conversão de fração ordinária em núme
decimal e vice versa. Número decimal periódico. Expressões aritméticas
contendo dízimas periódicas. Potência de números decimais. Raiz qua
da de números decimais.

UNIDADE IV

Legal de Unidade de Medir; unidade de medidas usuais. Sistema
mento. Mudança de unidades. Poligonal.:medida do com
1- Medidas de compri
primento. Polígon
s de superfície. Mudança de unidade de unidade. Prim
2- Área. Unidade de área; medid
geométricas. Planos. Área de um polígono
Área das principais figuras
qualquer.
me; mudança de mudança de unidade;
Volume; medidas de volume; unidade de volu
Medida de capacidade. Muda
Volume dos principais sólidos geométricos
êso e massa de um corpo. Me
as medidas de massas. Relações e
dades de capacidade.
e capacidade, para água distilada
didas de massa. Mudança de unidade
tre entre medidas de volume, massa

is. Radicais. Valor Aritmetico e valor algébrico. Sinais
o de radicais ao mesmo índice. Comparação de radicais. Simplific
radicais. Introdução de Fatores em radical. Operações com radic
Potenciação e radiciação de radicais. Expoentes fracionários. Exempl
simples de racionalização de denominadores.

Produtos notáveis.

4- Divisão de monômios; divisão de polinômios por monômios; divisão de po
linômios por polinômios.

5- Fatoração algébrica: casos simples. M.D.E. e M.M.C.de expressões algé
bricas.

tips. Propriedades. Redução de frações
. Operações.

6- Frações algébricas: definiçã
algébricas ao mesmo denomina

UNIDADE III

Igualdades algébricas

ções equivalentes

1- Identidade; equação. Classificação das equações. Eq
Redução de e

propriedades usuais das propor -
ponderada, geométrica e harmóni -

ções. Médias: aritméticas, aritmét
ca.

simples e composta.

- Porcentagem; problemas. Taxa milesimal.
- Juros simples. Montante nos juros simples.

UNIDADE III

Geometri edutiva.

tiva.
entos

Noção de geometria intuitiva ou experimental e de geometria d
Grupo dos entes geométricos e das proposições geométricas:- e
de cada grupo.

Ângulos: definições, classificação.

Poligonal; polígonos: números de diagonais de um polígo

Triângulos: definições, elementos notáveis, cla

Relações entre os lados e os ângulos de um triângulo. Triângulo
cels: propriedades. Casos clássicos de igual de triângulos gêmeos como posteri
de triângulos retângulos.

sós
igual

lugar geométrico

7- Retas paralelas, concorrentes e coincidentes. Ângulos formados por 2 tas quaisquer cortadas por uma transversal. Propriedades sôbre ângul

[redacted]

círculo: definições e medidas.

UNIDADE IV

Linhas proporcionais

elas. Segmentos determinados sôbre transversas por um

s.

casas decimais.

4a. série ginasial

UNIDADE I

uações do 2º grau; trinômio do 2º grau.

[redacted]

oluação das equações co

ecimento da resolução da

os clássicos. Fórmulas s

I- Equações do 2º grau: definição de trips. R

tas. Resolução de equação completa. Estabe

[redacted]

ntegóricos. Relações

no e tangente de um ângulo agudo de um triângulo retângulo. U

Tábuas Naturais" (3a. série ginasial). Cálculo dos lados de um

co-

das

8- Medição da circunferência, comprimento de um arco.
9- Cálculo de II.

UNIDADE III

Áreas das figuras planas.

1- Semelhança de polígonos. Escala (3a.série ginasial).
2- Estabelecimento das fórmulas que calculam as áreas das figuras planas, áreas de figuras circulares.
3- Relações métricas entre áreas.

CIENTÍFICO

1a.série:- Atual programa, mer[illegible] I (Noçoes sóbre o calculo a- ritmético aproximado;erros).

2a.série:- Atual programa, iniciando porém com trigonometria e po[illegible] terior- e algebra.

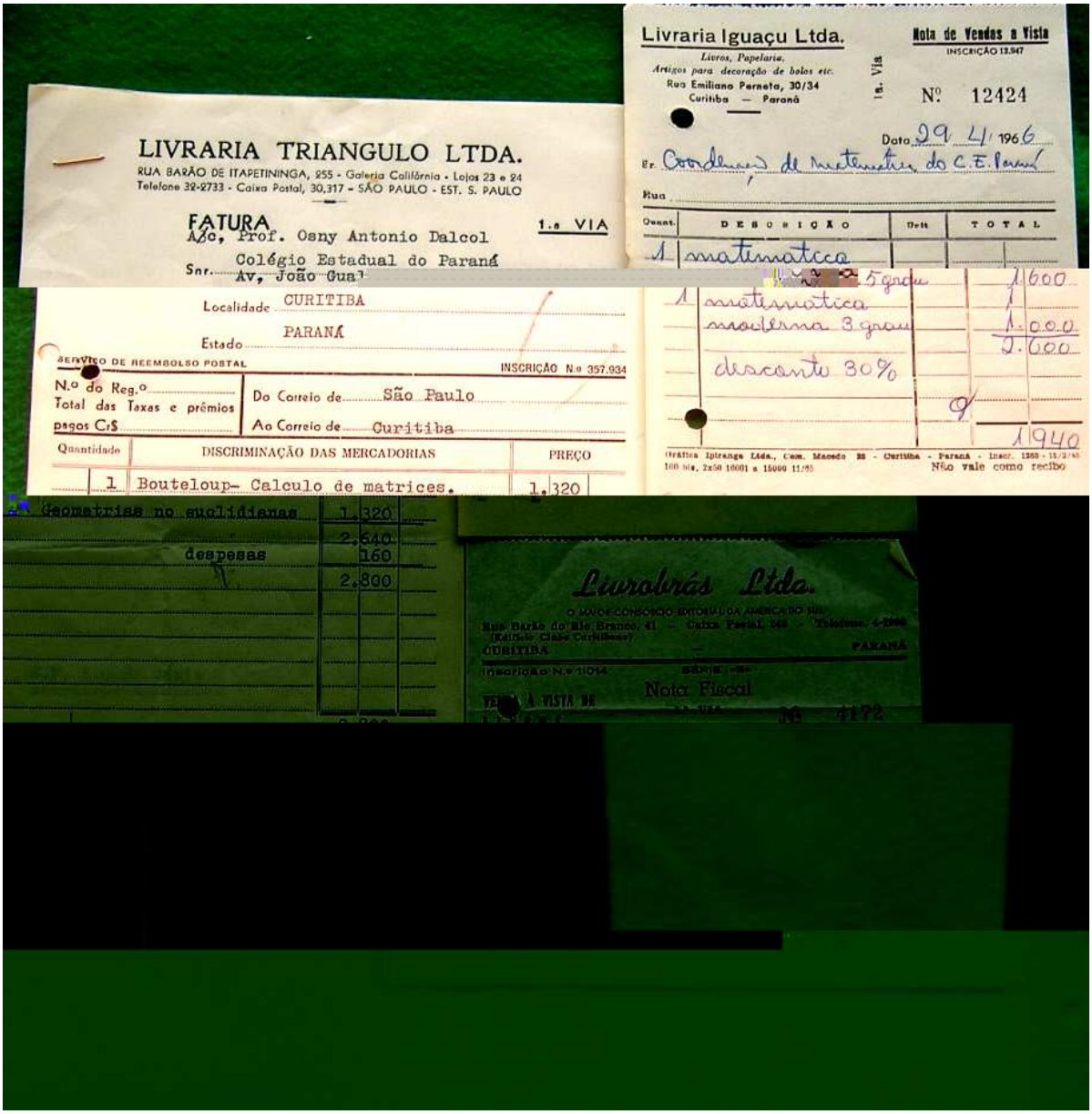
3a. série:-Atual programa, adaptando-o porém, ao regime dos vestibulares.

xxxxxxxxxxxxx

[illegible] diferência dia 10 de julho de 1962, patrocinada pelo Instituto [illegible] de Educação [illegible]

ANEXO D

Doc. 4 – Notas Fiscais da compra de livros referentes á Matemática Moderna



LIVRARIA TRIANGULO LTDA.
RUA BARÃO DE ITAPETININGA, 255 - Galeria Califórnia - Lojas 23 e 24
Telefone 32-2733 - Caixa Postal, 30.317 - SÃO PAULO - EST. S. PAULO

FATURA 1.a VIA

A/c, Prof. Osny Antonio Dalcol
Snr. Colégio Estadual do Paraná
Av, João Gual

Livraria Iguaçu Ltda.
Livros, Papelaria,
Artigos para decoração de bolos etc.
Rua Emiliano Perneta, 30/34
Curitiba — Paraná

Nota de Vendas a Vista
INSCRIÇÃO 13.947
1a. Via
Nº 12424
Data 29 4 1966
Sr. Coordenação de matematica do C.E. Paraná
Rua

Quant.	DESCRIÇÃO	Deth	TOTAL
1	matematica 5 grau		1.600
1	matematica moderna 3 grau		1.000
	desconto 30%		2.600
			780
			1940

Localidade CURITIBA
Estado PARANÁ
SERVIÇO DE REEMBOLSO POSTAL
INSCRIÇÃO N.o 357.934
N.o do Reg.o
Total das Taxas e prêmios pagos Cr$
Do Correio de São Paulo
Ao Correio de Curitiba

Quantidade	DISCRIMINAÇÃO DAS MERCADORIAS	PREÇO
1	Bouteloup- Calculo de matrices.	1.320
	Geometrias no euclidianas	1.320
		2.640
	despesas	160
		2.800

(Gráfica Ipiranga Ltda., Cons. Macedo 35 - Curitiba - Paraná - Inscr. 1365 - 15/2/65
100 blc, 2x50 10001 a 15000 11/65)
Não vale como recibo

Livrobrás Ltda.
O MAIOR CONSÓRCIO EDITORIAL DA AMÉRICA DO SUL
Rua Barão do Rio Branco, 41 - Caixa Postal, 248 - Telefone, 4-2940
(Edifício Clube Curitibano)
CURITIBA PARANÁ
Inscrição N.o 11014 SÉRIE «B»
Nota Fiscal
VENDA À VISTA DE Nº 4172

LIVRARIA TRIANGULO LTDA.

RUA BARÃO DE ITAPETININGA, 255 - Galeria Califórnia - Lojas 23 e 24
Telefone 32-2733 - Caixa Postal, 30,317 - SÃO PAULO - EST. S. PAULO

FATURA

1.a VIA

Snr. COLÉGIO ESTADUAL DO PARANÁ
A/c. Prof. Osny Antonio Dalcal
Av. João Gilberto CURITIBA-

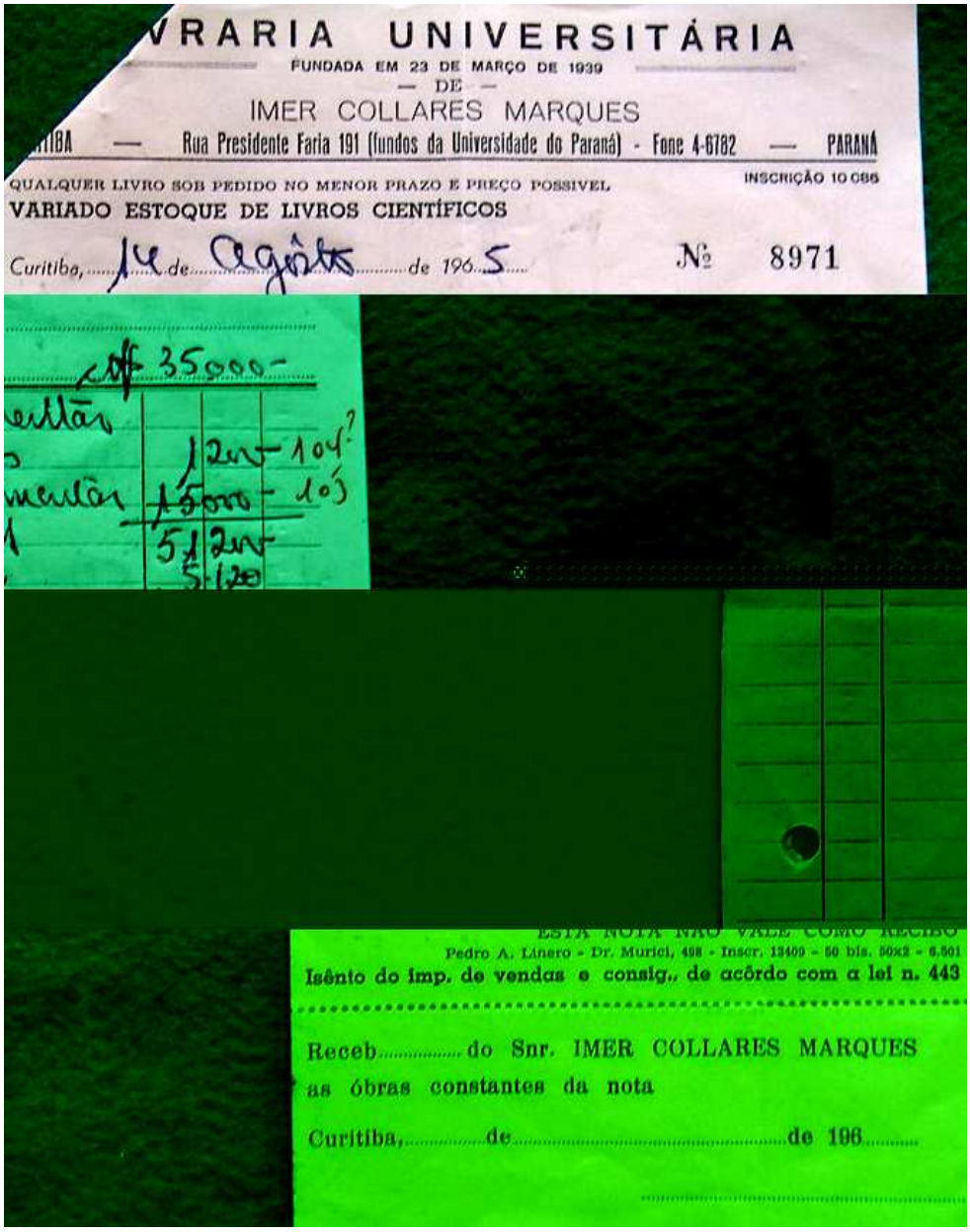
LIVRARIA TRIANGULO LTDA.

RUA BARÃO DE ITAPETININGA, 255 - Galeria Califórnia - Lojas 23 e 24
Telefone 32-2733 - Caixa Postal 4601 - SÃO PAULO - EST. S. PAULO

FATURA

1.a VIA

Snr. COLÉGIO ESTADUAL DO PARANÁ
Av. João Gualberto



VRARIA UNIVERSITÁRIA

FUNDADA EM 23 DE MARÇO DE 1939

— DE —

IMER COLLARES MARQUES

RITIBA — Rua Presidente Faria 191 (fundos da Universidade do Paraná) - Fone 4-6782 — PARANÁ

QUALQUER LIVRO SOB PEDIDO NO MENOR PRAZO E PREÇO POSSIVEL

INSCRIÇÃO 10 086

VARIADO ESTOQUE DE LIVROS CIENTÍFICOS

Curitiba, 14 de agôsto de 1965 № 8971

Cr$ 35000-

...então			
...	1200	-	104?
...mentão	15000	-	103
...	51200		
	5.120		

ESTA NOTA NÃO VALE COMO RECIBO

Pedro A. Linero - Dr. Murici, 498 - Inscr. 13409 - 50 bis. 50x2 - 6.501

Isênto do imp. de vendas e consig., de acôrdo com a lei n. 443

Receb..... do Snr. IMER COLLARES MARQUES

as óbras constantes da nota

Curitiba,..... de..... de 196.....

.....

Distribuidora Nacional de Livros Ltda. — Nota Fiscal

— uma grande organização brasileira a serviço do livro —

Rua 15 de Novembro, 788/792
Caixa Postal, 1203 - Fone: 4-8483
End. Telegr.: «LIVROS»
CURITIBA — PARANÁ

Série «A» Nº 3166

1a. VIA - CLIENTE

Inscrição Nº 12.089

VENDA A PRAZO

Curitiba, 6 de agôsto de 1965

Ilmo.(s) Sr.(s) Colégio Estadual do Paraná - Coordenação de Matemática

Endereço: N/CAPITAL

Editôra	Quant.	DISCRIMINAÇÃO	Preço	TOTAL
Fundo	1	Psicologia da Intiligência 84		3.000
Flamboyant	1	Educação do Homem Consciente 85		5.000
		9		
		Soma		8.000
		Desconto 30 %		2.400
		Líquido		5.600

Mercadoria isenta do Impôsto de Vendas e Consignações, de acôrdo com a lei nº 443, de 25/11/1950.
Gráfica Ipiranga Ltda., Com. Macedo 25 - Curitiba - Paraná - Inscr. 1260 - 15/2/45.
DNL - 100 bls. 4x50 - 001 a 5 000 - 2/65

NÃO VALE COMO RECIBO

LIVROS. PRESENTE [illegible]

TOTAL Cr$

Distribuidora Nacional de Livros Ltda. — Nota Fiscal

— uma grande organização brasileira a serviço do livro —

Rua 15 de Novembro, 788/792
Caixa Postal, 1203 - Fone: 4-8483
End. Telegr.: «LIVROS»
CURITIBA — PARANÁ

Série «A» Nº 3165

1a. VIA - CLIENTE

Inscrição Nº 12.089

VENDA A PRAZO

Curitiba, 6 de agôsto de 1965

Ilmo.(s) Sr.(s) Colégio Estadual do Paraná - Coordenação de Matemática

Av. João Gual[illegible]

ANEXO E

Doc. 5 – Convite para a palestra: Novos Métodos do Ensino da Matemática

ESTADO DO PARANÁ

COLÉGIO ESTADUAL DO PARANÁ

Curitiba, 13 de outubro 64

Senhor Diretor:

Pelo presente, a Coordenação de Matemática do Colégio Estadual do Paraná tem a honra de convidar V.S. e os Srs. Professôres dessa Escola para assistirem às palestras sôbre "Novos Métodos do Ensino da Matemática", que serão proferidas pela Profa. STANNARD ALLEN, de Surrey-Inglaterra, no dia 16 próximo, a partir das 8:00 hs., nos três turnos, no Salão Nobre dêste estabelecimento de ensino.

Na oportunidade, reitero, a V.S., os meus protestos de mui elevada estima e distinta consideração.

Atenciosas Saudações.

SNY ANTONIO DACOL -
ordenador de Matemática

- C
Co

ANEXO F

Doc. 8 – Pré-requisitos de Matemática da 4ª para a 5ª série

PRÉ-REQUISITOS DE MATEMÁTICA DE 4º PARA 5º SÉRIE

Para acompanhar o currículo de 5º série, o aluno deverá ser capaz de trabalhar conscientemente com qualquer número natural.

- Percebe-se que o aluno possuirá os pré-requisitos necessários, quando adquire as seguintes habilidades:

- trabalha com conceitos básicos relativos à comjuntos e relações.
- opera corretamente com conjuntos, representando-os graficamente e mentalmente.
- opera com qualquer número natural efetuando as quatro operações fundamentais (usar cálculos graduados).
- resolve situações problema, relacionadas à vida prática, envolvendo duas ou mais operações.
- representa frações ordinárias e decimais, relacionando-as entre si.
- reconhece a "unidade simples" e a "unidade fracionária".
- estabelece relações de equivalência entre frações ordinárias.
- estabelece relações de equivalência entre frações ordinárias e decimais.

- maior divisor comum entre dois números.
- menor múltiplo comum entre dois números.
- figuras geométricas.
- sólidos geométricos.
- sistema de medidas: comprimento, capacidade, massa e volume.
- equivalência entre sistema de medidas.
- cálculo de perímetro e área em problemas práticos.

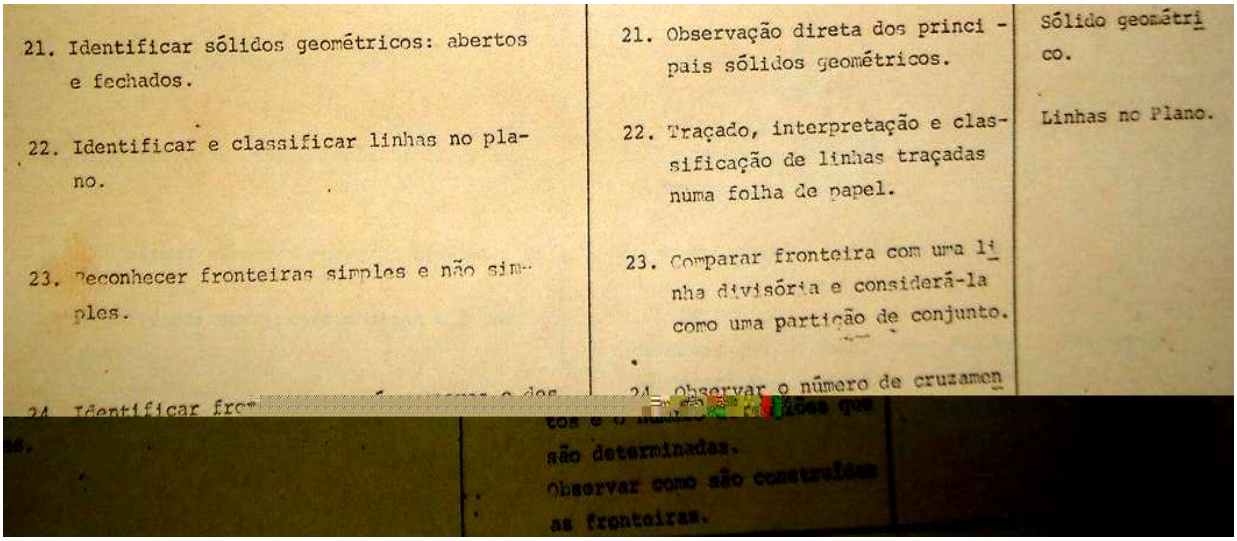
ANEXO G

Doc. 9 – Plano Diretor I – 1972

Capa



OBJETIVOS – ATIVIDADES – CONTEÚDOS – 5ª SÉRIE



21. Identificar sólidos geométricos: abertos e fechados.	21. Observação direta dos princi - pais sólidos geométricos.	Sólido geométri co.
22. Identificar e classificar linhas no pla- no.	22. Traçado, interpretação e clas- sificação de linhas traçadas numa folha de papel.	Linhas no Plano.
23. Reconhecer fronteiras simples e não sim- ples.	23. Comparar fronteira com uma li nha divisória e considerá-la como uma partição de conjunto.	
24. Identificar fro[illegible]	24. Observar o número de cruzamen [illegible]	
[illegible]	são determinadas. Observar como são construídas as fronteiras.	

OBJETIVOS	ATIVIDADES	CONTEÚDO
25. Identificar pontos no plano.	25. Marcar pontos sobre uma folha.	
26. Reconhecer o que vem ser a Geometria do Palno.	26. Comparar figuras desenhadas numa folha com sólidos.	Plano.
27. Identificar figuras planas: abertas e fechadas.	27. Fazer desenhos com figuras abertas e fechadas.	
28. Representar uma reta.	28. Fazer representações e comparar ruas com retas.	Reta.
29. Identificar retas secantes e paralelas.	29. Verificação pela intersecção entre retas, comparando com a intersecção de ruas.	
30. Conceituar direções paralelas.	30. Considerar a direção como classe de equivalência.	
31. Identificar a perpendicularidade de retas.	31. Fazer dobras com uma folha de papel.	
32. Conceituar direções perpendiculares.	32. Fazer traçados com lápis de cor.	
33. Identificar semi-retas abertas e fechadas.	33. 34. Observar que um ponto sobre uma reta determina 2 uma reta num plano determinam uma partição de conjunto.	Semi-retas.
34. Reconhecer semi-planos: abertos e fechados.		Semi-planos.

OBJETIVOS	ATIVIDADES	CONTEÚDO
35. Conceituar intervalo ou segmento.	35. 36. 37. 38. Estudo de segmento em separado e em conjunto; observar que distância é um número; segmentos sobre uma reta suporte e segmentos em retas suportes diferentes.	Segmentos.
36. Determinar um segmento.		
37. Conceituar distência.		
38. Conceituar segmentos: congruentes, colineares, orientados, equipotentes (vetor)		

OBJETIVOS – ATIVIDADES – CONTEÚDOS – 7ª SÉRIE

25. Reconhecer os conceitos básicos de circunferência e diferenciar os seus elementos. 26. Identificar e classificar ângulos planos.	25. Traçado da circunferência e seus elementos, fazendo uso de compasso e régua. 26. Traçado de ângulos em diversas posições.	Circunferência. Ângulos.

27. Construir e medir ângulos planos. - Usar corretamente as técnicas operatórias com medidas de ângulo. 28. Distinguir e comparar ângulos formados por duas retas, cortadas por uma transversal. 29. Estabelecer relações entre os ângulos formados por duas retas paralelas cortadas por uma transversal. 30. Reconhecer polígonos planos e classificá-los. 31. Identificar e classificar triângulos. 32. Identificar e construir as cevianas de triângulos. 33. Justificar e aplicar a lei angular de Tales.	27. Uso do transferidor. Exercícios. 28. 29. . Confeccionar com três ripinhas de madeira, que representam duas retas cortadas por uma terceira, para estudo da variação e medidas dos ângulos formados por elas. 30. Fazendo em cartolina diversos tipos de polígonos planos para uso em flanelógrafo. 31. Confeccionar em cartolina diversos tipos de triângulos para classificação. 32. Construir com régua e compasso as cevianas de triângulo. 33. Confeccionando em madeira ou isopor um triângulo entre duas retas paralelas para justificar a lei Angular de Tales.	Estudo preliminar de polígonos através da homologia

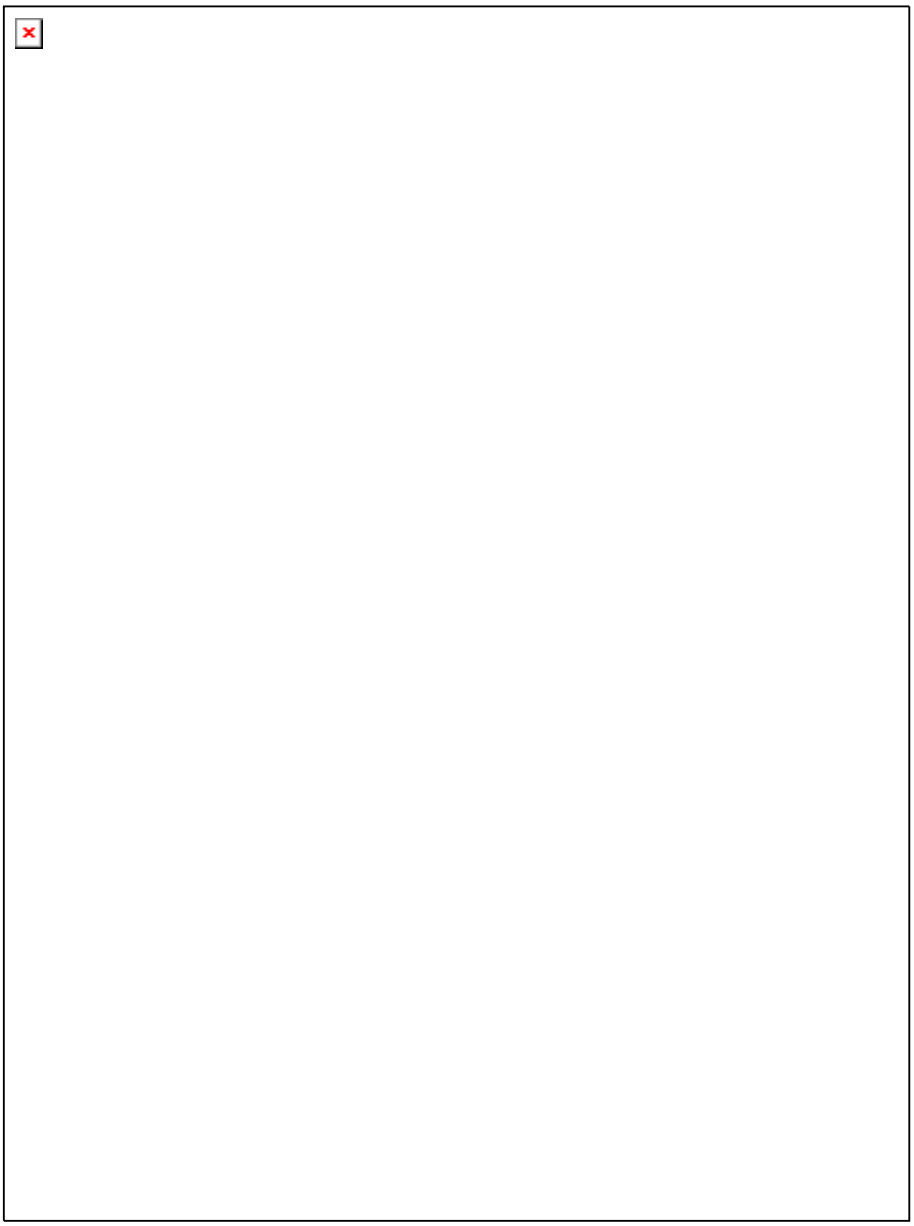
OBJETIVOS	ATIVIDADES
34. Construir centro de homologia. 35. Analisar as variações do centro e do eixo de homologia. 36. Estabelecer relações de congruência e semelhança de triângulos.	34. 35. 36. . Fazendo em cartolina triângulos congruentes e semelhantes e manuseá-los para justificar, através de movimento de translação casos de congruência e semelhança de triângulos.

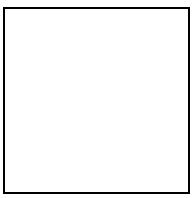
OBJETIVOS – ATIVIDADES – CONTEÚDOS – 8ª SÉRIE

10. Diferenciar as noções de direção e sentido.	10. Comparando as noções de direção e sentido com o trânsito de uma rua.	Noções sobre vetores.
11. Identificar e diferenciar os atributos de vetor.	11. Confecção de uma caixa com luz, com tampa acrílico e luz fria, para dar idéia de diferentes tipos de vetores.	
12. Usar corretamente as técnicas operatórias sobre os vetores.	12. Aplicar as noções sobre vetores para o cálculo de força e resultantes de sistema de forças.	
13. Identificar e justificar as relações de co-seno e seno do ângulo de dois vetores.	13. Investigação e discussão dirigida.	
14. Diferenciar, justificar e aplicar as relações métricas existentes no triângulo retângulo.	14. Pesquisa sobre a vida de Pitágoras.	
15. Equacionar e resolver problemas da vida real que envolvam o teorema de Pitágoras.	. Confeccionar em cartolina ou madeira, material para justificar praticamente o Teorema de Pitágoras.	
	15. Reconhecer a grande aplicação do Teorema de Pitágoras nas Ciências afins. Dinâmica de grupo.	
16. Diferenciar, justificar e aplicar as relações métricas num polígono qualquer e no círculo.	16. Aplicar o teorema de Pitágoras e os casos clássicos de semelhança de triângulos para justificar as relações métricas num polígono qualquer e círculo.	Relações métricas num polígono qualquer e círculo.
	17. Resolver problemas.	17. Equacionar e

ANEXO H

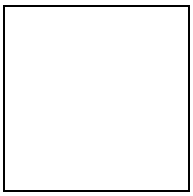
Doc. 11 - Prova de 2ª época – 5ª Série (1967)

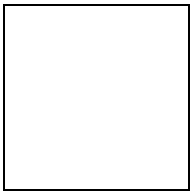




ANEXO I

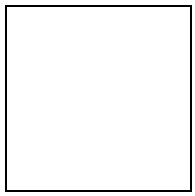
Doc. 12 - Prova Final – 7ª série (1965)





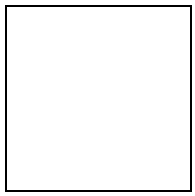
ANEXO J

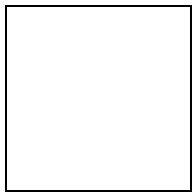
Doc. 13 - Prova Final – 7ª Série (1966)



ANEXO K

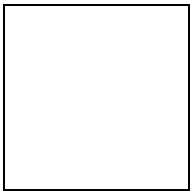
Doc. 14 - Prova de 2ª Época – 7ª série (1967)

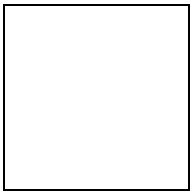




ANEXO L

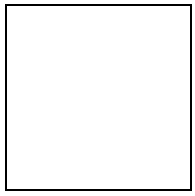
Doc. 15 - Prova de 2ª Época – 7ª série (1974)





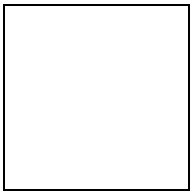
ANEXO M

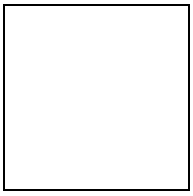
Doc. 16 - Prova – 8ª série (1962)



ANEXO N

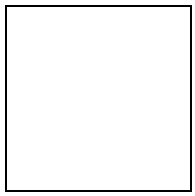
Doc. 17 - Prova Final – 8ª série (1963)





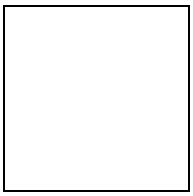
ANEXO O

Doc. 18 - Prova de 2ª Época – 8º série (1964)



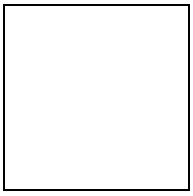
ANEXO P

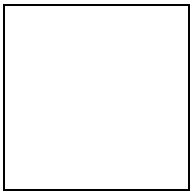
Doc. 19 - Prova Final – 8ª série (1965)



ANEXO Q

Doc. 20 - Prova – 8ª série (1968)





ANEXO R

Doc. 21 - Prova – 8ª série (1971)

