UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE MATEMÁTICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

LETICIA MARIA FERREIRA DA COSTA

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL

- o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro -

Rio de Janeiro

2014

Letícia Maria Ferreira da Costa

O movimento da matemática moderna no Brasil: o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Orientadores: Gérard Emile Grimberg

Bruno Alves Dassie

João Bosco Pitombeira Fernandes Carvalho

Rio de Janeiro

2014

CIP - Catalogação na Publicação

F383m

Ferreira da Costa, Letícia Maria
O movimento da matemática moderna no Brasil - o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro / Letícia Maria Ferreira da Costa. -- Rio de Janeiro, 2014.
166 f.

Orientador: Gérard Emile Grimberg.
Coorientador: Bruno Alves Dassie.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, 2014.

1. História do Ensino de Matemática. 2. Movimento da Matemática Moderna. 3. Georges Papy. 4. Colégio de São Bento. I. Grimberg, Gérard Emile, orient. II. Dassie, Bruno Alves, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Letícia Maria Ferreira da Costa

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

- o caso do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro -

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática.

Aprovada em 03 de junho de 2014

Gerard Emile Grimberg IM-UFRJ (presidente)

Joao Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho PUC-RJ

Bruno Alves Dassie FE - UFF

Flávia dos Santos Soares

Flavia dos Santos Soares FE- UFF

Regina de Cassia Manso de Almeida FE - UFF

Gert Felix Schubring IM-UFRJ

Wanderley Moura Rezende IM - UFF

A meu pai Tiago e a minha mãe
Maria Tereza, por terem cultivado
em minha alma o amor pelo Bem,
pelo Belo e pelo Vero.

AGRADECIMENTOS

A meu pai, Tiago Ferreira da Costa, por ter preservado seu acervo escolar com tanto cuidado e tê-lo a mim transmitido, junto com sua história, com tanta paixão.

E também a minha mãe, Maria Tereza, por ter guardado o acervo pacientemente durante anos.

À minha família, pais, irmãos, irmãs e avós pelas conversas, pelo apoio e paciência, e pela imensa alegria que me proporcionam a cada dia.

Ao professor, amigo e guia Bruno Alves Dassie pela confiança depositada, por me abrir horizontes, pelos incentivos e oportunidades apresentadas, pelo apoio concedido em toda esta trajetória, pelas sugestões de leituras e por conduzir-me ao longo desta etapa.

A meu orientador e guia, professor João Bosco Pitombeira de Carvalho, pela confiança, sugestões e ideias enriquecedoras e construtivas.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

A Francisco Nóbrega e a Sérgio Lúcio Miranda minha sincera gratidão pela confiança e entusiasmo que demonstraram fornecendo materiais e preciosos depoimentos.

A Dom Pascoal, responsável pelo arquivo do Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro, por receber-me gentilmente e disponibilizar-me os documentos.

A Sandra Carelli, a José Paulo Carneiro, a Arago Backx, a Dom José Palmeira, a Marcílio Dias e a Roberto Solano agradeço a boa vontade de terem me recebido e concedido os depoimentos.

Aos demais membros da banca que contribuíram das mais diversas maneiras para que este trabalho fosse realizado, agradeço o apoio e a confiança.

Finalmente, a todos os amigos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho visse seu dia, suportando-me nos momentos de tensão, auxiliando-me com correções e ideias ou simplesmente estando a meu lado para tomar uma cerveja ou contemplar um por do sol.

Sumário

RESUMO

Esta dissertação propõe-se a estudar a utilização do método de ensino de matemática de Georges Papy no Colégio de São Bento do Rio de Janeiro a partir da década de 1970, no momento em que acontecia a reforma no ensino de matemática conhecida como movimento da matemática moderna. Considera-se a presença deste método no referido colégio como um exemplo bem sucedido da experiência europeia deste movimento no Brasil, onde predominavam as sugestões pedagógicas e de conteúdo norte-americanas. A apropriação do movimento da matemática moderna pelos dois continentes não foi a mesma. Assim, em um primeiro momento, analisam-se as diferentes ramificações deste movimento e o enfoque dado às pesquisas já realizadas no Brasil a respeito da reforma. Observa-se que existe uma concentração de pesquisas no estado de São Paulo, sendo o estado do Rio de Janeiro pouco contemplado. Percebe-se a utilização do método de Papy no ensino de matemática do Colégio de São Bento como um caso na história do ensino de matemática do estado do Rio de Janeiro. A pesquisa serve-se de fontes primárias, um acervo escolar que data do início da utilização do método Papy no referido colégio, além de depoimentos de ex-alunos e ex-professores do colégio e artigos de jornais que contêm entrevistas concedidas por Dom Ireneu, entre outras fontes. Analisam-se as especificidades deste caso, suas razões, vantagens, dificuldades e consequências. Aponta-se o monge professor Dom Ireneu Penna como mentor e realizador desta experiência. Consideram-se seu descontentamento com o material de matemática produzido e disponível no país naquela época e sua apreciação pelos ideais pedagógicos, pela metodologia, finalidade e condução do ensino de matemática propostos por Georges Papy como principais causas da opção do colégio por seguir seus manuais. As decisões de Dom Ireneu basearam-se na busca pela coerência no ensino da disciplina matemática, na formação da inteligência do aluno e na busca pela verdade. Analisa-se em outro momento este monge, considerado um intelectual de sua época. Os estudos de Dom Ireneu em Engenharia, Filosofia, Teologia, Matemática e Educação conferiam-lhe respeito e admiração tanto dentro do colégio quanto em outras instituições relacionadas ao ensino, como a UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro). Depois de se analisar toda a trajetória da experiência escolar no Colégio de São Bento com o método Papy, o currículo de matemática desta época, o material utilizado, as apostilas de conteúdo que foram redigidas, o trabalho aponta o fato de Dom Ireneu ter seguido de muito perto o que Georges Papy propunha para o ensino de matemática do ginásio. No científico, porém, não existe esta correspondência. Finalmente, apontam-se algumas semelhanças entre os ideais de uma reforma no ensino de matemática de Willy Servais e de Dom Ireneu, além das contribuições específicas de Dom Ireneu para o ensino no colégio e uma análise de motivos que contribuíram para que esta experiência fosse considerada bem sucedida.

Palavras-chave: História do Ensino de Matemática. Movimento da Matemática Moderna. Georges Papy. Colégio de São Bento.

ABSTRACT

This dissertation studies the introduction of Georges Papy's method for teaching mathematics in Colégio de São Bento do Rio de Janeiro in 1970, during the reform occurred in mathematics education called New Math Movement. The author considers the application of this method as a successful experience of the European movement in Brazil, where the American influence on pedagogical and content issues was mostly spread. These two continents have different assumptions on the New Math Movement. The first part of the dissertation talks about the different ramifications of the movement and draws a look to the researches made in Brazil on this subject until now: concentrated in São Paulo state, these researches scarcely focus Rio de Janeiro state. The application of Papy's method at the teaching of Mathematics in Colégio de São Bento is considered a case in the history of Mathematics education, specifically in Rio de Janeiro. The dissertation analyses this case in its specificities, its reasons to happen, advantages, difficulties and consequences. It indicates the monk and teacher Dom Ireneu Penna as the mentor and achiever of this experience. His discontent for the mathematic books produced and available in the country at that time, on the one hand, and on the other hand his appreciation for the pedagogical and methodological ideals proposed by Papy and his purposes in Mathematics teaching are considered the main causes for the application of Papy's methods at the school. Dom Ireneu's decision was based on a search for coherence in the teaching of mathematics, pursuing the truth and a good formation of the pupil's intelligence and spirit. The dissertation also analyses this monk, considered an intellectual of his time. His studies on Engineering, Philosophy, Theology, Mathematics and Education granted him respect and admiration inside and outside the school. This research makes use of a set of primary sources including students' copy-books from the beginning of the experience with Papy's method at the school, testimonies from ex-pupils and ex-teachers from the school as well as interviews given by Dom Ireneu at the time. After the analysis of the teaching and learning experience at Colégio de São Bento with the Papy's methods, of the course of mathematical study at the school at that time, of the teaching material and of the own reading materials of the school, the research points out that Dom Ireneu followed mostly of what Papy suggested for the teaching of mathematics for the 11-14 year olds. It does not exist such a correspondence when we look to the program for 15-18 year olds. Finally, the research points out some similarity between the headlines for a reform in mathematics education proposed by Willy Servais and those by Dom Ireneu. At the very end, it sets some specific contributions by Dom Ireneu to the teaching of mathematics at Colégio de São Bento and analyses some of the reasons that might have contributed to make this experience successful.

Key-words: History of Mathematics Education. New Math Movement. Georges Papy. Colégio de São Bento

Lista de figuras

Lista de siglas

APTFC	Arquivo Pessoal Tiago Ferreira da Costa
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBPM	Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique
CECIBA	Centro de Estudos de Ciências da Bahia
CIREB	Comité d'Initiatives pour la Rénovation de l'Enseignement
CSB	Colégio de São Bento Bento
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GEEM	Grupo de Estudos de Ensino de Matemática
GEEMPA	Grupo de Estudos de Ensino de Matemática de Porto Alegre
GHEMAT	Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática
GRUEMA	Grupo de Ensino de Matemática Atualizado
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
ISOP	Instituto de Seleção e Orientação Profissional
JCB	Juventude Católica Brasileira
JUC	Juventude Universitária Católica
LDB	Leis de Diretrizes e Bases
MMM	Movimento da Matemática Moderna
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
SBPM	Societé Belge des Professeurs de Mathématiques
SMSG	School Mathematics Study Group
UDF	Universidade do Distrito Federal

UFRJ Universidade Federal do Rio de Janeiro

UICSM University of Illinois Comitee on School Mathematics

UNIFESP Universidade Federal do Estado de São Paulo

USU Universidade Santa Úrsula

1 INTRODUÇÃO

André Chervel, em 1990, iniciava seu artigo *A História das disciplinas escolares* com a seguinte afirmação: “Ainda que a história do ensino possa avocar uma tradição já amplamente secular, o estudo histórico dos conteúdos do ensino primário ou secundário raramente suscitou o interesse dos pesquisadores ou do público” (CHERVEL, 1990, p.177). Reconhece, no entanto, que “mais recentemente, tem-se manifestado uma tendência, entre os docentes, em favor de uma história de sua própria disciplina” (ibid).

Chervel refere-se à França, mas o caso do Brasil não é muito diferente do exposto pelo autor. É somente em 1998 que Maria Ângela Miorim publica o livro intitulado *Introdução à história da educação matemática*, produto de sua tese de doutorado intitulada *O ensino de matemática: evolução e modernização*. Miorim dedica o quarto capítulo do livro a um estudo das principais mudanças ocorridas no ensino de matemática no Brasil. Este trabalho é a primeira apresentação geral nacional realizada a respeito das principais reformas educacionais e suas relações com o ensino da disciplina matemática, cobrindo o período desde a Companhia de Jesus até a Reforma Francisco Campos, em 1931.

No âmbito da história dos conteúdos do ensino, Chervel considera que

> o interesse evoluiu sensivelmente para uma visão mais global do problema, associando-se às ordens do legislador ou das autoridades ministeriais ou hierárquicas, à realidade concreta do ensino nos estabelecimentos, e, algumas vezes, até mesmo às produções escritas dos alunos (CHERVEL, 1990, p. 177).

Esta visão mais global da história das disciplinas escolares também cresceu no Brasil nas duas últimas décadas. Pesquisadores se debruçam cada vez mais sobre pontos específicos relacionados a uma determinada disciplina, tais como uma instituição de ensino, determinado educador ou livro didático, apesar de se depararem com a problemática das fontes, exposta a seguir por Magalhães (2004):

> [...] é geralmente muito escassa e lacunar a informação conservada nos arquivos sobre a realidade pedagógica e didática, seja em relação à ação dos professores, ou à produção escrita dos alunos. Tais lacunas de informação, associadas a uma ausência de critérios de conservação e de organização, reduzem drasticamente as áreas historiográficas e comprometem a significação e a representatividade das conclusões retidas, em especial no que refere às práticas e à participação dos atores (MAGALHÃES, 2004, p. 151-152).

Mas nem mesmo a barreira da escassez de fontes tem diminuído o interesse dos pesquisadores. Nas duas últimas décadas, os trabalhos pontuais de investigação sobre a disciplina matemática não deixam de incorporar como fonte de pesquisa produções do cotidiano escolar como cadernos de alunos, livros didáticos, provas escolares, documentos oficiais e programas de ensino.

Assim, no Brasil, seguiram-se à publicação de Miorim (1998) as dissertações desenvolvidas por Beltrame (2000), Rocha (2001), Dassie (2001) e Soares (2001), que deram continuidade ao estudo da história do ensino de matemática no Brasil, aprofundando, especificamente as três últimas, questões relativas às principais reformas educacionais ocorridas no século XX, quais sejam, a reforma Francisco Campos (1931), a reforma Gustavo Capanema (1942) e o movimento da matemática moderna (décadas de 1960 e 1970). Sobre esta última reforma, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos principalmente pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT), criado em 2000 e coordenado pelo professor Wagner Valente. Ainda hoje se sentem as decorrências destas reformas educacionais que modificaram profundamente a matemática escolar. E apesar de nem sempre terem contribuído positivamente para um aperfeiçoamento do ensino de matemática, elas também merecem um olhar global no sentido exposto anteriormente por Chervel; merecem um olhar global no sentido de analisar suas questões específicas e suas singularidades.

Com esta perspectiva, o presente trabalho traz à tona um produto singular de uma destas grandes reformas do ensino, a saber, o movimento da matemática moderna (MMM). Trata-se de uma experiência ocorrida no Colégio de São Bento (CSB), na cidade do Rio de Janeiro, na década de 1970. A partir de 1968, enquanto a maioria dos outros colégios da cidade embarcava nas ideias inovadoras do movimento da matemática moderna e utilizava os manuais didáticos de grande circulação, previstos e propostos por centros de referência - tais como o Grupo de Estudos de Ensino de Matemática (GEEM), em São Paulo, seguindo, sobretudo, as ideias do professor Osvaldo Sangiorgi -, o Colégio de São Bento, por iniciativa própria, adotou "como método para a disciplina matemática o desenvolvido pelo matemático Georges Papy" (SOARES, 2001, p. 95). Por mais de duas décadas vigorou o método deste matemático no referido colégio, que demonstrou resultados positivos por meio desta sua inovação (SOARES, 2001).

Dom Ireneu Penna, monge beneditino do Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro, professor e coordenador de matemática do Colégio de São Bento, além de filósofo, matemático, engenheiro e ex-professor da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, tentou adotar no CSB, em 1967, alguns livros de matemática que pretendiam abordar a disciplina em sua forma renovada. Percebeu, porém, em pouco tempo, que as noções modernas expostas nos livros disponíveis eram "quase um mero enfeite, sem influência vital no desenvolvimento das lições", como ele próprio salienta (PENNA, 1968, p.1).

Descobrindo então neste mesmo ano a coleção de livros didáticos *Mathématique Moderne* do matemático belga Georges Papy, e, sentindo em sua obra uma grande coerência, adotou-os como livro-texto e o teve como um de seus grandes inspiradores.

Dessa forma, a perspectiva metodológica de Georges Papy foi então adotada no Colégio de São Bento e aí permaneceu por quase três décadas, com bons resultados. Como relata Soares (2001), um aluno do CSB era facilmente distinguido dentre os demais “por apresentar raciocínio rápido e melhor desempenho na resolução de problemas” (SOARES, 2001, p. 98). A mesma autora destaca que os alunos do CSB conseguiam todos os anos os melhores índices de aprovação nos vestibulares mais concorridos do Estado[1].

Pouco sabemos sobre este produto singular do movimento da matemática moderna no Brasil, sobre a experiência de um colégio no Rio de Janeiro que seguiu as linhas gerais propostas por Georges Papy. Desta forma, sendo as experiências ocorridas no estado do Rio de Janeiro pouco contempladas, ou até mesmo não focalizadas nas principais pesquisas realizadas a respeito do movimento da matemática moderna no Brasil, e aqui incluímos a tese de Beatriz d’Ambrosio (1987), o presente trabalho pretende contribuir para estreitar esta lacuna da história do ensino no referido estado. Por outro lado, a adoção dos manuais belgas revela a introdução de uma vertente européia do referido movimento no Brasil. Esta influência européia se contrapõe, como mais adiante veremos, com a introdução massiva no Brasil da vertente norteamericana do mesmo movimento.

1.1 O movimento da matemática moderna e suas diferentes ramificações

Kilpatrick (2009) caracteriza o movimento da matemática moderna como um movimento multidimensional e difuso. Entre meados da década de 1950 e início da década de 1960, em alguns dos vinte países membros da Organização para a Cooperação e

[1]Ainda hoje se verificam bons resultados no Colégio de São Bento, que alcança todos os anos um dos primeiros lugares no ranking do ENEM (O Globo, 26 de novembro de 2013 – disponível em http://oglobo.globo.com/educacao/escolas-cariocas-sao-as-melhores-no-ranking-da-redacao-do-enem-2012-10884272 - acesso em 02 de janeiro de 2014).

Desenvolvimento Económico (OCDE)[2], esforços começam a surgir para reformar a matemática escolar do ensino médio. Pensada inicialmente como uma reforma que aproximaria a nova linguagem matemática adquirida no século XX – a linguagem dos conjuntos, dos anéis, dos grupos, dos espaços vetoriais, etc. – da matemática do ensino médio – e exclusivamente para aqueles alunos que seguiriam estudos superiores – e após contar com projetos inovadores vindos de alguns países membros da OCDE, o movimento da matemática moderna rapidamente se espalhou em três direções: dirigiu-se também para a escola primária; tornou-se sinônimo de um novo currículo para todos os alunos; disseminou-se para países não pertencentes a OCDE (KILPATRICK, 2009; 2012).

Ainda na década de 1950, o Brasil, que não pertencia à OCDE, dá seus primeiros passos em direção a esta reforma no ensino da matemática. Sob a influência das ideias do grupo *Bourbaki*, novos currículos foram elaborados dentro das universidades. Segundo Beatriz D'Ambrosio (1991), estas mudanças dentro das universidades são os primeiros indícios da presença das ideias da matemática moderna no Brasil. É somente a partir de 1961 que as ideias de uma reforma no ensino de matemática foram mais bem estruturadas e organizadas por meio da criação do Grupo de Estudos de Ensino de Matemática (GEEM) por Oswaldo Sangiorgi, em São Paulo. Beatriz D'Ambrosio, em artigo no qual resume sua tese de doutorado desenvolvida em 1987 nos Estados Unidos sob o título de *The dynamics and consequences of the modern mathematics reform movement for Brazilian mathematics education,* explica que as mudanças na educação matemática no Brasil ocorridas durante as décadas de 1950 e 1960 representaram adaptações de ideias estrangeiras para o currículo nacional e para políticas educacionais (D'AMBROSIO, 1991). "A base do Movimento no Brasil pode ser descrita como uma mistura de ideias de todo o mundo" (ibid, p. 71).

[2] Nesta época vinte países membros da OCDE eram: Alemanha, Áustria, Bélgica, Canadá, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Grécia, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Suécia, Suíça, Turquia e Reino Unido.

E, de fato, nos diferentes países havia diferentes ideias, convergentes ou divergentes entre si, a respeito do que fazer neste período do movimento da matemática moderna. Nos Estados Unidos, por exemplo, nos anos 1950, o *Commitee on School Mathematics* da Universidade de Illinois (UICSM) optou por desenvolver novos currículos para o ensino médio. A produção deste material foi guiada por dois princípios: uso preciso da linguagem matemática e oportunidade para o aluno descobrir generalizações (KILPATRICK, 2012). Já na Europa, a produção de novos currículos não se iniciou tão cedo, apesar de os esforços também se concentrarem em introduzir "algo do espírito da matemática moderna na aritmética, na álgebra, na geometria básica, sublinhando as estruturas de anel, grupo e espaço vetorial e [fazendo as] adaptações necessárias na linguagem" (Furinghetti et al, 2008, *apud* KILPATRICK, 2012, p. 565).

A característica multidimensional e difusa do movimento apontada por Kilpatrick vem, a nosso ver, do fato de haver informações conflitantes nos diferentes projetos elaborados durante os anos em que vigorou o MMM nos diversos centros de pesquisa em ensino de matemática do mundo e entre diferentes professores. Enquanto algumas produções confiavam fortemente na introdução precoce da abstração (como as de Georges Papy, por exemplo), outras enfatizavam o uso de materiais manipuláveis para tornar os conceitos matemáticos mais concretos (como as de Caleb Gattegno e Zoltan Dienes). O interesse dos projetos desenvolvidos pelo *School Mathematics Study Group* (SMSG) – principal organização de pesquisa e divulgação da matemática moderna nos Estados Unidos – era repensar o conteúdo escolar; já os matemáticos e professores Zoltan Dienes e Caleb Gattegno concentravam seus interesses na metodologia (D'AMBROSIO, 1991).

Voltando à situação do Brasil, descrita por Beatriz D'Ambrosio (1991) como uma "mistura de ideias", percebemos que nesta mistura predominaram as ideias norteamericanas. Sobressaiu-se, no Brasil, a influência norteamericana do MMM. O GEEM, criado na cidade de São Paulo em 1961 sob os moldes do grupo norteamericano SMSG, foi o principal veículo das ideias inovadoras do MMM no Brasil. Suas publicações serviam de modelo para muitos outros estados do país, inclusive para o estado do Rio de Janeiro (D'AMBROSIO, 1991; SOARES, 2001; MATOS, VALENTE, 2007, 2010). Tanto os princípios educacionais como a concepção de educação matemática, a própria finalidade desta disciplina e os conteúdos e didáticas propostos pelos Estados Unidos por meio do SMSG foram absorvidos e adaptados no Brasil. Ao contrário, a influência europeia não teve muito, ou quase nenhum, espaço ou força no país.

Da concepção europeia do que consistia o MMM – que por sua vez também não era homogênea, com grandes divergências entre si – o Brasil herdou sobretudo as ideias de Georges e Frédérique Papy, Zoltan Dienes, Lucienne Felix e Caleb Gattegno (D'AMBROSIO, 1991, p. 71), sendo as ideias de Zoltan Dienes as mais difundidas e absorvidas (FIETTA, 2010). No Capítulo 2 aprofundar-nos-emos nos detalhes a respeito dos conteúdos, didáticas e intenções para o ensino de matemática de Georges Papy. No momento basta-nos considerar o ocorrido no Colégio de São Bento como um profundo e durável rastro desta influência não americana: uma influência europeia; belga, especificamente.

1.2 As pesquisas realizadas no Brasil sobre o movimento da matemática moderna[3]

Nos parágrafos subsequentes apresentamos brevemente uma análise das características das pesquisas já produzidas – teses e dissertações – acerca do movimento da matemática moderna no Brasil. Desta forma, buscamos melhor entender o conjunto em que se insere nosso trabalho.

[3] Estes breves parágrafos não têm a intenção de esgotar a análise dos trabalhos realizados acerca do MMM no Brasil. Apenas expõem sucintamente suas características principais visando melhor compreensão do meio em que se insere o presente trabalho.

Uma pesquisa realizada no banco de teses da CAPES[4] a partir da palavra chave *movimento da matemática moderna* revela dezesseis trabalhos que lidam direta ou indiretamente com este movimento[5]. Destes, onze são dissertações de mestrado e o restante, teses de doutorado. Cada uma dessas pesquisas focaliza um determinado aspecto do movimento em sua generalidade, no Brasil. São trabalhos sobre como a imprensa abordou o movimento (NAKASHIMA, 2007), ou sobre alterações e orientações curriculares (FRANÇA, 2007), ou ainda sobre o ideário do movimento entre professores de Matemática (SANTANDER, 2008; RODRIGUES, 2010), para citar alguns. As pesquisas de Britto (2008), Villela (2009) e Colaço (2010) analisam coleções de livros didáticos, de grande ou média circulação, que veicularam as ideias do movimento até às escolas. Outro tipo de pesquisa é a que diz respeito à contribuição de determinado professor de influência reconhecida no movimento. Um exemplo deste último tipo é a dissertação de mestrado intitulada *O trabalho do professor Sylvio Nepomuceno - ajudando a reconstituir a história da educação matemática, ao tempo de influência do Movimento da Matemática Moderna*, de Santander (2008). A tese de doutorado de Duarte (2007) tem o movimento da matemática moderna somente como pano de fundo para a análise principal. Sua tese intitulada *Matemática e educação matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do movimento da matemática moderna no Brasil* teve como foco central investigar a dinâmica das relações entre matemática e educação matemática. Para tanto, a autora situa sua pesquisa à época do movimento, mas não o discute em suas especificidades, suas intenções, dificuldades, aceitação e contribuição. Já a tese de Vitti (2008), intitulada *Movimento da Matemática Moderna: Memória, Vaias e Aplausos,* analisa a reação da comunidade de professores, pesquisadores e educadores envolvidos direta ou indiretamente com a educação matemática frente ao movimento da matemática moderna.

---

[4] Pesquisa realizada em 25 de junho de 2013.

[5] A tese de Beatriz D'Ambrosio (1987) não consta deste banco de dados visto ser seu trabalho desenvolvido nos Estados Unidos.

Entre as fontes utilizadas pelas dissertações e teses acima mencionadas encontram-se manuais didáticos de grande ou média circulação na época em que o movimento vigorou no Brasil – considerados individualmente ou em coleções (BRITTO, 2008; COLAÇO, 2010); documentos oficiais da época tais como leis, diretrizes ou currículos (FRANÇA, 2007); arquivos escolares, arquivos pessoais ou institucionais (DOBROWOLSK, 2011; DUARTE, 2007) e artigos de periódicos e revistas. Algumas pesquisas também se baseiam em depoimentos verbais de indivíduos que tiveram participação ativa durante o movimento, professores, autores de manuais ou até mesmo ex-alunos (DOBROWOLSK, 2011; FIETTA, 2010; SOARES, 2001).

A análise dos resumos das teses e dissertações sobre o tema matemática moderna disponíveis no portal CAPES revela que não há trabalho que tenha concentrado sua atenção a como se deu o movimento da matemática moderna em uma instituição em particular, seja ela uma instituição de ensino ou um estabelecimento de formação de professores. As pesquisas que mencionam instituições de ensino não analisam as particularidades de cada instituição. Por exemplo, a dissertação de Dobrowolsk (2011), cujo objetivo é investigar como a matemática moderna foi implantada, nos anos de 1960 e 1970, no município de Pato Branco – PR, não focaliza a atenção em uma única instituição, em suas particularidades e funcionamento específicos, mas em todas as escolas do município a fim de avaliar de modo mais amplo o funcionamento da matemática moderna.

As produções acadêmicas acima citadas sobre o referido movimento apresentam, em sua maioria, uma característica comum: provêm do estado de São Paulo e analisam quase sempre o ocorrido neste estado. Quando se pesquisa sobre colégios, em que estado estes estão situados? Quando se analisam livros didáticos, fazem-no sobre livros que circulavam em quais estados? Analisam-se profissionais da educação que atuaram em quais estados? Analisam-se propostas curriculares de quais estados? Percebe-se que os estudos concentramse no estado de São Paulo. Esta concentração de pesquisas sobre o MMM em São Paulo se mantém até nossos dias. Uma explicação para este fenômeno pode ser a disponibilidade e a localização das fontes. Ressaltamos, porém, que, recentemente, alguns artigos vêm sendo publicados destacando os estados da Bahia e do Rio Grande do Sul e que contam, respectivamente, com estudos sobre as publicações do CECIBA (Centro de Estudos de Ciências da Bahia) e do GEEMPA (Grupo de Estudos de Ensino de Matemática de Porto Alegre). Mas fato é que, atualmente, as principais pesquisas sobre o movimento da matemática moderna são realizadas a partir de projetos do professor Wagner Rodrigues Valente (UNIFESP), responsável pelo *Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática* (GHEMAT) no Brasil [6]. Tais pesquisas se baseiam sobretudo, mas não exclusivamente, no conjunto de arquivos pessoais que o referido grupo possui, principalmente o dos professores Scipione Di Pierro Netto e Osvaldo Sangiorgi. O GHEMAT também desenvolve trabalhos em parceria com um grupo de pesquisadores da Universidade Nova de Lisboa, sob a coordenação do professor José Manuel Matos, o que dá às produções do grupo uma abrangência mais ampla.

Quanto às pesquisas que fazem referência ao estado do Rio de Janeiro, localizamos apenas, após a pesquisa de Soares (*O Movimento da Matemática Moderna: avanço ou retrocesso?,* 2001), a pesquisa de Villela (2009), que apresenta uma análise de duas coleções de livros didáticos, uma delas associada ao GRUEMA – *Grupo de Ensino de Matemática Atualizado* – que contava com algumas autoras do Rio de Janeiro. Percebemos, então, que o contexto do estado do Rio de Janeiro tem sido muito pouco explorado nas pesquisas sobre o movimento renovador da matemática moderna.

Finalmente, os resumos das diversas produções sobre o MMM no Brasil corroboram o que já salientamos a respeito da parca influência das vertentes europeias do MMM no Brasil.

[6] Ver, por exemplo, http://www.unifesp.br/centros/ghemat/paginas/projetos.htm

No banco da CAPES, a única pesquisa encontrada que ressalta alguma influência não americana é a de Fietta (2010), intitulada *Dienes e os guias curriculares de Matemática de São Paulo na década de 1970: um estudo sobre as influências*. Desta forma, ressaltamos a importância, tanto para a história do movimento da matemática moderna em si como para a história da educação matemática do Brasil, de se estudar outras contribuições da influência europeia sobre o ensino de matemática em tempos do MMM. Até nossos dias esta influência parece ainda não ter sido investigada em suas especificidades.

1.3 Objetivos da pesquisa

Como já mencionado anteriormente, o presente trabalho tem por tema central o caso ocorrido no Colégio de São Bento durante o movimento da matemática moderna.

Os objetivos principais que pretendemos alcançar por meio desta pesquisa são:

a) **resgatar** o conjunto de **ideias** e **ideais** – seja em relação ao conteúdo matemático em si, seja em relação à abordagem dos conteúdos – que levaram o Colégio de São Bento, na pessoa de Dom Ireneu, a tomar atitudes decisivas, quais sejam a **não aceitação da corrente de matemática moderna adotada no Brasil**, de influência norteamericana, e a consequente **adoção** de um método estrangeiro de matemática moderna, não adaptado para o Brasil, disponível somente em livros-texto não publicados no país;

b) **articular** a escolha dos **conteúdos** e da **metodologia** proposta por Georges Papy com o **conjunto** de **ideias** e **ideais** do colégio e com sua **filosofia** e seus **objetivos** para o ensino de matemática, visando a melhor compreensão de como ocorreu a apropriação do MMM pelo Colégio de São Bento;

c) **estabelecer** tanto quanto possível uma **rede de relações**, envolvendo tanto o **colégio** quanto os **professores**, **alunos** e **pais de alunos**, que possibilite maior **entendimento** da **complexidade** que permeou a adoção e recepção de uma proposta internacional de ensino.

Compreendendo a história das disciplinas como elemento fundamental para o entendimento de determinadas práticas escolares, o trabalho proposto visa, finalmente, a apresentar uma parcela de um passado recente que se enquadra no conjunto das propostas de renovação do ensino de matemática ocorridas a partir do final da década de 1950. Finalmente, por meio deste trabalho, desejamos **ampliar o conhecimento histórico a respeito da influência europeia do movimento da matemática moderna no Brasil**.

1.4 Organização da pesquisa

O presente estudo conta com mais quatro capítulos que sucedem esta Introdução. Inicialmente, procuramos introduzir o matemático Georges Papy e seu trabalho como professor no *Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique*, em Bruxelas, na Bélgica. Suas ações serão analisadas do ponto de vista de suas tendências metodológicas e do conteúdo de suas produções, situando-o como peça fundamental durante o movimento da matemática moderna em seu país.

Em seguida, introduziremos o monge-professor Dom Ireneu Penna, pedra angular do ensino de matemática no Colégio de São Bento do Rio de Janeiro por 29 anos. Sua formação em engenharia e em filosofia, anterior à sua carreira como professor de matemática, será analisada na perspectiva do estabelecimento de **redes de ideias e de pessoas** que se constituiu à volta deste personagem. Pretendemos com isso conhecer o **indivíduo** que esteve à frente da adoção do método Papy no CSB.

Isso realizado, segue-se a análise da experiência do CSB com o método Papy. *Que* tipo de colégio é o Colégio de São Bento? *Por que* esta mudança de currículo? *Como* se deu a introdução deste novo método? *Quais* as dificuldades enfrentadas por diretores, professores, alunos e pais, e *quais* as soluções encontradas? *Que* conteúdos figuravam no Colégio para a disciplina Matemática? *Em que medida* Dom Ireneu seguiu os manuais de Georges Papy? Respondendo a estas questões, procuramos traçar um panorama de como aconteceram as primeiras experiências com o movimento da matemática moderna no Colégio de São Bento.

1.5 Diante de um estudo de caso

Pela natureza dos objetivos desta dissertação, o trabalho caracteriza-se como um estudo de caso de acordo com a concepção de Ponte (2006), segundo quem

> Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objectivo é compreender em profundidade o "como" e os "porquês" dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias (PONTE, 2006, p.2).

A entidade em questão é a instituição Colégio de São Bento com seu sistema educacional na década de 1970, e os objetivos, já expostos anteriormente, visam a responder a perguntas do tipo "como" e "por quê". Além disso, o ocorrido no CSB tem um caráter único: não se conhece no estado do Rio de Janeiro, e provavelmente no Brasil, outra instituição de ensino que tenha seguido por quase três décadas, durante o MMM, um método estrangeiro quase em sua íntegra. Além disso, o simples fato de o colégio ter persistido com o método Papy por tanto tempo indica uma satisfação da instituição em relação aos resultados obtidos. Também nesta perspectiva, o caso do Colégio de São Bento é único por ter seguido uma vertente europeia do MMM, indo na contramão do proposto pelo principal órgão de difusão do movimento no país, o GEEM. Neste sentido, a experiência do CSB também é particular pelo seu sucesso, aos olhos do próprio colégio[7]. Desta forma, o presente trabalho

---

[7] Nas vizinhanças da cidade do Rio de Janeiro, o Centro Educacional de Niterói também registra uma experiência com os manuais de Papy, porém bastante diferente da vivida pelo CSB. Um relato mais detalhado desta experiência pode ser encontrado no trabalho de Soares (2001, p. 98 - 105). Nesta instituição, o professor

lança um olhar sobre uma situação que é específica, e "procura descobrir o que há nela de mais essencial e característico e, desse modo, contribuir para a compreensão global de um certo fenômeno de interesse" (PONTE, 2006, p. 2), a saber, a experiência com a matemática moderna no Colégio de São Bento. Este caráter particular também é, para Ponte, uma qualidade específica do gênero de pesquisa estudo de caso.

Acreditamos que a análise dos procedimentos didático-pedagógicos experimentados pelo CSB na década de 1970, assim como o alcance de todos os demais objetivos, dilatará os conhecimentos a respeito das experiências já ocorridas no âmbito da história do ensino de matemática. Esta também é uma qualidade essencial de um estudo de caso apontada por Ponte (2006) no seguinte trecho de seu artigo sobre estudos de caso em educação matemática: "um estudo de caso produz sempre um conhecimento de tipo particularístico, em que [...] se procura encontrar algo de muito universal no mais particular" (PONTE, 2006, p. 12). A exigência de se gerar conhecimento em um estudo de caso também é corroborada por Shulman (1986), segundo quem,

> [U]m estudo de caso devidamente compreendido não é somente o relato de um acontecimento ou de um incidente. Considerar algo um caso é elaborar um eixo teórico – argumentar que o ocorrido é "realmente um caso". [...] O conhecimento de um caso é um conhecimento específico dos eventos, bem documentado e com ricas descrições. Enquanto que os casos em si são relatos de eventos ou sequências de eventos, é o conhecimento que eles representam que fazem deles casos (SHULMAN, 1986, p.11[8]).

Arago Backx, que estudara diretamente com Papy, iniciou em 1970 um trabalho de caráter experimental com uma turma de "admissão", com crianças entre 10 e 11 anos. O professor Arago acompanhou esta turma até o 9º ano do ensino fundamental, tendo sido abordados neste período os dois primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* de Papy. No ensino médio o programa sugerido por Papy sofreu algumas alterações para responder às exigências dos programas de Vestibular. Ao final dos oito anos de acompanhamento da turma, a avaliação do trabalho do professor Arago feita pelos demais professores da instituição foi positiva. "Os alunos mostraram melhores hábitos de trabalho [...]. Compreendiam com facilidade os conteúdos e mostravam interesse significativo pela matéria. Em geral, a turma em questão foi considerada de melhor desempenho que as demais turmas da mesma série". (SOARES, 2001, p. 101). Apesar de ter sido uma experiência positiva, as atividades com os manuais de Papy não foram adiante no Centro Educacional de Niterói. Havia interesse da direção em continuar mas alguns problemas como a falta de professores preparados impediram tal empreitada (SOARES, 2001).

[8] Tradução nossa, assim como todas as demais deste trabalho.

Ficam aqui apresentadas as razões pelas quais o presente trabalho caracteriza-se como um estudo de caso.

1.6 Considerações teórico-metodológicas

Das fontes

Neste estudo de caso recorreremos a uma pluralidade de teses e dissertações e artigos publicados na área de história e ensino de matemática e a diversos tipos de fontes históricas, em sua maioria fontes primárias. As fontes dividem-se em dois grupos:

a) **fontes primárias:** este primeiro grupo abarca, essencialmente, **o acervo pessoal escolar de Tiago Ferreira da Costa (APTFC)**, aluno do Colégio de São Bento de 1970 a 1976. O acervo é composto por quase todo o material escolar de matemática das quatro séries do ginásio e das três do curso científico do referido ex-aluno. O material foi cedido temporariamente para que se fizessem estudos e pesquisas sobre as primeiras experiências do movimento da matemática moderna naquele colégio.

Essencialmente, o acervo constitui-se de **cadernos escolares**, **listas de exercícios** com algumas de suas respectivas resoluções, **provas/testes** e **fragmentos de apostilas** de conteúdo[9]. Consideramos este acervo, *especialmente os cadernos*, de grande relevância para a historiografia da educação matemática, pois o material mostra de maneira linear o que foi vivido em sala de aula. Acreditamos serem tais cadernos uma fonte de grande valia como afirma Antonio Viñao (2008):

> Se um dos problemas mais característicos da implantação e difusão das reformas e inovações é a defasagem ou distância existente entre as propostas teóricas, a legalidade e as práticas docentes e discentes, os cadernos escolares constituem uma fonte valiosa na hora de conhecer e analisar de um modo bastante confiável tanto os processos de implantação e difusão mencionados como os de hibridação (VIÑAO, 2008, p. 17).

[9] Uma descrição mais detalhada do acervo escolar encontra-se no Apêndice A.

Cabe ainda ressaltar, como destaca Silvina Gvirtz (1999), que os cadernos escolares, usados constantemente pelos alunos

> [T]anto para registrar mensagens como para desenvolver atividades, reúnem duas condições que o tornam objeto de interesse. A primeira, sua capacidade de conservar o registrado, caráter que os distinguem de outros processos de escrituração. [...] A segunda é o fato de ser o caderno um espaço de interação entre professores e alunos, uma arena onde cotidianamente se enfrentam os autores do processo de ensino-aprendizagem e onde, dessa forma, é possível vislumbrar os efeitos da atividade tarefa escolar (GVIRTZ, 1999, p.12).

O **acervo escolar** do ex-aluno possibilita um estudo contínuo de todo o processo didático-pedagógico de implementação da proposta liderada por Dom Ireneu no CSB.

Além do acervo escolar, contamos com alguns documentos disponíveis no **arquivo pessoal de Dom Ireneu**. Este conjunto de fontes encontra-se no acervo do Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro e contém, além de documentos e materiais que o próprio Dom Ireneu usava em suas aulas de matemática, uma circular que ele escreveu aos pais e responsáveis na época em que revolucionou o colégio com a adoção dos manuais de Papy.

Para enriquecimento da pesquisa e como fator de julgamento e entendimento das diversas fontes e de seus contextos, contamos ainda com outras fontes primárias, as que têm a possibilidade de revelar informações específicas acerca da introdução do método Papy no CSB. Assim, consideramos ainda **artigos de periódicos** que tratam do tema matemática moderna no Rio de Janeiro, na década de 1970, para analisar se houve ou não, e qual foi, a repercussão da iniciativa do CSB no então Estado da Guanabara, hoje o Município do Rio de Janeiro.

b) fontes produzidas: para auxiliar no processo de interpretação e reconstituição de como se deu a iniciativa de Dom Ireneu, foram coletados **depoimentos verbais** de dois ex-professores do CSB que atuaram diretamente junto a Dom Ireneu no processo de implementação do método Papy. Os professores José Paulo Quinhões Carneiro e Sandra

Carelli contribuíram cada qual com um depoimento. Os testemunhos foram gravados na cidade do Rio de Janeiro, entre os meses de janeiro de 2012 e agosto de 2013.

Os ex-alunos Sérgio Lúcio Miranda, Francisco Nóbrega e Marcílio Marinho também contribuíram com materiais e depoimentos escritos. Estes testemunhos acrescentam-se aos cadernos escolares e completam assim um amplo conjunto de fontes, pois como Viñão (2008) salienta,

> Se [...] os cadernos escolares devem ser situados como fonte histórica no contexto das práticas e pautas escolares, sociais e culturais de sua época, seu uso há de completar-se e combinar-se com outras fontes históricas (VIÑAO, 2008, p. 27).

No contexto da introdução do método Papy no CSB, as listas de exercícios e provas, os depoimentos verbais, os recortes de periódicos e os documentos do arquivo pessoal de Dom Ireneu acrescentam-se aos cadernos, complementando-se e completando-se.

Da base teórico-metodológica

Para a análise dos cadernos e de todo o acervo escolar levaremos em conta não somente os conteúdos, mas também o modo particular como estes eram ensinados e exigidos nos exames do CSB, pois, como Chervel salienta,

> [E]xcluir a pedagogia do estudo dos conteúdos é condenar-se a nada compreender do funcionamento real dos ensinos. A pedagogia, longe de ser um lubrificante espalhado sobre o mecanismo, não é senão um elemento desse mecanismo; aquele que transforma os ensinos em aprendizagens (CHERVEL, 1990, p. 182).

Compreendemos que a história do ensino deve ser vista sob um aspecto social, assim como a história das ciências, que, segundo Gavroglu,

> [T]em por objeto a ciência como fenômeno social e cultural, [...] tendo em consideração que as particularidades locais, temporais e culturais têm desempenhado um papel importantíssimo na formação não só do discurso científico mas também da função social da ciência (GAVROGLU, 2007, p.21).

Desta maneira, todos os tipos de fontes são de grande importância no momento de recompor e avaliar o conjunto das experiências vividas dentro do Colégio de São Bento, principalmente as vividas por alunos, pais e professores. Seguindo a ideia de Gavroglu para a ciência, podemos pensar o modelo único de ensino que se adotou no CSB como um fenômeno social e cultural, ainda que localmente, a saber, no âmbito restrito de um importante colégio do Rio de Janeiro – cidade capital do Distrito Federal, na época –, no qual só rapazes eram admitidos.

A nosso entender, uma finalidade específica permeava a atitude de Dom Ireneu quanto à adoção de um método totalmente inovador para a disciplina Matemática. Chervel (1990), ao comentar as finalidades do ensino escolar em seu artigo sobre a história das disciplinas escolares, esclarece que, apesar de estas constituírem somente uma parte da educação escolar, é possível reconduzir cada uma das disciplinas – a matemática, neste caso – à finalidade à qual ela está associada. O estudo desta finalidade não deixa de considerar a pessoa de Dom Ireneu, tendo sido ele quem garantiu a permanência do Método Papy no Colégio. Este é um aspecto social que não pode ser ignorado, pois, como Chervel (1990) salienta,

> [N]o coração do processo que transforma as finalidades em ensino, há a pessoa do docente. Apesar da dimensão "sociológica" do fenômeno disciplinar, é preciso que nos voltemos um instante em direção ao indivíduo (p. 191).

As fontes então também serão analisadas sob este ponto de vista, buscando uma compreensão da trajetória do indivíduo Dom Ireneu Penna; este deve ser levado em consideração para que se atinjam os objetivos desta pesquisa.

Finalmente, o conjunto de fontes localizado é analisado a partir de categorias que contemplam os objetivos da pesquisa, a saber, **dificuldades** deparadas por professores, pais e alunos, **resultados** positivos e negativos para o colégio, **finalidades** e **intenções** do idealizador, Dom Ireneu, além de **seleção** e **distribuição** dos conteúdos matemáticos e

metodologia de ensino adotada, aspectos que vêm esclarecer o objeto de pesquisa e garantir o alcance dos objetivos. Avaliam-se, por último, as fontes do ponto de vista de sua **coerência interna**, bem como de sua **conexão** com outras fontes da mesma época.

2 GEORGES PAPY E O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

2.1 O *Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique – CBPM*

Em 1961, o matemático belga Georges Papy (1920 – 2011) funda o *Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique* (CBPM), uma instituição que agregou em torno de seu fundador e de sua esposa, Frédérique Papy, inúmeros matemáticos, professores de matemática, pedagogos e autores de livros didáticos (VÁZQUEZ, 2008; VANPAEMEL et al, 2011). A criação do CBPM acorre em uma atmosfera de reunião de esforços para modificar o currículo de matemática da Bélgica. De fato, na Bélgica, como em muitos outros países da Europa Ocidental, desde o final da Segunda Guerra Mundial houve debates relacionados à reforma do ensino de Matemática, do que resultou a adesão de muitos educadores matemáticos belgas ao movimento da matemática moderna. Na Bélgica, os debates sobre o tema consolidaram-se com a criação do *Comité d'Initiatives pour La Rénovation de l'Enseignement* (CIREB) em 1945 e, posteriormente, em 1953, com a fundação da *Société belge des Professeurs des Mathématiques* (SBPM) por Willy Servais, além do CBPM, em 1961, por Georges Papy.

Apesar do SBPM de Servais ter congregado a sua volta centenas de professores de Matemática de diferentes nacionalidades e ter desempenhado papel importante junto à comunidade belga de professores de matemática por meio de seu periódico *Mathematica&Paedagogia*; apesar de seu fundador, W. Servais, ter exercido papel preeminente nas reformas educacionais durante o movimento da matemática moderna, tanto nacional quanto internacionalmente (VANPAEMEL et al, 2011), o maior reconhecimento como líder e arquiteto dos novos currículos de matemática na Bélgica é reservado a Georges Papy (VÁZQUEZ, 2008; VANPAEMEL et al, 2011).

A grande preocupação da maioria dos matemáticos belgas da década de 1950 era criar novas metodologias para o ensino de Matemática e introduzir novos tópicos no currículo vigente (VANPAEMEL et al, 2011). Servais, nesta época, começou a trabalhar com Frédérique Lenger (mais tarde esposa de G. Papy) em direção ao "uso de materiais concretos que pudessem ser usados para estimular os alunos a descobrir as estruturas matemáticas" (VANPAEMEL et al, 2011, p. 4). Procurava-se uma abordagem intuitiva dos conceitos e estruturas matemáticas que conduzissem passo a passo à abstração. Servais e Lenger iniciam então uma reforma elaborando um novo currículo nestes moldes, utilizado em algumas turmas da escola normal (VÁZQUEZ, 2008; VANPAEMEL et al, 2011). Neste momento, recorrem ao auxílio de Georges Papy, então professor de Matemática na *Université libre de Bruxeles*, que passa então a interessar-se gradualmente pelos debates sobre a modernização do ensino de matemática. É então que, em 1961, ele funda o CBPM, uma instituição particular sem fins lucrativos, que tem por objetivo "o estudo e o aperfeiçoamento do ensino de matemática e que, em particular, contribuirá para a promoção, desenvolvimento e difusão do ensino da matemática moderna" (VÁZQUEZ, 2008, p. 636). A partir de então, Frédérique passa a trabalhar em total correspondência com seu marido, Georges, e a autoridade do CBPM ultrapassa a do já existente SBPM, que era dirigido por Servais.

A influência do CBPM, como já dissemos, foi excepcional, tanto na Bélgica como em diversos outros países. Suas ações e publicações se estenderam por todo o mundo ocidental. Na década de 1960 o CBPM recebeu professores de Matemática de diversos países, inclusive do Brasil (SOARES, 2001), que para lá se dirigiam a fim de estudar e que, de volta a seus países, divulgavam a metodologia aprendida. Algumas obras de G. Papy, inclusive a coleção de livros *Mathématique Moderne*, que discutiremos mais adiante, foram traduzidas em inúmeras línguas[10] (VÁZQUEZ, 2008). Tudo isso demonstra a importância que o CBPM adquiriu nas décadas de 1960 e 1970 como fomentador e divulgador das reformas no ensino de matemática. Em particular, apoiado pelo governo belga, foi o CBPM responsável pela elaboração dos novos currículos de matemática belgas para o *sécondaire* (ensino médio) inicialmente, e em seguida para o *primaire* (ensino fundamental) (VÁZQUEZ, 2008; VANPAEMEL et al, 2011).

2.2 A reforma nos métodos de ensino de Matemática: a contribuição de Georges Papy

No capítulo anterior falamos da existência de diferentes ramificações do movimento da matemática moderna. Tentaremos a seguir analisar o trabalho de G. Papy, e consequentemente as tendências pedagógico educacionais do CBPM, em suas linhas gerais. Para uma análise mais específica sobre as reformas empreendidas por G. Papy e pelo CBPM o leitor pode reportar-se à tese de doutorado de Sierra (1989).

Entre as principais diretrizes e princípios que guiaram as produções de G. Papy podemos citar, em nossa análise:

1. A necessidade de apresentar uma matemática unificada;
2. A elaboração de um programa de matemática que se encaminhasse para o descobrimento das estruturas matemáticas e, consequentemente, da matematização das situações.
3. A necessidade de uma nova metodologia para o ensino de matemática, levando em conta seu novo viés de unidade, abstração, e os novos conteúdos que porventura se introduzissem.

[10] A coleção *Mathématique Moderne* foi traduzida para o Espanhol (Ed. Eudeba, Buenos Aires) mas não para o Português. Foi encomendada uma tradução para o Português pela Editora Nacional, mas o projeto de publicação não chegou a seu termo (informação verbal – Depoimento verbal concedido por CARELLI, Sandra. [fev. 2013]. Rio de Janeiro, 2013.

Certamente essas linhas mestre não são exclusividade de G. Papy e de seu *Centre*. Diversos outros matemáticos – e centros de pesquisa – que se debruçaram sobre a questão da reforma do ensino de matemática na Europa a partir da década de 1950 possuíam, com mais ou menos ênfase, intenções semelhantes (VANPAEMEL et al, 2011; CORRY, 2007; KILPATRICK, 2012). Nosso intuito é mostrar *em que bases* o trabalho de G. Papy estava calcado e *quais foram* e *como foram* suas produções levando em conta os três princípios apontados acima. Uma análise mais detalhada de todas as tendências pedagógico educacionais que marcaram as diferentes tonalidades do movimento da matemática moderna na Europa ainda não foi realizada até o presente momento (CORRY, 2007). O que é reconhecido, porém, é a notável influência e o impulso recebido do grupo ***Nicholas Bourbaki*****,** cognome sob o qual se reuniram matemáticos (entre os quais podemos citar Jean Dieudonné, Henri Cartan, Claude Chevalley, André Weil) a partir da década de 1930 para discutir e defender uma evolução – se não revolução – interna na Matemática a partir do desenvolvimento e estudo da noção de *estrutura*.

> Bourbaki identificou três estruturas fundamentais na Matemática, as quais chamou de *estruturas-mãe*: as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas. Estas três estruturas seriam capazes de gerar todas as outras. Para Bourbaki, as estruturas são "ferramentas" para o matemático e seu estudo proporciona uma "considerável economia de pensamento (SOARES, 2001, p. 47).

Podemos dizer que Georges Papy foi um *bourbakista*, no sentido de que teve como espelho para fundamentar suas reformas do ensino de matemática as diretrizes do grupo *Bourbaki* (VÁSQUEZ, 2008). O próprio G. Papy o afirma, nos prefácios de sua coleção *Mathématique Moderne* (PAPY, 1967, 1968). Em particular, garante que "o trabalho monumental de Nicholas Bourbaki representa, em seu nível mais elevado, a atual matemática de base" (PAPY, 1967, p. VII). Para G. Papy, *matemática moderna* é sinônimo de *visão moderna da matemática* (PAPY, 1968). Enquanto Jean Dieudonné, membro fundador do grupo *Bourbaki*, desafiava seus membros a remover Euclides e sua geometria [entenda-se o modo como se ensinava a geometria de Euclides] da posição central que ocupava no ensino médio e difundia seu *slogan À bas Euclide!* e *Mort aux triangles!* (KILPATRICK, 2012), Georges Papy, de acordo com esta teoria, publica paulatinamente, a partir de 1963, cinco volumes de uma coleção de livros intitulados *Mathématique Moderne*[11], a fim de colocar em prática e introduzir nas salas de aulas da escola o ideal de *Bourbaki*. Assim, G. Papy (1964) explica que

> **[A] organização e o modo de pensar dos *Elementos*** [de Euclides]**estão desatualizados.** Ensiná-los inculcar-lhes-ia [aos alunos] maus hábitos quando existe um meio de se chegar mais diretamente ao conhecimento comum das estruturas e ao ponto de vista moderno.
> [...]
> **A técnica artesanal e antiquada dos casos de igualdade dos triângulos deve ser abandonada dando espaço às translações, rotações e reviramentos, muito mais intuitivos e cuja abrangência ultrapassa o quadro da geometria elementar.**
> A exposição moderna da geometria reencontra os resultados anteriores, porém não se limita a esse objetivo. O ensino moderno da geometria plana não é somente uma maneira nova de se expor resultados conhecidos desde há muito tempo. [Ao contrário, será introduzida] a noção muito moderna de espaço vetorial com produto escalar cuja importância é fundamental em toda a matemática e cuja abrangência ultrapassa de longe o quadro da geometria elementar (PAPY, 1964, p. IX – grifo nosso).

A coleção *Mathématique Moderne* é então produzida com a finalidade de apresentar uma matemática atualizada. G. Papy dirige-se clara e enfaticamente a seus alunos (11-12 anos) dizendo-lhes:

> Se você quiser participar eficazmente na vida no mundo de amanhã, você deve aprender a ciência e a técnica, e consequentemente a matemática, atual. Você deve chegar o mais rápido possível às noções fundamentais da matemática moderna que é utilizada em todas as ciências. É por isso que não podemos mais lhe ensinar a matemática do mesmo modo que ela foi ensinada a seus pais e avós (PAPY, 1968, p. 45).

Georges Papy refere-se a uma época em que, na matemática, “os conteúdos eram usualmente bastante elementares e os métodos de ensino enfatizavam os aspectos formais; a

---

[11] Na realidade, Georges Papy escreveu seis volumes para a coleção *Mathématique Moderne,* mas o quarto volume nunca foi editado.

Matemática escolar tinha um caráter estático e desligado das aplicações práticas" (SCHUBRING, 1999, p. 30).

Para G. Papy, e de acordo com *Bourbaki*, é a **teoria dos conjuntos** que possibilita enxergar sob uma nova luz os mesmos resultados fundamentais que vinham sendo expostos à maneira de Euclides. É graças à teoria dos conjuntos que a matemática reencontra sua **unidade**. Ele considerava que o universo dos conjuntos constituía "o novo quadro unitário da matemática" (PAPY, 1967, p. VIII). Com o avanço da teoria dos conjuntos, passava a ser possível "raciocinar do mesmo modo em todos os domínios da matemática e utilizar, onde quer que fosse, as mesmas grandes estruturas" (ibid). Esta é a unidade desejada por ele. Reprova os que, erroneamente, crêem renovar o ensino da matemática dando atenção única e exclusivamente ao aspecto conjuntista. Entretanto, diz ser "inevitável introduzir [desde o início do atual Ensino Fundamental II] conjuntos e relações, que constituem uma linguagem e um quadro cômodos e indispensáveis" (PAPY, 1967, p. III). No primeiro volume da coleção *Mathématique Moderne* nota-se que os cinco primeiros capítulos são dedicados à introdução desta linguagem conjuntista. Os capítulos são: 1 - Conjuntos. 2 - Partes [de um conjunto]. 3 - Interseção, Reunião, Diferença. 4 - Álgebra dos Conjuntos. 5 - Partições[12].

Dentre as diretrizes pedagógicas que guiaram o trabalho de G. Papy, colocamos em segundo lugar a elaboração de um programa de matemática que se encaminhava para o descobrimento das **estruturas matemáticas** e da **matematização das situações**, consequência da unicidade matemática e da presença das mesmas estruturas nas mais diversas circunstâncias. Em particular, Vásquez (2008) corrobora a posição de Papy e salienta a importância do grupo *Bourbaki* na composição desse conceito: "diante da disparidade de teorias matemáticas que ameaçavam converter [a ciência matemática] em um polvo de

[12] O sumário dos três primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* encontra-se ao final do trabalho, na seção Anexos.

infinitos tentáculos, aparece o conceito de *estruturas*" (VÁSQUEZ, 2008, p. 637 – grifo do autor). O grupo *Bourbaki* foi o representante mais característico desta tendência estruturalista. Em um mundo cada vez mais industrializado, percebiam-se as *estruturas-mãe* da matemática como análogas às ferramentas da indústria, que permitiam a economia de pensamento e evitavam repetições de raciocínios.

Na reforma no ensino de matemática empreendida em seu país, G. Papy aderiu a esta ideia, dando lugar primordial nos novos currículos aos **espaços vetoriais** – e consequentemente ao **corpo dos números reais** -, o ponto mais central e fundamental de seu programa (PAPY, 1967). Todos os tópicos estudados ao longo dos dois primeiros anos do ensino fundamental II – tais como relações, grupos, números reais – convergem para a introdução dos *vectoriels* (espaços vetoriais). No Índice de *Mathématique Moderne II*[13] notamos a ordem dos diferentes tópicos abordados antes de se estudar, no décimo quinto capítulo, os espaços vetoriais.

O programa curricular pensado por G. Papy para alunos de 11-12 anos a 17-18 compreendia todo um esquema em que se **entrelaçavam** constantemente **a geometria, a álgebra e a aritmética**. A reforma por ele empreendida na Bélgica pretende acabar com a separação dessas três áreas nos cursos de matemática. Todo o fundamento da Matemática é a teoria dos conjuntos, como já vimos. A partir desta teoria, a exposição dos outros tópicos segue-se de maneira puramente lógica (VANPAEMEL et al, 2011).

2.2.1 A metodologia particular de Georges Papy

Não podemos deixar de mencionar a constante preocupação de G. Papy por determinados aspectos metodológicos. A reforma no ensino de matemática compreendia mais do que a introdução de novos tópicos; mais do que a visão de uma matemática unificada; mais

[13] Anexo B.

do que uma apresentação sob o viés das *estruturas-mãe*. O modo como esta *matemática moderna* seria ensinada, o enfoque que se daria a cada um dos tópicos abordados, importava muito para G. Papy. Queria ele que todo o decorrer do aprendizado do aluno contribuísse para que este participasse ativamente na construção do que ele chamava de **edifício da matemática**; e isto deveria ser feito "a partir de situações simples e familiares" (PAPY, 1968, p. VI).

Este edifício da matemática, embasado pela teoria dos conjuntos, compreendia o estudo do grupo aditivo dos vetores, o corpo dos números reais, a estrutura de espaço vetorial (inicialmente estudado sem a definição de produto escalar) e a geometria plana. Os estudos culminavam com a estrutura de espaço vetorial euclidiano plano (nome específico que Papy adotava ao introduzir o produto escalar). Este é em grandes linhas o programa de construção do edifício para o antigo ensino ginasial, atual ensino fundamental II. Papy mostra-se consciente de que "trata-se de uma exposição ingênua e descritiva" destes assuntos, mas que, no entanto, "é apresentada de tal maneira que estudos posteriores mais profundos não exigem nenhum recondicionamento fundamental" (PAPY, 1968, p. VII). Haverá apenas um aprofundamento dos conteúdos, mas nunca uma destruição ou não aproveitamento do que foi visto anteriormente.

Dando continuidade à construção deste edifício no ensino médio, G. Papy introduz o estudo dos espaços vetoriais reais. A intenção neste ciclo é "facilitar o acesso a essas estruturas [acima mencionadas], colocá-las em seu lugar, utilizá-las" (PAPY, 1967, p. III).

Formar e utilizar a **intuição** do aluno, tanto quanto desenvolver seu **raciocínio**, é um dos objetivos constantemente visados por Papy. Aos leitores de sua coleção *Mathématique Moderne*, assinala que

> [No] ensino de geometria os axiomas devem ser utilizados desde os ciclos anteriores ao ensino secundário [atual ensino médio] pois, sem eles, torna-se impossível **construir** um **raciocínio** e uma demonstração. Este ensino rigoroso favorece a **intuição** geométrica global (PAPY, 1967, p. X – grifo nosso).

Assim, em seu modo de apresentar os tópicos, Georges Papy evitará

> [B]rincar com os axiomas de base, apresentando modelos que só satisfazem certos axiomas e que conduzem a representações patológicas dos conceitos geométricos que podem ser perigosas no momento da **formação da intuição**. Corre-se o risco de **abalar o espírito** [do aluno] **introduzindo a dúvida e o ceticismo** (PAPY, 1967, p. X – grifo nosso).

A nosso entender, Papy quer garantir, como bom arquiteto, que a edificação fique bem embasada, bem justificada. Essa edificação tem que estar bem fundamentada no espírito do aluno; deve existir para ele uma lógica construtiva interna. O professor deve "evitar dar aos alunos a impressão de que a matemática é um jogo gratuito de axiomas escolhidos por um capricho" (ibid). É por isso que, para Papy, axiomas só devem ser introduzidos, modificados ou complementados à medida que por eles se chega a novas estruturas mais vantajosas do que as anteriores, ou à medida que por eles se percebem vantagens antes não existentes, à medida em que se tornem necessários e que essa necessidade seja percebida pelo aluno. Ou seja, o passo-a-passo desde os axiomas até as estruturas deve ser feito sempre de maneira vantajosa, e nunca arbitrária. O fio condutor deste passo-a-passo é uma axiomática, vista como metodologia e não como objetivo. Percebemos que Georges Papy tem o cuidado de conduzir os alunos pelo seguinte caminho: de **axiomas originais intuitivos** a **grandes estruturas matemáticas**, como as citadas anteriormente.

Os extratos do volume 1 da coleção *Mathématique Moderne* expostos na Figura 1 e na Figura 2 a seguir deixam entender esta preocupação. Vejamos como G. Papy serve-se da intuição para chegar à noção de reta e de círculo.

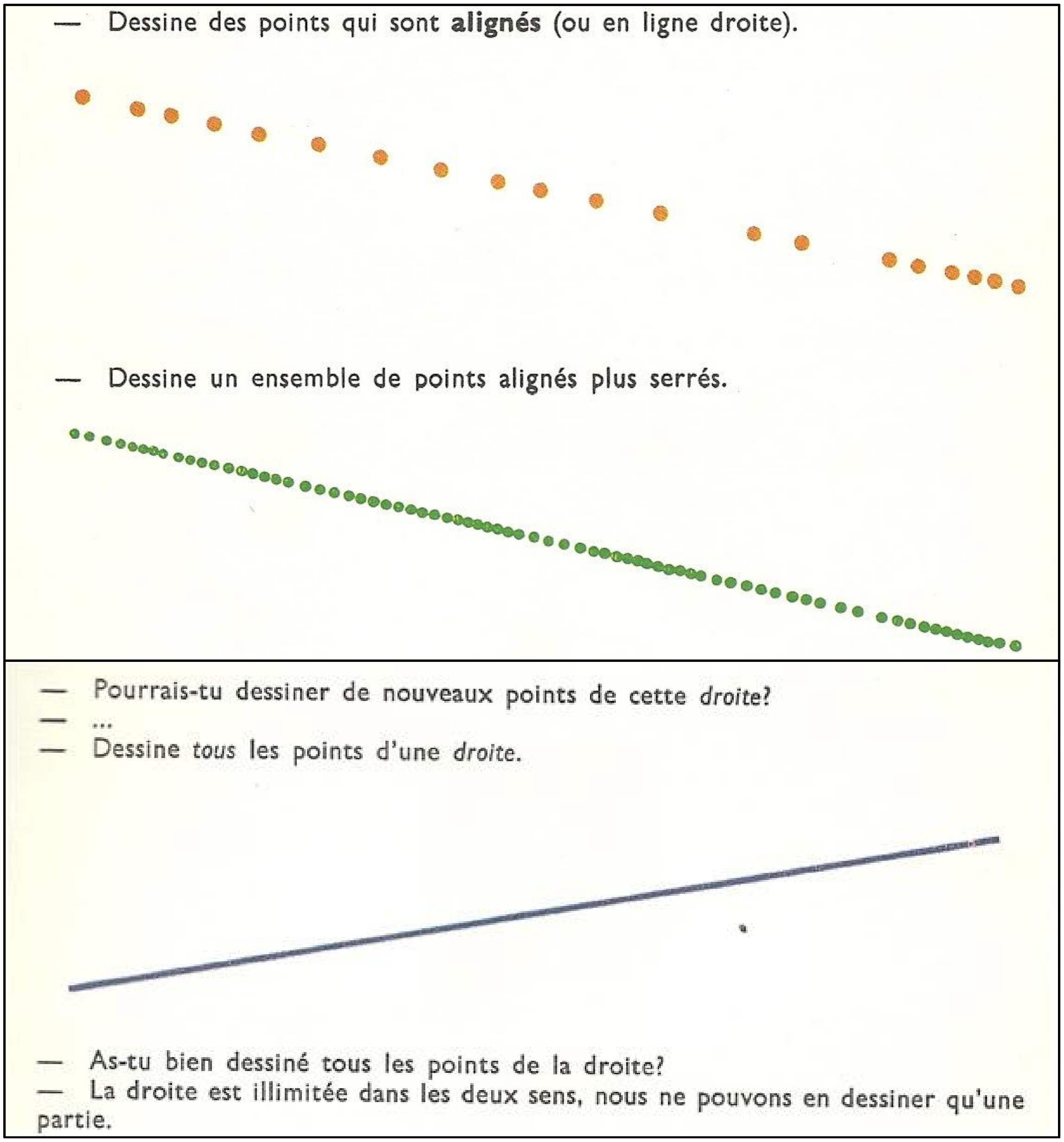
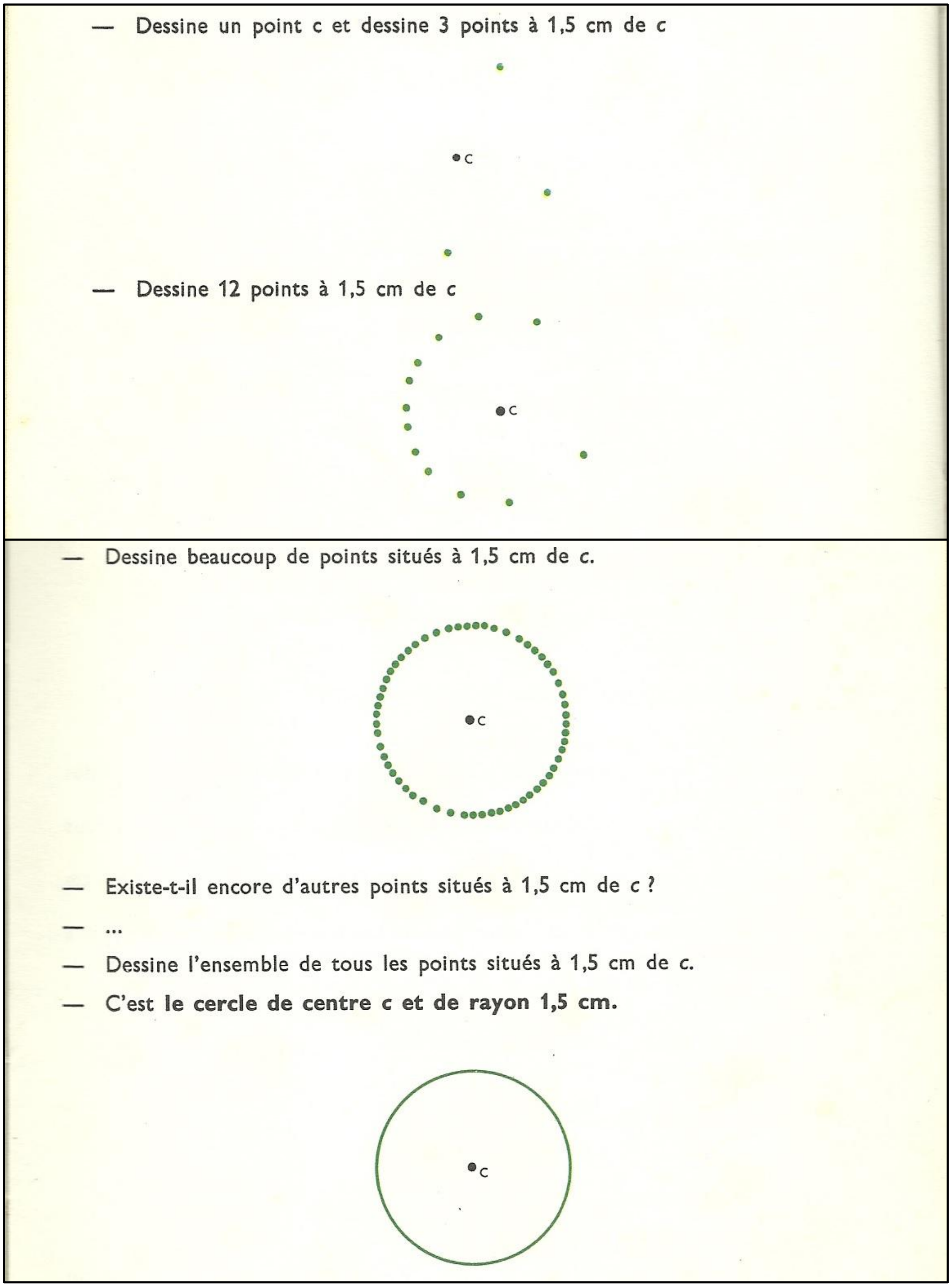


Figura 1 - Desenvolvimento intuitivo da ideia de reta apresentado por G. Papy para crianças de 11-12 anos.
Fonte: PAPY, G. 1968, p. 53-54.



— Dessine un point *c* et dessine 3 points à 1,5 cm de *c*

c

— Dessine 12 points à 1,5 cm de *c*

c

— Dessine beaucoup de points situés à 1,5 cm de *c*.

c

— Existe-t-il encore d'autres points situés à 1,5 cm de *c* ?

— ...

— Dessine l'ensemble de tous les points situés à 1,5 cm de *c*.

— C'est **le cercle de centre *c* et de rayon 1,5 cm.**

c

Figura 2 - Desenvolvimento intuitivo da ideia e definição de círculo apresentada por G. Papy para crianças de 11-12 anos.
Fonte: PAPY, Georges. 1968, p. 54-55.

Da combinação do texto, da linguagem e das imagens apresentadas na Figura 1[14] e na Figura 2[15] nota-se o tom de conversa que o autor mantém constantemente com o aluno. Papy parece não se esquecer de que, apesar de estar tratando de assuntos bastante abstratos e profundos, está lidando com crianças de 11-12 anos, ou 12-13 anos. Acreditamos que esta linguagem dos livros-texto ao mesmo tempo informal e muito precisa, verdadeira e clara, é fundamental para o bom desempenho, compreensão e sólida construção do *edifício matemático.*

Não podemos finalizar esta seção sem mencionar outro aspecto prático da metodologia desenvolvida por Georges Papy, auxiliado por sua esposa, Frédérique Papy. Eles desenvolveram **meios pedagógicos** essencialmente não verbais para auxiliar os alunos a apreenderem as estruturas matemáticas subjacentes às relações e situações do mundo real. Com estes **meios pedagógicos** “criavam-se situações pedagógicas adequadas para refinar de modo progressivo o conhecimento comum até convertê-lo em conhecimento matemático” (VÁZQUEZ, 2008, p. 638).

Como principais meios pedagógicos inventados por G. Papy podemos citar, em concordância com Vázquez (2008) e Vanpaemel e outros (2011), as quatro seguintes ferramentas:

14- Desenhe pontos alinhados (ou em linha reta).
- Desenhe um conjunto de pontos alinhados mais juntos.
- Você poderia desenhar novos pontos dessa *reta?*
- ...
- Desenhe *todos* os pontos de uma *reta*.
- Você realmente desenhou todos os pontos da reta?
- A reta é ilimitada nos dois sentidos, nós só podemos desenhar um parte dela.

15 - Desenhe um ponto C e desenhe 3 pontos a 1,5 cm de C.
- Desenhe 12 pontos a 1,5 cm de C.
- Desenhe muitos pontos situados a 1,5 cm de C.
- Existem ainda outros pontos situados a 1,5 cm de C?
- ...
- Desenhe o conjunto de todos os pontos situados a 1,5 cm de C.
- É o círculo de centro C e de raio 1,5 cm.

a) Linguagem das cordas: consiste em uma linguagem que permite representar conjuntos por meio de diagramas de Venn. As cordas destes diagramas recebem cores diferentes de acordo com o resultado da operação. Nas Figuras 3 e 4 a seguir podemos observar o uso desta linguagem na apresentação de subconjuntos e na demonstração de uma propriedade da álgebra dos conjuntos, respectivamente.

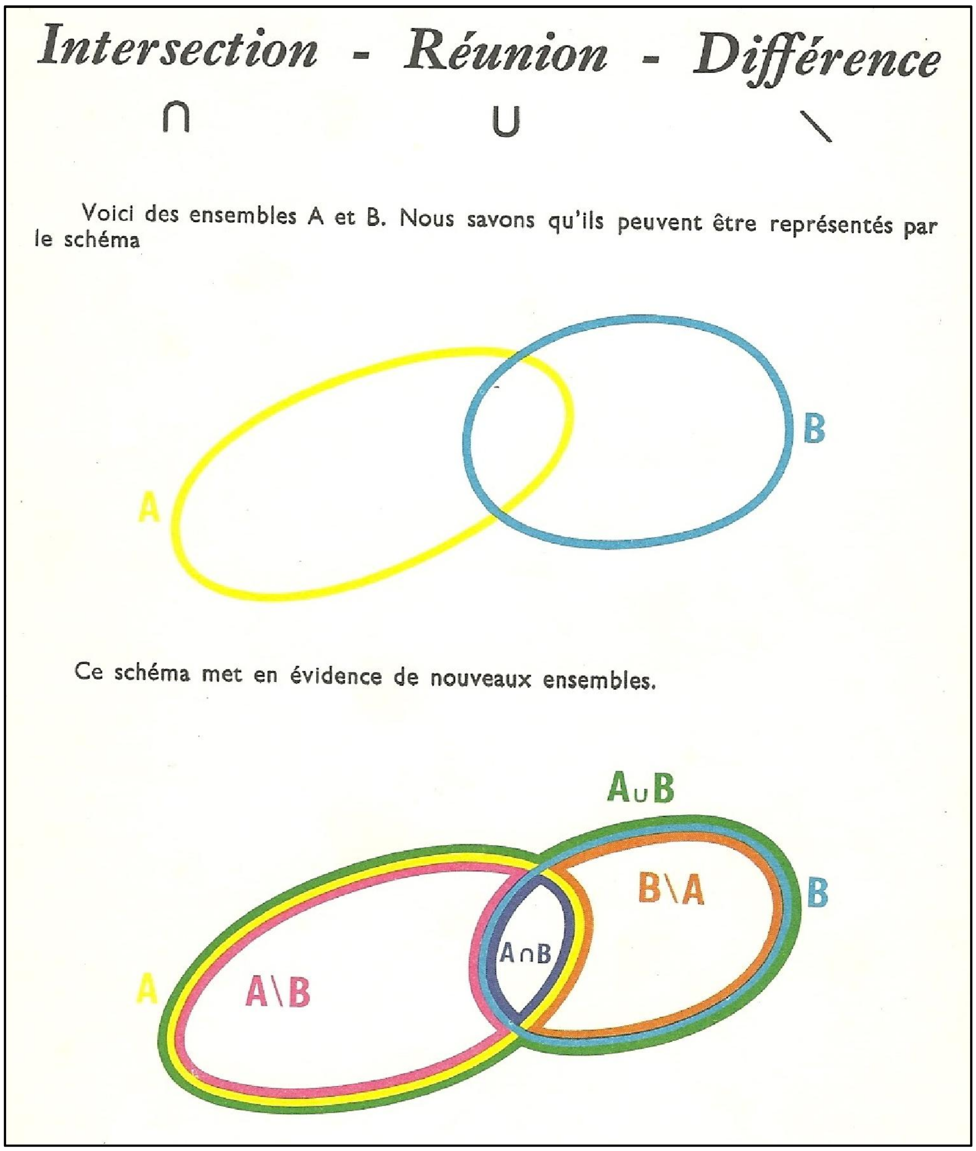
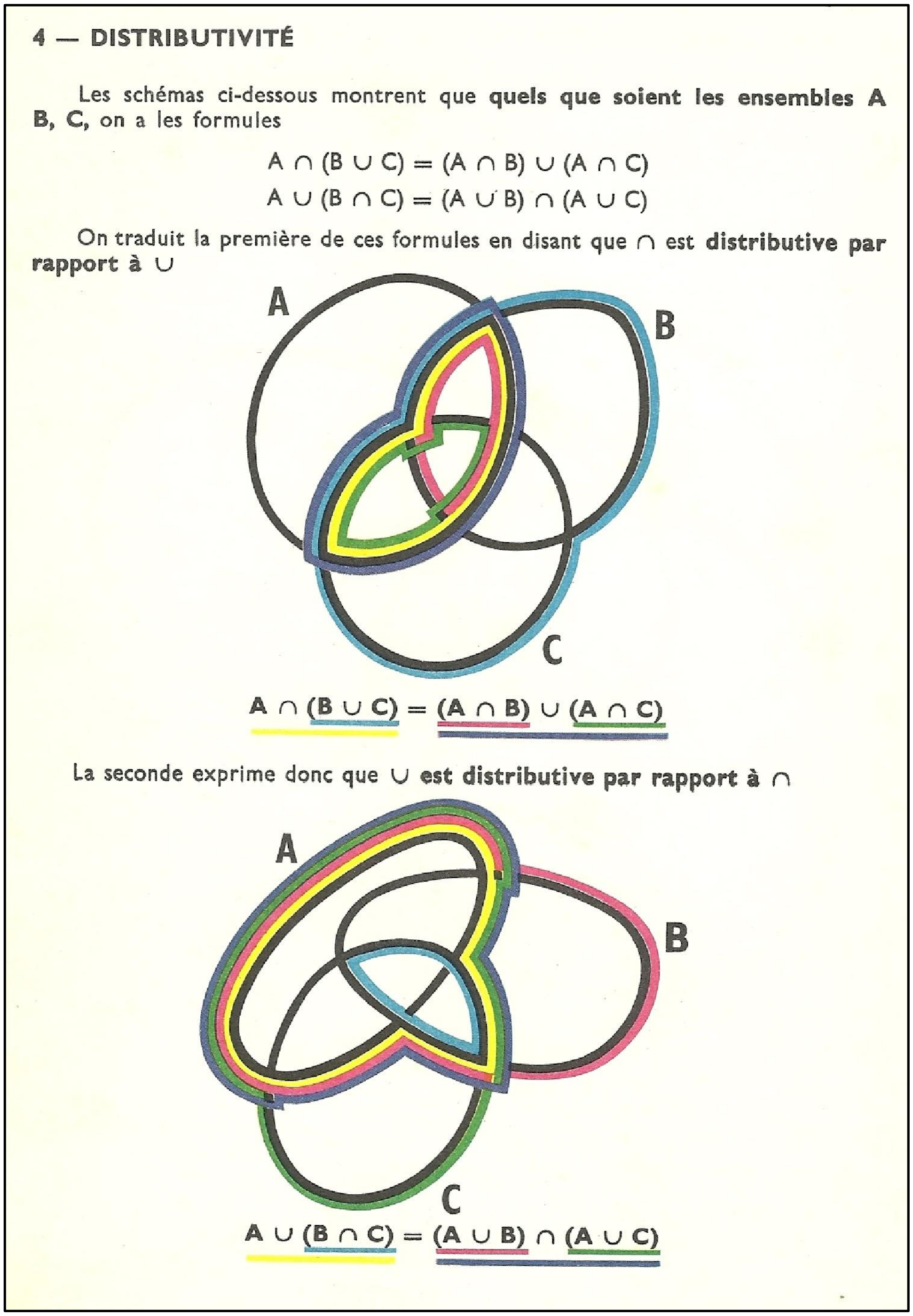


Figura 3 – Os subconjuntos obtidos a partir da Interseção, União e Diferença entre conjuntos apresentados por meio da linguagem das cordas.
Fonte: PAPY, G. 1968, p. 27.



4 — DISTRIBUTIVITÉ

Les schémas ci-dessous montrent que **quels que soient les ensembles A B, C,** on a les formules

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$
$$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$$

On traduit la première de ces formules en disant que $\cap$ est **distributive par rapport à** $\cup$

$$\underline{A \cap \underline{(B \cup C)}} = \underline{\underline{(A \cap B)} \cup \underline{(A \cap C)}}$$

La seconde exprime donc que $\cup$ **est distributive par rapport à** $\cap$

$$\underline{A \cup \underline{(B \cap C)}} = \underline{\underline{(A \cup B)} \cap \underline{(A \cup C)}}$$

Figura 4 - Demonstração da Propriedade Distributiva da Teoria dos Conjuntos realizada por meio da linguagem das cordas.
Fonte: PAPY, G. 1968. p. 36

b) Linguagem das flechas: esta linguagem dá apoio ao aspecto relacional da matemática. Ela se caracteriza por seus grafos sagitais coloridos. As diferentes cores expressam as diferentes relações que aparecem em uma determinada situação. Esses grafos denominam-se *papygramas*.

Georges Papy ressalta que os grafos gráficos, mesmo "usados com uma intenção essencialmente pedagógica" na matemática, também "têm seu uso constante em disciplinas bem variadas, indo da teoria dos circuitos à lingüística" (PAPY, 1968, p. VII).

A Figura 5 a seguir ilustra duas relações entre números inteiros e a Figura 6 ilustra a relação de simetria paralela entre os pontos. Nota-se, em ambas, a importância de se considerar os sentidos das flechas. Não se ligam os números simplesmente; dá-se um sentido, *daqui para ali*.

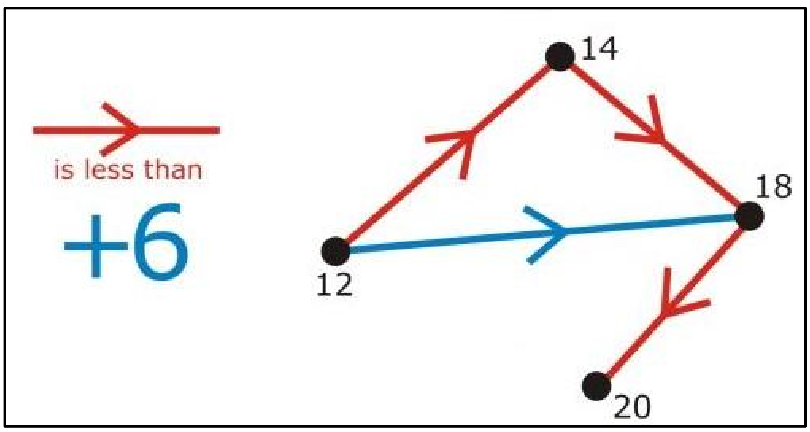


Figura 5–Um papygrama – Uma relação entre os números realizada por meio das flechas. A flecha azul indica a relação "+6" e a flecha vermelha indica a relação "é menor que".
Fonte:<http://www.eimacs.com/blog/2012/01/georges-papy-mathematics-educator-gifted-math-curriculum/> Acesso em: 25 fev. 2014.

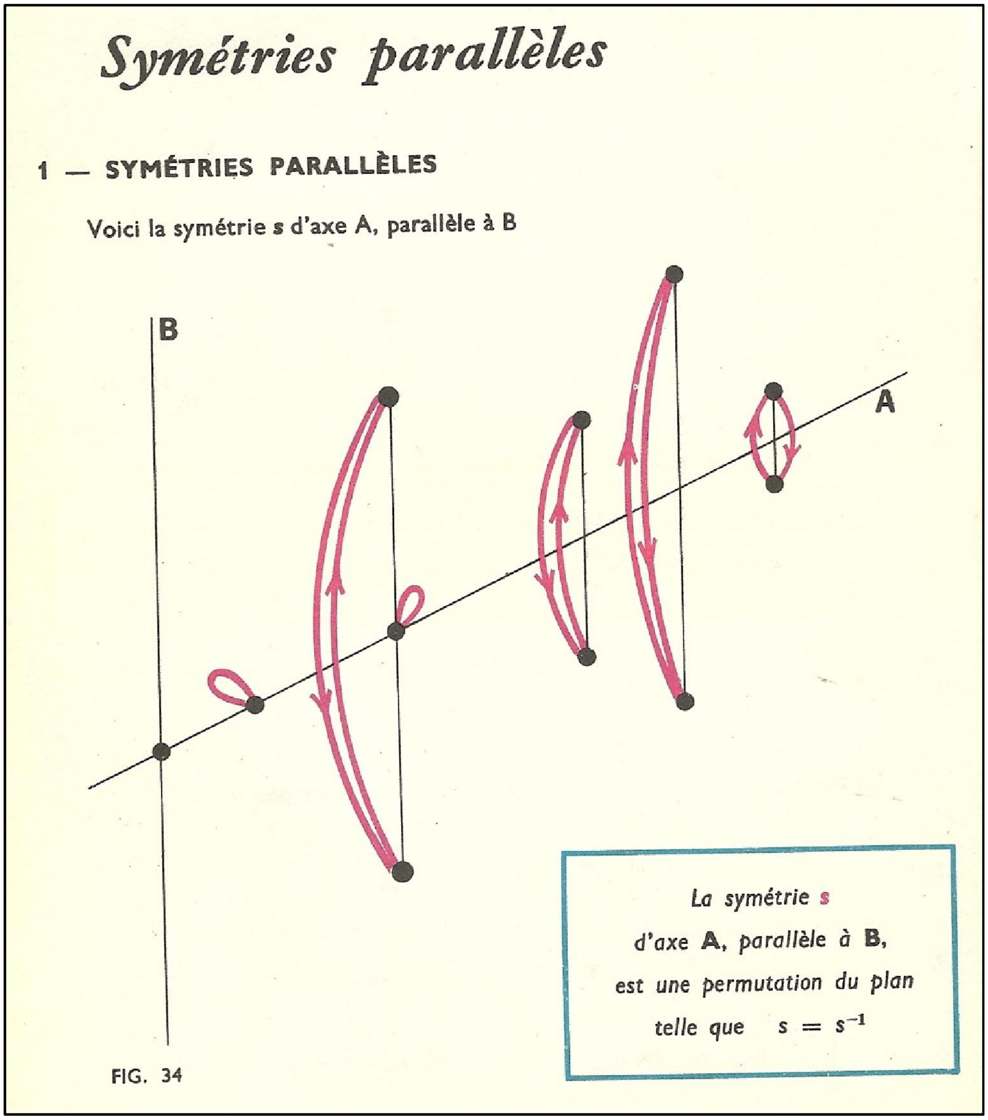


Figura 6 – Um papygrama – A relação de simetria de eixo A paralela a B. A simetria entre os pontos é identificada por meio das flechas.
Fonte: PAPY, G. 1968. p. 20.

c) Demonstrações via "história em quadrinho": são demonstrações realizadas em tirinhas, como em um rolo de filme. Cada etapa da demonstração é representada por um quadro do "filme". Georges Papy entendia uma demonstração como um "caminho do pensamento que se apoia em sinais escritos, algorítmicos, gráficos, ou em qualquer outra linguagem que permita comunicar a informação" de maneira que o pensamento possa "tomar fôlego sem cortar o fio da ideia" (PAPY, 1977, p. 6). Os quadrinhos dão

> [U]m suporte pictórico à própria estrutura da demonstração e ressalta que esta se desenvolve, na maioria das vezes, através de diferentes esclarecimentos sucessivos de uma mesma situação. O caminho até a

demonstração é percorrido em várias etapas que convém não serem sobrepostas. A primeira consiste em compreender o filme e ser capaz de explicá-lo via linguagem informal. A etapa seguinte consiste em reconstituir uma demonstração. Exigem-se então justificativas mais formais. Só então é que se passa à redação propriamente dita da demonstração (PAPY, 1968, p. VIII).

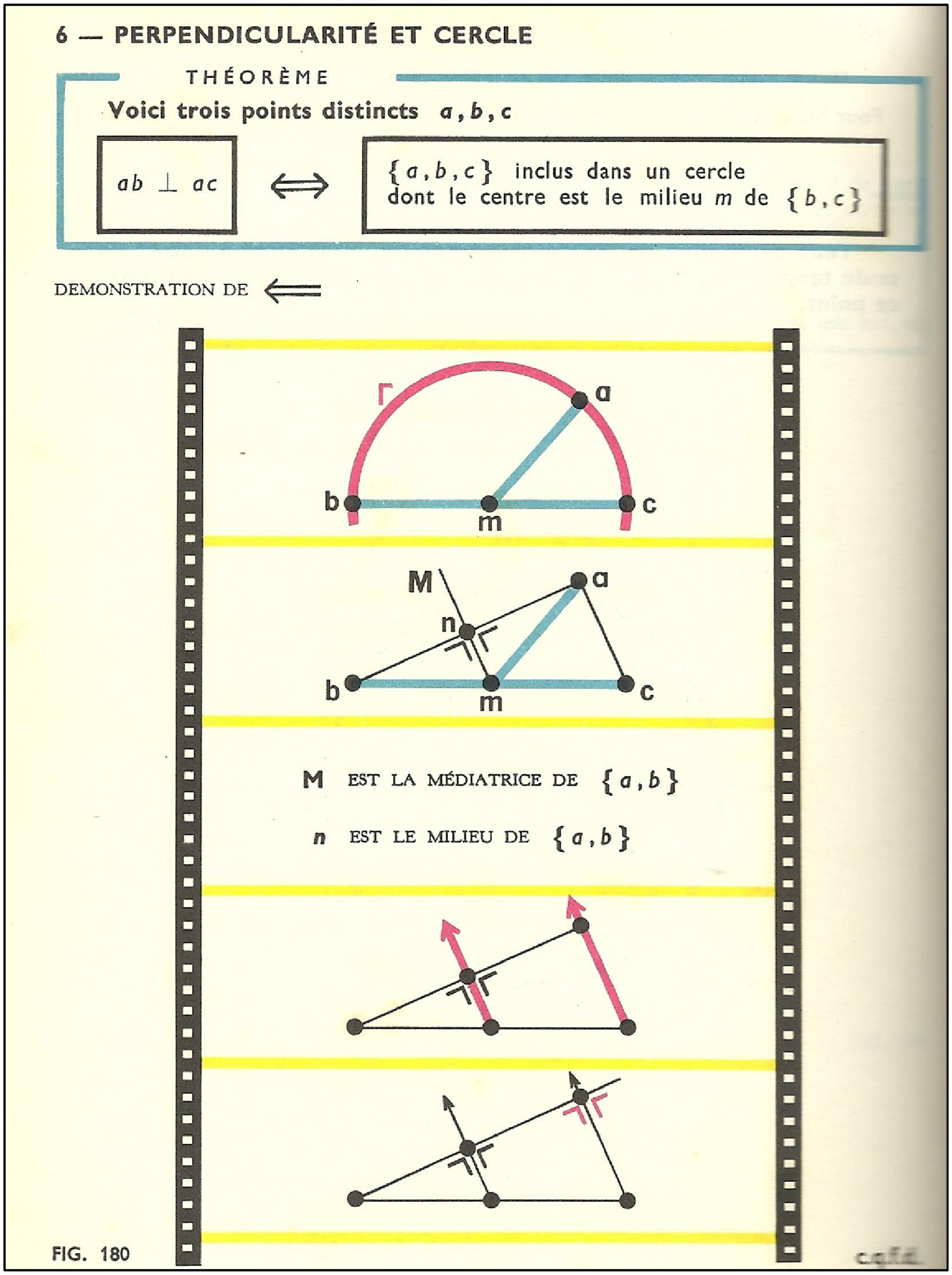


Figura 7 – Demonstração do teorema: Sejam três pontos distintos a, b, c. Se {a, b, c} pertencem a um círculo cujo centro é o ponto médio de $\overline{BC}$, então $\overline{AB}$é perpendicular a $\overline{AC}$". Usa-se aqui o recurso da demonstração por meio de quadrinhos de filme.

Fonte: PAPY, Georges. 1968. p. 183.

A Figura 7 na página anterior ilustra parte da demonstração de um teorema da geometria.

d) Minicomputer[16]: é um gênero de ábaco bidimensional que combina harmoniosamente os dois sistemas de numeração, o binário e o decimal. Para Georges Papy, o *minicomputer* "permite melhor visão da estrutura interna dos números e uma melhor compreensão do cálculo algorítmico" (PAPY, 1970, p. 1).

Para representar os números o *minicomputer* usa placas com quatro quadrados coloridos e alguns peões que são posicionados sobre os quadrados, cada qual com seu valor específico, de acordo com o número que se quer representar. Em cada placa, o valor do quadrado dobra à medida que nos movemos formando um Z, do quadrado mais abaixo à direita para o mais acima à esquerda. Os valores em cada placa são 10 vezes maiores que os valores representados na placa imediatamente à direita. A Figura 8 ilustra esta regra do *minicomputer*.

Figura 8 – As placas do *minicomputer* de Papy e o valor de cada quadrado.
Fonte:< http://www.eimacs.com/blog/2012/01/georges-papy-mathematics-educator-gifted-math-curriculum/>.
Acesso em: 25 fev. 2014.

Para identificar qual número está representado no *minicomputer*, adicionamos os valores de cada quadrado tantas vezes quanto indicar a quantidade de peões. Implicitamente faz-se a passagem da base 2 para a base 10. A Figura 9 a seguir ilustra a representação em

[16]Mais detalhes sobre esta invenção de Papy podem ser obtidos consultando a seguinte bibliografia:
PAPY, Frederique.**Papy's Minicomputer**. Mathematics Teaching, n. 50, p. 40-45, Printemps1970.
PAPY, Frédérique. **Minicomputer**. Educational Studies in Mathematics, n. 2, p. 333-345, 1969.
PAPY, Georges. **Minicomputer**. Ed. Ivac, Bruxelas, 1970.
VAN ARSDEL, Jean; LASKY, Joanne.**A two-dimensional abacus—the Papy Minicomputer**. The Arithmetic Teacher, v. 19, n. 6, p. 445-451, 1972.

base 10 de alguns números. As bolinhas representam os peões. Assim, no primeiro cartão, o número 15 é obtido pela soma

$$(\mathbf{1}\ x\ 8) + (\mathbf{1}\ x\ 4) + (\mathbf{1}\ x\ 2) + (\mathbf{1}\ x\ 1)$$

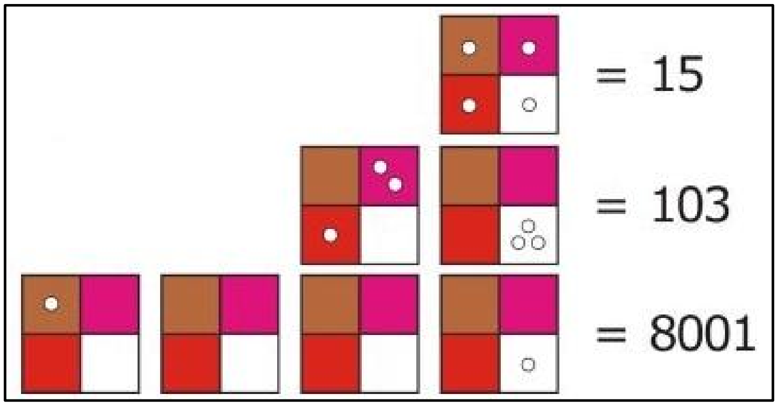


Figura 9 – Os números 15, 103 e 8001 representados no *minicomputer* de G. Papy.
Fonte: <http://www.eimacs.com/blog/2012/01/georges-papy-mathematics-educator-gifted-math-curriculum/>. Acesso em 25 fev 2014.

A regra da representação dos números é a regra da base dois: a cada duas unidades representadas em um quadrado do tabuleiro passa-se ao quadrado seguinte. A Figura 10 a seguir ilustra estas regras. As três primeiras linhas tratam das regras para o sistema binário. A última linha trata da regra para o sistema decimal.

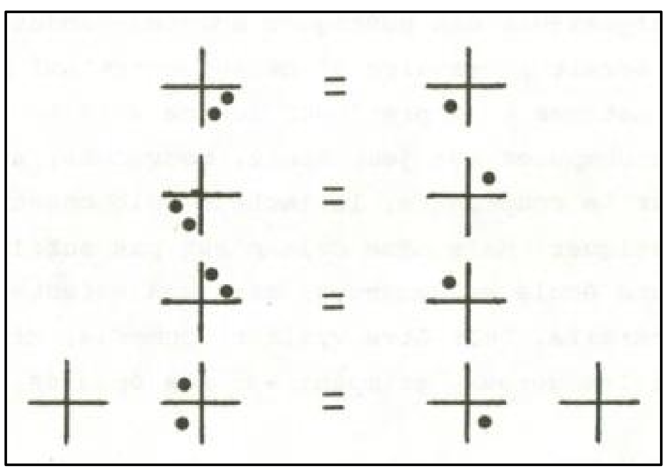


Figura 10 – As regras operacionais do *minicomputer* de Papy.
Fonte: HEUREUX, 1975, p. 17.

Nestes quatro exemplos de metodologias apresentadas por Papy notamos uma marcante presença das cores. As cores não apenas alegram a leitura do texto de Papy, mas também são fundamentais para a metodologia de seu trabalho. Seus livros caracterizam-se pela abundância do colorido. É mais um recurso pedagógico do qual ele faz uso. Esta presença e necessidade das cores de certa forma dificultaram, como veremos adiante, o trabalho de Dom Ireneu no Colégio de São Bento ao adotar as metodologias de Papy. Como os livros de Papy não eram editados no Brasil, Dom Ireneu improvisou apostilas, impressas em preto e branco. Esta exigência das cores teve que ser contornada de outro modo.

Foge do escopo deste trabalho uma análise crítica de cada uma dessas ações pedagógicas ou das obras de G. Papy. O leitor interessado pode reportar-se a Sierra (1989). O que queremos destacar é **qual foi** a *mise en oeuvre* de Georges Papy. Durante mais de vinte anos ele se dedicou a renovar o ensino de matemática em seu país. Inspirado na ideia de edifício lógico pensada pelos matemáticos profissionais da época – o grupo *Nicholas Bourbaki* –, Georges Papy, por sua vez, arquitetou – de maneira acessível a crianças a partir de 11-12 anos, o que ele chamava de “*Maison de la Mathématique*” ou edifício da matemática. Sua base era a teoria dos conjuntos. Um de seus pilares principais, a reconstrução do corpo ordenado dos números reais e dos espaços vetoriais.

Em relação ao trabalho e influência de Georges Papy no Brasil é muito escasso o que podemos afirmar. Até o presente momento não conhecemos estudos que tratem das contribuições de Georges Papy e do CBPM para o movimento da matemática moderna no Brasil, em suas especificidades. Podemos afirmar, porém, que sua influência não foi tão extensa e importante como a do grupo americano SMSG, instituição que promovia a reforma no ensino de matemática nos Estados Unidos e na qual o GEEM mais se espelhou, como vimos no Capítulo 1.

Não obstante, há relatos que deixam transparecer uma tênue presença das ideias de G. Papy no Brasil. Soares (2001, 2008), por exemplo, relata que o V Congresso de Ensino de Matemática realizado em 1966 em São José dos Campos trouxe, pela primeira vez, pesquisadores matemáticos estrangeiros a congressos brasileiros desse gênero. Entre esses matemáticos estrangeiros encontrava-se Georges Papy, nessa época diretor do *Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique*. Este Congresso, organizado pelo Grupo de Estudos em Ensino de Matemática (GEEM), de São Paulo, deu-se em um momento em que o GEEM, ainda na análise de Soares (2001), passava por uma nova fase, a de "promover cursos apresentando outras tendências mais recentes da matemática moderna desenvolvidas em outros países" (SOARES, 2001, p. 86). Neste V Congresso, Georges Papy, assim como Marshall Stone, dos Estados Unidos, Hector Merklen, do Uruguai e Helmuth Völker, da Argentina ministraram cursos e deram alguma conferências (SOARES, 2008)[17]. Até o momento não sabemos se houve ou não e quais podem ter sido as repercussões destas conferências oferecidas por Georges Papy.

Marytta Bonafé (2011), em sua pesquisa sobre a influência de Zoltan Dienes no movimento da matemática moderna no Brasil, comenta que o trabalho do Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre (GEEMPA) foi influenciado tanto por Georges Papy quanto por Zoltan Dienes. A análise de Bonafé (2011) sugere, porém, que a influência de Dienes no Brasil foi muito maior que a de G. Papy.

Se o programa de Georges Papy e suas propostas de currículo – tanto relacionadas aos conteúdos quanto à metodologia – espalhou-se ou não pelo Brasil após este V Congresso não podemos afirmar. O que é de consenso entre pesquisadores como Soares (2001), Beatriz D`Ambrosio (1991), Matos e Valente (2007, 2010) é que, apesar de o movimento da

[17] Durante o V Congresso, Georges Papy ministrou as seguintes conferências: *Métodos e técnicas de explicar conceitos novos de matemática no início do curso secundário* e *La géometrie dans l'enseignement moderne de la Mathématique.*

matemática moderna no Brasil ter sido influenciado de algum modo pelos propósitos de G. Papy, este não deixou raízes em âmbito nacional. Aqui no Brasil, sua influência foi, por assim dizer, muito **pontual**.

Na década de 1960, época áurea de seu trabalho reformador do currículo de matemática na Bélgica, Georges Papy recebeu no CBPM professores do mundo inteiro. Do Brasil, quem para lá se dirigiu foi o professor Arago de Carvalho Backx, professor de matemática na cidade de Niterói. Por dois anos, de 1967 a 1969, com o auxílio da CAPES e por intermédio do matemático Leopoldo Nachbin, Arago permaneceu no CBPM onde foi aluno direto de G. Papy. Devido a sua experiência, Backx foi chamado em 1970 pelo GEEM para organizar um curso (SOARES, 2001). Não sabemos até que ponto este curso teve sucesso ou não, e o quanto foram difundidas as ideias e livros de G. Papy. Para Backx, “os livros de Papy são muito interessantes, mas não são para qualquer professor” (informação verbal[18]). Essa constatação por parte de um professor que absorveu informações diretamente da fonte – o CBPM – reforça a característica pontual da influência de G. Papy no Brasil: somente alguns professores, não sabemos quantos, nem onde, se entusiasmaram, compreenderam e conseguiram desenvolver um trabalho sério e frutuoso seguindo os propósitos do matemático belga. Podemos nos adiantar e dizer que Dom Ireneu, no Colégio de São Bento do Rio de Janeiro, foi um desses professores “entusiastas”, além do professor Arago Backx, que também desenvolveu trabalho reconhecido em sua escola na cidade de Niterói (SOARES, 2001; cf. nota7).

[18] Depoimento verbal concedido por BACKX, Arago de Carvalho. [ago. 2012]. Rio de Janeiro, 2012. 2 arquivos .mp3 (91 min).

3 DOM IRENEU PENNA: O PERSONAGEM E SEU *MILIEU*

"At the crux of any curriculum change is the teacher" (J. Kilpatrick)

"*Ó Senhor Deus Onipotente, que criastes e dispusestes todas as coisas com seus pesos, números e medidas, abençoai nosso trabalho nesta aula e aumentai sempre em nós o vosso amor. Amém.*" (Oração composta e rezada por Dom Ireneu no início de suas aulas no CSB).

Acreditamos, com Kilpatrick (2012, p. 569) que "no cerne de toda reforma curricular está o professor". Se no capítulo anterior vimos a competência e o conhecimento de G. Papy estampados na reforma empreendida na Bélgica, veremos nas linhas seguintes o professor, Dom Ireneu Penna, que, no Brasil, reformulou o ensino de matemática em seu colégio inspirando-se nos manuais de G. Papy para elaborar novas apostilas de conteúdo e ministrar as aulas de matemática. Como sugere Norbert Elias (1994;1995), tentaremos estabelecer o maior número possível de fios – estudos, relações humanas, pensamentos, sociedade – que compõem a rede na qual se tramou a reforma encabeçada por Dom Ireneu Penna no Colégio de São Bento. Essa rede só é compreensível em termos da maneira como os fios se unem, de sua relação recíproca. E como no cerne da reforma está o professor, estabeleceremos uma rede de relações por entre as quais Dom Ireneu trilhou seu caminho antes de introduzir o método Papy no CSB.

Não pretendemos aqui escrever uma biografia de Dom Ireneu. Mas tampouco podemos compreender a reforma ocorrida no CSB sem analisar minimamente o reformador. A separação da arte de seu artista é, nas palavras de Elias (1995, p. 53) "artificial, enganadora e desnecessária". "Não pode ser muito correto separar o artista do homem" (ibid, p.16). No presente trabalho, parece-nos difícil entender o conjunto de ideias e ideais que levaram a micro-sociedade do Colégio de São Bento a se embrenhar pelos caminhos de uma reformulação de seu ensino de matemática liderada por Dom Ireneu, sem tentar compreender o significado de tal impacto para o desenvolvimento pessoal deste indivíduo, para seu desenvolvimento como professor, como filósofo, como matemático, como indivíduo atuando em uma micro-sociedade, em uma determinada época.

3.1 Um homem de seu tempo

Weimar Penna, como foi batizado Dom Ireneu[19], nasceu em 1916 em São José dos Campos, no estado de São Paulo, em uma família católica. Seu pai, Alexandre Moreira Penna, era filho do Conselheiro Affonso Augusto Moreira Penna, presidente do Brasil de 1906 a 1909. A vinda de Weimar para a cidade do Rio de Janeiro, nesta época distrito federal do país, ocorre quando ele é ainda menino. Depois das primeiras letras aprendidas no lar com sua mãe, ingressa no *Lycée Français* do Rio de Janeiro, atual Colégio Franco Brasileiro, onde cursa o *primaire* (duração de 4 anos) e o *sécondaire* (duração de 5 anos). Em 1931 deixa o *Lycée*, tendo aí adquirido maestria da língua francesa, absorvido e vivido a cultura clássica francesa e tendo deixado seu nome gravado nos anuários que listavam os alunos que mais bem se destacaram no colégio.

3.1.1 Um engenheiro professor

No seio familiar, Weimar Penna era considerado uma pessoa excepcional por sua inteligência, saber e caráter. Sua irmã conta que “sempre foi aluno brilhante em todos os campos dos estudos a que se dedicava” (PEDRAS VIVAS, 2008, p. 58) e que, em família, todos recorriam a ele quando precisavam de alguma orientação ou explicação em matemática ou física ou até mesmo para algum conselho. Seu pendor pelas ciências exatas o leva então, em 1937, a diplomar-se em engenharia civil pela Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro. Seu ingresso na Escola Politécnica se dá por meio de exame vestibular, realizado em 1933, no qual alcança segundo lugar entre os trinta e nove aprovados (BRASIL, 1933).

[19]Ao ingressar em um mosteiro, no dia em que recebe o hábito monástico, o candidato escolhe um novo nome em sinal de sua morte para o mundo e nascimento para uma nova vida.

Neste mesmo ano conclui um curso de dois anos na Escola de Ciências da recém fundada Universidade do Distrito Federal (UDF) para tornar-se professor secundário de matemática.

Neste período, de 1935 a 1937, o matemático Lélio Gama lecionou na Escola de Ciências da UDF. Antes disso, Lélio Gama já lecionara na Escola Politécnica da Universidade do Brasil. Mencionamos estes detalhes, pois acreditamos que tenha sido em sua época de estudante universitário que Weimar Penna conheceu o matemático Lélio Gama. É provável que um tenha sido professor do outro, visto que na época não havia tantas turmas e tantos professores. Fato é que houve grande admiração de Weimar por Lélio Gama. Muitos anos mais tarde, já como monge e professor de matemática do Colégio de São Bento, Weimar Penna, então Dom Ireneu, batizará os concursos que promovia para seus alunos de matemática de *Concurso Lélio Gama*.

Duplamente certificado, como engenheiro e como professor para o então secundário, Weimar Penna atuou muito mais na área de educação do que no campo próprio da engenharia. Em 1938 foi nomeado para o cargo de oficial de gabinete do Secretário Geral de Educação e Cultura do Distrito Federal[20] (NOTÍCIAS DA PREFEITURA, 1938[21]; PEDRAS VIVAS, 2008, p. 58). Nesta época, era Secretário Geral de Educação e Cultura Paulo de Assis Ribeiro. Neste cargo permaneceu só por alguns meses. Em Julho de 1938 é deste dispensado por ter sido nomeado para outro cargo público: Weimar fora nomeado professor adjunto da 12ª Seção de Didática da Universidade do Distrito Federal[22] (BRASIL, 1938b). Como professor da UDF, Weimar Penna chegou a participar de bancas de concursos de habilitação de pessoal, na área de Lógica, pela Faculdade de Educação (BRASIL, 1938c).

[20] "O gabinete do Secretário Geral é constituído por um chefe, um sub-chefe e um oficial do gabinete, da imediata confiança do Secretário e por ele nomeados. [...] Ao oficial de Gabinete compete, além dos serviços que lhe forem determinados, o de substituir o sub-chefe em seus impedimentos" (BRASIL, 1938a).

[21] Não foi encontrado o registro oficial desta nomeação no Diário Oficial da União. Esta referência remete-nos à notícia de o Secretário Geral de Educação e Cultura sendo representado por Weimar Penna.

[22] Neste ano era reitor da UDF Afonso Penna Júnior, tio de Weimar Penna.

A cena então se repete. Novamente Weimar deixa um novo cargo com poucos meses de trabalho. Ainda em finais de 1938, Weimar retorna à Secretaria Geral de Educação e Cultura, mas desta vez como professor. Tendo prestado concurso público para professor da escola técnica secundária da Secretaria Geral de Educação e Cultura, é classificado e toma posse no dia 16 de novembro de 1938. Passa então a ocupar o cargo de professor do Departamento de Educação, alocado na 3ª Seção, que compreende as áreas de matemática, matemática aplicada e estatística (BRASIL, 1938e). Apenas onze dias após ter sido nomeado para exercer este cargo, é designado pelo prefeito do Distrito Federal – Henrique Dodsworth, antigo professor catedrático do Colégio Pedro II – para fazer estudos especiais de ensino de filosofia na Universidade de Paris (Sorbonne), além de analisar os sistemas escolares na França e na Inglaterra, pelo período de um ano (BRASIL, 1938d). Weimar Penna reapresenta-se junto à Secretaria Geral de Educação e Cultura em 30 de outubro de 1939 (BRASIL, 1939), ano em que estoura a Segunda Guerra Mundial na Europa.

Por esta indicação do prefeito percebe-se a cultura clássica e filosófica subjacente à educação de Weimar - a nosso ver influenciada pelo *Lycée Français* - cultura que viria a ser desenvolvida e aprofundada ao longo de sua vida como monge e professor. Engenheiro civil e professor atuante de matemática, Weimar foi um amigo da filosofia e um interessado pelas ciências sociais. Este período na França será de grande importância para seu desenvolvimento filosófico e sociológico. Pela Sorbonne, obteve os certificados de estudos superiores em *Morale et Sociologie* e em *Psychologie*.

3.1.2 Um intelectual católico

Formado em engenharia, Weimar dedicou mais sua vida e estudos posteriores a questões sociais e intelectuais do que a problemas estritamente tecnológicos. Quando percebemos que as décadas de 1920, 1930 e 1940, no Brasil, foram períodos de transformações decisivas nos planos econômicos, social (expansão das profissões de nível superior), político e cultural (criação de novos cursos superiores, expansão da rede de instituições culturais) e que, consequentemente, como aponta Miceli (2001, p. 117), estes períodos “se caracterizaram pela presença do engenheiro no domínio dos estudos sociais”, compreendemos a qualificação de Dom Ireneu como “um homem de seu tempo” (MARIA, 2007, p. 332). De maneira muito diferente do comum dos engenheiros atuais, a atuação de Weimar em cargos de interesses político-sociais tão logo diplomara-se, seu trabalho como professor de matemática, tanto em nível secundário quanto em nível universitário, sua cultura clássica e seu interesse pelos estudos sociais não eram vistos com olhos estranhos pela sociedade de sua época. Miceli (2001, p. 118-119) comenta que

> [A] presença dos engenheiros nas áreas de estudos sociais, do pensamento político, da produção de obras pedagógicas, no exercício de cargos administrativos em instituições escolares ou entidades e associações corporativas ou, então, assumindo o trabalho executivo de implementar as reformas da instrução em curso explica-se, de uma lado, pela formação humanista e letrada que subsistia nas escolas politécnicas desde os tempos do Império e, de outro, pelas transformações por que passava o mercado de postos destinados aos detentores de diplomas superiores.

Nestas décadas (1930 – 1940) houve engenheiros que “dispunham de um mínimo de aptidões culturais para se lançarem em novas especializações do trabalho intelectual” (MICELI, 2001, p. 118). E não só engenheiros. Médicos – a outra profissão que dispunha de um curso superior, além da de engenheiro e advogado – também se enquadravam em um perfil intelectual. Ser considerado um *intelectual* não era status reservado a bacharéis em direito, um curso mais próximo da atividade intelectual do que tanto a engenharia quanto a medicina, na atual visão destas disciplinas[23].

Segundo a visão de Miceli (2001) podemos enquadrar Weimar como um pertencente ao grupo dos *intelectuais brasileiros* das décadas entre 1920 e 1945. Mais do que isso,

[23]Cabe lembrar que nesta época os únicos cursos universitários existentes eram o de Direito, Engenharia e Medicina.

Weimar foi o que se denominou um *intelectual leigo*, incorporado especificamente a um núcleo que atuava como porta voz dos interesses da Igreja Católica.

A partir do início da década de 1920, a Igreja Católica empreendeu esforços para "criar uma rede de organizações paralelas à hierarquia eclesiástica e geridas por intelectuais leigos" (MICELI, 2001, p. 127) na intenção de ampliar sua atuação política e divulgar o pensamento católico em filosofia, teologia, história, política, educação, entre outros assuntos. É nesse contexto que surge, no Rio de Janeiro, o *Centro Dom Vital* e a revista *A Ordem*, vinculada ao *Centro*. Fundado em 1922 por Jackson de Figueiredo, o *Centro Dom Vital*, juntamente com sua revista *A Ordem*, congregava os intelectuais católicos que se reuniam para assistirem ou ministrarem cursos, difundirem seu posicionamento acerca de inúmeras questões temporais, divulgarem questões de filosofia, sociologia e teologia. Nesta época, nada mais normal para um católico com interesses intelectuais do que frequentar o *Centro Dom Vital*, que se caracterizava como um *Centro de Recristianização da intelectualidade brasileira*. Para a Igreja Católica e seus fiéis, o *Centro* e suas publicações eram uma referência nos mais diversos assuntos. O arcebispo do Rio de Janeiro, o Cardeal Leme, atesta, em 1933, que "o Centro Dom Vital é a maior afirmação da inteligência cristã da Coligação Católica Brasileira" (A ORDEM, 1933). O *Centro* tinha sua importância, reconhecida em diversas cidades brasileiras. Decorridos catorze anos desde sua fundação, o *Centro* contava com representações congêneres em doze outras cidades – São Paulo, Belo Horizonte, Salvador, Porto Alegre, Fortaleza, Recife, São João Del Rey, Aracaju, Juiz de Fora, Itajubá, Ouro Preto e Uberaba.

Weimar passou a frequentar o *Centro Dom Vital* ainda quando universitário, possivelmente em 1934 ou 1935. Nesta ocasião era presidente do *Centro Dom Vital* o pensador, escritor e professor Alceu Amoroso Lima, homem de grande prestígio cultural e um líder intelectual católico (MICELI, 2001; ALCEU AMOROSO LIMA, 2001). Sabemos, pela revista *A Ordem*, principal meio de comunicação e divulgação do pensamento e das atividades do *Centro Dom Vital*, que Weimar Penna concluiu, no referido *Centro*, um curso de Teologia. Seus estudos foram apresentados em palestra proferida na sessão de encerramento dos cursos no *Centro Dom Vital* em 20 de dezembro de 1935.

Os anos de 1936, 1937 e 1938 Weimar Penna os passa em contato direto com os órgãos intelectuais católicos de sua cidade. Foi um homem ativo: a partir de 1936 passa a integrar a direção da revista *A Vida* juntamente com Nelson de Almeida Prado (o futuro Dom Lourenço de Almeida Prado, reitor de Colégio de São Bento de 1955 a 2001). *A Vida* era uma revista *de mocidade e de ação de combate*. Sendo uma publicação da Juventude Universitária Católica (JUC), tinha como principais leitores jovens universitários que encontravam em *A Vida* um posicionamento católico em relação a assuntos como Educação e Política. Esta revista recebia todo o apoio do *Centro Dom Vital*.

Considerado pelos seus pares como um homem de grande porte intelectual, tanto em assuntos profanos quanto religiosos, Weimar foi ainda indicado pelo Arcebispo do Rio de Janeiro, o Cardeal Leme, a ser integrante do Conselho da Juventude Católica Brasileira (JCB), um dos diversos órgãos vinculados à Ação Católica Brasileira.

Durante estes anos, Weimar não comporá o quadro de redatores de nenhuma destas revistas da intelectualidade católica. Talvez ainda o considerassem em período de formação, apesar de já nesta época ele fruir da confiança dos diretores tanto do *Centro Dom Vital* quanto das revistas *A Ordem* e *A Vida* e do próprio cardeal do Rio de Janeiro, além de ocupar cargos de confiança relativos ao ensino de matemática, básico e superior, tanto no Governo Federal quanto nos órgãos públicos de educação. Weimar adquirirá o cargo de redator da revista *A Ordem* alguns anos mais tarde, a partir de 1952, já como monge do Mosteiro de São Bento.

Em relação a seu desenvolvimento filosófico, Weimar Penna aproveitou sua viagem à França realizada em 1938-1939 para aprofundar seus estudos sobre a **filosofia de Santo Tomás de Aquino** e estreitar relações com o filósofo **Jacques Maritain** frequentando seu curso de Filosofia no *Institut Catholique de Paris*.

No *Centro Dom Vital* o pensamento do filósofo tomista Jacques Maritain era difundido e compartilhado e ensinado, seus livros traduzidos e disponibilizados aos integrantes do *Centro*. O **ensinamento de Santo Tomás de Aquino**, juntamente com os comentários e elucidações de Maritain, formavam a base filosófica dos intelectuais leigos católicos do *Centro Dom Vital*. Neste órgão, Weimar encontra o pensamento do *mestre* intelectual que já elegera como guia em sua juventude. Aos 91 anos, questionado sobre como descobriu Santo Tomás de Aquino, Dom Ireneu comenta:

> Não me lembro muito bem, mas desde os 14 anos eu já sabia que Santo Tomás era uma fonte de saber e conhecimento e sempre me interessei e talvez juntamente com Maritain, aí um pouco mais tarde, aos 17 ou 18 anos, eu comecei a ver a importância, a clareza e o valor do pensamento tomista (MARIA, 2007, p. 333).

A filosofia tomista será para Weimar o parâmetro e luz em todos os assuntos. Para ele, Santo Tomás "é o mestre. É o que ajuda a pensar" (MARIA, 2007, p. 335). Seguindo a corrente filosófica realista, ele se oporá contundentemente às concepções filosóficas idealistas, sobretudo no tangente à educação[24].

3.2 Um monge professor

Weimar Penna terá sua vida inteiramente modificada quando, em 1941, ingressa na *Abadia de Nossa Senhora de Montserrat* do *Mosteiro de São Bento*, pertencente à ordem beneditina, instalada na cidade do Rio de Janeiro. Sua entrada no mosteiro, junto com a de outro companheiro do *Centro Dom Vital*, foi comentada pelo periódico *O Jornal* no artigo

[24] O leitor interessado na argumentação de Dom Ireneu contra o ensino idealista pode reportar-se a REGISTRO E COMENTÁRIOS. Ed Centro Dom Vital. **A Ordem**, v. XLVI, n. 5, nov.1951, p. 80 ou PENNA, Ireneu. A influência de um ideal na Educação. **A Ordem**, v. XLVII, n. 4, abr 1952, p. 4-14.

intitulado *De doutores a monges* (apud REGISTRO, 1941), tão considerados eram os rapazes. Um ano antes de Weimar, entrara para o mesmo mosteiro o jovem Nelson de Almeida Prado, já por nós mencionado, também do *Centro Dom Vital*. Sobre o *Centro* e suas vocações Miceli (2001) comenta:

> Sob sua égide [do Centro Dom Vital] foram organizados os retiros para intelectuais onde se promovia o encontro dos aspirantes às carreiras intelectuais com os mestres do clero em matéria de doutrina. [...] O saldo mais importante do trabalho desenvolvido por tais agremiações [Ação Católica Universitária, Juventude Católica Universitária, Instituto Católico de Estudos Superiores] foi o surto de *vocações* entre jovens intelectuais originários de antigas famílias que decidiram ingressar nas ordens religiosas de maior prestígio (os beneditinos, os jesuítas, os dominicanos) (p. 128 – grifo do autor).

Para Alceu Amoroso Lima, afirmando o pensamento do *Centro Dom Vital* e como porta voz de *A Ordem*, o ingresso desses jovens nos mosteiros é a frutificação da semente plantada. Escolhemos transcrever as próprias palavras deste líder intelectual sobre a vocação de seus *filhos*. Acreditamos ser relevante considerar qual o perfil intelectual desses jovens que ingressaram no Mosteiro nesta época, pois são estes (Dom Ireneu Penna e Dom Lourenço de Almeida Prado) que mais tarde terão papel preeminente no Colégio de São Bento, e em especial na experiência com o método Papy no ensino de matemática.

Informando a entrada no Mosteiro de “mais dois jovens, filhos de algumas das melhores famílias”, Amoroso Lima, emocionado, veemente, e de certo modo espantado, informa:

> Com esses dois, sobem a quinze o número de nossos companheiros que deixaram o mundo para abraçar a vida monástica e sacerdotal. São todos eles, salvo um, da nova geração, moços que oscilam entre 20 e 30 anos no máximo. Todos ou quase todos formados em medicina, engenharia ou direito [...]. E todos filhos de famílias distintíssimas, de nossa melhor sociedade. [...] A vocação de todos eles nasceu, humanamente falando, do convívio na Ação Universitária Católica (ou Juventude Católica Universitária). [...] Onde e quando se viu um grupo de moços, todos eles formados, alguns ricos, da melhor sociedade, todos bem encaminhados na vida, ocupando cargos ou condições excelentes, alguns já escritores, outros professores, todos inteligentes e cultos, alguns excepcionalmente bem aquinhoados em dons de talento, cultura e fortuna, [...], onde já se viu grupo tão homogêneo deixar tudo para seguir o Mestre [...]? Esse grupo de moços representa, sem a menor dúvida, uma elite intelectual e social como

> dificilmente se poderia reunir igual. É um acontecimento sem par na história do Brasil (LIMA, 1941, p. 89).

Questionado sobre quem era cada um destes rapazes que se juntaram aos monges, Amoroso Lima responde: “Cada um deles é uma *personalidade* diferente, um caso novo” (LIMA, 1941, p. 92 – grifo do autor). E acrescenta:

> E reputa o acontecimento, em si, tão importante, que acho indispensável que alguém registre, um dia, minuciosamente, tudo o que a ele se refere, pra servir ao menos à história religiosa do Brasil. E portanto à história do Brasil, *tout court* (ibid, p. 92).

Ao comentar brevemente sobre alguns dos primeiros rapazes oriundos do *Centro Dom Vital* que ingressaram nos Dominicanos, Beneditinos ou Jesuítas, Amoroso Lima cita os dois últimos ingressantes, que conhecia desde sua mocidade:

> Eram de “família”, como diziam entre si. Um médico e cirurgião (Haroldo de Almeida Matos). **Outro engenheiro e professor (Weimar Penna). Weimar Penna, [...], neto do conselheiro Affonso Penna, surpreendeu a muitos com sua entrada, tal a tendência à ironia de seu sorriso e de seu temperamento, tal a carreira vitoriosa que se abria em sua frente, pelos dotes excepcionais que cedo revelou de inteligência e hoje de cultura – como físico, matemático, professor de pedagogia, *boursier* da Sorbonne há dois anos, onde se distinguiu entre estudantes de todas as procedências, e vocação filosófica notável** (LIMA, 1941, p. 94 – grifo nosso).

Weimar Penna ingressa no noviciado do Mosteiro de São Bento em 1941 e aí recebe o nome de Ireneu. É ordenado sacerdote em 1947 e, neste mesmo ano, entre as diversas funções que passou a acumular, começa a dedicar-se ao Colégio de São Bento, no qual permanecerá como professor de matemática até 1976. No Colégio, foi ainda professor de religião, desenho, filosofia e organizador do grupo de escoteiros durante três anos.

Antes de considerarmos o Colégio de São Bento em particular, no Capítulo 4, analisaremos, ainda que em suas linhas gerais, Dom Ireneu como professor. Concomitantemente a sua vida de sacerdote e monge – com suas obrigações particulares – foi Dom Ireneu um professor ativo, polêmico e muito considerado, tanto dentro do Mosteiro de São Bento e de suas dependências quanto fora dele.

Na Faculdade São Bento, instituição mantida sob a direção do Mosteiro de São Bento, Dom Ireneu foi o professor de filosofia e de metafísica de muitas gerações de monges. Dom Ireneu fazia parte de uma geração de monges com vasta cultura e inteligência. Este seu brilhantismo, e o de seus contemporâneos, é comentado por Dom José Palmeira, monge do Mosteiro de São Bento e um ex-aluno de metafísica de Dom Ireneu:

> Esses monges todos eram aqui do Rio. Dom Leão, Dom Ireneu, Dom João Evangelista. Houve uma geração muito importante. Dom Marcos Barbosa também, muito importante. Dom Lourenço de Almeida Prado. Foi toda uma geração brilhante, intelectual, todos com formação cultural muito grande. Interessante como mudou o mundo ... Que nenhuma dessas pessoas, com muito valor, estudou na Europa. Hoje em dia é normal fazer Doutorado em Roma, Escola Gregoriana, isso e aquilo. Mas eles não estudaram lá. Eram as figuras mais importantes. Dom Ireneu faz parte desse grupo que entrou, repovoou o Mosteiro, deu muita vida intelectual, cultural, e eram importantes [pois] eram brasileiros. Dom Ireneu faz parte desse grupo de monges cultos, preparados. Deram e ainda dão uma fama toda para o mosteiro. Infelizmente isso já desapareceu. Agora as novas gerações já não são assim (PALMEIRA, 2012 – informação verbal[25]).

Como monge de professor do ensino básico, Dom Ireneu volta a lecionar a nível universitário. Além do cargo de professor na Faculdade de São Bento, Dom Ireneu lecionará filosofia, de 1957 a 1968, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (BRASIL, 1969). Apreciado e respeitado pelos catedráticos universitários, amante de seu trabalho com a filosofia, Dom Ireneu ver-se-á obrigado a pedir demissão de seu cargo ao deparar-se com as ideias esquerdistas que tumultuavam o ensino na década de 1960 e que chegaram a atingi-lo diretamente. Sua demissão na época causou grande agitação na imprensa. Dom Ireneu, professor de teoria do conhecimento e de filosofia da natureza, respeitado pela sociedade intelectual de direita e pelos demais catedráticos da Faculdade de Filosofia e Ciências Sociais da UFRJ, denunciou, em carta aberta, as estratégias e o "terror cultural montados na escola [de Filosofia] com o objetivo de afastar os professores não marxistas" da Universidade (DOM IRINEU, 1968). Com o afastamento de alguns catedráticos, o grupo denominado *pequeno soviet* ficaria mais à vontade quanto à nova sistemática pedagógica que desejavam implantar.

---

[25] PALMEIRA, Dom José. Depoimento verbal concedido em 24 out. 2012.

"Visavam criar uma situação insustentável para alguns dos professores mais capazes, possuidores de um cabedal humanístico que os credencia a desenvolverem pesquisas filosóficas de alto nível", explica à reportagem da época (DOM IRINEU, 1968). Dom Ireneu, diretamente visado pelo *pequeno soviet* e percebendo a mudança de rumo político que tomava a Universidade, pede exoneração do cargo em 1969. Insistentes cartas advindas do reitor e de professores da UFRJ e de outras instituições foram-lhe enviadas pedindo que reconsiderasse sua decisão. Ao mesmo tempo, Dom Ireneu recebeu telegramas de diversos colegas de trabalho e de intelectuais de outros estados parabenizando-o e solidarizando-se com ele pela atitude tomada.

Deixando então a UFRJ em 1968, Dom Ireneu ingressa neste mesmo ano como docente na Universidade Santa Úrsula (USU), onde por cinco anos ensinará fundamentos de matemática I e II e lógica moderna. É neste mesmo ano que conhece os manuais de matemática de Georges Papy e inicia o trabalho de implementação do método Papy no Colégio de São Bento, ao mesmo tempo em que estréia estes manuais com seus alunos da USU. É a alunos deste grupo, formado por mulheres em sua maioria, que Dom Ireneu dirigirá seu convite para lecionar matemática no CSB.

Sabemos ainda que Dom Ireneu frequentou cursos relacionados à psicologia e à educação. Enquanto foi professor, completou diversos estudos relacionados à prática docente e à filosofia da educação; inclusive diplomou-se (1953 – 1954) em orientação educacional e pré-profissional pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Ainda na FGV, estagiou por dois anos estudando testes psicológicos e educacionais no antigo Instituto de Seleção e Orientação Profissional (ISOP) (FICHA, 2008).

Dom Ireneu foi ainda considerado um grande matemático - no sentido daquele que estuda a disciplina - por figuras importantes que estiveram a seu lado, monges ou professores

(PAIM, SCHWARTZMAN, 1982; PEDRAS VIVAS, 2008), sem falar de seus próprios alunos. Dom Ireneu não deixou obra alguma publicada sobre este assunto, donde se percebe sua discrição e modéstia. Era obscuro e ignorado do mundo matemático externo ao mosteiro, apesar de a mídia tê-lo colocado em evidência, como professor e como matemático, juntamente com Manfredo Perdigão do Carmo, do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), no período em que foi introduzido o método Papy no Colégio de São Bento.

Sabemos que estudou muita matemática, pessoalmente, dentro de seu mosteiro, muito além do que lhe foi fornecido nos cursos universitários. Inúmeros são os cadernos manuscritos que se encontram em seu acervo com anotações, comentários, exercícios resolvidos, curiosidades matemáticas de autores como Emile Fourrey, Lauro Sodré Viveiros (Probabilidade e Estatística), Birkhoff & MacLane (Álgebra e Análise), e inclusive de Boécio (*De Arithmetica*) e do próprio Euclides, ambos em latim. Tudo isso revela a importância e apreço que Dom Ireneu dava à disciplina; o estudo da matemática era uma constante em sua vida monástica.

Em relação à personalidade de Dom Ireneu, aqueles que conviveram com ele – alunos, professores, monges e amigos – guardam a lembrança de um homem de temperamento forte, 'com uma boa dose de gosto pela polêmica'. A firmeza mantida a todo custo onde quer que atuasse, seja em questões religiosas, educacionais ou filosóficas, mostra a convicção que possuía. Diversos foram os revezes que o experimentaram e conheceram a feição polêmica e o caráter enérgico de Dom Ireneu. No *Centro Dom Vital* – para onde voltou a partir da década de 1950 como colaborador de *A Ordem*, escrevendo artigos sobre educação, religião e filosofia, mantendo a posição a favor de uma educação objetiva, contra um modelo educacional subjetivo[26] –; na *UFRJ* – instituição da qual pede demissão ao deparar-se com uma situação política contrária à doutrina católica e a seu ver insustentável –; no *Colégio de São Bento* **-** onde não mediu esforços para implantar de maneira séria, produtiva e inteligente um método revolucionário de ensino de matemática – e finalmente, em seu próprio lar, o *Mosteiro de São Bento* – quando, mantendo-se fiel à liturgia de tantos séculos da Igreja Católica, "teve grande dificuldade em aceitar as mudanças que foram feitas na vida do Mosteiro" impostas pelas novas determinações do Concílio Vaticano II (1962 - 1965)[27].

Um testemunho considerável para compreendermos tanto a personalidade de Dom Ireneu quanto sua decisão pelo método Papy é o de José Paulo Carneiro, haja vista a proximidade existente entre o autor, Dom Ireneu e o método Papy. Carneiro foi professor do então curso científico no Colégio de São Bento nos primeiros anos em que vigorou o novo currículo, e foi um dos braços direito de Dom Ireneu nesta época:

> O Dom Ireneu, eu conheci muito ele. Era amigo dele. [...] Ele era uma pessoa extremamente inteligente, uma das pessoas mais inteligentes que eu já conheci. Inteligência geral que eu quero dizer, não só matemática. Inclusive você sabe que ele foi professor de Filosofia. E ele se dedicava muito ao colégio. [...] Ele era um monge que se dedicava de uma maneira muito especial [ao Colégio] e especialmente ao ensino de matemática. Ele era **muito** dedicado, fazia coisas, por exemplo, que nenhum outro professor faz. Ele tinha uma mania de passeio, passeio com os alunos: ia subir montanhas. Ele já caiu, quebrou a perna, e ele ligava um pouco isso aos estudos, dava prêmios. Havia o concurso Lélio Gama. Era um cara muito bem educado.
>
> Agora, por outro lado, ele era uma pessoa um pouco difícil. [...] Não era uma pessoa risonha, não. Ele era aquela pessoa inconformada, perfeccionista no sentido meio mau da palavra [...]. Ele era um pouco intolerante para as coisas, [...] um pouco difícil, um pouco radical [...]. Mas repito, era

[26]Dom Ireneu dizia que o subjetivismo é pernicioso tanto à educação quanto a qualquer outra disciplina do espírito. Para mais detalhes sobre esta temática, reportar-se a *PENNA, Ireneu. A influência de um ideal na Educação.* ***A Ordem****, v. XLVII, n. 4, abr 1952, p. 4-14.*

[27]O final da década de 1960 foi para Dom Ireneu um momento violento e de muita revolução. Concentraram-se nessa época, de um lado, os movimentos esquerdistas que pulularam na maioria das Universidades do Rio de Janeiro e afetaram, em graus diferentes, os professores de direita. Por outro lado, as mudanças litúrgicas dentro do próprio Mosteiro perturbaram a alma de Dom Ireneu. Um monge, seu contemporâneo, comenta, fazendo alusão a todos estes acontecimentos, que "sua vida daí para frente guardou o amargor e as feridas dessas horas de trevas" (PEDRAS VIVAS, 2008, p. 59). O *mergulho* em afazeres profissionais, não relacionados a ideias contrárias às suas, transformou-se em válvula de escape para amenizar estes dolorosos revezes.

> extremamente inteligente e difícil, e completamente inconformado com o ensino de matemática tradicional (CARNEIRO, 2012 - informação verbal[28]).

Uma pessoa difícil, talvez; com pouca paciência, comentam alguns ex-alunos. Mas a lembrança que permaneceu foi a de um professor que amava o que fazia, que amava seus alunos e era apreciado e admirado dos pupilos. Especificamente sobre a introdução do método Papy no CSB, e sobre a atuação de Dom Ireneu como professor dos meninos, o que sabem e de que se lembram os ex-alunos é que, sobretudo, estavam aprendendo muito com Dom Ireneu. Foi um professor difícil, mas foi o orgulho de muitos ex-alunos; foi o orgulho da matemática do Colégio de São Bento; foi o orgulho da filosofia e da cultura do Mosteiro de São Bento.

De muito ultrapassa o propósito deste trabalho a realização de uma biografia de Dom Ireneu. O homem que estava no cerne da reforma curricular ocorrida no Colégio de São Bento deve ser por nós analisado até este momento – final da década de 1960 e início da década de 1970, momento em que Dom Ireneu reformulou o ensino de matemática no CSB.

Apontamos, finalmente, que, conhecido da esfera educacional de sua época, apreciado e louvado como professor, como matemático e como educador tanto dentro quanto fora de seu meio de trabalho, sobretudo em seu Mosteiro e no Colégio de São Bento, Dom Ireneu terá as dificuldades políticas e educacionais reduzidas ao tentar fazer-se escutar e obedecer quando decidiu implantar o método Papy no CSB, como veremos no capítulo seguinte. O prestígio filosófico, matemático e pedagógico do qual fruía – o que lhe outorgava o respeito e a confiança – também lhe será favorável no momento de argumentar, aos pais e à grande mídia, em relação ao estabelecimento de importante mudança no ensino da matemática no CSB.

[28] Depoimento concedido por CARNEIRO, José Paulo. [jul. 2012]. Rio de Janeiro, 2012. 2 arquivos .mp3 (70 min).

4 A EXPERIENCIA COM O MÉTODO PAPY NO COLÉGIO DE SÃO BENTO DO RIO DE JANEIRO

Após termos considerado o indivíduo Dom Ireneu, sua formação, seu *milieu*, suas tendências e posições, analisaremos o objeto específico deste estudo: *como se deu* a experiência de uma vertente do movimento da matemática moderna, de influência européia, em um colégio do Rio de Janeiro? *Em que condições* esta experiência se desenvolveu? *Que instituição* é o Colégio de São Bento, que acolheu, por quase trinta anos, os métodos e conteúdos propostos por Georges Papy? O quão fiel foi Dom Ireneu a essas propostas de Papy? As seções a seguir visam a fornecer elementos que contribuam para melhor entendimento deste conjunto de perguntas cujas respostas pretendem contribuir para a compreensão desta experiência no Colégio de São Bento.

4.1 O Colégio de São Bento do Rio de Janeiro

Iniciaremos este capítulo com uma breve história do Colégio de São Bento. A nosso ver, o CSB possuía diversos fatores que, considerados individualmente e em conjunto, contribuíram de uma maneira ou outra para uma boa recepção de um método de ensino renovador.

Os monges beneditinos, muito embora não fosse o ensino sua primeira e específica vocação, viram-se imersos em uma atmosfera de transmissão de conhecimento desde suas origens no século VI, na Itália. As primeiras escolas beneditinas nasceram dentro dos próprios mosteiros e se instituíram para ensinar a língua latina não só aos meninos, mas também aos godos, visigodos e outros povos que nestes séculos invadiam o sul da Europa. Como bem se expressou Dom Lourenço de Almeida Prado, antigo reitor do Colégio de São Bento (CSB), a escola beneditina “surgiu espontaneamente no momento em que um alfabetizado encontrou um analfabeto e sentiu que lhe devia ensinar o alfabeto” (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 27).

E na cidade do Rio de Janeiro não foi diferente. Em 1586, monges vindos da recém fundada Abadia Beneditina da Bahia instalaram-se no centro da cidade e desde então começaram a atrair os meninos da redondeza pelas aulas que lhes eram oferecidas. O número de alunos que se dirigia ao então fundado Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro cresceu de tal forma ao longo dos séculos que, em 1857, o Abade Luiz da Conceição Saraiva – que fora vice-diretor do Colégio Pedro II – decidiu fundar um colégio, o *Externato de São Bento*. O fato foi noticiado no *Jornal do Commercio* no dia 10 de fevereiro de 1858: “Abertura das aulas. Teve lugar ontem no Mosteiro de São Bento, a abertura geral das aulas dos cursos de ensino primário, secundário e de teologia” (apud FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 34). Trezentos alunos se matricularam no primeiro ano de funcionamento; uma quantidade considerável, mesmo levando em conta que o Rio de Janeiro, neste período cidade capital do Império, passava por grande desenvolvimento urbano. O *Externato* oferecia, nesta época, três cursos, com suas disciplinas próprias, todos inteiramente gratuitos:

- *Curso primário:*

    Aula primária elementar

    Aula primária complementar

    Doutrina Cristã e História Sagrada

- *Curso secundário:*

    Gramática Latina

    Latinidade

    Gramática Francesa

    Língua Francesa

    Filosofia racional e moral

    Inglês

    Geografia

História

Matemática

Retórica

- *Curso teológico:*

História Sagrada e Eclesiástica

Teologia Dogmática

Teologia Moral

Direito Canônico

Liturgia

Canto Gregoriano

Inicialmente, os únicos responsáveis pelo ensino no *Externato de São Bento* eram os monges e as aulas eram ministradas nas dependências do Mosteiro. Com o passar dos anos, o crescente número de alunos exigiu que o externato se separasse do Mosteiro. Construíram-se então novos edifícios e fez-se necessária a contratação de novos professores. Se de início o colégio oferecia um ensino gratuito – inclusive com a opção de uma escola noturna que funcionou de 1908 a 1938 – as circunstâncias, ao passar dos anos, acabaram obrigando os monges a cobrar "módicos 30 mil reis", o que pagaria as taxas de secretaria e o salário dos professores (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008). Com o passar dos anos os monges abriram as portas do colégio a funcionários leigos, inclusive mulheres, apesar de, até os dias atuais, as portas permanecerem fechadas a alunos do sexo feminino.

Ainda sob a responsabilidade do *Mosteiro de São Bento*, passa a funcionar, em 1916, um internato. Este existirá até 1971, sempre com grande afluência de alunos. A partir de 1928, o colégio também passou a oferecer aulas exclusivamente em regime semi-interno e assim o é até os dias atuais. O *Externato* fora fundado por uma simples decisão do abade do Mosteiro. Em termos jurídicos, é somente em 1904 que o curso passa a existir oficialmente. Em 11 de julho de 1904, o ministro da Justiça nomeia um delegado fiscal para o *Externato* e outorga-lhe direitos de equiparação com o antigo Ginásio Nacional, hoje Colégio Pedro II (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008). A partir de então passa a chamar-se *Ginásio de São Bento*, "nome que o acompanharia até a Reforma Capanema, de 1942, quando enfim recebeu o nome que permanece até hoje: *Colégio de São Bento*" (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 48 – grifo nosso).

Desde sua fundação, em meados do século XIX, o *Colégio de São Bento* é considerado uma instituição de alto nível de ensino e cultura; seus diretores, e mais tarde os reitores, foram pessoas que se destacaram no cenário educacional do Brasil em diversos momentos, a começar pelo próprio fundador do *Externato*, Frei Luís da Conceição Saraiva, que fora vice-diretor do Colégio Pedro II (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008). Mais tarde, já no século XX, o colégio terá por reitor o já citado Dom Lourenço de Almeida Prado, que dirigiu o colégio de 1955 a 2001.

Este monge, médico e educador, merece maior atenção em nosso estudo, visto ser quem estave no cargo de reitor do CSB no momento em que Dom Ireneu propôs à direção o método Papy para a disciplina matemática. Concomitantemente ao cargo de reitor do CSB, Dom Lourenço exerceu diversos cargos na área educacional: foi presidente da Associação de Educadores Católicos da Guanabara; membro do Conselho Estadual de Educação; membro fundador da Academia Brasileira de Educação e membro do Conselho Federal de Educação (ibid, p. 110). Como indicam Frazão e Nougué (2008), Dom Lourenço foi "grande educador, reconhecido, admirado e respeitado por sua cultura e capacidade [...] [e] colocou o Colégio nos primeiros lugares de todas as pesquisas nos últimos anos" (ibid, p. 110)[29].

O *Colégio de São Bento* era uma referência educacional no Rio de Janeiro, cidade de importância reconhecida na história do país: capital do Império, e mais tarde capital da nação,

---

[29] Dom Lourenço possui algumas publicações que tratam da Educação em geral. Entre elas podemos citar: "Educação. Ajudar a pensar, sim. Conscientizar, não". Rio de Janeiro. Agir, 1991. "Educação para a Democracia". Rio de Janeiro. Nova Fronteira, 1984.

a cidade do Rio de Janeiro abrigou muitos personagens que se destacaram na vida pública brasileira nos mais diversos ramos. E não só a cidade acolheu estes personagens, mas também o *Colégio de São Bento* que, gozando de alto prestígio, tinha a confiança de *famílias distintas*. Citamos aqui algumas figuras ilustres, ex-alunos do CSB: *Benjamin Constant* (1836 – 1891), ministro da Instrução; *Cândido Barata Ribeiro* (1843 - 1910), 1º prefeito do Distrito Federal e ministro do Superior Tribunal Federal; *Clóvis Bevilacqua* (1859 - 1944), autor do Código Civil Brasileiro; *Coelho Neto* (1864 - 1934), fundador da Cadeira número 2 da Academia Brasileira de Letras; *Heitor Villa-Lobos* (1887 - 1959), maestro e compositor; *Noel Rosa* (1910 - 1937), músico e compositor; *Rogério Marinho* (1919- 2011), diretor do jornal O Globo e *Manoel Francisco Nascimento Brito* (1922 - 2003), fundador e presidente do Jornal do Brasil.

O Colégio de São Bento, "firmado como verdadeira casa de Educação" (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 57), consolida-se em seu prestígio, sendo reconhecido como uma instituição que zela por uma educação religiosa, pela transmissão dos valores católicos e por uma formação integral do ser humano. Segundo os que escreveram sua história, "tudo isso é possível, precisamente, pela filosofia educacional do colégio, que não faz mais que prosseguir, por meios sempre novos, os multisseculares princípios do ensino beneditino" (FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 61). A filosofia educacional do colégio, nas palavras de Dom Lourenço de Almeida Prado (apud FRAZÃO, NOUGUÉ, 2008, p. 61), afirma que

> [O] homem é um ser perfectível e educável. É naturalmente ordenado à vida em sociedade [...] mas cada pessoa humana tem uma vida própria, que não permite ser reduzida a mero número ou a simples meio a serviço da sociedade. A educação, expressão da vida social e comunicativa do homem, é, no seu cerne, um processo interior e pessoal em busca da plenitude humana.

Em diversas ocasiões foi Dom Lourenço solicitado para explanar qual a filosofia do CSB e explicar *como* se fazia no CSB para que seus alunos alcançassem tão bons resultados nos diversos exames externos ao colégio. Em uma dessas ocasiões, Dom Lourenço responde:

"A mente humana tem riquezas infinitas, mas precisa ser escovada para que essas riquezas acordem do silêncio. É necessário acreditar e exigir o conteúdo. Disse exigir. Isto é, cobrar e corrigir" (apud MARINS, 2006).

E de fato exige-se bastante no CSB. Ao currículo obrigatório para os quatro anos do curso ginasial, na década de 1970, que compreendia as disciplinas *Português*, *Matemática*, *Ciências*, *História Geral e do Brasil*, *Geografia Geral e do Brasil*, *Estudos Sociais* e *OSPB*[30] eram acrescentadas outras quatro disciplinas: *Latim*, *Francês*, *Inglês* e *Desenho.* Nem todas estas últimas disciplinas constavam do currículo de todos os anos do curso ginasial (4 anos). Algumas eram dadas em um ano e em outro não. Sobre a relação das disciplinas ministradas e o aprendizado dos alunos, Dom Lourenço comenta que

> [A] *cultura* é realmente o que fica do aprendizado escolar. Mas o que fica, não como algo lateral e concomitante, sim como produto ou frutificação amadurecida da matéria tratada nas salas de aula. É aprendendo Capitanias Hereditárias, *Mem de Sá* e *D. João VI* que se forma o espírito cívico e a estima (o amor) pela pátria. É aprendendo mecanismos matemáticos, que a máquina de calcular vai esvaziar de qualquer utilização prática visável, que se apura o senso lógico e se aviva o raciocínio. É decorando vocabulário e submetendo *Camões* à aparente agressão da análise lógica que o homem se torna mais homem – "Homo sapiens"- isto é, que ele dá vigor e plenitude à palavra e à linguagem e, por meio delas ou dentro delas, à faculdade de pensar. É aprendendo filosofia [...], as regras do raciocínio que se chega à mente sadia (PRADO, 1995).

O depoimento de Niskier, colega de Dom Lourenço quando este desenvolveu um trabalho na Academia Brasileira de Educação, no Conselho Federal de Educação e no Conselho Estadual de Educação, fornece certa *explicação*, se assim podemos dizer, dos resultados alcançados pelo Colégio:

> Os seus pareceres [de Dom Lourenço] eram lapidares, sempre baseados numa sólida e competente cultura filosófica. Pude compreender a razão de se manter o Colégio de São Bento, há tantos anos, como um dos três melhores do Brasil. As pesquisas do MEC sempre comprovam o fato. Se é possível a afirmação, era um homem de espírito aberto às inovações, sem deixar de ser extremamente exigente, no que se referia à cultura humanística (NISKIER, 2009).

[30] Organização Social da Política Brasileira.

A base filosófica de Dom Lourenço é a mesma da de Dom Ireneu: beberam da mesma fonte, do Centro Dom Vital, dos livros de Jacques Maritain e da Filosofia de Santo Tomás de Aquino.

Atualmente, o CSB é considerado um colégio de elite, apesar de este não ser o perfil que sempre vigorou na instituição. Na década de 1970, segundo depoimentos verbais e escritos dos ex-alunos da época, ingressavam no colégio meninos de todos os níveis sociais. Bolsas de estudo eram concedidas e as diferentes turmas gozavam de uma mistura social saudável. A declaração de um ex-aluno bolsista, o ator Anselmo Vasconcellos, deixa transparecer tanto o bom convívio dentro do Colégio quanto as oportunidades de conhecimento a que eram expostos os alunos:

> A base que adquiri vem da educação recebida no Colégio de São Bento do Rio, onde fui bolsista do ginásio (ensino médio), por pedido de minha irmã, que era professora de artes da instituição. Lembro do atendimento generoso de Dom Lourenço, reitor na época. Lá, excelentes professores me fizeram conquistar o que eu havia perdido por não me adaptar aos [outros] colégios (VASCONCELLOS, 2010).

Cabe ressaltar que o *Colégio de São Bento* viu-se obrigado, com o passar dos anos, a exigir a aprovação em exames por ele elaborados como pré-requisito para garantir uma vaga. A procura pela instituição cresceu desmedidamente ao longo dos anos e a direção do CSB viu-se na obrigação de impor um regime de seleção. As atuais normas do CSB ditam que

> [O]o candidato precisa passar pelo processo de avaliação que consta de provas escritas de conhecimento de Língua Portuguesa e Matemática para acesso do 2º ao 9º ano do Ensino Fundamental; para a 1ª série do ensino médio, a avaliação consta ainda de provas de Ciências, História, Geografia, além de uma Redação (COLÉGIO DE SÃO BENTO, 2014)

Além disso, atualmente não há entrada de alunos na 2ª e 3ª séries do ensino médio e a admissão ao 1º ano do ensino fundamental é feita por meio de sorteio dos candidatos inscritos para preenchimento das vagas disponíveis. Este atual regime de seleção já vigorava na década de 1970, quando se deu a experiência sobre a qual dissertamos. Já adiantamos aqui a maior facilidade para o trabalho dos professores com o método Papy: a substância com a qual se trabalhava - os alunos - já estava pré-selecionada de acordo com o que se ia desenvolver dentro do Colégio. "A seleção de alunos", conta a ex-professora Sandra Carelli, "não era baseada no método" (CARELLI, 2013 – informação verbal[31]). Com as avaliações procurava-se, ao contrário, saber se o aluno estava apto para ler e cumprir pequenos enunciados; se era capaz de ter uma atenção que o capacitava a aprender o futuro método.

É então em uma instituição de ensino tradicional como o *Colégio de São Bento* que ocorrerá uma inovação e uma revolução, ainda que parcial, quanto ao método e aos conteúdos de matemática com a introdução do método Papy, em finais da década de 1960. Se para uns é paradoxal esta mudança em um colégio tradicional, para o reitor, Dom Lourenço de Almeida Prado, não o era, como veremos mais adiante.

4.2 O currículo de Matemática do Colégio de São Bento do Rio de Janeiro a partir da década de 1960

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), promulgada em 1961 (Lei no. 4024/61), dava autonomia a cada Estado para decidir acerca de seu próprio sistema educacional. A situação das escolas particulares não era diferente, cabendo ao Estado somente a responsabilidade de averiguar o bom funcionamento dos estabelecimentos de ensino não pertencentes à União. Soares (2001) comenta da falta de referências sobre programas ou currículos detalhados para as disciplinas. No Estado do Rio de Janeiro, em particular, é somente a partir da LDB de 1971 (Lei no. 5692/71) que começam a surgir os chamados "Guias Curriculares", que eram propostas mais elaboradas sobre cada uma das disciplinas.

Quando o movimento da matemática moderna dá mostras de suas primeiras influências introduzindo-se nos colégios e com mais intensidade, fazendo parte das discussões de grupos como o GEEM (SP), além de fomentar a produção de novos livros didáticos,

[31]Depoimento verbal concedido por CARELLI, Sandra. [fev. 2013]. Rio de Janeiro, 2013.

"modernos", os currículos brasileiros, apesar de diferentes em seus detalhes, apresentavam uma característica comum: o conteúdo de matemática era apresentado de forma bipartida, uma parte de Álgebra e outra de Geometria. Soares (2001) aponta que em 1973 foi feita uma análise das propostas curriculares das 26 Unidades da Federação[32]. Apesar deste documento não trazer um detalhamento dos conteúdos a serem seguidos, pode-se perceber quais eram as grandes linhas que orientavam o ensino de matemática à época em que o MMM se iniciava no Brasil. Entre os dados do documento apontados por Soares (2001, p. 121), citamos três que nos parecem mais interessantes:

> *- em álgebra, a abordagem do conteúdo tendeu a se atualizar mais do que na área de geometria. Tópicos como: conjuntos, relações, função, grupos, isomorfismo estruturas, produto cartesiano, apareceram com mais frequência, evidenciando a tendência de modernização nessa área.*
>
> *- foi evidente a preocupação em dar ao conteúdo uma direção moderna. Entretanto, em algumas propostas, essa linha foi apenas incipiente. Como exemplo, podemos citar uma proposta que apresentou o título "Relação", subdividido nos tópicos "par ordenado", "produto cartesiano". Porém, não fez referência ao estudo de relação propriamente dito e nem de Função que seria, logicamente, uma continuidade do assunto.*
>
> *- foi evidente a sequência ou relacionamento vertical: na maioria das propostas os tópicos foram apresentados em uma sucessão lógica e em níveis crescentes de complexidade. Não se verificou, [entretanto], uma preocupação significativa com o relacionamento horizontal.*

Tendo visto esta característica geral dos currículos de matemática no Brasil no início da década de 1970, descrevemos a seguir com mais detalhes o currículo de matemática que passou a vigorar no Colégio de São Bento do Rio de Janeiro a partir de 1969, quando Dom Ireneu escolheu seguir o método Papy nos quatro anos do curso ginasial. Veremos que o programa do CSB assemelha-se, nas linhas gerais dos tópicos apresentados, ao apontado pela pesquisa de 1973.

[32] Currículo de ensino de 1º grau: análise descritiva de propostas curriculares das Unidades de Federação. Belo Horizonte: Centro de Recursos Humanos João Pinheiro. 1973

A análise da sequência de conteúdos foi realizada, principalmente, por meio dos cadernos de aula, confirmada e complementada pelas listas de exercícios, provas, e (fragmentos de) apostilas do Colégio de São Bento.

A seguir estão detalhados os conteúdos de matemática e a ordem em que eram apresentados, ano a ano.

Apesar da falta do caderno do 1º ano ginasial, suprida em grande parte pelas apostilas utilizadas no colégio, sobretudo os *Apontamentos de matemática I*, foi possível um delineamento da trajetória de conteúdos elegida por Dom Ireneu (no ginásio) e pelos outros professores (no científico) para os sete anos de formação básica.

A) Curso Ginasial:

Iniciando a 1ª série ginasial, aos 11 ou 12 anos, o aluno do CSB era introduzido à matemática moderna, estudando as primeiras noções de teoria dos conjuntos: definições de um conjunto, diagramas, álgebra dos conjuntos. A álgebra dos conjuntos era considerada matéria de base para a sequência de conteúdos proposta por G. Papy. Assim, “o primeiro mês de aula era um mês onde se amadurecia a linguagem da matemática moderna (conjunto, pertinência, união) e se trabalhava muito o rigor e a precisão” (CARELLI, 2013 – informação verbal), comenta a ex-professora Sandra Carelli, pupila de Dom Ireneu. Georges Papy ainda indica que “a álgebra dos conjuntos introduz um cálculo cujas regras são as mesmas que as da aritmética elementar” (PAPY, 1968, p.VI), o que permitia colocar em relevo as características próprias do cálculo algébrico usual, que seria trabalhado com mais ênfase e detalhes nas séries subsequentes.

Nota-se que, apesar da expressão “primeiras noções de conjuntos”, o que se ensinava não era tão primário assim. Por exemplo, já na 1ª série ginasial se introduzia a ideia de *conjunto das partes de um conjunto* assim como de *partição de um conjunto*. Dom Ireneu ressalta no prefácio dos *Apontamentos de matemática I* que o grau de abstração adquirido pelos alunos ao final do ano era altíssimo.

Este grau de abstração continua a ser desenvolvido por meio da noção de relação, após uma breve introdução à *geometria afim do plano* (conjuntos de pontos, retas, axiomas do plano, posições relativas das retas) que, por sua vez, faz uso das noções de conjuntos adquiridas anteriormente. O tema de geometria afim será ainda retomado em outras etapas, consolidando o assunto. O testemunho de um ex-aluno, pertencente à primeira turma formada no CSB com o método Papy, dá indícios de que este tema foi bastante abordado, e com aparente sucesso: "*Eu acho que os meninos aprenderam a raciocinar principalmente em geometria afim, isso faz a mente abrir para tudo!*" (SOLANO, 2013[33]- depoimento escrito).

O estudo das relações estende-se ainda ao longo de cinco capítulos dos *Apontamentos de Matemática I*, com complexidades gradativamente maiores, culminando na abordagem das funções - termo que aparece somente no último capítulo sobre o tema - consideradas um tipo especial de relação. Antes disso, foram estudadas relações compostas, gráfico de uma relação e propriedades de uma relação ("A composição **é** associativa", "A composição **não é** comutativa"). Constam também estudos sobre relações de ordem – orientação da reta, conjuntos paralelos, convexidade, fecho convexo. Nota-se aqui, em particular, o contrário do relatado pelo documento supracitado de 1973. O tema relações é visto aqui em suas especificidades e o tema funções não foi de forma alguma abandonado, contrariamente ao que indica o documento de 1973.

O leitor talvez se questione sobre a diferença do nível de aprofundamento destes assuntos expostos pelo professor e o efetivamente alcançado pelos alunos. Georges Papy responde a esta observação: "Trata-se, evidentemente, de uma exposição ingênua e descritiva, que, no entanto, é apresentada de tal maneira que estudos posteriores mais profundos não

[33] SOLANO, Roberto. **Pesquisa mestrado – Papy – São Bento**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por leticiafcosta@yahoo.com.br em 18 set. 2013.

exigem nenhum recondicionamento fundamental" (PAPY, 1968, p. VI). Ou seja, paulatinamente ia-se caminhando e tecendo os fios de uma estrutura. Mais à frente, incrementava-se esta estrutura, mas o que já existia não era abandonado, e sim aprofundado, reassimilado.

O capítulo *Cardinais* finaliza a matéria da 1ª série ginasial. Neste, são fornecidos meios intuitivos para um estudo primário sobre os cardinais, assim como uma caracterização dos conjuntos finitos e infinitos segundo a visão de Dedekind. Teoremas como o da *injeção*[34] e do *Sanduiche*[35] são então mencionados.

Precedido de revisões dos principais conceitos adquiridos no ano anterior, a 2ª série dedica seus primeiros momentos ao estudo da adição e multiplicação (e divisibilidade) dos cardinais. Por meio dos cadernos, é possível notar que estas teorias são constantemente apresentadas em analogia direta com a teoria dos conjuntos e das relações, estabelecendo vínculos entre os conhecimentos anteriores sobre a aritmética elementar e os estudos sobre conjuntos. Ressaltamos que se abordava, principalmente, o conceito teórico da adição e da multiplicação de cardinais, analisando mais o significado matemático de uma soma e de um produto do que o algoritmo de resolução em si. Nem nos *Apontamentos de matemática* nem nos cadernos ou listas de exercícios constam sequer um registro de tabuada da adição ou da multiplicação. A Figura 11, a seguir [p. 70] – uma página dos *Apontamentos de matemática II* – ilustra esta característica conceitual da adição. Percebe-se daí a abordagem do assunto por meio da teoria dos conjuntos e da teoria das funções.

Os exercícios propostos nesta etapa giram em torno das definições criteriosas formuladas para a teoria dos conjuntos, outro aspecto verificado na Figura 11. O exercício a

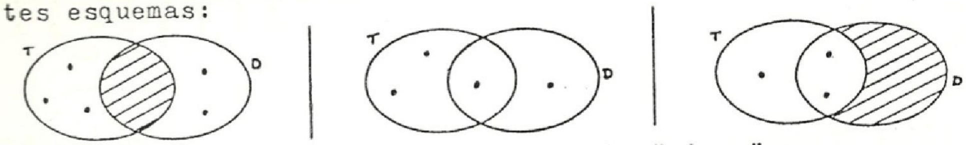
[34] Teorema da Injeção: Se A e B são [conjuntos] finitos e equipotentes, então toda injeção: $A \rightarrow B$ é uma bijeção: $A \rightarrow B$. Em particular, toda injeção $A \rightarrow A$ é uma permutação de A (bijeção $A \rightarrow A$) (Apontamentos de matemática I, 1976, p.122).
[35] Teorema do Sanduiche: Se um conjunto é equipotente a uma de suas partes próprias, então ele é equipotente a todo conjunto intercalado: $C \supset Q \supset P$ e C e P têm o mesmo cardinal, então C e Q também têm o mesmo cardinal (Apontamentos de matemática I, 1976, p.122).

seguir, retirado dos *Apontamentos de matemática II* (1975, p. 2), também retrata o apelo às definições necessário para a resolução do exercício: *Quatro canetas azuis e cinco de outras cores, quantas canetas são?* E este outro (1975, p.3): *Numa turma de 30 alunos, 7 formam a seleção de basquete e 8, a de vôlei. 3 alunos pertencem às duas seleções. Escreve-se o nome de cada um dos 30 alunos em um cartão e tira-se um destes, ao acaso. Qual a probabilidade de sair o nome de um aluno que não seja de nenhuma das duas seleções?*

ADIÇÃO DE CARDINAIS

1. REUNIÃO DE CONJUNTOS E ADIÇÃO DE NÚMEROS

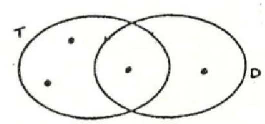
Se perguntarem a um matemático, quantos são três lapis, mais dois lapis, ele não responderá logo "cinco", como qualquer pessoa, mas fará, antes de responder, uma outra pergunta: "Como são esses conjuntos de 3 e de 2 lapis, da sua pergunta?" Com efeito, eles poderiam obedecer a um dos seguintes esquemas:



e só no primeiro caso, a resposta seria "cinco".

Na verdade, não se podem adicionar lapis mas, apenas, números de lápis (ou de quaisquer outros objetos); lapis, isto é, conjuntos de lapis, só se podem reunir, para ver quantos há, na reunião. Eis aquí uma situação que mostra isso claramente: - Tenho exatamente 3 lapis da mesma cor e 2, de cores diferentes. Quantos lapis possuo?

A resposta é...4, como mostra o esquema que, neste caso, é o único possível!



2. SOMA E ADIÇÃO DE CARDINAIS

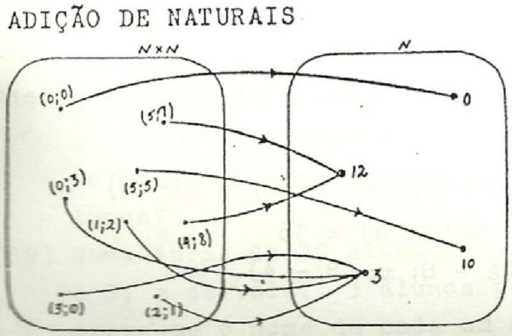
DEFINIÇÃO

Se $a = \# A$ e $b = \# B$, então a soma dos cardinais a, b, que é notada $a + b$, é o cardinal da reunião $A \cup B$, sse A e B são disjuntos:

$$\boxed{a + b = \#(A \cup B) \Longleftrightarrow A \cap B = \emptyset}$$

adição é a função que aplica todo par ordenado de cardinais, $(a;b)$, sobre a sua soma, $a + b$.

ADIÇÃO DE NATURAIS



$s: N \times N \longrightarrow N: (a;b) \longmapsto a+b$

A função adição é superjetiva? Injetiva?

Qual o número que só recebe uma flecha?

Quantas flechas chegam ao número 7?

Que outras observações o gráfico sugere?

1

Figura 11 - Adição de Cardinais. Capítulo 1 dos Apontamentos de matemática II.
Fonte: APTFC – original em preto e branco

A numeração de posição, estudada sob o contraste existente entre o sistema binário e o decimal, é o tema seguinte, antecedendo o estudo do anel dos inteiros racionais em que se aprofunda ainda mais o estudo da aritmética. Nesta etapa já são resolvidas equações em $\mathbb{Z}, +$.

Dando continuidade à matéria, em particular à construção da geometria analítica no plano, estudam-se estruturas vetoriais: equipolências, translações, projeções paralelas.

Combinando intimamente a álgebra e a geometria – ideal visado por Dom Ireneu e característica nem sempre encontrada nos currículos de matemática moderna no Brasil - termina-se o 1º ano ginasial com o estudo das simetrias centrais e das características de grupo que elas apresentam. Ressaltamos que é um desejo, ou estratégia pedagógica de Georges Papy, que a definição formal de grupo, ou até mesmo a palavra "grupo" ainda não seja usada neste momento, apesar de as características de grupo já virem sendo apresentadas sob diversas formas nos tópicos anteriores:

> [D]e maneira implícita, [...], quando se abordou a álgebra dos conjuntos e a diferença simétrica, e de maneira mais explícita ao se abordar o conjunto das permutações, o conjunto aditivo dos inteiros racionais, o conjunto das translações e das simetrias centrais (PAPY, 1968, v. 1, p. VIII).

Os *Apontamentos de matemática II*, relativo ao 2º ginasial, dedicam o último capítulo aos grupos, quando expõem sua definição formal. Apresentam-se os grupos cíclicos e estuda-se a resolução de equações definidas em um grupo. No entanto, no caderno do 2º ano ginasial, datado de 1971, o tema grupos não figura de maneira tão explícita, os últimos registros do caderno sendo relacionados a simetrias paralelas. Um estudo mais específico e aprofundado sobre grupos aparece nos primeiros registros do caderno do 3º ano ginasial, a que segue o estudo de ordem. Na sequência são abordados temas como grupos ordenados, inequações, isomorfismos, ordem natural de Z, funções crescentes e decrescentes, graduação binária[36],

[36] O tema graduação binária está vinculado ao estudo de graduação da reta, que vem a ser o estudo da representação gráfica da reta e dos números (binários ou decimais) na reta. Na reta graduada estarão representados os números [pontos] marcados a partir do 0 e do 1, que são os referenciais da reta graduada. Uma vez os referenciais estabelecidos, podem-se intercalar pontos intermediários entre dois pontos consecutivos, fazendo uma subgraduação. Assim, os pontos da graduação e das subgraduações sucessivas localizam os

axioma de Arquimedes. Todos estes conteúdos seguem de maneira muito fiel os constantes dos cinco primeiros capítulos de *Mathématique Moderne II*. Ao iniciar seu livro com estes conteúdos, Georges Papy pretende essencialmente "construir o corpo dos números reais e o plano vetorial euclidiano plano" (PAPY, 1968, p.VI), o que mais adiante Dom Ireneu também fará.

Depois disso são estudados os números reais e a estrutura $(\boldsymbol{R},+)$, seguidos imediatamente por um estudo sobre erros e aproximações.

Logo em seguida, as homotetias são amplamente exploradas, precedendo o enunciado do teorema de Tales que, segundo G. Papy, apresenta como principal resultado a existência das homotetias.

Finalmente, antes de abordar o corpo ordenado dos números reais e suas regras, faz-se o estudo da multiplicação dos reais e da multiplicação por escalar, assuntos dentre os quais estão incluídos equações em R_0, fração (inverso do produto), comutatividade e linearidade das homotetias, razão de vetores paralelos e projeções paralelas.

Os *Apontamentos de matemática III* possuem ainda um último capítulo com tópicos que não constam do caderno do 3º ano ginasial, por exemplo o espaço vetorial $(\mathbb{R}, \mathrm{D}_{0,}+)$.

Na última série ginasial, com 14 anos aproximadamente, um aluno do Colégio de São Bento continuava a aprofundar-se e a construir a estrutura matemática explorando o cálculo em (R,+, ., ≤), reunindo e classificando os resultados obtidos anteriormente. Neste quadro são desenvolvidos temas como potência e ordem, sequências lineares, quadrado de uma soma e diferença de quadrados [de números reais]. No cálculo numérico estuda-se a multiplicação de binários[37] e de decimais limitados e ilimitados[38]. Mais uma vez, não constam nos cadernos nenhum registro de tabuada ou exercícios de contas armadas.

decimais (ou os binários) limitados. Por exemplo, os pontos da terceira subgraduação serão marcados com decimais (ou binários) de 3 algarismos depois da vírgula.

[37] Por *binários* entendem-se os numerais representados em base binária.

Segue-se a isso uma seção de reais racionais e irracionais que contempla, para citar alguns tópicos, divisão arquimediana, densidade de $\mathbb{Q}$ e a cardinalidade do conjunto dos números irracionais.

Em seguida, com a introdução do espaço vetorial (R, π_o ,+) e seu subsequente desenvolvimento (adição de vetores e coordenadas, multiplicação escalar e coordenadas, simetrias e coordenadas, coordenadas de vetor), passa-se ao tópico equações das retas do plano. Seguem-se, nesta ordem, semiplanos, inequações e sistemas de equações lineares, cada um desses assuntos com seu respectivo desenvolvimento, aplicações e conclusões. Soma-se a isso o estudo de raízes quadradas, racionalização de denominadores e equações do 2º grau.

As últimas anotações do caderno da 4º ano ginasial referem-se a gráficos cartesianos de funções, simetrias centrais e simetrias paralelas. Estes dois últimos tópicos pertencem a uma parte dos *Apontamentos de matemática IV,* de 1975, intitulada geometria euclidiana plana. Desta apostila, constam ainda os seguintes capítulos: simetrias ortogonais, isometrias, deslocamentos, rotações, grupo dos deslocamentos, reviramentos, distância, círculos, e por último, produto escalar. Nenhum destes tópicos está registrado no caderno do 4º ano ginasial (1973), porém os encontramos todos nos registros do caderno do 1º ano científico. Uma hipótese para esta diferença é que, ao longo dos anos, Dom Ireneu percebeu que poderia, ou conseguiria, introduzir estes assuntos ainda nas séries ginasiais, como Georges Papy propõe (PAPY, 1968, p. x).

B) Curso Científico:

Como já mencionado anteriormente, os tópicos simetrias ortogonais, isometrias, deslocamentos, rotações, grupo dos deslocamentos, reviramentos, distância, círculos e produto escalar são os primeiros constantes do caderno do 1º ano científico, apesar de a ordem não ter sido mantida. A estes temas acrescentam-se: desigualdades (triangular, de

---

[38] Por decimais limitados e ilimitados entendem-se, respectivamente, os números que podem ser representados por uma quantidade limitada de casas decimais e os denominados dízimas periódicas.

Cauchy-Schwartz e de Minkowski), equações de retas perpendiculares, distância (orientada) de um ponto a uma reta, equações normais de retas e equação da bissetriz em função das retas determinadas pelos lados do ângulo.

No 2º ano científico, a trigonometria é estudada em muitos detalhes e ocupa grande parcela do currículo: da menor determinação de um ângulo às funções trigonométricas, passando por todas as relações fundamentais da trigonometria. Segue-se a isso a álgebra linear, igualmente aprofundada: espaços vetoriais e todo seu desenvolvimento, estudos em R^3, translações, planos vetoriais, variedades lineares, aplicações.

Ainda são contemplados polinômios (raízes, sinal, gráficos), progressões aritméticas e geométricas (PA e PG), funções exponencial e logarítmica, análise combinatória, probabilidades e números complexos.

O último caderno contemplado, o do 3º ano científico, de 1976, está dividido em duas partes: análise e álgebra linear. Na primeira encontram-se estudos mais amplos e mais teóricos sobre a teoria dos conjuntos, conjuntos numéricos, (tipos de) funções e matrizes (um operador de transformações). A segunda parte contempla um estudo mais formal sobre vetores, incluindo interpretações geométricas de operações entre vetores, triedros e tetraedros, dependência e independência linear. Percebe-se que também foi realizado um estudo considerável de aplicações da álgebra linear à geometria analítica. Paralelismo e perpendicularidade em R^2 e em R^3, círculo, esfera, parábola, elipse e hipérbole são alguns dos tópicos encontrados ao final do caderno, todos estes assuntos abordados sob o viés da geometria analítica.

Finalizamos aqui a descrição dos conteúdos contemplados pelo Colégio de São Bento na disciplina matemática a partir do final da década de 1960. A Tabela 1 a seguir apresenta de forma esquemática os conteúdos que constavam dos *Apontamentos de matemática I* (1º ano ginasial) e os que constavam dos cadernos de matemática (do 2º ano ginasial ao 3º ano científico). As datas registradas nas fontes estão reproduzidas na tabela.

Tabela 1 - Conteúdos de matemática do ginásio e do científico no Colégio de São Bento na década de 1970

Série / Ano	Tópicos abordados
Curso Ginasial	
1º ano ginasial	- Teoria dos conjuntos: primeiras noções, inclusão, álgebra dos conjuntos, partição de um conjunto. - Relações - Grupo das permutações - Transformações do plano - Projeção paralela e ordem
2º ano ginasial 1971	- Cardinais - Numeração binária - O anel dos inteiros racionais - Equipolência – Translação – Projeção Paralela - Simetria Central
3º ano ginasial 1972	- Grupos e Ordem: Grupos ordenados, inequações, isomorfismo, ordem natural de Z, funções crescentes e decrescentes, graduação binária e 1ª sub-graduação, axioma de Arquimedes - Os reais - Homotetias - Multiplicação dos reais - Multiplicação por escalar - Corpo ordenado dos números reais

4º ano ginasial 1973	- Cálculo em R,+, ., ≤ - Reais racionais e irracionais - O plano vetorial R, ,+ - Equações das retas do plano - Semiplano e inequações - Sistemas de equações lineares - Gráficos cartesianos de funções - Simetrias centrais e simetrias paralelas
Curso Científico	
1º ano científico 1974	- Simetrias ortogonais - Isometrias - Deslocamentos - Rotações - Grupo dos deslocamentos - Reviramentos - Círculos - Produto escalar - Desigualdades (triangular, de Cauchy-Schwartz e de Minkowski) - Equações de retas perpendiculares - Distância (orientada) de um ponto a uma reta - Equações normais de retas - Equação de bissetriz em função das retas determinadas pelos ângulos
2º ano científico 1975	- Trigonometria - Álgebra linear

	- Polinômios - Progressões - Funções exponencial e logarítmica - Análise combinatória e probabilidades - Números complexos
3º ano científico 1976	- Análise - Álgebra linear - Paralelismo e perpendicularidade - Círculo, esfera, parábola, elipse e hipérbole

Se compararmos os tópicos presentes na Tabela 1 com os dados apontados pelo documento de 1973 sobre os guias curriculares brasileiros, constatamos que não muito diferem os conteúdos de matemática sugeridos por uma maioria de instituições de ensino e os sugeridos pelo Colégio de São Bento nesta mesma época. Podemos concluir com Soares (2001, p. 126) que, “analisando as propostas do Rio de Janeiro e de São Paulo, [constatamos] que [...] os guias não deixaram de se posicionar a favor do estudo das estruturas e da teoria dos conjuntos como elementos unificadores da matemática”, que é exatamente o que Georges Papy propõe, seguindo a corrente estruturalista de *Bourbaki*. Se Soares (2001) aponta, por um lado, que a experiência no Colégio de São Bento demonstrou resultados positivos, e por outro, indica, em consonância com a literatura atual, inúmeras situações que sugerem que o movimento da matemática moderna foi uma reforma que não teve sucesso, concluímos que esta divergência de resultados certamente não ocorreu devido a diferenças de conteúdos. Para um programa de matemática realmente eficiente, com efetiva aprendizagem dos alunos, não são suficientes conteúdos. O que o Colégio de São Bento apresentava, no entender de Dom Ireneu, não era um programa de apresentação da matemática, mas um programa de construção efetiva da matemática, feita pela inteligência do aluno. Esta construção estava efetivamente ligada ao método de Papy, como veremos a seguir, mas não dependia somente de uma sequência determinada de conteúdos. Era preciso algo a mais; era necessário conhecer a face oculta da atividade matemática que se decompõe não só em conteúdos mas em atividades intelectuais. Detalharemos estas questões com mais profundidade a seguir.

4.3 A eleição do método Papy no Colégio de São Bento

4.3.1 – Uma reforma parcial no ensino de matemática

Um amigo de Dom Ireneu e antigo professor de matemática do Colégio de São Bento, questionado sobre as razões pelas quais este se recusava a seguir os livros didáticos propostos pelos que difundiam o Movimento da Matemática Moderna, respondeu: ‘Porque repugna, repugnava a um cara como Dom Ireneu, como a mim e a outros, fazer coisas mal feitas” (CARNEIRO, 2012 – informação verbal).

Dom Ireneu, professor de matemática no CSB desde 1947, era um educador completamente inconformado com o ensino de sua disciplina em sua época. José Paulo Carneiro, professor de Matemática do científico no CSB no início da década de 1970, comenta que “era o império de Ary Quintela”, em cujos livros texto a álgebra e a geometria eram vistas como duas coisas completamente divorciadas, nos quais um assunto não tinha relação com o outro e demonstrações eram usuais apenas em geometria[39]. Ainda segundo José Paulo Carneiro, Dom Ireneu não se conformava com a falta de coerência entre os diversos assuntos de matemática ensinados no colégio, nem com a maneira como os alunos eram introduzidos às ciências matemáticas, por meio dos livros texto disponíveis:

> Quando se chegava no 3º [ano científico], parecia até outra matemática. Falava de ponto, reta, postulado. E na realidade isso era furado [...] Fazer

[39] Ary Quintela foi autor de diversos livros didáticos de Matemática. Apesar de não apreciar a condução que Ary Quintella dava aos conteúdos, Dom Ireneu aprecia as “correções” feitas nas novas edições e acredita em uma tendência a melhorar: “Certos compêndios aparecem profundamente corrigidos nas novas edições. O de Ary Quintella, do 3º ginasial, merece elogios” (Dom Ireneu *apud* FERNANDES, 1968).

> uma parte axiomática pra geometria euclidiana é a coisa mais complicada de se fazer. Todo mundo sabe que Euclides e todas as ideias maravilhosas que ele teve estavam completamente furadas (sic!) e quando Hilbert, o grande Hilbert, resolve consertar, ele faz uma axiomática que ninguém na vida prática pôde usar, e muito menos no ensino, porque no ensino, isso ia ficar um porre. Bom... Dom Ireneu não se conformava com isso e fazia outras coisas; muito antes, antes de Papy [...], ele sempre se expôs ao diferente, sempre fazia uma coisa diferente (CARNEIRO, 2012 – informação verbal).

Exercendo o duplo cargo de coordenador de matemática do CSB nas décadas de 1960 e 1970 e de coordenador do ensino ginasial, Dom Ireneu sempre mostrava novos livros ao professor Carneiro, que o acompanhava em sua busca por algo ideal para suas aulas de matemática. Foi assim que, em 1967, Dom Ireneu adquiriu a coleção *Mathématique Moderne* de Papy e a apresentou ao professor Carneiro, junto com seu entusiasmo, já lhe confiando sua vontade de adotá-la em suas aulas:

> Dom Ireneu sempre me mostrava livros – e tem outros [de] que eu não me lembro o nome... Até o dia em que exatamente ele me trouxe o Papy. - Vou te mostrar uma coisa, ele disse. Aí ele me mostrou [o Papy] e eu fiquei encantado! Eu fiquei encantadíssimo com o Papy. [...] A essência do Papy era exatamente essa mistura constante, essa mescla constante entre geometria e o resto da matemática. Ele acabou com esse negócio de separar a geometria. Desde o início então ele vai fazendo geometria, e vai fazendo uma geometria axiomática correta. Obviamente Dom Ireneu ficou encantado com isso e chegou pra mim – lembro disso lá na sala dos professores do São Bento – e me disse assim: "Se eu agora formar as turmas por aqui – porque eu finalmente encontrei um sistema coerente – você aguenta eles lá no fim [nos três anos de científico]?" (CARNEIRO, 2012 – informação verbal).

À resposta afirmativa do professor Carneiro, Dom Ireneu decide adotar os conteúdos e a metodologia expostos na coleção *Mathématique Moderne* do matemático belga Georges Papy para os quatro últimos anos do ensino ginasial do CSB. Para os três anos do ensino científico, manter-se-ia o ensino tradicional da época. Mesmo a passagem de um ciclo para outro sendo difícil, os professores acharam que valia a pena. A ex-professora Sandra Carelli, uma pupila de Dom Ireneu na época em que ele lecionava na Universidade Santa Úrsula, comenta[40] que, para adotar o método Papy o professor tinha que estar convencido de todo o fruto e toda a riqueza que ele proporciona. E acrescenta que os professores do científico – e

---

[40] CARELLI, 2013.

aqui podemos enquadrar o professor José Paulo Carneiro como uma exceção – não pensavam como Dom Ireneu. Esta barreira do ensino científico de certa forma dificultou a adoção do método para este segmento do ensino básico e fez com que este só fosse desenvolvido nas séries ginasiais.

Dom Ireneu também recebeu todo apoio do reitor do Colégio, Dom Lourenço de Almeida Prado:

> Dom Lourenço, reitor do colégio, deu muita força a tudo isso e sempre apoiou Dom Ireneu, apesar de não ser da área de matemática – ele era médico. Dom Ireneu tinha total liberdade, total liberdade. Ele coordenava todo o ensino fundamental, o ensino de matemática, e dava aulas também. [...] Aquele espaço [de matemática] era dele (CARNEIRO, 2012 – informação verbal).

Este apoio do reitor mostrou-se fundamental para o desenvolvimento do método Papy e sustentou a autoridade que Dom Ireneu já possuía como coordenador das séries ginasiais. Mas esta "total liberdade" encontrou suas barreiras quando Dom Ireneu propôs que o método Papy fosse utilizado não só nos anos ginasiais, mas também no científico. Dom Lourenço não concordava com esta extensão, e, de fato, neste segmento que antecede o vestibular, o método nunca foi adotado, apesar de Dom Ireneu, como coordenador da disciplina, ter insistido muito para que a reforma no ensino de matemática da escola fosse total.

Mesmo com o duplo cargo de coordenação, Dom Ireneu manteve sua função de professor de matemática à época em que introduziu o método Papy no CSB. Sem abandonar a prática docente – manteve-se responsável por uma das três ou quatro turmas que havia no ensino ginasial - Dom Ireneu começa então o trabalho de reforma parcial do ensino de matemática em seu colégio: formação dos demais professores nos novos moldes de ensino – conteúdo e metodologia – e produção de material – apostilas de conteúdo e exercícios.

4.3.2 – Razões e objeções

Se o espaço de matemática era de Dom Ireneu, se ele tinha a liberdade para decidir sobre novos conteúdos e metodologias no ensino ginasial, as responsabilidades inerentes a estas decisões relativas à disciplina matemática também eram. Assim que o colégio introduziu o método Papy em suas aulas de matemática do ginásio, Dom Ireneu escreveu uma circular aos pais e responsáveis dos alunos da 1ª série ginasial prevenindo-lhes desta recente mudança no ensino de matemática do colégio. Desta carta apreendemos uma das razões da escolha de Dom Ireneu – a busca por uma maior coerência:

> Como a totalidade de manuais brasileiros disponíveis começou a introduzir os novos métodos e conceitos, sem porém alterar substancialmente a ordem das matérias e pontos tradicionalmente abordados, à medida que íamos expondo os conceitos fundamentais de Matemática pelos novos métodos, **a própria necessidade de coerência** nos foi distanciando desses manuais, obrigando-nos a fornecer aos alunos textos mimeografados das lições de exercícios. Na verdade, não era nossa intenção inicial enveredar por esses caminhos, quanto mais não fosse pelo maior trabalho que daí nos adviria (Penna, [1967 – 1970] – grifo nosso).

É possível que uma das mais fortes objeções feitas ao colégio quanto à adoção do novo método tenha sido em relação a não utilização dos manuais brasileiros de matemática moderna que circulavam na época. Dom Ireneu dizia explicitamente que, a julgar pelos compêndios que conhecia - e nesta lista incluía "o que foi publicado pelo professor Castrucci, de competência reconhecida" (PENNA, [1967 - 1970]) – a matemática moderna não vinha sendo bem ensinada no Brasil. Segundo ele o defeito essencial residia mais no *como* eram ensinados os conteúdos, e com *qual* ênfase eram abordados, do que nos conteúdos em si:

> A diferença mais chocante no confronto com os programas correntes reside em que o programa de Lima [que é o seguido nos manuais de Papy] conduz a uma exploração mais profunda das noções de conjunto, relação [...], transformações do plano ... ao passo que o programa convencional tem uma pressa excessiva em abordar os "números" e as "operações", falhando desde o início no projeto de um pensamento matemático verdadeiramente novo (PENNA, 1968).

Da Tabela 1 apresentada na seção 4.2 anterior infere-se que só se abordavam *números inteiros* no 2º ano ginasial, após um ano de estudos de conjuntos, relações, permutações e transformações. Assim, os números inteiros eram abordados como uma estrutura de anel, e as operações entre eles encaradas como as operações de um anel[41].

Também aborrecia a Dom Ireneu a falta de rigor estampada nos manuais tradicionais. Especificamente sobre os diagramas, Carelli (2013) explica que o rigor na representação dos conjuntos era para Dom Ireneu um ponto capital, e nos manuais de Papy tudo era feito com o máximo de rigor.

> Vê-se por aí muitos diagramas com bichinhos desenhados, figuras diversas. O Papy chama muito a atenção disso porque é um erro muito grave. O diagrama é usado para você representar o objeto. Se você coloca uma figura dentro do diagrama, aquilo já faz confusão. Você não sabe se aquela figura está representando um objeto, o patinho na lagoa, ou se a própria figura é o objeto. Isso já causa confusão. Às vezes há três patinhos desenhados da mesma maneira. Então cada patinho representa um patinho diferente? Então por que são todos iguais? (CARELLI, 2013 – informação verbal).

Rejeitando então todo diagrama com figuras – que traziam confusão e recaíam em erros - Dom Ireneu escolhia outra ferramenta, que acreditava ser muito preciosa. Ele confia no novo método e acredita que a iniciação feita por meio da matemática moderna, ao modo porposto por Georges Papy, garante bases muito mais sólidas para os estudos superiores, em todos os ramos do conhecimento. Em uma entrevista concedida ao jornal do CSB intitulado *O Leão*, Dom Ireneu expõe seu pensamento:

> [A] MM exerce um apelo mais universal sobre as inteligências. Dá a impressão de "um jogo mais limpo", onde tudo é posto às claras e nada se escamoteia. Tem recursos geniais para matematizar as situações concretas [...], **fornecendo esquemas lógicos e hábitos de pensamento que se estendem a todos os ramos do saber** (Dom Ireneu *apud* FERNANDES, 1968, p.3 – grifo nosso).

[41] Foge ao escopo deste trabalho uma comparação entre os livros didáticos de matemática que circulavam no Brasil na década de 1970 e os manuais de Georges Papy.

De fato, após o estudo de um novo modelo matemático, Dom Ireneu tentava fazer uma tradução concreta do mesmo com seus alunos. Assim, foram construídos circuitos elétricos e calculadoras a partir das tabelas-verdade da Lógica. A Figura 12 e a Figura 13 a seguir, fragmentos do caderno do 2º ano ginasial, ilustram estas traduções, verdadeiros desenhos que se transformariam em circuitos elétricos construídos com um suporte de madeira, fios e uma lâmpada.

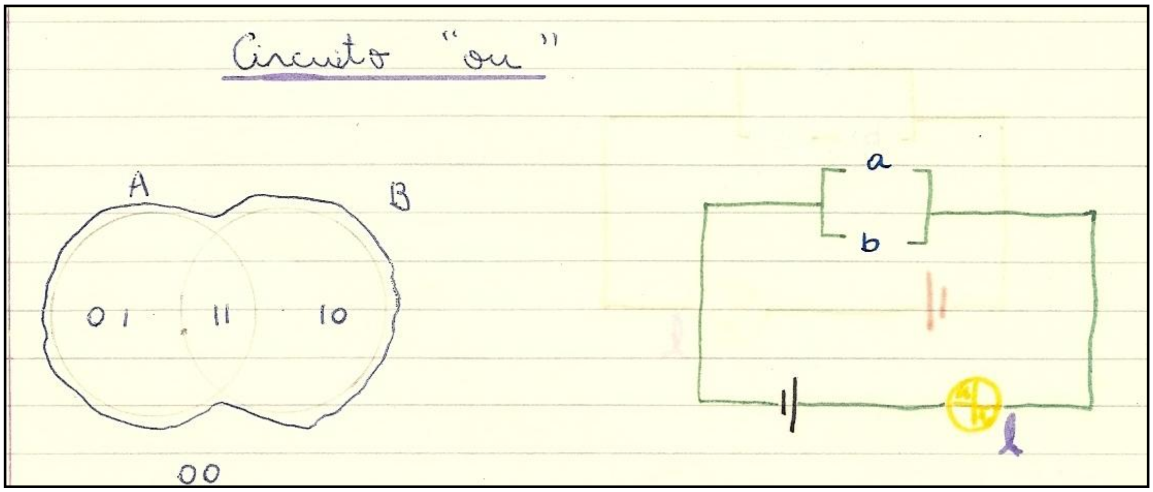


Figura 12 - Circuito "ou": tradução de uma Tabela Verdade.
Fonte: APTFC. Caderno do 2º ano ginasial.

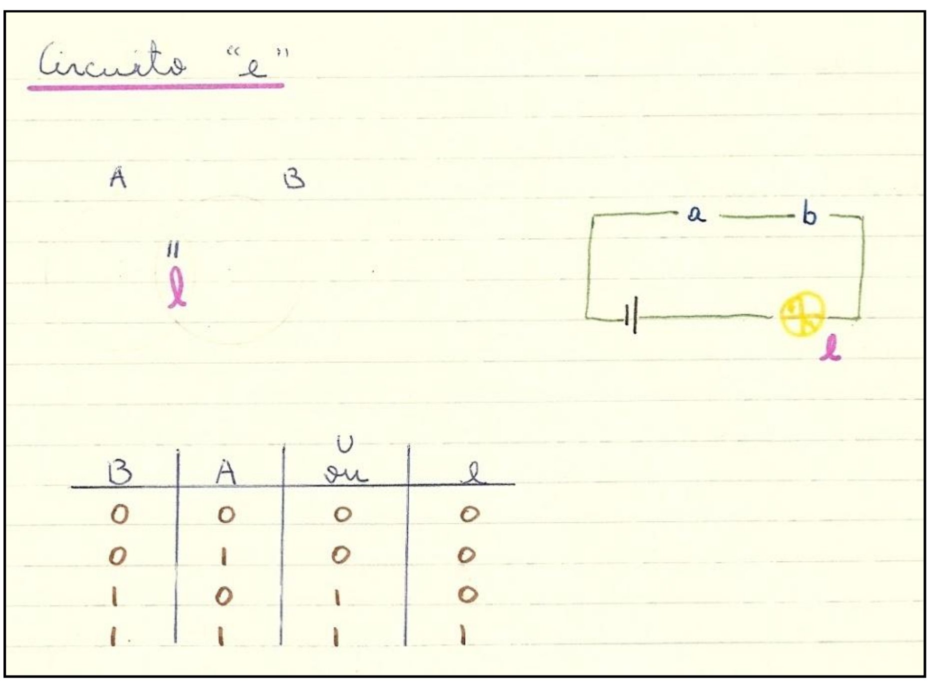


Figura 13 - Circuito "e": tradução de uma Tabela Verdade.
Fonte: APTFC

Era a Lei de Morgan que se traduzia por meio destes artefatos: para acender a lâmpada, liga-se a chave A **ou** a chave B. Para desligá-la, é preciso desligar A **e** B.

Ainda a respeito da "matematização" de conteúdos, apresentamos o testemunho de um ex-aluno que relembra esta concretização de um conteúdo de álgebra e de lógica:

> Outra curiosidade era o computador booleano, que eu também reproduzi em casa... Eram quatro chaves de duas posições, cada uma com 12 pólos, quatro lâmpadas e uma bateria. Os polos das chaves eram trazidos à superfície do computador, em "jacks". Com cabos contendo "plugs", podíamos interligar os polos das chaves, da bateria e das lâmpadas. Pronto o computador, vinha a programação: montávamos a tabela verdade da função desejada, "codificávamos" com os cabos e, pronto: as lâmpadas acendiam de acordo com a tabela verdade. Um dos problemas que ele gostava era o de atravessar um homem, uma onça, um cabrito e uma cenoura de um lado para outro do rio; quando uma situação indesejada ocorria (a onça foi deixada sozinha com o cabrito), uma lâmpada acendia!
>
> E ele me deixou um desafio, que era fazer um somador binário com chaves de 18 pólos. Ele conseguiu fazer e não deixei ele me contar a solução, pois eu também queria resolver... Durante alguns anos, tentei resolver, sem sucesso, e eu acabei esquecendo. O tempo passou, ele morreu e o desafio ficou... (MIRANDA, 2013 – informação escrita).[42]

Quanto aos referidos "hábitos de pensamento que se estendem a todos os ramos do saber" compreendemos o conjunto de situações e problemas de matemática com os quais os alunos de Dom Ireneu se deparavam e que os faziam perceber, entre outras coisas, que a matemática não era um simples manejar de números. Por exemplo, o aluno devia perceber que, ao ler um enunciado, não bastava apanhar os números e fazer uma conta. Tinha que haver uma crítica, um raciocínio baseado no enunciado. E isto é um hábito de pensamento, extensivo a qualquer ciência.

Outro aspecto sobre o qual Dom Ireneu insistia muito era a questão da *ordem lógica dos conteúdos*. Para que houvesse uma honesta construção do "edifício da matemática", fazia-se necessária grande coerência entre os diversos conteúdos.

Na sequência proposta por Georges Papy, Dom Ireneu percebia esta coerência:

---

[42] MIRANDA, Sérgio Lúcio. **Matemática Moderna.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <leticiafcosta@yahoo.com.br> em 31 mai 2011.

> Ele [Papy] procura construir estruturas cada vez mais ricas, sistemas matemáticos que tenham uma quantidade enorme de interpretações; consistem em modelos matemáticos que vão ter traduções concretas e, portanto, representarão uma economia de pensamento. As estruturas vão transformar uma série de problemas diferentes num mesmo problema (Dom Ireneu *apud* COM QUANTOS MÉTODOS ..., 1974).

Em outro trecho da mesma carta dirigida aos pais e responsáveis, Dom Ireneu insiste novamente na questão da **ordem lógica**:

> Os [...] alunos, em ordem um pouco diferente da usual (porém muito mais eficiente e racional) bem cedo verão todas as partes da Matemática tradicionalmente ensinadas e que tenham um valor perene e fundamental. Verão porém esses temas sob a luz superior e mais perfeita ordem lógica, de modo a dominá-los melhor e enquadrá-los em perspectivas mais amplas. Além disso, bem cedo terão contato com as partes mais vivas da Matemática, usualmente só estudadas mais tarde, com real prejuízo para os cursos de nível superior (PENNA, [1967 - 1970]).

Esta foi a resposta dada por Dom Ireneu à objeção – feita por parte de pais e educadores – de que, seguindo um programa diferente, os alunos deixariam de aprender certo número de assuntos que tradicionalmente fazem parte do programa de matemática do curso secundário e são eventualmente exigidos em vestibulares e outros concursos .

Para Dom Ireneu, “a preparação em matemática moderna dá uma visão mais ampla e mais correta [sem deixar] de habilitar o estudante a resolver os problemas tradicionais” (PENNA, 1968). Infere-se daí que Dom Ireneu não compartilhava tanto a preocupação dos pais e de alguns educadores a respeito de como os alunos oriundos de um sistema muito diferente ao proposto pelos programas usuais da época se sairiam nos exames de vestibular. Ele parecia ter certeza do êxito de seus alunos nos vestibulares pois acreditava que a formação da inteligência que estes receberiam ia muito além do exigido pelos exames nacionais. O sucesso era então efeito, e não a meta; era uma manifestação dos “hábitos de pensamento” desenvolvidos à medida em que o aluno era exposto a situações que construíam o “edifício da matemática”; era uma aplicação das competências desenvolvidas na matemática às outras disciplinas.

No trecho a seguir, retirado de um artigo escrito no periódico O Globo, Dom Ireneu solicita a confiança dos pais quanto ao trabalho que ele desenvolve no CSB: "Os pais devem confiar que nós estamos aplicando um método qualitativamente superior" (apud COM QUANTOS MÉTODOS, 1974). De fato, era preciso confiança não só em Dom Ireneu, mas no conjunto formado pela própria instituição Colégio de São Bento, pelos professores e pelo reitor, Dom Lourenço de Almeida Prado.

Dom Ireneu dá mostras de ser um educador que via muito à frente e que, ao mudar radicalmente o currículo de matemática das séries ginasiais, não temeu que o colégio fosse retirado dos patamares nos quais sempre se manteve. O sucesso dos alunos do CSB nos exames públicos, nesta época, pode ser confirmado por diversas fontes. Soares (2001) comenta este fenômeno, além de apontar depoimentos que testemunham que "um aluno do colégio é facilmente distinguido entre os demais por apresentar raciocínio rápido e melhor desempenho na resolução de problemas" (SOARES, 2001, p. 98).

O ex-aluno Francisco Nóbrega, aluno de Dom Ireneu e das primeiras turmas que utilizaram o método Papy, e que mais tarde, ainda como aluno de graduação, foi professor do curso científico no CSB, quando ainda se usava o método Papy, relembra:

> Até hoje me divirto com a aflição dos pais querendo saber se aquele "método maluco" não iria causar problema para os seus filhos na hora do vestibular, sete anos depois!! Bom, não só não houve problema nenhum como diz a lenda que alguns caras daquela turma [...] fizeram uma quantidade escandalosa de pontos no vestibular, especialmente em Matemática (NÓBREGA, 2011 – informação escrita[43])

Ao comentar que "bem cedo [os alunos] terão contato com as partes mais vivas da matemática, usualmente só estudadas mais tarde, com real prejuízo para os cursos de nível superior" (PENNA, [1967 - 1970]), acreditamos que Dom Ireneu referia-se a conteúdos tanto de álgebra – grupos, anéis – quanto ao que hoje denominamos análise – a estrutura dos números reais, a enumerabilidade de conjuntos e questões sobre o infinito. Pois ainda na

---

[43] Nóbrega, Francisco. **Mat. Moderna**. [mensagem pessoal] Mensagem recebida por <leticiafcosta@yahoo.com.br> em 30 mai. 2011.

mesma circular aos pais, Dom Ireneu comenta que os alunos “abordarão as questões do ‘infinito’ matemático com um perfeito rigor lógico que os preparará corretamente para o cálculo diferencial e integral” (PENNA, [1967 - 1970]). E de fato todos estes tópicos constam dos registros dos cadernos de ginásio e tanto das apostilas de conteúdo quanto dos manuais de Georges Papy.

É de se notar a grande preocupação em preparar o aluno, desde as séries ginasiais, para “o cálculo diferencial e integral”. Argumenta-se que nem todos os alunos seguiriam carreiras técnico-científicas e pode-se dizer então que é uma preocupação exagerada. Porém, não podemos esquecer que o Colégio de São Bento visava a uma instrução profunda em todas as disciplinas, desde as mais tenras idades. Assim, todos os alunos, independentemente da carreira que seguiriam, teriam acesso tanto ao manejo inicial do cálculo quanto às letras e à literatura.

A abordagem vetorial, muito enfatizada na proposta de Georges Papy, também é uma característica apreciada por Dom Ireneu. Ele percebe o **cálculo vetorial como o laço que une a geometria analítica à álgebra**. Para Dom Ireneu, os alunos teriam, com sua proposta, “o manejo inicial do mais poderoso instrumento de cálculo e teorização que é o cálculo vetorial e começarão a se familiarizar com a geometria analítica” (PENNA, [1967 - 1970]) muito antes do que costuma acontecer. Essa antecipação era, para Dom Ireneu, uma vantagem.

A partir deste entendimento de Dom Ireneu em relação ao tipo de ensino de matemática que seus alunos deveriam ter, percebe-se mais uma vez a elevada formação científica desejada pelo corpo de professores do CSB, além de realçar com brilhantismo o entendimento e conhecimento relativos à matemática do próprio Dom Ireneu.

Mas não se tratava somente de uma questão de aquisição de elevada formação científica, inclusive porque Dom Ireneu tinha consciência de que nem todos os alunos chegariam ao nível desejado por ele. “A gente se contenta com o menos de uns e o mais de outros”, comenta (apud COM QUANTOS MÉTODOS, 1974).

A adoção do método Papy significava, sobretudo, a escolha de um *método inteligente*, que contribuía com a formação da inteligência do indivíduo. Em diversas entrevistas, Dom Ireneu sublinha a característica inteligente do método adotado e de que maneira se dá a colaboração da Matemática Moderna para o aperfeiçoamento do raciocínio. Em 1969, em entrevista ao periódico O Globo, ele expõe sua opinião sobre a matemática moderna [entenda-se aqui a matemática moderna como Papy explanava]:

> [É] uma matéria de formação real e libertação dos espíritos, fazendo com que o aluno raciocine **por ele mesmo em busca da verdade** e não seja apenas um tecnocrata (apud FREI IRINEU, 1969 - grifo nosso).

E novamente no mesmo periódico, Dom Ireneu comenta, cinco anos mais tarde, que

> [A] característica mais significativa do método inteligente do ensino da matéria é estar sempre ancorado no senso comum, no bom senso e quando aparece um formalismo ele não destrói o bom senso. [Durante a aula], toda a hora a gente quebra o formalismo, fazendo a criança explicar aquilo num modelo intuitivo (apud COM QUANTOS MÉTODOS, 1974).

Nas entrelinhas destes testemunhos, Dom Ireneu deixa entrever sua concepção tanto de educação matemática quanto de ensino e formação geral do ser humano: ensinar o aluno a pensar, organizar o raciocínio, convidar o aluno a conhecer, a utilizar e a desenvolver sua inteligência e assim alcançar a verdade, entender a realidade. Servia-se da matemática para desenvolver, nos alunos, competências que iam além do conteúdo matemático, tais como relacionar causa e consequência, partir de axiomas e chegar a conclusões, generalizar, relacionar fatos a outros fatos, utilizar um mesmo conteúdo/raciocínio em situações diversas.

As atitudes e pensamentos de Dom Ireneu caminham, em alguns aspectos, em consonância com as concepções de educação de Dom Lourenço de Almeida Prado. Em um de seus livros sobre o tema, Dom Lourenço expõe sua visão sobre o que é Educação:

> No cerne do processo educativo está a *verdade*, [...] o conhecimento da verdade e sua conquista. O homem é um animal curioso, um animal que tem sede de saber e se alegra com a descoberta da verdade. A inteligência precisa da verdade, como de seu alimento. É iluminado pela verdade, aos poucos conquistada, que o ser humano vai se equipando com a faculdade de discernir, avaliar e escolher, de ponderar e decidir (PRADO, 1991, p.27 – grifo do autor).

É neste contexto filosófico sobre o que é a Educação que se devem entender as decisões e a escolha de Dom Ireneu pelos conteúdos e pela metodologia apresentados por Georges Papy para uma matemática moderna. No Prefácio da 1ª edição dos *Apontamentos de matemática II*, Dom Ireneu, após citar os conteúdos abordados neste volume dos apontamentos, (essencialmente "o estudo de certas funções para a construção de certos grupos"), conclui:

> Eis aí um programa para um ano de estudo cheio de conteúdo, pelos seus temas novos e importantes, cheio de virtualidades de formação da inteligência e do raciocínio, cheio de atração pela alegria do saber que é, no dizer do Filósofo, o traço distintivo da grandeza do homem: (APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA II, prefácio).

4.3.3 – Dificuldades e inconvenientes

Ainda na carta dirigida aos pais e responsáveis, Dom Ireneu escreve algumas palavras com o objetivo de tranquilizar os pais a respeito de um "inconveniente inegável", consequência de sua decisão de adotar o método Papy: o problema da recuperação e transferência de alunos. Adotando uma linha metodológica muito diferente da usual, a recuperação de um aluno tornava-se um problema para o colégio e para a família. Não pelo fato de o aluno estar em recuperação, mas por não encontrar facilmente um professor particular que tivesse conhecimentos específicos de como conduzir os conteúdos. Que outros professores no Rio de Janeiro conheciam as metodologias de Georges Papy, os *papygramas*, a linguagem das cordas e das flechas? Os clássicos professores particulares não estavam formados naquela matemática proposta por Papy e ensinada no CSB. Muito menos os pais conseguiam seguir o que seus filhos aprendiam para eventualmente ajudá-los.

Segundo depoimento de Sandra Carelli (2013), a matemática ensinada no colégio era uma matemática muito mais difícil, e não bastava já ser professor da disciplina para ensinar o que o colégio propunha a uma criança com idade entre 12 e 15 anos: álgebra de Boole, enumerabilidade dos racionais, espaços vetoriais, álgebra afim, estrutura de grupos etc. Era preciso ter sido formado neste sistema, como Sandra e outras professoras do CSB o foram quando alunas de Dom Ireneu no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Santa Úrsula.

A dificuldade então era achar um professor particular que tivesse condições – entenda-se conhecimento de conteúdo e metodologia – de ajudar um aluno do CSB que ficasse em recuperação.

Dom Ireneu via este inconveniente apenas como uma dificuldade a ser contornada em vistas de um bem maior. "Não se faz omeletes sem quebrar ovos", comentava Dom Ireneu. Ele pedia então aos pais que "não enxergassem o problema com lentes de aumento" e inclusive os convidava a não recorrerem a professores particulares. Não dispor deles era, inclusive, uma vantagem:

> [V]istos sob certo ângulo, alguns [...] inconvenientes passam a ser verdadeiras vantagens: o auxílio direto dos pais nos estudos das crianças é raramente desejável (prolonga ou agrava a maturidade); a instituição do "professor particular" é quase sempre um mero paliativo para adiar os fracassos, ou uma muleta para quem tem pernas (PENNA, [1967 - 1970]).

Mais ainda, Dom Ireneu acreditava que as eventuais dificuldades apresentadas pelos alunos eram parte natural de um aprendizado. "O aluno tem que aprender a lidar com ela [a dificuldade], a conhecer os recursos que vai usar para conseguir um raciocínio, ou esclarecer uma ideia" (CARELLI, 2013 – informação verbal). Por meio das dificuldades os alunos fortaleciam seus raciocínios, sua independência matemática, sua capacidade de resolver problemas e de enfrentar situações desafiadoras. O desenvolvimento dessas competências era parte integrante da educação dos alunos.

Mas o que fazer com os alunos em recuperação? Ser-lhes-ia possível uma 2ª chance? Ao fim de cada bimestre, Dom Ireneu pedia a alguma de suas ex-alunas que dessem algumas aulas particulares ao aluno que não tivesse alcançado a nota mínima exigida (60%). Maria Isabel Carvalho é uma destas ex-alunas. Em depoimento verbal conta que deu poucas aulas, somente para alunos de famílias conhecidas, mas que em geral não havia muitos alunos em recuperação. A coisa acontecia de maneira bem informal.

A situação de um aluno que saía do Colégio de São Bento e ia para outra instituição de ensino também não era nada confortável. Tendo seguido um currículo nada usual em relação às demais instituições do Rio de Janeiro, acompanhar as aulas de matemática em outro colégio era estranho e difícil para um aluno oriundo do CSB. Este aluno enfrentaria dificuldades, precisaria de uma complementação. Por causa do método, e não do conteúdo em si, o programa não era o mesmo. Quanto a este inconveniente, Dom Ireneu (PENNA, [1967 - 1970]) se limita a dizer que isso não é um problema exclusivo do CSB. De certa forma ele não se responsabiliza por este inconveniente, e aponta a brecha na LDB, da qual ele se beneficiou quando adotou o método Papy: "A transferência para outro colégio, depois da Lei de Diretrizes e Bases (que libertou os currículos e programas) em qualquer caso criaria problemas de adaptação" (PENNA, [1967 - 1970]). De fato, como vimos, a LDB de 1961 não determinou os currículos e programas das disciplinas para as escolas. Tampouco o fazem as Leis de Diretrizes e Bases subsequentes nem o extinto Conselho Federal de Educação (CFE). Mas não pensemos que não deram conta do recado estes alunos que, pelas circunstâncias mais diversas, tiveram que mudar de colégio. Em sua experiência como professora e como pessoa que acompanhou a trajetória destes alunos, Sandra Carelli (2013) diz que, apesar dos tropeços, "em pouco tempo o aluno recupera o que não foi abordado pois, pelo método, o aluno é muito mais rápido em perceber, entender, concluir".

Analisadas as dificuldades externas inerentes à introdução do método Papy no CSB, não podemos deixar de analisar as dificuldades internas enfrentadas pelo Colégio: o imenso trabalho causado por tal revolução no ensino de matemática. "Na verdade, não era nossa intenção inicial enveredar por esses caminhos, **quanto mais não fosse pelo maior trabalho que daí nos adviria**", comenta Dom Ireneu (Penna, [1967 – 1970] – grifo nosso).

O primeiro inconveniente é claro: o idioma dos manuais adotados. O Colégio não podia adotar um livro didático em francês.

Outro inconveniente era a peculiaridade pedagógica do método Papy. Como vimos no Capítulo 2, as cores nos livros de G. Papy têm papel fundamental. E Dom Ireneu explica que a cor tem uma importância simbólica importantíssima, que "as figuras e os correspondentes diagramas fazem a ligação do concreto com o abstrato, sem nunca perder as raízes do concreto" (COM QUANTOS MÉTODOS, 1974). Mas a reformulação do ensino de matemática empreendida por Dom Ireneu aconteceu em época em que a reprografia do CSB não contava com os recursos técnicos necessários para se imprimir a cores.

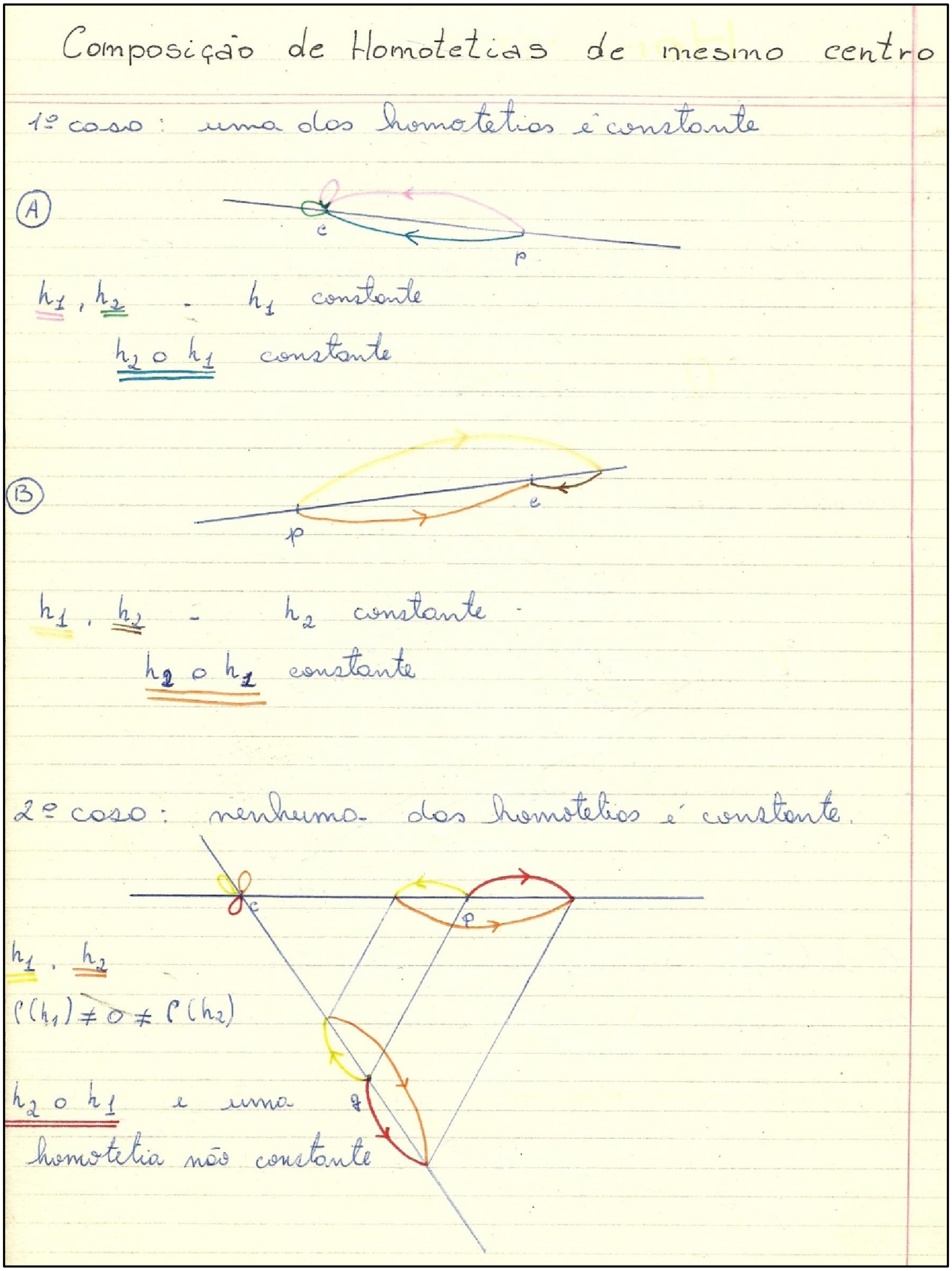
Assim, mesmo tendo traduzido, a mão e a cores, os dois primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne*, na intenção de publicá-los[44], Dom Ireneu elaborou, em preto e branco e com ilustrações feitas a mão, os já citados *Apontamentos de matemática*, em 4 volumes. Estes apontamentos, baseados nos livros da coleção *Mathématique Moderne* de Papy, foram redigidos e ligeiramente modificados por Dom Ireneu. Eram datilografados e reproduzidos pela reprografia própria do CSB. O trabalho que daí lhe adveio rendeu-lhe respeito e admiração tão grandes que até em tempos mais modernos mantiveram-se os mesmos apontamentos, em preto e branco. Ninguém ousava modificá-los, por mais que pais e alunos reclamassem da aridez deste material. O depoimento da ex-professora Sandra Carelli

[44] Uma tradução foi realizada a pedido da Editora Ao Livro Técnico, porém nunca foi impressa. Esta tradução, manuscrita e a cores, encontra-se no acervo pessoal de Dom Ireneu, no Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro.

expressa de forma muito viva o que foi esse trabalho ao mesmo tempo necessariamente multicolor, pelo método, e necessariamente bicolor, pelas limitações técnicas da época:

> No Papy tudo é muito colorido. As cores são fundamentais para os métodos, não para a Matemática. Tudo é muito lúdico, sem nunca perder o rigor e a lógica. A necessidade das cores era muito grande e não havia essa possibilidade na época. [...] Há então um trabalho muito grande em sala de aula. Muito giz colorido, muito trabalho com canetinha e *pilot*. O professor tem sempre o livro de Papy em mãos para preparar e organizar suas aulas" (CARELLI, 2013 – informação verbal).

As Figuras 14 e 15 a seguir, retiradas do caderno da 3ª série ginasial e dos *Apontamentos de Matemática III*, respectivamente, ilustram estas recordações de Sandra Carelli. O trabalho com caneta hidrocor é notório na Figura 14, assim como a aridez da apostila na Figura 15 quando se trata do mesmo tema.



Composição de Homotetias de mesmo centro

1º caso: uma das homotetias é constante

(A)

h_1, h_2 - h_1 constante

$h_2 \circ h_1$ constante

(B)

h_1, h_2 - h_2 constante

$h_2 \circ h_1$ constante

2º caso: nenhuma das homotetias é constante.

$h_1 . h_2$

$r(h_1) \neq 0 \neq r(h_2)$

$h_2 \circ h_1$ é uma homotetia não constante

Figura 14 - O tema "Composição de Homotetias de mesmo centro" abordado com o auxílio das canetas hidrocor.

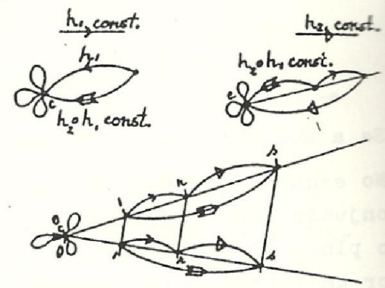
Fonte: APTFC

HOMOTETIA

4. COMPOSIÇÃO DE HOMOTETIAS DE MESMO CENTRO

Sejam h_1, h_2 homotetias de centro c. Se h_1 ou h_2 é constante, então a composta, h_2 o h_1 é constante (v. Transformações do Plano, 2, ex. 1)

Se h_1 e h_2 são não constantes, a composta é uma <u>homotetia</u> não constante, de mesmo centro:



PROPOSIÇÃO 4

Se h_1 e h_2 são homotetias de centro c, então h_2 o h_1 é uma homotetia de centro c. h_2 o h_1 constante sse h_1 const. ou h_2 const.

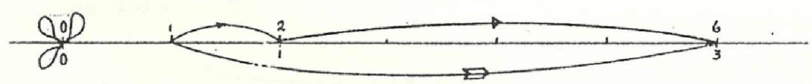
EXERCÍCIOS

(1) Se h_1, h_2, ... , h_n são homotetias de centro c,
Então h_1o h_2o ... o h_n constante sse h_1 const. ou h_2 const. ou... h_n constante.

(2) Se h_1 e h_2 são homotetias de centro c,
Então $\rho(h_1 \text{o } h_2) = 0 \iff \rho(h_1) = 0$ ou $\rho(h_2) = 0 \iff \rho(h_2 \text{o } h_1) = 0$

(3) Duas pulgas saem de um ponto a, pulando ao longo da mesma reta oa orientada o < a. A primeira dá saltos que a fazem ir de todo ponto p à imagem h(p), $\rho(h) = 2$ (e centro o); a segunda, igualmente amante da homotetia, dá saltos de razões alternadamente iguais a -3 e +3. Depois de 5 saltos, quem está na frente? Qual a distância entre elas, depois do 4º salto, se d(o;a) = 1?

(4) O desenho abaixo é o esquema da composição das homotetias h_1 e h_2 de centro c e razões $\rho(h_1) = 2$, $\rho(h_2) = 3$. Vê-se claramente que $\rho(h_2 \text{o } h_1) = \rho(h_2)\cdot\rho(h_1) = 3\cdot 2$



Faça esquemas para a composição de homotetias de razões 3 e 2; 1 e 4; 3 e -2; -2 e 4; -3 e -2; 1 e -1; 4 e 0. Verifique, em todos os casos, a fórmula: $\rho(h_2 \text{o } h_1) = \rho(h_2)\cdot\rho(h_1)$.

5. O GRUPO $\mathcal{H}_c$,o DAS HOMOTETIAS NÃO CONSTANTES DE CENTRO c

Acabamos de ver que a <u>composição</u> é uma lei interna, em todo conjunto de homotetias de razão diferente de zero e de mesmo centro; sabemos que a composição de relações é associativa; tratando-se de permutações, a idêntica, 1_π é o elemento neutro e todo elemento, h, tem como simétrico (ou inverso) a homotetia recíproca, que é h^{-1}. Podemos concluir:

PROPOSIÇÃO 5

$\mathcal{H}_c$, o é um grupo.

- 30 -

Figura 15 - O tema "Composição de Homotetias de mesmo centro" abordado nos Apontamentos de Matemática III.

Fonte: Apontamentos de Matemática III, p.30

Outro obstáculo de ordem prática, que se agravava à medida que o colégio crescia e se exigiam novas turmas, era a questão dos professores. Era necessário preparar os professores que usariam o método Papy nas séries ginasiais. Dom Ireneu era muito cioso com esta questão e tinha consciência de que eram necessários professores bem preparados. Sandra Carelli relembra que

> [P]ara um professor começar a trabalhar com o Método era preciso pelo menos 1 ano de preparação. E isto não só pelo conteúdo ou pela maneira de apresentá-los, mas para que o professor percebesse o modo como devia se portar para que o aluno percebesse toda a estrutura, todos aqueles critérios, todo o raciocínio, toda a maneira de se trabalhar a Matemática. E isso não era muito fácil; isso exigia mais dos meninos; **exigia muito mais dos professores** (CARELLI, 2013 – informação verbal – grifo nosso).

No Capítulo 5 apontaremos esta prévia e consciente preparação dos professores como um dos fatores que contribuíram para que o método Papy fosse por tanto tempo, e com bons resultados, adotado no CSB.

A adoção do método Papy, não foi, finalmente, uma perfeição. A escolha de Dom Ireneu de parte dos tópicos disponibilizados nos manuais *Mathématique Moderne* de G. Papy teve suas limitações quando comparada ao programa tradicional. No programa de Matemática do CSB, percebemos uma deficiência em relação a tópicos de geometria plana que, usualmente propostos nos currículos das séries ginasiais, eram exigidos nos exames e utilizados nas demais séries, em outras escolas.

Mas G. Papy introduz em seus manuais a geometria analítica, e a todo tempo trabalha com esta forma de geometria. É somente no Capítulo 9 do terceiro volume da coleção *Mathématique Moderne* que introduz a definição de distância. Este volume da coleção não foi inteiramente contemplado por Dom Ireneu no programa que concebeu para o CSB - o capítulo 9 é parte destes temas não abordados - e com isso os alunos ficaram relativamente sem conteúdos de geometria métrica. Nas palavras de Carelli (2013), a adoção do método Papy "fez com que a geometria métrica ficasse lenta". Carelli (2013) conta ainda que havia planos de se introduzir a geometria métrica antes do científico, sem se distanciar do método, para que o Colégio não ficasse devendo ao aluno parte do programa tradicional. “Queríamos agilizar a geometria métrica”, conta. Porém isso não aconteceu; não foi possível nem no início da implementação do método nem nos anos subsequentes.

Outro aspecto negativo da adoção do método, visto com muita graça por ex-alunos e professores, era a deficiência dos alunos em fazer contas. “Eram ruins em conta”, “não sabiam fazer conta”. Este é um comentário geral de ex-professores do CSB do curso científico quando lecionavam a alunos que terminavam o ginásio tendo utilizado o método Papy.

Isso não significa que não sabiam de todo fazer contas. Não eram ágeis nos **cálculos numéricos**, é a isso que se referem os comentários. O ex-aluno Marcílio Marinho (2014) comenta[45]: “Estudamos 4 anos no ginásio uma matemática sem falar em números hora nenhuma!!!! Incrível, né? Que matemática é essa que não tem números?, perguntavam as pessoas”. A abordagem e os conteúdos propostos por G. Papy quase não envolviam o cálculo numérico. O conhecimento das quatro operações adquirido no primário não era muito utilizado durante os quatro anos do curso ginasial, o que fez com que alguns alunos, já terminando o curso científico e às vésperas do vestibular, tivessem que aprender a tabuada e os cálculos com números decimais, por exemplo.

A ênfase em ter os *insights* sobre as estruturas matemáticas por meio dos estudos de conceitos abstratos tais como conjuntos, relações, grafos, estruturas algébricas etc., deu-se em detrimento das habilidades computacionais. Inclusive esta é uma característica do movimento da matemática moderna quando analisado em sua completude (VANPAEMEL et al, 2011). Mas este é um detalhe que não preocupou a direção do Colégio. Fazendo “um apelo mais universal à inteligência” por meio do método Papy, o Colégio não se deteve diante deste

[45] MARINHO, Marcílio. **Matemática Papy.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por leticiafcosta@yahoo.com.br em 5 jan.2014.

inconveniente que se situa mais no campo do conhecimento de algoritmos matemáticos do que no campo do conhecimento matemático específico, que inclui suas bases, seus axiomas, seus teoremas, suas estruturas. Em posse deste conhecimento mais geral e mais amplo, os alunos rapidamente compreendiam e familiarizavam-se com os algoritmos da divisão e da multiplicação, por exemplo, quando estes lhes eram apresentados.

4.4 Avaliação da experiência

"Inicialmente acolhido com grande entusiasmo", o movimento da matemática moderna "foi mais tarde altamente criticado e retrospectivamente considerado um fracasso", comenta Corry (2007, p. 29) sobre a experiência nos Estados Unidos. A ineficiência do MMM não é característica particular dos Estados Unidos. A opinião sobre o movimento da matemática moderna no Brasil segue as mesmas lamentações (SOARES, 2001).

D'Ambrosio (1987) e Soares (2001) apontam como principais falhas do movimento da matemática moderna no Brasil o despreparo dos professores, as deficiências dos livros didáticos que vinham com novos conteúdos mas não expunham a metodologia que devia ser adotada, além de trazerem incoerências nos conteúdos, causando confusão aos professores. Em âmbito nacional, a opinião é de que o MMM fracassou, exceto em algumas instituições, e produziu confusão e desordem na educação matemática no Brasil .

Davis (2003, p. 626-627) ressalta, porém,

> [Q]ue em lugares onde alguns dos novos programas foram cuidadosamente implementados, por pessoas que o entendiam, os resultados foram frequentemente dramáticos – dramaticamente melhores, isto é, não dramaticamente piores! (apud KILPATRICK, 2012, p. 569).

Somos de opinião que, no meio da confusão pela qual passava o ensino de matemática no Brasil, o Colégio de São Bento aparece como um desses lugares aos quais Davis faz referência; as decisões e cuidados tomados por Dom Ireneu e pelo reitor do CSB nas mais diferentes situações e frentes de trabalho que se apresentaram no final da década de 1960 no colégio não o conduziram ao insucesso como aconteceu com a maioria das instituições escolares do Brasil. A experiência do Colégio de São Bento é um ponto fora da curva, a expressão de uma matemática moderna que o Brasil não conheceu, ou talvez que intelectuais, reformadores e educadores da época não enxergaram, ou não tiveram capacidade – seja intelectual, seja organizacional – para levar adiante.

Kilpatrick (2009) aponta cinco lições entre as que pôde aprender ao olhar retrospectivamente para o que foi o movimento da matemática moderna nos Estados Unidos. Ele indica situações que deveriam ser evitadas, erros que foram cometidos, concepções erradas que educadores e reformadores possuíam sobre o que era uma reforma no ensino de matemática e o que era a matemática moderna. Kilpatrick não informa as razões pelas quais o MMM fracassou, mas sugere estas cinco considerações que, a nosso entender, se fossem seguidas ou levadas em consideração, poderiam, talvez, ter minimizado o insucesso da reforma. E aqui incluímos o Brasil neste contexto, pois os erros e inconvenientes apontados por Kilpatrick repetem-se na experiência brasileira do movimento.

Se analisarmos o ocorrido no CSB sob a ótica destas lições percebemos que vários dos aspectos negativos apontados por Kilpatrick não fizeram parte desta experiência. A seguir consideramos cada uma delas, com exceção da quarta que diz respeito a estudos comparativos de currículos e não a uma experiência com a matemática moderna, e apresentamos sua contraposição com o ocorrido no CSB.

“Toda reforma educacional é local”. Esta primeira lição de Kilpatrick aponta o caráter particular que uma reforma educacional assume. Local e particular no sentido de que para se elaborar uma reforma é preciso levar em conta seu próprio pessoal, o sujeito particular – alunos e professores – com o qual se vai trabalhar. “Se é para mudar a educação, isso tem que acontecer dentro da sala de aula. Professores e alunos, ambos precisam entender e aceitar as mudanças propostas, ou ela não ocorrerá" (p. 3). Kilpatrick (2009) aponta que muitos projetos de reforma durante o MMM "subestimaram a necessidade de fazer com que os professores, pais e alunos entendessem suas propostas e a necessidade de certificar-se de que os professores se sentiam seguros com elas" (p.3).

Cabe ressaltar a percepção de Dom Ireneu neste aspecto. Ele viu que, sem o apoio do reitor, dos professores e um mínimo de apoio dos pais, a reforma por ele desejada não veria seu dia. Primeiramente, o apoio do professor José Paulo Carneiro que o seguiria após os quatro anos ginasiais. Em seguida, o apoio do reitor do colégio e o cuidado que teve a direção e o próprio Dom Ireneu em explicar aos pais a reforma empreendida, suas vantagens e desvantagens. Sem mencionar seu zelo em formar os professores para dar continuidade ao trabalho e ajudá-los a bem conduzir suas aulas. "O professor tem que estar convencido de todo o fruto e de toda a riqueza que ele dá (o método)". É uma lição que a ex-professora Sandra Carelli guarda das aulas que teve com Dom Ireneu, já quando professora do CSB.

Ponto muito positivo a nosso ver para a reforma ocorrida no CSB: a consideração do **caráter humano** de uma reforma e não simplesmente do caráter matemático e/ou metodológico. Um compromisso da parte dos professores, da parte dos alunos que, ao entrarem no colégio, sabiam que integravam uma instituição que exigiria muito deles, em todas as matérias. Em geral, os alunos tinham consciência de que não aprendiam uma matemática igual à que se aprendia "lá fora". Um ex-aluno relembra:

> O método Papy me deixou estupefato!!! Sensacional!!! Lembro que conversava com meus primos mais velhos e adiantados do que eu, mas que não estudavam no São Bento, e ficava orgulhoso de saber que sabia muito, muito, muito além do que eles tinham aprendido. Estudamos 4 anos no Ginásio uma matemática sem falar em números hora nenhuma!!!! Incrível, né? Que matemática é essa que não tem números?, perguntavam as pessoas.Eu não sabia muito bem, mas sabia que estava participando de uma revolução (MARINHO, 2014 – informação escrita)

Esta consciência, a nosso ver, colocava o corpo discente em uníssono com o corpo docente. Os alunos abraçaram, junto com os professores, as dificuldades e inovações do método, o que interpretamos como uma contribuição para o resultado do trabalho de Dom Ireneu. A ex-professora Sandra Carelli comenta a necessidade vital do apoio humano:

> Este método só pode ser adotado se a direção do colégio acreditar e bancar. Havia todas as críticas externas e Dom Lourenço viu as vantagens, uma pessoa brilhante, que tem um gosto especial pela matemática, e uma facilidade também. Ele percebeu e achou que valia a pena bancar. Mesmo com as dificuldades (pais, alunos que não podiam ingressar no colégio no meio de um ciclo), a direção acreditou, viu que isso era bom para a formação dos meninos (CARELLI, 2013 – informação verbal).

Merece destaque A lucidez de Dom Ireneu sobre esta necessidade de só adotar um novo método, uma nova conduta, quando se tem as condições para tal. Pode-se pensar que Dom Ireneu aconselhava a todos os colégios seguir o método Papy, “qualitativamente superior”, como ele diz. Mas “Não”, responde. “Somente os que tiverem professores capazes” (apud FERNANDES, 1968, p. 3). E prossegue em seu discurso, advertindo sobre o que estava acontecendo no Brasil:

> O processo de reforma do ensino elementar da Matemática precisa ser empreendido em termos nacionais, com planejamento muito sério. É um programa para uns 10 ou 12 anos. Deve descer da Universidade para o Secundário e o Primário. Não pode ser súbito, em estilo “varinha de condão”. O que se está fazendo no Brasil, especialmente no Primário, pode levar ao desastre (ibid).

A segunda lição apontada por Kilpatrick (2009) considera os saberes que, sendo necessários aos professores, não eram, no entanto, passíveis de explicitação em livros pedagógicos. Os esforços da reforma da matemática moderna desejavam encorajar os alunos a pensar e a construir as ideias matemáticas ao invés de recebê-las prontas e condensadas em um texto. No entanto, os professores que não sabiam como lidar com essas ideias criticavam os livros como incompletos e insatisfatórios, pois esperava-se que os livros-texto contivessem regras autoritárias, definições, teoremas e soluções (KILPATRICK, 2009). Estes, porém, apresentavam somente as linhas gerais e as estruturas matemáticas, exigindo dos professores um *know-how* impossível de ser explicitado em livros pedagógicos. Consequentemente, pedir para os alunos pensarem e formularem sua própria versão sobre algum tema, por meio de exercícios e problemas propostos, por exemplo, incomodava os professores e os fazia rejeitar o livro-texto.

Nos manuais de Papy e nos *Apontamentos de matemática* de Dom Ireneu, inúmeras são as ocasiões em que é pedido ao aluno para comentar, analisar, discutir ou propor alguma solução ou situação. Estas propostas, por sua vez, eram devidamente trabalhadas e discutidas entre alunos e professores. Estas atitudes, claramente, exigiam mais dos professores; deles era exigido um sólido respaldo matemático, que era continuamente completado e verificado por Dom Ireneu.

A título de exemplo, seguem dois extratos dos *Apontamentos de matemática* de Dom Ireneu, e dois de *Mathématique Moderne* de Papy, que apontam esta atitude ativa que os alunos deveriam ter no processo de construção do *edifício matemático*, nota enfatizada por Dom Ireneu quando de sua escolha pelo método Papy.

> Eis aqui três novas "histórias do José", desta vez referindo suas proezas na Terra dos Cardinais:
>
> "Por incrível que pareça, havia na Terra dos Cardinais um hotel chamado Hotel Dedekind, com δ quartos. Certo dia, lá cheguei, pedindo um quarto. Todos os quartos estavam ocupados, mas o gerente "quebrou um galho". Pediu ao ocupante do quarto no. 1 que se transferisse para o no. 2; ao do no. 2 que passasse a ocupar o no. 3; ao do no. 3 que fosse para o no. 4 e assim por diante. O no. 1, que assim ficara vago, foi-me destinado". **Algo de errado?** (APONTAMENTOS 1, p. 124-125 – grifo nosso)

A simples pergunta "Algo de errado" ao final de uma situação exige do aluno um posicionamento ativo, decisivo. Ele deve raciocinar, experimentar, pensar e concluir. Neste caso, o Hotel de Dedekind apresenta uma situação prática e humanamente absurda, mas possível na Terra dos Cardinais.

"A multiplicação de um vetor por um inteiro racional tem as propriedades associativa, mista, distributiva com a adição vetorial e com a adição de inteiros. ***Explique. Dê exemplos****"* (APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA 3, p.1 – grifo nosso). Neste trecho percebemos a exigência de compreensão das propriedades entre vetores e números racionais que deve refletir na capacidade de o aluno explicar com suas próprias palavras seus significados e, em seguida, agir, dar exemplos.

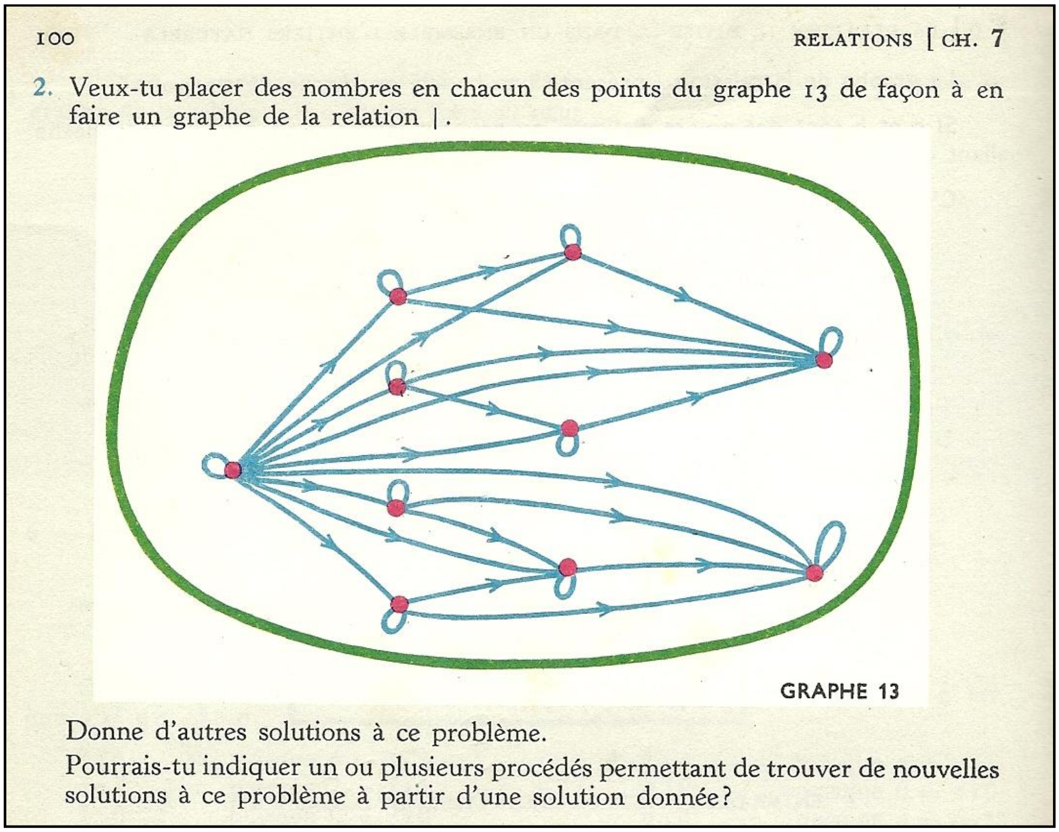
Nos manuais de Papy podemos ler, no capítulo sobre transformações dos planos: *"Apresente duas transformações não constantes f e g do plano Π tais que $f \circ g$ seja constante"* (PAPY, 1968, p. 218).

E ainda este, cuja reprodução encontra-se na Figura 16 a seguir [p.104], que diz:

> *"Posicione números inteiros naturais em cada um dos pontos do grafo 13 de maneira que este se torne um grafo da relação divide.* ***Dê outras soluções para este problema.*** *Indique um ou mais procedimentos que permitam encontrar novas soluções para este problema a partir de uma solução dada"* (PAPY, 1968, p. 100 – grifo nosso).

Destacamos nestes exemplos os imperativos *posicione, dê, indique, apresente, explique* que exigem do aluno este posicionamento ativo. Realçamos também a riqueza de soluções e a possibilidade de discussões entre os alunos e o professor que exercícios desta natureza podem proporcionar, contribuindo assim para a construção participativa do *edifício matemático*.

Kilpatrick (2009) aponta o seguinte como terceira lição: apesar de terem sido oferecidos durante os anos inicias de reforma do MMM cursos de conteúdo matemático para os professores, não lhes foram apresentados, na maioria dos casos, as implicações pedagógicas de se ensinar os novos conteúdos. As condições sob as quais os professores trabalhariam foi, de certa forma, negligenciada, sugere Kilpatrick (2009, p. 5).


100 RELATIONS [CH. 7

2. Veux-tu placer des nombres en chacun des points du graphe 13 de façon à en faire un graphe de la relation | .

GRAPHE 13

Donne d'autres solutions à ce problème.
Pourrais-tu indiquer un ou plusieurs procédés permettant de trouver de nouvelles solutions à ce problème à partir d'une solution donnée?

Figura 10 - Exercício extraído de *Mathématique Moderne I* de G. Papy.
Fonte: PAPY, G., 1968, vol. 1, p. 100.

Apontamos mais uma vez a preocupação de Dom Ireneu em garantir um acompanhamento, um apoio e uma formação aos professores. Os novos conteúdos eram ensinados aos futuros e aos já atuantes professores do CSB, aulas específicas sobre o novo método eram regularmente ministradas pelo próprio Dom Ireneu que, sobretudo nos primeiros anos da reforma do ensino, ainda lecionava e podia então contribuir de forma bastante eficiente, servindo-se de sua própria experiência. E, sobretudo ao se abordar a matemática como G. Papy propunha, o método e os meios pedagógicos particulares eram fundamentais. Não diríamos mais importantes do que o conteúdo, mas este método peculiar, com os diagramas de flecha coloridos, era a alma do trabalho de Papy. E a ideia de construção do *edifício matemático* deveria estar presente na metodologia. E os professores tinham consciência disso.

Em entrevista, a ex-professora Sandra Carelli comenta a formação clara e precisa recebida de Dom Ireneu sobre as atitudes metodológicas que o professor deveria seguir ao abordar a resolução de equações. A primeira pergunta que se deve fazer é

> [Q]uando eu posso resolver uma equação? Quando estou num grupo, onde há uma operação bem definida, associativa, simétrica. Quando vai resolver uma equação $3 + x = 7$ aqui (no CSB) não existe essa história de *passa de lado e troca o sinal*. A adição respeita a igualdade. O trabalho é todo feito em cima das propriedades do conjunto onde se trabalha, e isso dá trabalho. O professor tem que estar preparado.
>
> [...]
>
> Você tem que mostrar aos meninos os recursos que estão sendo trabalhados. No início se exige que o aluno coloque na margem cada transformação utilizada para que ele se conscientize de que não é um passo de mágica, mas um passo feito baseado naquelas propriedades que foram vistas, tal e tal... (CARELLI, 2013).

Esta tomada de consciência de Dom Ireneu e dos demais professores de que havia um modo mais adequado do que outros para conduzir a aprendizagem de um novo conteúdo, e de que o método Papy, para ser bem aproveitado e render seus frutos - a saber, a aquisição dos " esquemas lógicos e [dos] hábitos de pensamento que se estendem a todos os ramos do saber" - consiste em mais um ponto positivo que contribuiu, a nosso ver, para o notado bom resultado da experiência.

A última questão apontada por Kilpatrick (2009) volta a comentar o caráter humano que uma reforma na educação matemática possui.

> Mudar como e qual matemática é ensinada a nossas crianças não é um problema técnico. É um problema humano que exige uma consideração e uma apreciação de como as pessoas trabalham juntas nas salas de aula para ensinar e aprender matemática (KILPATRICK, 2009, p. 6).

O autor considera em seu trabalho uma reforma empreendida a nível nacional, porém, como apontamos o caráter local que toda reforma possui, estas considerações apontadas pelo autor também dizem respeito ao ocorrido em uma única instituição. O autor sugere ainda que aquele que irá empreender uma reforma na educação impreterivelmente deverá se fazer as seguintes perguntas: O que traz as crianças à sala de aula? O que é importante para elas? Como podemos ajudá-las para que façam melhor seu trabalho?

Estas duras questões atingem o próprio ideal de educação, atingem a filosofia que rege uma escola, atinge cada uma das disciplinas de um currículo consideradas separadamente e em conjunto. E quando analisamos a experiência com o método Papy ocorrida no CSB, uma experiência que durou quase três décadas, percebemos que as questões apontadas acima já estavam esclarecidas pela instituição multissecular que é o Colégio de São Bento. O antigo reitor Dom Lourenço de Almeida Prado responde a estas questões:

> A tônica na orientação do colégio é a busca da formação *integral* do aluno. [...] E a essa palavra *integral* se deve dar o sentido de não especializada, de universal, harmoniosa e, quanto possível, equilibrada (a cada ramo do saber, o seu lugar adequado e dosado). [...] É isso o que pede o adolescente, é o que responde [...] ao processo de amadurecimento de quem vem chegando à idade adulta (PRADO, 1991, p. 161-162 – grifo do autor).
>
> Todo ensino, toda ajuda prestada, a quem precisa dela para aprender, é o apoio à inteligência do aluno para que ele descubra – descubra ele mesmo – a verdade. E é a iluminação da verdade que lhe dá a claridade interior e a capacidade de avaliar, discernir e escolher, isto é, a visão crítica, realmente criteriosa (PRADO, 2009, p. 16).

Cada ramo do saber, cada professor e coordenador do CSB, o colégio como um todo, na pessoa de seu reitor, era regido por essa responsabilidade de procurar o que de mais adequado havia para que se atingissem esses objetivos de *busca e descobrimento pela verdade* e de *apoio à inteligência*. É nesta ótica que entendemos a escolha de Dom Ireneu, que percebeu um grande potencial contido na estruturação da matemática exposta segundo as ideias de Georges Papy, de fazer um apelo à inteligência do aluno, de ensiná-lo a pensar e *não transformá-lo apenas em um tecnocrata*.

Aqui destacamos novamente a influência de Dom Lourenço na constituição desta reforma no CSB. O Colégio sustentava-se, como um todo, em um pilar de formação integral do aluno. Os objetivos educacionais da instituição estavam em condições de serem alcançados: educadores gabaritados, com ampla cultura filosófica e científica, encabeçavam, juntos, uma nova experiência e davam bases para que os resultados fossem alcançados.

Conduzir a disciplina matemática de modo com que os alunos fossem capazes de traduzir os conteúdos em *atitudes intelectuais*; fazer com que estas *atitudes intelectuais*, por sua vez, e em cada ramo do saber, habilitassem o aluno a utilizar os conhecimentos matemáticos para resolver os mais diversos problemas da realidade: este era o objetivo de Dom Ireneu como professor de matemática, como estudioso da filosofia, como educador.

Toda esta filosofia da educação não está exposta nos manuais *Mathématique Moderne* de G. Papy. Nada consta sobre o assunto, aliás. Papy não é a fonte na qual Dom Ireneu buscou conhecimento sobre a filosofia da educação, sobre seus propósitos, sobre sua importância e seus objetivos na formação intelectual do ser humano. Esta fonte o próprio Dom Ireneu apresenta: a filosofia de Santo Tomás de Aquino. Contudo, foram nos manuais de Papy, e aparentemente só nestes, com o método aí exposto, com a proposta da construção paulatina do *edifício da matemática* por meio de suas estruturas, "ancorada no bom senso", que Dom Ireneu enxergou o instrumento mais adequado para realizar seu trabalho de formação da inteligência, um instrumento que não o atrapalharia a realizar o trabalho que almejava relativo ao ensino de matemática. O diferencial da experiência do CSB não foi o conteúdo em si, mas a condução inteligente deste, a metodologia específica adotada e o *know-how* de um professor gabaritado para tal função.

Uma análise final da reforma empreendida no Colégio de São Bento leva-nos a compreendê-la como uma reforma parcial – pois não atingiu o ensino científico -, mas ao mesmo tempo total, se consideramos somente o ensino ginasial. Total, pois englobou mudanças nos conteúdos propostos, na metodologia, na formação dos professores, e inclusive na condução dos conteúdos do ensino científico. Foi uma reforma rigorosa, baseada em princípios filosófico-educacionais e em uma visão estruturalista da matemática. Uma reforma local, apoiada e compreendida – mesmo que somente até certo ponto – pelo reitor, pelos pais, pelos professores, por todos os membros do organismo que compunha a escola, apesar de seus inconvenientes e deficiências. Uma reforma em que cada passo foi pensado, avaliado e estruturado. Uma reforma com características bastante opostas às apontadas por D'Ambrosio (1987) sobre o movimento da matemática moderna no Brasil, caracterizado pela autora como uma sequência não planejada de eventos. Uma mudança curricular empreendida por alguém que sentiu a necessidade de fazê-la, que sabia o que estava fazendo, que tinha consciência de que ensinar matemática era difícil, e ensinar crianças era mais difícil ainda, que tinha larga experiência educacional, com excelente reputação matemática e professoral. Uma reforma empreendida por alguém que sabia o que estava fazendo, que partiu, localmente, do professor para o professor. Aceita em conjunto, e não imposta. Uma reforma que conheceu suas dificuldades e seus limites, mas que soube superá-los. O Colégio de São Bento conheceu, enfim, uma reforma com personagens que não mediram esforços para que esta chegasse a bom termo e tirasse seus frutos. Uma reforma que só viu seu fim quando aqueles que a apoiavam terminaram sua missão na Terra e não encontraram quem os sucedesse[46].

[46] Após o falecimento de Dom Lourenço de Almeida Prado, em 2001, assumiu a reitoria Dom Matias Fonseca de Medeiros, que não mais apoiou a permanência do método Papy no Colégio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao nos depararmos com a utilização do método Papy no Colégio de São Bento para a disciplina matemática nas classes ginasiais a partir do final da década de 1960 e tendo analisado esta experiência em suas especificidades, percebemos a reforma no CSB como o fruto, ou conjunção de ideias e esforços de dois principais personagens: Georges Papy, belga, professor de matemática da Universidade de Bruxelas, e Dom Ireneu Penna, brasileiro, engenheiro, professor de matemática e de filosofia, monge beneditino.

Se a adoção do método Papy deixa claro que a coleção *Mathématique Moderne* foi utilizada nesta reforma parcial do ensino de matemática no CSB, o acervo escolar, notadamente os registros dos cadernos e as apostilas de conteúdo revelam que nem sempre conciliavam os roteiros sugeridos por Papy em suas coleções e os propostos por Dom Ireneu em suas apostilas. Não coincidem também todos os exercícios propostos por este, em suas apostilas, e por aquele, em seus manuais. Dom Ireneu deixou sua marca na reforma no CSB propondo novos exercícios e elaborando situações matematizáveis que não constavam nos manuais de Papy. Além disso, percebe-se em Dom Ireneu razões e necessidades para se realizar uma mudança no ensino de matemática, relativa ao conteúdo e à maneira como estes deveriam ser expostos que, ao menos nos prefácios de seus manuais, Georges Papy não evidencia. Acreditamos que estas três considerações reforçam a característica inovadora da reforma do ensino de matemática do CSB.

A seguir analisamos com mais detalhes estas três considerações, assim como seus reflexos na reforma no ensino de Matemática no Colégio de São Bento.

5.1 Os conteúdos e a metodologia desejados por Dom Ireneu

Como resultado de nossa análise dos conteúdos registrados nos cadernos e nos *Apontamentos de matemática*, da observação da metodologia ilustrada nos cadernos, infere-se que, de maneira geral, Dom Ireneu seguiu o proposto por Georges Papy nos dois primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* e no constante da metade do terceiro volume. Foi neste material que ele se baseou tanto para ministrar suas aulas quanto para elaborar sua coleção *Apontamentos de matemática*. Esta correspondência de conteúdos existe para todas as séries ginasiais e para o 1º ano científico.

O Anexo B contém uma tabela com a correspondência para os anos do ginásio[47]. Comparamos os capítulos dos quatro volumes dos *Apontamentos de matemática* e seus respectivos conteúdos – de autoria de Dom Ireneu – e os capítulos dos três primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* – de Georges Papy. Os conteúdos abordados no 2º e no 3º ano do curso científico do CSB não figuram nestes três primeiros volumes nem no restante da coleção *Mathématique Moderne*, que conta com mais dois volumes editados (volumes 5 e 6) e um nunca editado (volume 4). O Anexo C contém os capítulos da coleção *Mathématique Moderne* não utilizados por Dom Ireneu. Destas tabelas constatamos que dos 61 capítulos que compõem os três volumes de *Mathématique Moderne*, somente 10 não foram contemplados no projeto idealizado por Dom Ireneu para o CSB.

Somente para o ginásio percebemos que, além dos conteúdos serem praticamente os mesmos propostos por Georges Papy, a metodologia utilizada por Dom Ireneu também era exatamente a mesma. Na verdade, o método Papy tinha sua unidade: não se separava conteúdo de método. Observando os cadernos escolares do ginásio percebemos a constante presença das cores e dos diagramas de flecha coloridos, uma das metodologias características

[47] Por não haver correspondência explícita com os manuais de G. Papy nos anos do científico, estes não figuram na tabela.

do método Papy. Percebemos o uso constante destes diagramas no ginásio e, em oposição, a ausência desta metodologia nos registros dos cadernos do científico. Tal diferença torna-se compreensível uma vez que os professores do científico já não tinham um compromisso tão grande em seguir a metodologia de Papy. Ao contrário, uma iniciação aos moldes e à linguagem usuais dos exames de vestibular fazia-se, de certo modo, necessária. Contrapomos a seguir fragmentos dos cadernos das séries ginasiais (Figura 17 e Figura 18) com fragmentos dos cadernos do científico (Figura 19 e Figura 20).

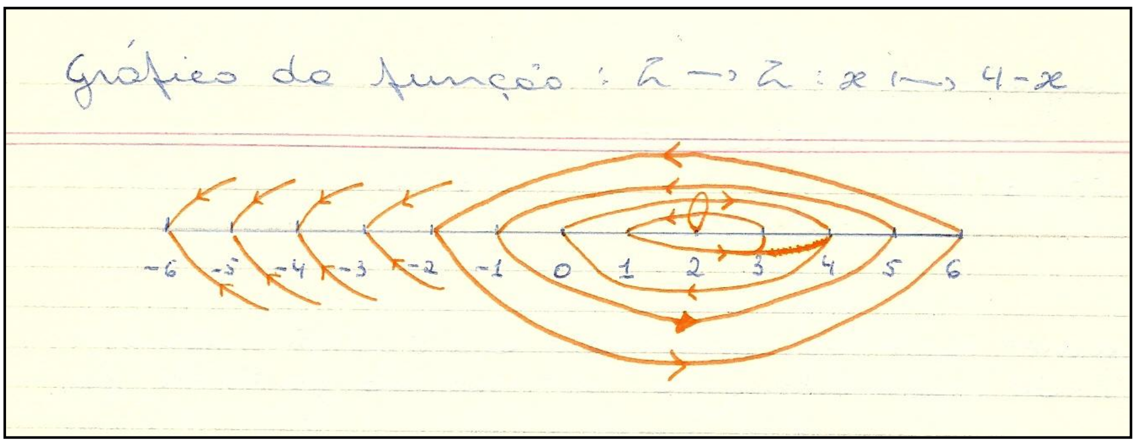


Figura 17 - O diagrama de flechas utilizado em um gráfico de função.
Nota-se neste registro alguns erros do aluno quanto à orientação das setas na parte inferior, à esquerda.

Fonte: APTFC – Caderno do 2º ano ginasial.

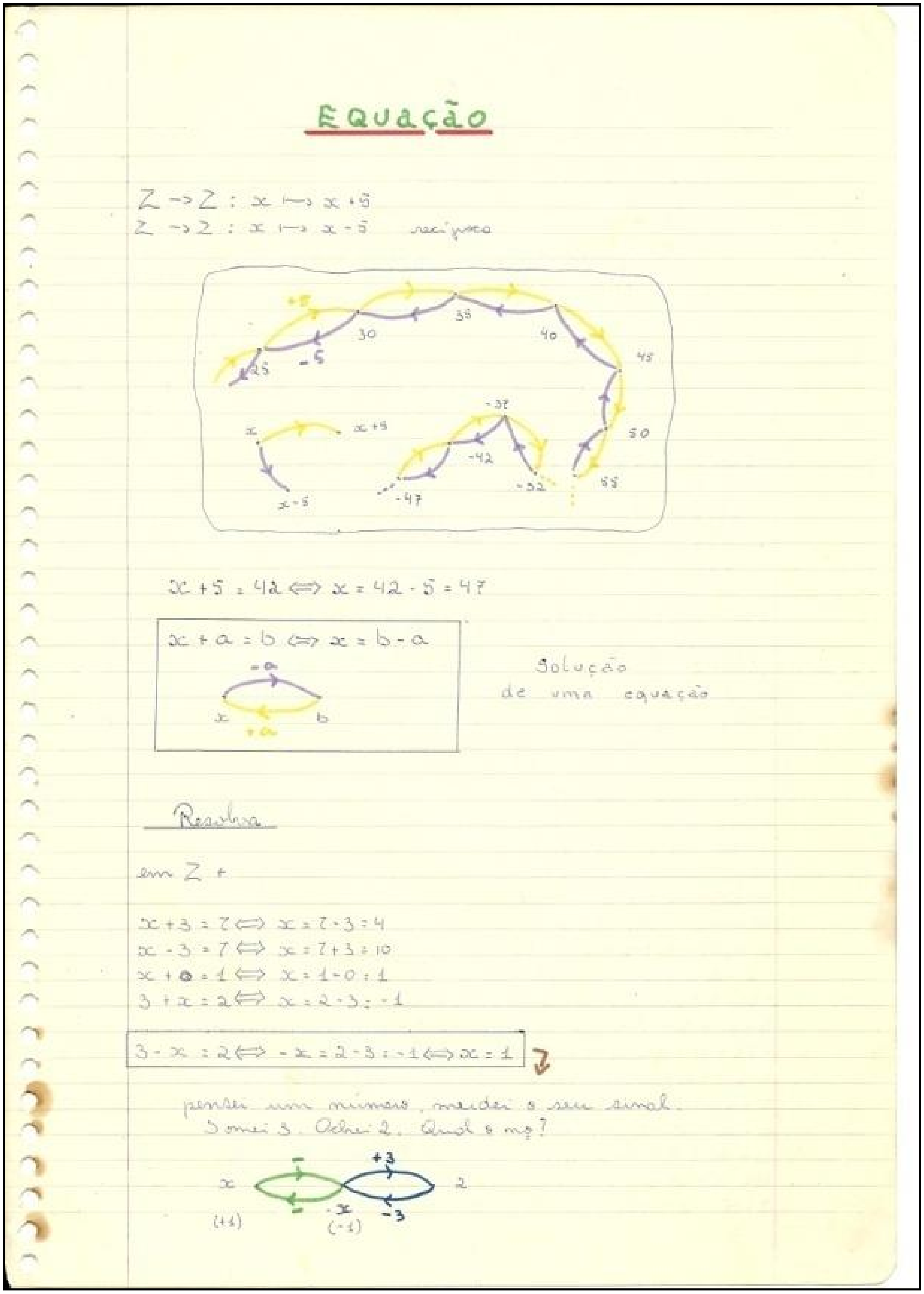
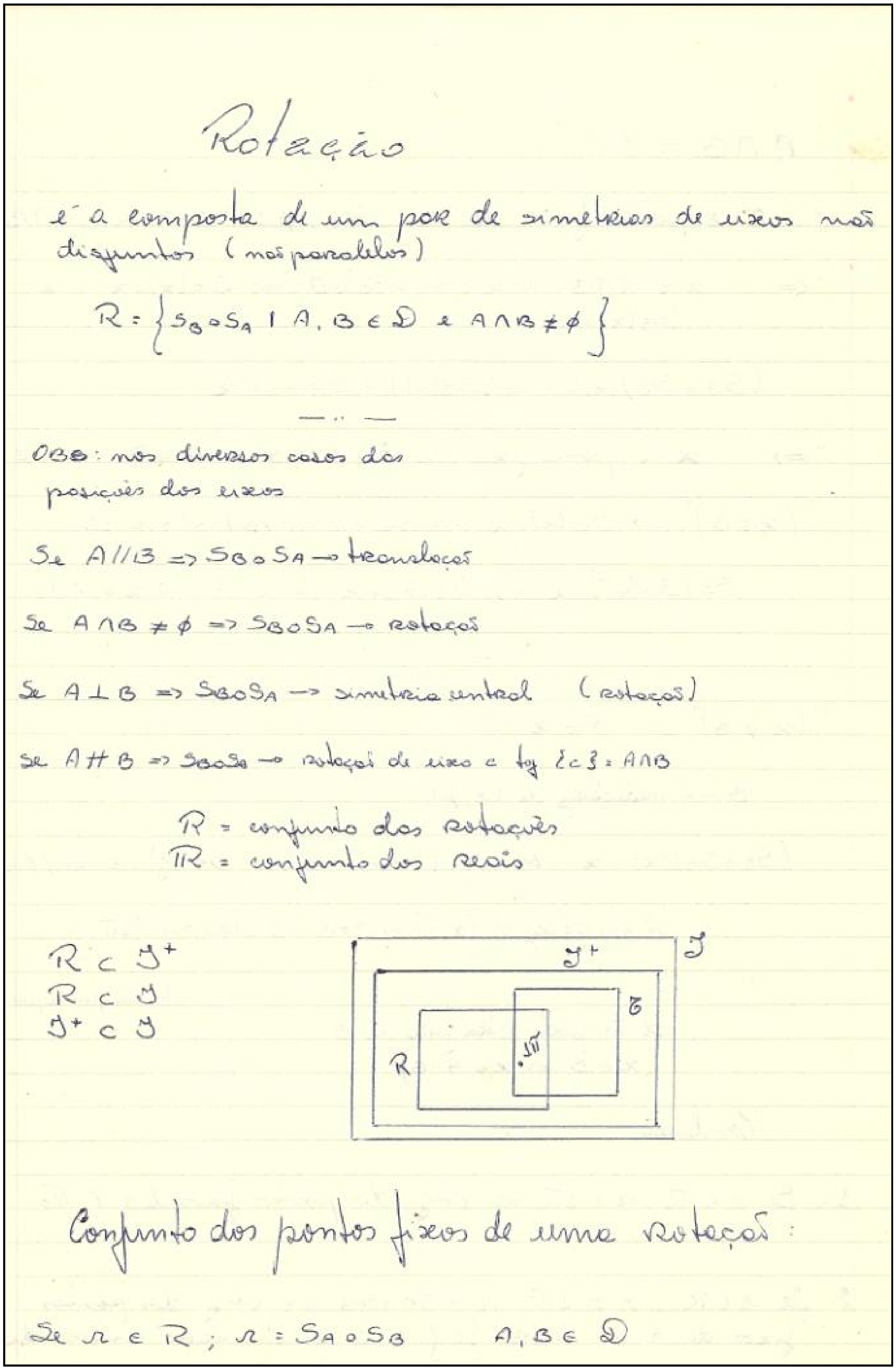


Figura 18 - Resolução de uma equação por meio do diagrama de flechas.
Fonte: APTFC – Caderno do 3º ano ginasial.



Rotação

é a composta de um par de simetrias de eixos não disjuntos (não paralelos)

$$R = \{ S_B \circ S_A \mid A, B \in \mathcal{D} \text{ e } A \cap B \neq \emptyset \}$$

— .. —

OBS: nos diversos casos das posições dos eixos

Se $A // B \Rightarrow S_B \circ S_A \rightarrow$ translação

Se $A \cap B \neq \emptyset \Rightarrow S_B \circ S_A \rightarrow$ rotação

Se $A \perp B \Rightarrow S_B \circ S_A \rightarrow$ simetria central (rotação)

Se $A \nparallel B \Rightarrow S_B \circ S_A \rightarrow$ rotação de eixo c tq $\{c\} = A \cap B$

R = conjunto das rotações

$\mathbb{R}$ = conjunto dos reais

$R \subset \mathcal{J}^+$

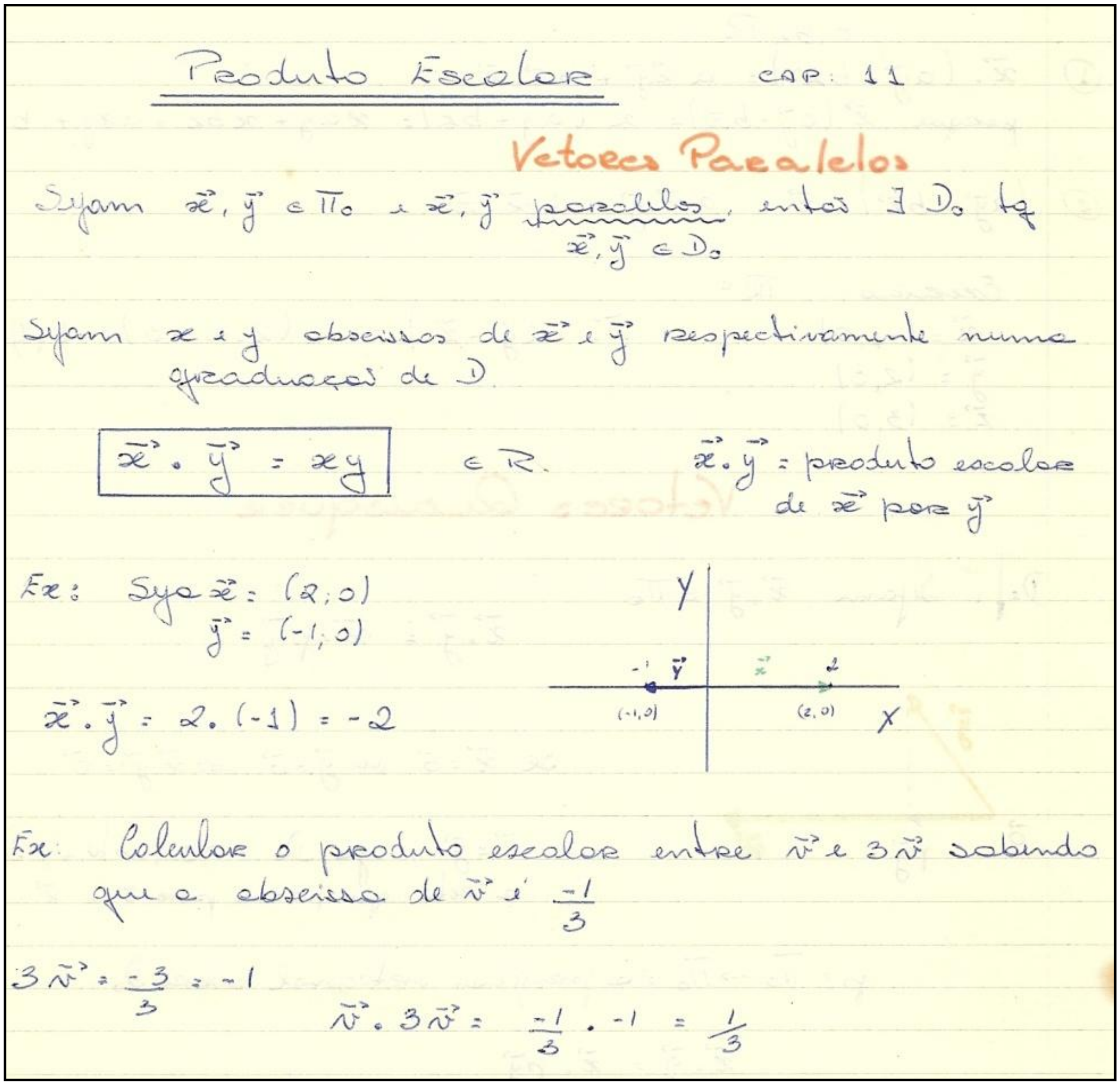
$R \subset \mathcal{J}$

$\mathcal{J}^+ \subset \mathcal{J}$

Conjunto dos pontos fixos de uma rotação:

Se $r \in R$; $r = S_A \circ S_B$ $\quad A, B \in \mathcal{D}$

Figura 19 - O tema rotação abordado sem diagrama de flechas.
Fonte: APTFC – Caderno do 3º ano científico.



Produto Escalar   cap: 11

Vetores Paralelos

Sejam $\vec{x}, \vec{y} \in \Pi_0$ e $\vec{x}, \vec{y}$ paralelos, então $\exists\, D_0$ tq
$\vec{x}, \vec{y} \in D_0$

Sejam x e y abscissas de $\vec{x}$ e $\vec{y}$ respectivamente numa graduação de D.

$\boxed{\vec{x} \cdot \vec{y} = xy} \in \mathbb{R}$. $\vec{x} \cdot \vec{y}$: produto escalar de $\vec{x}$ por $\vec{y}$

Ex: Seja $\vec{x} = (2;0)$
$\vec{y} = (-1;0)$

$\vec{x} \cdot \vec{y} = 2 \cdot (-1) = -2$

Ex: Calcular o produto escalar entre $\vec{v}$ e $3\vec{v}$ sabendo que a abscissa de $\vec{v}$ é $\frac{-1}{3}$

$3\vec{v} = \frac{-3}{3} = -1$

$\vec{v} \cdot 3\vec{v} = \frac{-1}{3} \cdot -1 = \frac{1}{3}$

Figura 20 - O tema produto escalar abordado sem diagrama de flechas.
Fonte: APTFC - Caderno do 2º ano científico

5.2 Os ideias de Dom Ireneu para uma reforma

Não nos foi possível tentar compreender a experiência ocorrida no Colégio de São Bento sem levar em conta as finalidades de Dom Ireneu ao empreender tal reforma. Sua análise revela, da parte de Dom Ireneu, um compromisso filosófico e educacional que antepunha-se à escolha de um método de ensino.

Quando analisamos a filosofia e os desejos de Dom Ireneu para um ensino moderno de matemática, percebemos que estes vão na direção de um ensino voltado para o que é essencial, substancial, na matemática; um ensino que proporcione ao aluno um pensamento **estrutural** e **consciente**, tanto quanto isto lhe seja possível.

Para Dom Ireneu, *'A matemática Moderna dá uma visão mais ampla e mais correta do assunto'* (PENNA, 1968, p.2), '*exerce um apelo mais universal sobre as inteligências'* (apud FERNANDES, 1968, p. 3). É a busca pela verdade. Não se atendo então aos acidentes (às contas, por exemplo), Dom Ireneu se fixava na essência da matemática, nas noções de conjunto, de função, na exploração das transformações, nas estruturas de anel e grupo, nos números reais e no plano vetorial.

Dom Ireneu, em carta dirigida aos pais explicando os novos rumos do ensino de matemática do colégio, ainda comenta que "Os alunos bem cedo verão todas as partes da matemática tradicionalmente ensinadas e que tenham valor perene a fundamental" (PENNA, [1967 - 1970]. E acrescenta:

> *Estamos aplicando um método qualitativamente superior, que dá chances à criança de ser tão inteligente o quanto pode, desde que a gente não atormente o menino, aproveite qualquer vislumbre que surja e também a gente saiba que de alguns não se pode exigir o mesmo que de outros; então a gente se contenta com* ***o menos*** *de alguns e* ***o mais*** *de outros*(*apud* COM QUANTOS MÉTODOS ..., 1974 – grifos do autor).

Com isso percebemos a atenção e importância dadas por Dom Ireneu em fazer com que o aluno aproveitasse o máximo de conhecimento que determinado conteúdo pudesse lhe proporcionar. Buscava desenvolver um pensamento estrutural consciente, extenso e organizado, respeitando os limites de cada inteligência. E para isso era necessário partir das bases da matemática, iniciar os estudos a partir das estruturas mínimas, os conjuntos, e ir desenvolvendo o edifício da matemática, com suas estruturas que ganhavam cada vez mais complexidade e faziam-se necessárias à medida que novas situações apareciam.

Esta consideração remete-nos a outro fator relevante na escolha que Dom Ireneu fez por novos manuais e métodos de ensino de matemática: a consideração de que o ensino de matemática deve ser uma *construção*, não uma *apresentação*. O aluno deve raciocinar por ele mesmo, construir o conhecimento por ele mesmo. Além disso, a aquisição do saber deve ser algo prazeroso. Dom Ireneu, com sua cultura filosófica aristotélico-tomista, estava imbuído da ideia de que é a aprendizagem **consciente** que leva à alegria do saber, este saber, fruto do pensamento, o distintivo do ser humano. Esta alegria origina-se quando o aluno se depara com um objeto desconhecido e, por meio de seu raciocínio, servindo-se das estruturas já conhecidas, da lógica e da ordem funcional da matemática, depara-se, ele próprio, com algo novo, com uma propriedade nova. Dom Ireneu ensinava às suas alunas/professoras como se portar, diante das situações em sala de aula, para que o aluno percebesse toda a estrutura lógica que lhe era apresentada, para que ele percebesse toda a harmonia dos critérios utilizados, todo o raciocínio bem fundamentado. E para que o ensino de matemática fosse assim conduzido, era *mister*, para Dom Ireneu, seguir as tendências da matemática moderna, especificamente as da didática moderna que se baseavam, como Servais (1968b) explica, "em uma iniciação matemática a situações que dependam de conceitos básicos mas suficientemente interessantes e problemáticos para criar e sustentar uma investigação por parte dos alunos" (SERVAIS, 1968b apud VANPAEMEL, 2011, p.6).

Era, pois, necessário criar estas situações, situações matematizáveis, com a intenção de fazer o próprio aluno desenvolver uma estratégia de resolução, aplicar o conhecimento adquirido e perceber o mesmo raciocínio, amplo e geral, sendo aplicado nas diversas situações. E o aluno era capaz disto, pois lhe foi ensinado o âmago da matemática, a substância de sua medula. Desta forma, Dom Ireneu almejava ensinar os alunos, por experiência, a esquematizar, a destrinchar estruturas, a definir, a demonstrar, a aplicar ao trabalho, eles próprios, os conceitos recém elaborados e as propriedades recém descobertas, ao invés de, simplesmente, memorizar resultados pré-definidos.

É assim que veremos Dom Ireneu construir com seus alunos uma máquina de calcular, um computador booleano, um circuito elétrico, uma câmara escura, dando muita importância a exemplos concretos de situações matematizáveis. Nota-se, em particular para esta questão relativa à utilização de modelos concretos, que a proposta dos manuais *Mathématique Moderne* de Papy não têm esta característica. Em momento algum Papy propõe a construção concreta de algum modelo, com o que se pode verificar, mais uma vez, a originalidade de Dom Ireneu, assim como certa independência em relação ao método. Seguiu, sim, o método de Papy, mas de forma independente, acrescentando e modificando situações à medida que isto se lhe mostrava útil, eficaz e necessário. Mais uma vez percebemos a segurança e domínio da situação demonstrados por Dom Ireneu.

5.3 - As contribuições específicas de Dom Ireneu

Trazemos aqui, finalmente, alguns exemplos do legado que a originalidade do engenheiro professor deixou a seus alunos e ao Colégio de São Bento. Já vimos que, apesar de muito fiel aos manuais de Georges Papy, Dom Ireneu contribuiu com suas próprias ideias na elaboração dos *Apontamentos de matemática*, sobretudo nas propostas de exercícios-problema e situações matematizáveis. Se os conteúdos e a metodologia eram fiéis a G. Papy, não o eram tanto os exercícios-problema. Os “Apontamentos de matemática” trazem tanto exercícios constantes nos volumes da coleção *Mathématique Moderne* - às vezes traduções adaptadas - quanto os idealizados por Dom Ireneu. A estes acrescentam-se também questões de vestibulares e provas anteriores de concursos. A título de ilustração transcrevemos a seguir um problema de lógica proposto por Dom Ireneu. Não encontramos exercício semelhante nos manuais de G. Papy.

> Três encarregados de controle: G, L, C vigiavam a entrada de um Clube. G só autorizava a entrada de quem estivesse de gravata, L, de quem usasse luvas, C, de quem usasse chapéu. O Clube exigia que os frequentadores observassem as seguintes regras de vestuário:
>
> a) Quem estivesse de luvas, poderia estar sem chapéu;
> b) Quem não estivesse de chapéu, deveria estar de gravata;
> c) Quem estivesse sem luvas, deveria estar de gravata e chapéu.
>
> O problema consiste em desenhar um circuito com três chaves comutadoras: G, L e C, para facilitar o trabalho da portaria. Uma lâmpada deve acender se a pessoa puder entrar (APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA II, p. 99)

Outra característica dos *Apontamentos de matemática* são os comentários que Dom Ireneu fazia ao longo da exposição dos conteúdos, comentários que não constam dos livros de Papy. São comentários ora introdutórios ao conteúdo que será exposto, ora de apreciação pessoal sobre o assunto, que vão além do proposto pelo conteúdo.

A seguir, transcrevemos um exemplo de comentário do primeiro tipo, digamos de caráter mais pedagógico. No capítulo sobre Geometria, Dom Ireneu conduz a introdução aos axiomas do plano da seguinte maneira:

> Em Matemática, nem tudo se pode provar, isto é, deduzir. Certas proposições contêm informações iniciais: são os pontos de partida da dedução. São os <u>Axiomas.</u> Eles são aceitos como se aceitam fatos da observação. O matemático procede como o detetive: a partir de certos dados, aplicando esquemas lógicos, ele tira as suas conclusões, constrói as suas teorias. É um Sherlock...
>
> Os axiomas são escolhidos pela sua simplicidade, pela comodidade que oferecem para organizar toda a dedução. O primeiro grupo forma os <u>axiomas do plano</u> (APTFC - APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA 1, p. 43)

Aí então é que introduz o Axioma I: *O plano Π é um conjunto infinito de pontos*.

Por este comentário que precede a exposição de um axioma, percebemos, entre outras coisas, uma característica do modo de ensinar que Dom Ireneu apreciava: nada pode ser escamoteado, tudo deve ser posto às claras.

Um comentário do segundo tipo é o que encontramos no capítulo sobre a álgebra dos conjuntos, nos *Apontamentos de Matemática I*, para a 1ª série ginasial. Em nota, após terem sido apresentadas as propriedades da álgebra dos conjuntos, Dom Ireneu comenta, transcrevendo o pensamento de Kuratowski:

> *"A técnica do cálculo com diagramas nos permitirá obter facilmente todos os resultados mais importantes da Álgebra dos Conjuntos. "As aplicações da álgebra de Boole se estendem muito além da teoria dos conjuntos; não é preciso interpretar as letras A, B ... como conjuntos. Interpretando-as, por exemplo, como proposições, obtemos o cálculo proposicional (...). Outras interpretações da álgebra booleana em tempos recentes permitem-nos aplicá-la em vários ramos da Matemática como, por exemplo, na teoria dos circuitos elétricos" (K. Kuratowski: Introduction to Set Theory and Topology, 2nd ed. Pergamon press, 1972, p. 35).*
>
> A Teoria dos Conjuntos que estudamos aqui, e que está na base de toda a ciência moderna, é muito mais de Boole do que de Cantos. O gênio de Boole (sec. XIX), e, por cima dele, o de Aristóteles, (sec. V AC), paira, dominador, sobre todo o saber científico da humanidade (APTFC - APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA 1, p. 25).

Nos *Apontamentos de Matemática* constatamos ainda propostas de concretização de conteúdos matemáticos. O estudo das homotetias, por exemplo, concretizava-se na construção de um *pantógrafo*, ou de uma *câmara escura* (ou máquina fotográfica), ou ainda a construção de um *telêmetro de bolso*. Estas construções eram propostas como exercícios, que constituíam uma verdadeira aula. Transcrevemos abaixo a proposta de exercício da construção de uma câmara escura e de um pantógrafo. A Figura 21 e a Figura 22, respectivamente, acompanham o enunciado da câmara escura e do pantógrafo.

> Câmara escura (ou máquina fotográfica): Uma câmara escura é uma caixa com um orifício na face frontal e um vidro fosco na face oposta. Realiza "automaticamente" a imagem por homotetia dos objetos situados na sua frente: a imagem de uma torre de 100m, situada a 500m de distância, terá ____ cm, se o comprimento da câmara é de 10 cm.
>
> Uma máquina fotográfica é uma câmara escura aperfeiçoada: no lugar do vidro fosco, fica o filme; no lugar do orifício, fica uma lente convergente, com seu obturador, o seu diafragma, etc; os cálculos baseiam-se na homotetia.
>
> Pantógrafo: um paralelogramo articulado, construído em madeira ou outro material rígido e tendo dois lados não paralelos prolongados, permite o traçado mecânico da imagem de um conjunto por uma homotetia. É o pantógrafo, cujo esquema se vê ao lado [Figura 22]. Os pontos o, p, q, uma vez alinhados, permanecem alinhados em todas as deformações do paralelogramo. Construa um pantógrafo para você (APONTAMENTOS DE MATEMÁTICA III, p. 29).

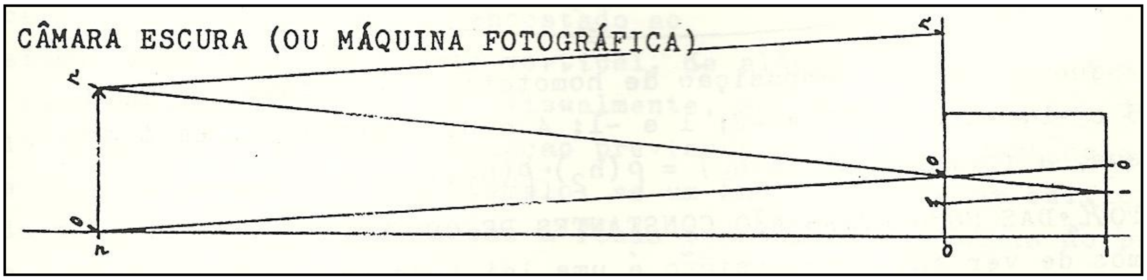


Figura 21 - Esquema ilustrativo da câmara escura.
Fonte:APTFC - Apontamentos de Matemática III, p. 29.

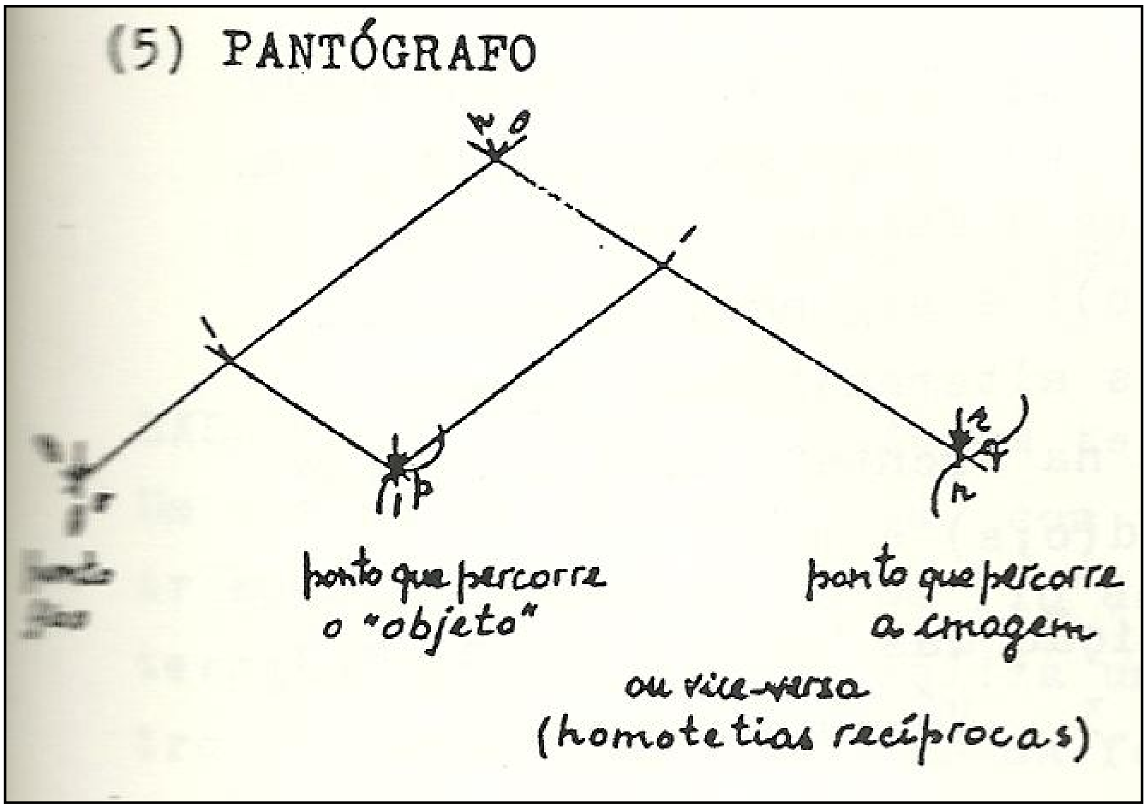


Figura 22 - Esquema ilustrativo de um pantógrafo.
Fonte: APTFC - Apontamentos de Matemática III, p. 29.

Todas estas influências e contribuições de Dom Ireneu, seja

- re-escrevendo as introduções dos mesmos conteúdos propostos por G. Papy para que o choque produzido por um novo conteúdo fosse reduzido e este fosse inserido em uma lógica, como um novo tijolo necessário a uma construção;

- seja propondo as construções de objetos que utilizavam os resultados matemáticos recém estudados pelos meninos;

contribuem para fazer-nos entender ainda mais o que significaram as quase três décadas de experiência com o método Papy no Colégio de São Bento.

Vanpaemel e outros (2011) comentam que "no fim das contas [foi] a beleza da matemática e sua função crucial *na emancipação da mente humana*" que motivou matemáticos a dedicarem-se a uma reforma no ensino de matemática (p. 8). Acreditamos que se possa dizer o mesmo sobre Dom Ireneu: a consciência de que o ensino de matemática tinha um papel fundamental no desenvolvimento da mente humana e a percepção de que os métodos e manuais dos quais dispunha não o auxiliavam a realizar este projeto influenciou em grande parte, se não totalmente, a adoção do método Papy. Dom Ireneu percebeu, como Vanpaemel e outros (2011), que Papy conseguiu traduzir a visão de *Bourbaki* em um *syllabus* (programa de estudos) compreensível para jovens alunos dos ciclos básicos da educação. Em Papy, Dom Ireneu recebeu apoio para iniciar uma verdadeira reestruturação do ensino da matemática. Para ele, foi o momento de fazer germinar a matemática que aprendera em seu curso de engenharia, comenta (PENNA, 1968, p.1).

Mas se os manuais de Papy apresentavam um *syllabus* compreensível para jovens escolares, acreditamos que só um bom ensino poderia dar significado a este *syllabus*."Só um bom ensino pode tornar um *syllabus* compreensível", explica W. Servais (Servais & Varga, 1971, p. 219 *apud* VANPAEMEL et al, 2011, p. 7). Nesta perspectiva, acreditamos que Dom Ireneu tenha não só fornecido a seus alunos um *syllabus* compreensível da matemática moderna, mas, junto a isto, e mais importante do que os conteúdos, **deu significado ao *syllabus*.** Ao apresentar situações que desenvolvessem os hábitos de pensamento já citados, ao experimentar os conceitos de matemática em situações concretas, Dom Ireneu permitiu que o espírito da matemática permanecesse, o espírito da compreensão criativa, da abstração para um pensamento mais claro, mais amplo, o da generalização. Não absorveu o movimento da matemática moderna, localmente aplicado no Colégio de São Bento, como um amontoado de teoremas rigorosos, como um puro estudo da teoria dos conjuntos. Soube ver todos estes conteúdos como ferramentas, não os reduzindo a objetivos. Buscou entender e transmitir *o que* aquilo é, e não *como* aquilo é.

Não se encerram aqui as contribuições para a história do ensino de matemática que a experiência no Colégio de São Bento pode trazer. Um estudo mais específico sobre o material produzido por Dom Ireneu, por exemplo, ainda merece muita atenção e foge do escopo deste trabalho, assim como o momento pós Papy no Colégio, que retomou o currículo tradicional a partir de 2003, sete anos antes do falecimento de Dom Ireneu.

APÊNDICE A

Detalhamento do acervo escolar de Tiago Ferreira da Costa

Detalhamento do acervo escolar de Tiago Ferreira da Costa

Uma das principais fontes que possibilitou a realização da presente pesquisa é o acervo escolar localizado com Tiago Ferreira da Costa, ex-aluno do Colégio de São Bento e, em particular, ex-aluno de Dom Ireneu. Este acervo pessoal, nomeado APTFC, datado da década de 1970, catalogado e inventariado durante um projeto de Iniciação Científica na Universidade Federal Fluminense[48] desenvolvido em 2011, consiste em grande parte do material escolar de matemática das quatro séries do ginásio (atual ensino fundamental) e das três do curso científico (atual ensino médio) do referido ex-aluno. O material foi cedido temporariamente para que se fizessem estudos e pesquisas sobre as primeiras experiências do movimento da matemática moderna neste colégio. Grande parte do acervo já se encontra digitalizada, na perspectiva de que o material seja disponibilizado para terceiros, possibilitando posteriores estudos historiográficos sobre as reformas educacionais ocorridas no Brasil.

Essencialmente, os documentos são cadernos escolares, listas de exercícios com algumas de suas respectivas resoluções, provas/testes e fragmentos de apostilas de conteúdo.

Totalizando seis unidades, os cadernos varrem os anos desde 1971, quando o ex-aluno cursava o 2º ano ginasial (7º ano do ensino fundamental), até 1976, ano em que ele deixou o colégio, ao terminar o 3º ano científico (3º ano do ensino médio). Apenas um dos seis cadernos não está datado, porém uma análise de conteúdo corroborada pelo testemunho do próprio ex-aluno permite inferir o ano e série escolar correspondentes. Em alguns dos cadernos podem-se ler nomes de professores tais como o de Dom Ireneu Penna, Miguel Jorge, Morgado e Maria Amélia.

---

48 O resumo do relatório final do projeto está disponível em http://www.revistapibic.uff.br/images/PDF/Humanas%202.pdf, p.42 - 43.

As quase trinta listas de exercício constantes do acervo perfazem um total de mais de 600 tarefas, as quais abordam conteúdos de todas as séries iniciais, inclusive da 1ª série ginasial (da qual não possuímos o caderno), e dos anos do curso científico. Dentre as listas, algumas vêm acompanhadas das resoluções do próprio ex-aluno. Cabe ressaltar que estas listas estão sem data, mas isto não é impedimento para se identificar as séries às quais cada uma delas faz referência.

As provas e testes são relativos apenas ao 2º e 4º anos do ginásio e aos dois primeiros anos do científico. Em todos estes documentos constam o nome do aluno, a série, a data e o nome do professor. Com exceção de duas num total de vinte e três provas, todas elas acompanham a respectiva resolução do ex-aluno, a correção do professor e a nota atingida.

Entre os cadernos e listas de exercício foram ainda encontrados seis diferentes documentos denominados por nós *fragmentos de apostilas*. Estes foram identificados como parte de um capítulo dos *Apontamentos de Matemática*, as apostilas fabricadas e utilizadas por Dom Ireneu em suas aulas, no ginásio, seguindo os conteúdos e métodos propostos por Papy. Cabe ressaltar que alguns destes fragmentos são cópias dos manuscritos de Dom Ireneu.

Foi também encontrado no acervo um documento denominado *Curso de extensão cultural: As ideias fundamentais da Matemática*, no qual podem ser lidas algumas anotações que permitem identificar Dom Ireneu como ministrante de tal curso. O documento, no entanto, é desprovido de qualquer referência de data ou série para o qual foi ministrado. Neste pequeno apontamento pode-se também encontrar uma seção com *Sugestões de leituras*. Estas são relativas não só à matemática, mas também à História e Filosofia Matemática.

APÊNDICE B

Tabela comparativa entre os *Apontamentos de matemática* de Dom Ireneu para as séries do ginásio e os 3 primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* de Georges Papy

Tabela comparativa entre os *Apontamentos de matemática* de Dom Ireneu para as séries do ginásio e os 3 primeiros volumes da coleção *Mathématique Moderne* de Georges Papy

	Capítulos de *Apontamentos de Matemática* de Dom Ireneu		Capítulos de *Mathématique Moderne* de Georges Papy	
5a série	Cap I - Conjuntos - Primeiras noções		**MM1**: Cap 1 - *Ensembles*	**MM1**
	Cap II - Conjuntos - Inclusão		**MM1:** Cap 2 - *Parties*	
	Cap III - Álgebra dos Conjuntos		**MM1:** Cap 3 - *Intersection - Réunion – Différence* Cap 4 - *Algèbre des Ensembles*	
	Cap IV - Partição de um conjunto		**MM1**: Cap 5 - *Partitions*	
	Cap V - Geometria		**MM1:** Cap 6 - *Premiers éléments de géométrie*	
	Cap VI - Relações (1)		**MM1:** Cap 7 (1ª metade) - *Relations*	
	Cap VII - Relações (2)		**MM1:** Cap 7 (2ª metade) - *Relations*	
	Cap VIII - Relações (3) (Composição)		**MM1:** Cap 9 -*Composition de relations*	
	Cap IX - Relações (4) (Ordens)		**MM1:** Cap 11-*Ordres*	
	Cap X - Relações (5) (Funções)		**MM1:** Cap 12 -*Fonctions*	
	Cap XI - O grupo das permutações		**MM1:** Cap 13 -*Permutations*	
	Cap XII - Transformações do plano		**MM1:** Cap 14 -*Transformations du plan*	
	Cap XIII - Projeções paralelas e ordem		**MM1:** Cap 15 -*Projections parallèles et ordre*	
	Cap IV - Cardinais		**MM1:** Cap 16 -*Cardinaux*	

6a série	Cap I - Adição de Cardinais		**MM1:** Cap 17 - *Addition*	MM1
	Cap II - Multiplicação de Cardinais		**MM1:** Cap 18 (parte) - *Multiplication*	
	Cap III - Divisibilidade		**MM1:** Cap 18 (parte) - *Multiplication*	
	Cap IV - O sistema binário de numeração		**MM1:** Cap 19 - *Le système de numérationbinaire*	
	Cap V - Os inteiros Racionais		**MM1:** Cap 20 - *Les entiers rationnels*	
	Cap VI - Equipolências - Translações - Vetor		**MM1:** Cap 21 - *Equipollence* Cap 22 - *Translations*	
	Cap VII - Simetrias Centrais		**MM1:** Cap 23 – *Symétries centrales*	
	Cap VIII - Simetrias Paralelas		**MM3:** Cap 2 –*Symétries parallèles*	MM3
	Cap IX - Grupos		**MM1:** Cap 24 - *Groupes*	MM1

	Apostilas de Dom Ireneu		Manuais de Papy	
7a série	Cap I - Grupos e Ordem		**MM2**: Cap 1 - *Le GroupeΠ_(0,+)*, Cap 2 - *Le Groupe* D_(0,),+,≤, Cap 3 - *Graduations de la droite*, Cap 4 - *Axiomed'Archimède*, Cap 5 - *Sous-graduations de la droite*	MM2
	Cap II - Os números Reais		**MM2**: Cap 6 – *Nombres réels*	
	Cap III - O grupo ordenado dos Reais R,+		**MM2**: Cap 7 - *Le Groupe R,+,≤*	
	Cap IV - Teorema de Tales		**MM2:** Cap 8 - *Théorème de Thalès*	
	Cap V - Homotetias		**MM2:** Cap 9 - *Homothéties*	
	Cap VI - A multiplicação dos reais		**MM2:** Cap 10 - *La multiplication des nombres réels*	
	Cap VII - Multiplicação escalar		**MM2:** Cap 11 - *La multiplication scalaire*	
	Cap VIII - O corpo ordenado dos Reais		**MM2**: Cap 12 - *Le champ ordonné des nombres réels*	
	Cap IX - O vetorial R,D_(0,)+		**NÃO HÁ CORRESPONDÊNCIA EXATA COM OS MANUAIS DE PAPY**	

8a série	Cap I - Cálculo em R,+, ., ≤			**MM2**: Cap 13 – *Dans le champ ordonné des nombres réels*	MM2
	Cap II - Reais racionais e irracionais			**MM2:** Cap 14 – *Nombres rationnels et nombres irrationnels*	
	Raízes Quadradas			**MM3:** Cap 16 - *Racine carré*	MM3
	Cap III - Os Vetoriais R,Π_0,+ e R,R^2,+			**MM2:** Cap 15 - *Les vectoriels*	MM2
	Cap IV - Equações das retas no plano			**MM2:** Cap 16 - *Equations des droites du plan*	
	Cap V - Semi planos e inequações			**MM2:** Cap 17 - *Demi-plans et inéquations*	
	Cap VI - Sistemas de equações lineares			**NÃO HÁ NENHUMA CORRESPONDÊNCIA COM OS MANUAIS DE PAPY**	
	Geometria euclidiana Plana	Cap I - Simetrias centrais		**MM3:** Cap 1 – *Symétries centrales*	MM3
		Cap II - Simetrias Paralelas		**MM3:** Cap 2 – *Symétries parallèles*	
		Cap III - Simetrias ortogonais		**MM3**: Cap 3 – *Symétries orthogonales*	
		Cap IV - Isometrias		**MM3:** Cap 4 - *Isométries*	
		Cap V - Deslocamentos		**MM3:** Cap 5 - *Déplacements*	
		Cap VI - Rotações		**MM3:** Cap 6 - *Rotations*	
		Cap VII - Grupo dos deslocamentos		**MM3:** Cap 7 - *Groupe des déplacements*	
		Cap VIII - Reviramentos		**MM3:** Cap 8 - *Retournements*	
		Cap IX - Distância		**MM3:** Cap 9 - *Distance*	
		Cap X - Círculos		**MM3**: Cap 10 - *Cercles*	
		Cap XI - Produto escalar		**MM3:** Cap 11 – *Produit scalaire*	

APÊNDICE C

Relação dos capítulos dos três primeiros volumes de *Mathématique Moderne* de G. Papy não abordados nos *Apontamentos de matemática* de Dom Ireneu

Relação dos capítulos dos 3 primeiros volumes de *Mathématique Moderne* de G. Papy não abordados nos *Apontamentos de Matemática* de Dom Ireneu

	Total de capítulos	**Capítulos de *Mathématique Moderne* de G. Papy não abordados nos *Apontamentos de Matemática* de Dom Ireneu**
MM 1	24 capítulos	Cap 8 - *Mise em évidence des proprietés de certaines relations*. p. 126 - 133.
		Cap 10 - *Equivalence*s. P. 154 - 157
MM 2	18 capítulos	Cap 18 - *Changement de repères sur une droite*. p. 422 - 428
MM 3	19 capítulos	Cap 12 – *Calcul dans le vectoriel euclidien plan*. p. 220 - 239
		Cap 13 - *Inégalité*s. p. 259 - 273
		Cap 14 - *Le groupe des angle*s. p. 282 - 298
		Cap 15 – *Calcul dans Le groupe des angles*. p. 301 - 323
		Cap 17 - *Cercles et droites*. p. 374 - 396
		Cap 18 - *Premiers éléments de trigonométrie*. p. 399 - 422
		Cap 19 – *Equations normales*. p. 423 - 431

APÊNDICE D

Relação dos entrevistados e sua relação com o movimento da matemática moderna e/ou com o Colégio de São Bento e Dom Ireneu

Relação dos entrevistados e sua relação com o movimento da matemática moderna e/ou com o Colégio de São Bento e Dom Ireneu

BACKX, Arago de Carvalho – ex-professor do Centro Educacional de Niterói, bolsista no CBPM com Georges Papy.

CARELLI, Sandra – ex-professora e ex-coordenadora de matemática do ginásio do Colégio de São Bento.

CARNEIRO, José Paulo – ex-professor de matemática do científico do Colégio de São Bento.

MARINHO, Marcílio – aluno do Colégio de São Bento de 1964 a 1973.

MIRANDA, Sérgio Lúcio – aluno do Colégio de São Bento de 1970 a 1976.

NÓBREGA, Francisco - aluno do Colégio de São Bento de 1970 a 1976 e professor de matemática do Colégio de São Bento de 1981 a 1983.

PALMEIRA, Dom José – monge do Mosteiro de São Bento, ex-abade do Mosteiro de São Bento, contemporâneo de Dom Ireneu Penna.

SOLANO, Roberto – aluno do Colégio de São Bento de 1967 a 1973.

ANEXO A

Sumário de *Mathématique Moderne I*

Sumário de *Mathématique Moderne* I

Capítulo 24 – Grupos

1. Definição de grupos
2. Um jogo
3. Grupos cíclicos
4. Cálculos em um grupo qualquer
5. Unicidade do neutro e do simétrico de qualquer elemento
6. Equações em um grupo

ANEXO B

Sumário de *Mathématique Moderne* II

Sumário de *Mathématique Moderne* II

ANEXO C

Sumário de *Mathématique Moderne III*

Sumário de *Mathématique Moderne* III

Capítulo 15 – Cálculo no grupo dos ângulos

1. Cálculo no grupo dos ângulos
2. As duas metades de todo ângulo
3. Ângulos de um polígono ordenado
4. Simetrias e rotação
5. Isometrias
6. Ângulo de uma translação
7. Exercícios

Capítulo 16 – Raiz quadrada

1. Raízes quadradas
2. Multiplicação e ordem
3. Exercícios
4. Cálculo prático das raízes quadradas
5. Cálculo numérico
6. Equações do segundo grau

Capítulo 17 – Círculos e retas

1. Círculos e retas
2. Cálculo da distância
3. Equação do círculo (base ortonormal)
4. Intermédio
5. Par ordenado de círculos
6. Distâncias de um terno de pontos

Capítulo 18 – Primeiros elementos de trigonometria

1. Cosseno de um ângulo
2. Ângulo nulo – ângulo raso – ângulos retos
3. Cosseno do ângulo oposto
4. Ângulos antisuplementares[49]
5. Ângulos suplementares
6. Representação dos ângulos
7. Cossenos (recapitulação)
8. Orientação do plano
9. Ângulos complementares
10. Senos
11. Cossenos e senos
12. Classificação dos ângulos
13. Exercícios

Capítulo 19 – Equações normais

1. Distância orientada de um ponto a uma reta
2. Equações normais (Bases ortonormais)
3. Exercícios

[49] Ângulos antisuplementares: ângulos cuja diferença resulta em um ângulo raso.

Referências

A ORDEM. Rio de Janeiro: Ed. Centro Dom Vital, n. 41, nov. – dez. 1933.

ALCEU AMOROSO LIMA. In: **Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001.

BELTRAME, Josilene. **Os programas de ensino de matemática do Colégio Pedro II: 1837-1932.** 2000. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

BRASIL. Relação dos candidatos aprovados no exame vestibular da Escola Politécnica da Universidade do Rio de Janeiro, realizado em março de 1933. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil]**, Rio de Janeiro, Capital Federal, 01 abr. 1933, Seção I , p. 6559.

BRASIL. Regulamento da Secretaria Geral de Saúde e Assistência Pública. Capítulo III. Gabinete do Secretariado Geral. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil]**, Rio de Janeiro, Capital Federal, 25 jan. 1938a. Seção II, p. 583.

BRASIL. Atos do Sr. Prefeito do dia 31 de maio de 1938. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil]**, Rio de Janeiro, Capital Federal, 04 jun. 1938b, Seção II, p. 3713.

BRASIL. Edital n. 3 da Universidade do Distrito Federal. Faculdade de Educação. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil]**, Rio de Janeiro, Capital Federal, 19 jul. 1938c. Seção II. p. 4817.

BRASIL. Portaria n. 15. Comissionamento no estrangeiro. Expediente do dia 14 de novembro de 1938 do Gabinete do Prefeito. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil]**, Rio de Janeiro, Capital Federal, 16 nov. 1938d, Seção II, p. 7873.

BRASIL. Boletim n. 432 da Secretaria Geral de Educação e Cultura. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil],** Rio de Janeiro, Capital Federal, 17 nov. 1938e, Seção II, p. 7917.

BRASIL. Expediente do Sr. Secretário Geral da Secretaria do Distrito Federal do dia 31 de outubro de 1939. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil],** Rio de Janeiro, Capital Federal, 01 nov. 1939, Seção II, p.1905.

BRASIL. Portaria n. 760 de 14 de outubro de 1969 da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Diário Oficial [dos Estados Unidos do Brasil],** Rio de Janeiro, Capital Federal, 31 out. 1969, Seção I – Parte II, p. 2875.

BRITTO, Luciana Patrocínio de. **Scipione di Pierro Neto e sua proposta para o ensino da geometria na Coleção Curso Colegial Moderno.** 2008. Dissertação (Mestrado

Profissionalizante) - Centro das Ciências Exatas e Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

BÚRIGO, Elizabeth Zardo; FISCHER, Maria Cecília Bueno; SANTOS, Mônica Bertoni dos. **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: novos estudos**. Porto Alegre: Redes Editora, 2008.

CHERVEL, André. **História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa.** Teoria e Educação, Porto Alegre, n. 2, 1990, p. 177-229.

COLAÇO, Walber Santiago**. Movimento da matemática moderna aos tempos atuais: uma análise de livros didáticos sobre explicitação e exploração das propriedades de operações.** 2010. Dissertação (Mestrado Profissionalizante) - Departamento de Ensino de Ciências, Universidade Estadual da Paraíba. Paraíba, 2010.

COLÉGIO DE SÃO BENTO. **Estude no CSB**. Disponível em <http://www.csbrj.org.br/> Acesso em: 25 fev 2014.

CORRY, Leo. **Axiomatics between Hilbert and the New Math: Diverging views on mathematical research and their consequences on education**. International Journal for the History of Mathematics Education, v. 2, n. 2, p. 21-37, 2007.

D`AMBROSIO, Beatriz Silva. **The dynamics and consequences of the Modern Mathematics Reform Movement for Brazilian Mathematics Education.** 1987. Tese (Doutorado). Indiana University. Indiana, 1987.

D`AMBROSIO, Beatriz Silva. **The modern mathematics reform movement in Brazil and its consequences for Brazilian mathematics education.** Educational Studies in Mathematics, n. 22, p. 69-85, 1991.

DAVIS, R. B. Changing School mathematics. In: STANIC; KILPATRICK, J. (Eds.). **A history of school mathematics**. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA, p. 623-646, 2003.

DASSIE, Bruno Alves. **A Matemática do curso secundário na Reforma Gustavo Capanema**. 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

DOBROWOLSKI, Eunice Nunes. **Implantação da matemática moderna na década de 1960 e 1970 no município de Pato Branco - PR.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Paraná, 2011.

DOM IRINEU Pena confirma as suas denúncias. **O Globo**, Rio de Janeiro, 05 set. 1968, Segundo Caderno, p. 3

DUARTE, Aparecida Rodrigues Silva. **Matemática e educação matemática: a dinâmica de suas relações ao tempo do movimento da matemática moderna no Brasil.** 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Departamento de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

ELIAS, Norbert. **MOZART – Sociologia de um gênio.** Rio de Janeiro: Ed Jorge Zahar, 1995.

FIETTA, Leyla Chiste. **Dienes e os guias curriculares de Matemática de São Paulo na década de 1970: um estudo sobre as influências.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Departamento de Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo. São Paulo, 2010.

FRANÇA, Denise Medina de Almeida. **A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980).** 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Departamento de Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

FRAZÃO, Araújo; NOUGUÉ, Carlos Ancêde. **Colégio de São Bento do Rio de Janeiro: 150 anos de história**, **1858-2008.** Rio de Janeiro: Ed. Letra Capital, 2008.

FREIRE, Inês Angélica Andrade. **Ensino de Matemática: iniciativas inovadoras no Centro de Ensino de Ciências da Bahia (1965-1969)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador, 2009.

GAVROGLU, Kostas. Elementos da História das Ciências (capítulo). In: GAVROGLU, K. **O passado das Ciências como História**. Porto: Porto Editora, p. 17-65, 2007.

GVIRTZ, Silvina. **El discurso escolar a través de los cuadernos de clase. Argentina (1930-1970)**. Buenos Aires: Eudeba, 1999.

HEUREUX VINGTIÈME ANNIVERSAIRE, MINICOMPUTER! Nico (CBPM), n. 19, p. 3-38, 1975. Disponível em <http://www.rkennes.be/Papy-Minicomputer/minicomp-20eannif.pdf> Acessado em: 25 fev 2014.

KILPATRICK, Jeremy. Five lessons from the new math era**. New York State Mathematics Teacher`s Journal**, n. 58, p. 87-90, 2009.

KILPATRICK, Jeremy. The new math as an international phenomenon. **ZDM**, n.. 44, p. 563-571, 2012.

LIMA, Alceu Amoroso. De doutores a monges. **A Ordem:** revista do Centro Dom Vital, Rio de Janeiro, n. 114, p. 89-95, abr 1941.

MARIA, Irmão Luís Vicente. D. Ireneu Penna: Apóstolo do Tomismo no Brasil. **Aquinate**. Rio de Janeiro, n. 5, 2007. Disponível em <http://www.aquinate.net/revista/caleidoscopio/Entrevistas/05/d-ireneu.php>. Acesso em: 19 fev. 2014.

MARINS, Marcos de Afonso. **Educação e Segurança**. Artigo do Instituto Histórico, Geográfico e Genealógico de Sorocaba (IHGGS), 2006. Disponível em <http://www.ihggs.org.br/index.php?option=content&task=view&id=150&Itemid=76> Acesso em: 25 fev. 2014.

MAGALHÃES, Justino. **Tecendo nexos: história das instituições educacionais**. Bragança Paulista: Editora Universitária São Francisco, 2004.

MATOS, José Manuel. História do ensino de matemática em Portugal: constituição de um campo de investigação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 18, p.11-18, 2006.

MATOS, José Manuel; VALENTE, Wagner Rodrigues (Orgs.). **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: GHEMAT, 2007.

MATOS, José Manuel; VALENTE, Wagner Rodrigues (Eds.). **A reforma da Matemática Moderna em contextos ibero-americanos**. Lisboa: UIED, 2010.

MICELI, Sérgio. **Intelectuais à brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.

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

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. Arquivo de História da Ciência. Departamento de Informação e Documentação. **ARQUIVO LÉLIO GAMA – Inventário Sumário**. Rio de Janeiro: Mast, 1988.

NAKASHIMA, Mário Nobuyuki. **O papel da imprensa no movimento da matemática moderna**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

NISKIER, Arnaldo. **Só a Educação redime.** Artigo publicado no Jornal do Commercio (PE) em 26 fev. 2009. Disponível em <http://www.academia.org.br/abl/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=8669&sid=627> Acesso em: 25 fev 2014.

NOTÍCIAS DA PREFEITURA. **O Imparcial**, Rio de Janeiro, p. 2, 16 jun. 1938.

PAIM, Antônio; SCHWARTZMAN, Simon. Por uma universidade no Rio de Janeiro. **Universidades e instituições científicas no Rio de Janeiro**. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), 1982, p. 17-96. Disponível em <http://www.schwartzman.org.br/simon/rio/paim_rio.htm#_Toc527462779>. Acesso em: 19 fev 2014.

PAPY, Georges; PAPY, Frédérique. **Minicomputer**. Bruxelas: Ivac, 1970.

PAPY, Georges. **Mathématique Moderne**. Bruxelas: Didier, 1967 (v. 3)

PAPY, Georges. **Mathématique Moderne**. Bruxelas: Didier, 1968 (v.1 e v.2)

PEDRAS VIVAS. Revista dos oblatos seculares do Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Mosteiro de São Bento, Ano XI, n. 47, nov.- dez. 2008.

PIAGET, Jean.; CHOQUET, Gusrtave.; DIEUDONNÉ, Jean.; THOM, René. **La enseñanza de las matemáticas modernas**. Madrid: Alianza Editorial, 1978.

PRADO, Dom Lourenço de Almeida. **Educação. Ajudar a pensar, sim. Conscientizar, não.** Rio de Janeiro: Agir, 1991.

PRADO, Dom Lourenço de Almeida. **A utilidade do inútil**. Texto publicado no Jornal Estado de São Paulo em 8 ago 1995. Disponível em: <http://www.esplanada.org.br/index.php/blog-do-ivan/101-a-utilidade-do-inutil-dom-lourenco-de-almeida-prado> Acesso em: 25 fev 2014.

PONTE, João Pedro da. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, n.25, p.105-132, 2006.

ROCHA, José Lourenço da. **A Matemática do curso secundário na Reforma Francisco Campos**. 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

RODRIGUES, Nelson. **O Óbvio Ululante**. Brasília: Livraria Eldorado Editora, 1968.

RODRIGUES, Zionice Garbelini Martos. **O movimento da matemática moderna na região de Ribeirão Preto: uma paisagem**. 2010. Tese (Doutorado em Educaçao). Faculdade de Educaçao. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

SANTANDER, Cristiane Vidouto Brandespim. **O trabalho do professor Sylvio Nepomuceno, ajudando a reconstituir a história da educação matemática ao tempo de influência do Movimento da Matemática Moderna.** 2008. Dissertação (Mestrado

Profissionalizante) - Centro das Ciências Exatas e Tecnológicas, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2008.

SCHUBRING, Gert. O primeiro movimento internacional de reforma curricular em matemática e o papel da Alemanha: um estudo de caso na transmissão de conceitos. **Zetetiké**, v. 7, n. 11, jan. - jun. 1999.

SERVAIS, Willy; VARGA, Tamas (Eds.) **Teaching school mathematics.** Middelsex: Penguin Books, 1971.

SHULMAN, Lee. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, p. 4-14, 1986.

SIERRA, Modesto. **La reforma de la enseñanza de las matemáticas después de la Segunda Guerra Mundial: aportación del Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique (CBPM).** 1989. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de Salamanca, 1989.

SOARES, Flávia dos Santos. **O movimento da Matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso.** 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2001.

SOARES, Flávia dos Santos. Ensino de Matemática e Matemática Moderna em congressos no Brasil e no mundo. **Revista Diálogo Educacional**, v.8, n.. 23, p. 727-744, set. – dez. 2008.

VANPAEMEL, Geert; DE BOCK, Dirk; VERSCHAFFEL, Lieven. Defining modern mathematics: Willy Servais (1913-1979) and mathematical curriculum reform in Belgium. In: **Dig where you stand.** Proceedings of the Second International Conference on the History of Mathematics Education, Lisboa, p. 419-439, 2011.

VÁZQUEZ, Modesto Sierra. El Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique (1958 – 1973) : nota histórica. **Revista Diálogo Educacional**, v.8, n. 23, p. 633 – 645, set. - dez 2008.

VILLELA, Lúcia Maria Aversa. **GRUEMA – Uma Contribuição para História da Educação Matemática no Brasil**. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Departamento de Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009.

VASCONCELLOS, Anselmo. **Educar é amar! Não impor, e sim dialogar com igualdade**. Entrevista concedida a Alessandro Lo-Bianco e Rose Delfino em 29 out 2010. Disponível em <http://educarparacrescer.abril.com.br/amigos-educar/entrevista-anselmo-vasconcellos-606351.shtml>Acessado em: 25 fev 2014.

VIÑAO, A. Os cadernos escolares como fonte histórica: aspectos metodológicos e historiográficos. In MIGNOT, A. C. V. (Org). **Cadernos à vista: escola, memória e cultura**, Rio de Janeiro: Ed UERJ, p. 15-33, 2008.

FONTES

CINTRA, C. Matemática Moderna acaba com a "decoreba". **Diário de Notícias**, Rio de Janeiro, 01 jun. 1969, Educação, 3º caderno.

COM QUANTOS MÉTODOS se faz uma didática à brasileira. **O Globo**, Rio de Janeiro, 10 nov. 1974, Educação, p. 26.

FERNANDES, C. A. P. [org.] Dom Irineu nos fala sobre a "Matemática Moderna". **O Leão**. Jornal do Colégio de São Bento. Rio de Janeiro, abr-mai 1968, Gente importante, p. 3.

FREI IRINEU acha que os estudantes devem apreciar a Matemática. **O Globo**, Rio de Janeiro, 26 ago 1969. Educação, p. 13.

FICHA biográfica de Dom Ireneu Penna. **Arquivo do Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro**, 2008.

PENNA, Ireneu. Entrevista. **Boletim da Associação de Pais e Mestres do Colégio de Aplicação**, 3 mar.1968.

________. [**Carta**] 26 mai. 1969, Rio de Janeiro. [para] PROPÍCIO. 2f. Atende a um pedido de indicações sobre a experiência da Matemática Moderna no Colégio de São Bento.

________. **Apontamentos de Matemática**. Rio de Janeiro: Colégio de São Bento, [197-] (v.1, v. 2, v. 3 e v. 4)

________. [**Circular**] [1967 - 1970]. Rio de Janeiro. [para] Pais ou responsáveis por alunos da 1ª série ginasial do Colégio de São Bento. 3f. Tem por fim prestar contas e dar alguns esclarecimentos sobre a introdução do novo método de ensino de matemática no colégio.

REGISTRO. Artigo que comenta a matéria *De doutores a monges* do periódico O Jornal. **A Ordem**. Rio de Janeiro, n. 141, p.89-95, 1941.