

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

TESE DE DOUTORADO

**Uma constituição histórica (1965-1995) de práticas
escolares mobilizadoras do objeto cultural “função” na
cidade de Campinas (SP)**

GIÁCOMO AUGUSTO BONETTO

Faculdade de Educação
CAMPINAS
2008

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

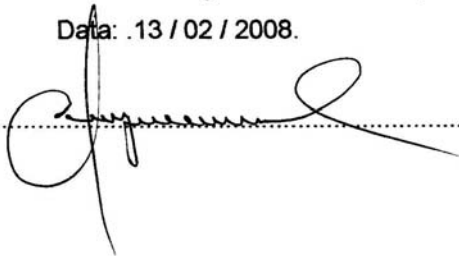
TESE DE DOUTORADO

**Uma constituição histórica (1965-1995) de práticas escolares mobilizadoras do
objeto cultural "função" na cidade de Campinas (SP)**

Autor: Giácomo Augusto Bonetto
Orientador: Prof. Dr. Antonio Miguel

Este exemplar corresponde à redação final da Tese defendida por
Giácomo Augusto Bonetto e aprovada pela Comissão Julgadora.
Data: 13 / 02 / 2008.

Assinatura:.....



Orientador

COMISSÃO JULGADORA:

Maia Angela Mi
7-12-2008
Antonio Miguel
MCS Do m. le

2008

UNICAMP - FE - BIBLIOTECA

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca
da Faculdade de Educação/UNICAMP**

B641c Bonetto, Giacomio Augusto
Uma constituição histórica (1965-1995) de práticas escolares
mobilizadoras do objeto cultural função na cidade de Campinas (SP) /
Giacomio Augusto Bonetto. – Campinas, SP: [s.n.], 2008.

Orientador : Antonio Miguel.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Educação.

1. Prática cultural – História. 2. Matemática escolar - História. 3. Educação
matemática. 4. Funções (Matemática) – História. 5. Matemática – História. I.
Miguel, Antonio. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de
Educação. III. Título.

08-001/BFE

Título em inglês : A historical constitution (1965-1995) of school practices that mobilized the cultural object the city of Campinas (SP).

Keywords : Practice-cultural – History ; Mathematics-school – History ; Mathematics Education ; Functions (Mathematics) – History ; Mathematics - History

Área de concentração : Educação Matemática

Titulação : Doutor em Educação

Banca examinadora : Prof. Dr. Antonio Miguel (Orientador)
Profª. Drª. Gilda Lúcia Delgado de Souza
Profª. Drª. Maria Ângela Miorim
Profª. Drª. Maria do Carmo Domite
Profª. Drª. Valéria de Carvalho

Data da defesa: 13/02/2008

Programa de Pós-Graduação : Educação

e-mail : giacomobonetto@uol.com.br

*Aos meus pais,
Juvenal e Darci,
Aos meus irmãos,
Josi e Estêvão,
E à minha esposa,
Karina,
Com amor eterno.*

Agradecimentos

À Deus, por todas as bênçãos e graças concedidas durante este trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Antonio Miguel, por tudo! Por ter acreditado em mim e em meu trabalho aceitando me orientar. Pelo desprendimento, dedicação em todas as horas e em especial nas de orientação. Pela compreensão, incentivo e apoio constantes. Pela amizade e companheirismo fraternos.

Aos membros da douta Banca, em especial à Prof^a Dr^a Gilda Lucia Delgado de Souza, à Prof^a Dr^a Maria Ângela Miorim, à Prof^a Dr^a Maria do Carmo Domite e à Prof^a Dr^a Valéria de Carvalho, pelos inestimáveis conselhos na ocasião da qualificação e, à Prof^a Dr^a Anna Regina Lanner de Moura, à Prof^a Dr^a Dione Lucchesi de Carvalho e à Prof^a Dr^a Eliana da Silva Souza.

À Karina pelo amor e compreensão em todos os momentos.

Aos meus familiares, em especial aos meus pais pelo amor incondicional, meus irmãos, pelo apoio e carinho fraternos, ao Cláudio, à Márcia, à Nenê, ao Mininão, ao Loirinho, ao Joel e ao Jorge, pelo apoio, incentivo e carinho, sem os quais eu não teria trilhado esse caminho.

À amiga Valéria que em muito me auxiliou durante toda a jornada.

Ao amigo Cláudio Arconcher, que sempre me incentivou, aconselhou e me ajudou a perseverar em momentos decisivos.

Aos professores, em ordem alfabética, Antonio Romano, Douglas Leite Bicudo, Dr. Eduardo Sebastiani Ferreira, Myrtes Padilha, Paulo Roberto Moraes de Almeida, Regina Destro Mangabeira Albernaz e, Ronaldo Nicolai, meu mais profundo e sincero

agradecimento por aceitarem de maneira gentil participar desse trabalho tornando-o possível.

À amiga Marli L de Paula Campos que compartilhou algumas das incertezas e certezas pessoais presentes nas transformações ocorridas no processo de desenvolvimento do projeto.

A todos os professores do programa de Pós Graduação da Faculdade de Educação e em especial aos professores do CEMPEN/HIFEM que de muitas formas contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos colegas do grupo de pesquisa do HIFEM, pelas valiosas e espontâneas considerações e sugestões que em muito ajudaram em várias etapas na elaboração desse trabalho.

Aos funcionários da secretaria da Pós Graduação da Faculdade de Educação, em especial à Nadir, pela resignada atenção dispensada e pelo excelente trabalho realizado.

A todos os funcionários da Biblioteca da Faculdade de Educação da UNICAMP, pela pronta atenção dispensada nas inúmeras consultas ao acervo.

A todos os funcionários da Biblioteca do Instituto de Matemática, Estatística e Ciência da Computação da UNICAMP – pela pronta atenção dispensada nas consultas ao seu acervo.

A todos os funcionários da Biblioteca da Faculdade de Educação e da Biblioteca do Instituto de Matemática e Estatística – USP / São Paulo – pela pronta atenção dispensada nas consultas aos seus respectivos acervos.

À Sociedade de Amigos do Culto à Ciência, em especial ao professor Antonio Euler Lopes Camargo e à Sra. Rossana que indicaram professores para possíveis entrevistas.

À Celi Aparecida Espasandin Lopes que intermediou o contato com professores para possíveis entrevistas.

À Dirigente Regional de Ensino Sra. Célia Maria Regina pela carta de apresentação às escolas possibilitando nosso acesso a professores para possíveis entrevistas.

À Luana de Moraes, pela contribuição no processo de transcrição das entrevistas.

Resumo

Neste trabalho, temos como propósito realizar uma constituição histórica de algumas práticas escolares mobilizadoras do objeto cultural *função*, na cidade de Campinas (SP), a partir de meados da década de 1960 até meados da década de 1990, período em que a educação matemática escolar brasileira esteve sob a influência marcante do movimento da matemática moderna. Para isso, constituímos uma base documental composta por entrevistas com professores, livros didáticos de matemática, guias e subsídios curriculares produzidos pela Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP) do Estado de São Paulo. Com base no diálogo que estabelecemos com esta base documental, procuramos enfatizar, nesta história de práticas escolares de mobilização cultural, as características idiossincráticas dessas práticas, bem como os valores que elas transmitiram, os condicionamentos institucionais que as formataram e as relações assimétricas de poder que as envolveram.

Palavras-Chave: História de práticas culturais escolares; Educação matemática escolar; História da educação matemática escolar; História do ensino de funções matemáticas; Matemática – História

Abstract

In this study, our purpose is to achieve a historical constitution of some school practices that mobilized the cultural object *function*, at the city of Campinas (SP), since the middle of 1960 decade until the mid of 1990 decade, a period in which Brazilian school mathematical education was under the remarkable influence of the *new math* movement. In this sense, we composed a documental support constituted by interviews with teachers, mathematical textbooks, curricular guides and proposals produced by the Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP) of the State of São Paulo. Based on the dialogue that we established with this documental support, we tried to give emphases, in that history of school practices of cultural mobilization, to the idiosyncratic properties of these practices, as to the values these practices transmitted, to the institutional conditional elements that gave form to the same practices and to the asymmetrical power relation that enveloped them.

Key-words: History of school cultural practices; School mathematical education; History of school mathematical education; History of the teaching of mathematical function; Mathematics – History

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1	
A constituição do problema de pesquisa.....	3
CAPÍTULO 2	
Considerações acerca da orientação teórico-metodológica da pesquisa.....	29
CAPÍTULO 3	
Sobre o processo de constituição dos documentos de nossa pesquisa	55
Entrevista 1: Regina Destro Mangabeira Albernaz.....	65
Entrevista 2: Myrtes Padilha.....	97
Entrevista 3: Douglas Leite Bicudo.....	126
Entrevista 4: Paulo Roberto Moraes de Almeida.....	152
Entrevista 5: Ronaldo Nicolai.....	179
Entrevista 6: Antonio Romano.....	209
Entrevista 7: Eduardo Sebastiani Ferreira.....	235
CAPÍTULO 4	
Uma constituição de processos de circulação de práticas escolares mobilizadoras do objeto cultural <i>função</i> na cidade de Campinas.....	257
Considerações Finais.....	343
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	349
LISTA DAS ABREVIATURAS PRINCIPAIS	357
ANEXOS	
Cartas – Dirigente Regional de Ensino.....	358
Cartas de Cessão das Entrevistas.....	360
Roteiros de Aula – Prof. Ronaldo Nicolai	367

Introdução

A investigação do objeto cultural “função”, o qual, pelo menos desde o início do século XX, em nosso país, passou a integrar práticas educativas relativas à cultura matemática escolar, pode ser realizada com diferentes propósitos e enfoques, e sob diferentes perspectivas. Optamos aqui por abordá-lo conectado às práticas culturais intra-escolares que o mobilizaram, isto é, que o colocaram em movimento, que o fizeram circular – sob o condicionamento dessas e de outras práticas extra-escolares – ao longo de um período histórico definido. Mais precisamente, o propósito de nossa pesquisa é investigar alguns aspectos do processo de circulação de práticas escolares mobilizadoras de tal objeto da cultura matemática, na cidade de Campinas (SP), a partir de meados da década de 1960, com base nos condicionamentos institucionais intra-escolares e extra-escolares que teriam operado sobre esse processo de circulação.

Nesse sentido, procuramos caracterizar, explicar e esclarecer esse processo de circulação através da constituição histórica situada de algumas práticas mobilizadoras de tal objeto, que teriam sido realizadas no contexto geopolítico-institucional da rede escolar campineira, no período compreendido entre meados da década de 1960 e meados da de 1990, período em que a educação matemática escolar brasileira esteve sob uma influência marcante do ideário subjacente à perspectiva formalista estrutural da educação matemática, mais conhecida por “movimento da matemática moderna”.

Na verdade, procuraremos indicar nossas escolhas a respeito do que será prioridade em nossas reflexões sobre e em nossos diálogos com os documentos que constituímos, bem como, os principais aspectos que relevaremos no processo de escrita de um texto no campo da história cultural da educação matemática escolar brasileira.

Dentre os principais aspectos, ressaltamos a nossa tentativa de constituir uma história que privilegiasse diferentes níveis de interpretação e diálogo com os documentos que constituímos, que levasse em conta as relações assimétricas de poder que teriam permeado o processo intra-escolar de circulação (recepção, apropriação, re-significação e transmissão) de objetos culturais matemáticos na cidade de Campinas.

Nesse sentido, no capítulo 1, faço um relato de minha trajetória escolar e profissional com o propósito de esclarecer as circunstâncias e os contextos que proporcionaram a escolha, as transformações, bem como a constituição e a definição do nosso problema de pesquisa. Também no capítulo 1, discutimos a escolha do recorte temporal que delimita diacronicamente o foco de nossa investigação.

No capítulo 2, apresentamos e esclarecemos alguns dos objetos conceituais que orientaram metodologicamente a constituição histórica que realizamos, isto é, que orientaram a interpretação e o esclarecimento de processos situados de circulação de práticas escolares mobilizadoras do objeto *função*. Nesse sentido, no decorrer do capítulo 2, procuramos destacar os modos como nos apropriamos e re-significamos objetos conceituais tais como: *objeto cultural, formas simbólicas, cultura, análise cultural, instituições sociais, práticas sociais, práticas mobilizadoras de um objeto cultural e relações de poder*.

No capítulo 3, procuramos esclarecer o *processo de constituição dos documentos* com os quais dialogamos ao longo do processo de realização da pesquisa, bem como indicar a relevância e o papel desempenhados por alguns desses documentos, tais como: os livros didáticos de época; os guias, as propostas e os subsídios curriculares produzidos pela CENP; e, sobretudo, as entrevistas realizadas com alguns professores da cidade de Campinas que gentilmente colaboraram com a realização de nossa pesquisa. Como parte integrante do capítulo 3, temos ainda as transcrições completas das sete entrevistas realizadas com esses professores que realizaram práticas escolares de mobilização do objeto cultural *função*, na cidade de Campinas, no período em questão.

Finalmente, no capítulo 4, concluímos nosso trabalho apresentando a nossa constituição histórica esclarecedora de processos escolares de circulação de algumas práticas mobilizadoras do objeto cultural *função*, com base no diálogo interpretativo que estabelecemos com os diversos documentos que constituímos. Para isso, direcionamos esforços no sentido de estabelecer a discussão e conexões de alguns dos condicionantes que teriam operado sobre esses processos de circulação, orientados pelas crenças e objetos conceituais subjacentes ao nosso referencial metodológico-conceitual.

CAPÍTULO 1

A constituição do problema de pesquisa

Neste capítulo, partindo de um relato sucinto de minha trajetória escolar e profissional, procuro esclarecer as circunstâncias e os contextos que motivaram a constituição do nosso problema de pesquisa, bem como as transformações pelas quais ele foi sendo submetido.

Nasci em 1971 e estudei na Rede Estadual de ensino, tanto no 1º grau (cursei da 5ª a 8ª séries, no período de 1983 a 1986, quando tive meus primeiros contatos com o tema funções, utilizando a coleção de livros *Matemática e Realidade*, escrito por Gelson Iezzi e outros autores, distribuída gratuitamente na minha escola), quanto no 2º grau (de 1987 a 1990, também utilizando livros de autoria de Iezzi).

Iniciei o meu curso de graduação em 1991, na Universidade São Francisco (USF - Ciências - Licenciatura Plena - Habilitação em Matemática), utilizando, na disciplina de Cálculo, apostilas escritas pelo professor Nelson Gentil, que também é autor de livros didáticos.

Em 1992, através de processo seletivo, fui escolhido para desenvolver a iniciação científica com o título “*Equações Diferenciais Parciais: Uma Visão Analítica e Numérica*”, sob a orientação do professor Dr. Décio Botura Filho, sendo que tal iniciação foi concluída em 1993. No mesmo ano, no mês de setembro, apresentei um dos tópicos dessa pesquisa no I Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de São Carlos.

Ainda em 1993, comecei a lecionar na Rede Estadual de ensino, principalmente a disciplina de Matemática, mas também as de Desenho Geométrico e Ciências, todas no 1º grau.

Concluindo minha graduação em 1993, motivei-me a prestar o vestibular, em 1994, sendo aprovado para cursar Física, Matemática e Matemática Aplicada e Computacional

(opção por um destes cursos foi feita após o 3º semestre) na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Assim, no ano em questão, estudava durante o dia e lecionava no período noturno, na rede estadual, as disciplinas de Matemática (1º grau) e Física (2º grau). Nesse período, as práticas escolares envolvendo o objeto *função* que eu realizava junto a meus alunos eram basicamente as mesmas que as propostas nos livros didáticos com os quais eu havia estudado na minha formação escolar na rede pública.

No ano de 1995, desenvolvi, sob a orientação do professor Dr. Márcio Antônio de Faria Rosa, com bolsa de pesquisa do Serviço de Apoio ao Estudante (SAE - UNICAMP), o projeto de iniciação científica “*Revisão da Geometria de 2º Grau*”, no qual analisei os livros-textos utilizados no ensino de geometria plana. Nesse mesmo ano, comecei a lecionar na rede particular, em cursos preparatórios para exames vestibulares e vestibulinhos (cursinhos), trabalhando principalmente com geometria e escrevendo também uma apostila de geometria. Nesse período, me distanciei do ensino de funções em sala de aula, devido às “frentes” com as quais eu trabalhava na rede particular.

Em 1996, passando por processo seletivo, iniciei o Mestrado - *lato sensu*, em Educação Matemática, na Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCCAMP), curso com ênfase em Modelagem Matemática. Profissionalmente, comecei a lecionar Cálculo Diferencial e Integral e Estatística nas Faculdades de Valinhos (FAV), para o Curso Básico de Administração e Contabilidade, além de continuar trabalhando com o 1º e 2º graus, bem como em cursinhos, na rede particular de ensino. Nas Faculdades de Valinhos, retomei o ensino de funções; entretanto, com uma nova abordagem, adotando e utilizando, com meus alunos, o livro *Matemática aplicada à Economia: síntese da teoria: mais de 300 exercícios resolvidos e propostos com respostas*, de Lilia Ladeira Veras, 2ª edição de 1991. A abordagem do assunto funções priorizava as aplicações das funções nos cursos das áreas econômica administrativa, e o livro texto utilizado trazia, de modo bastante sintetizado, a abordagem funcional que precedia o estudo das derivadas e integrais.

No ano de 1997, concluí o curso de pós-graduação da PUCCAMP com um estudo sobre modelagem matemática apresentado num trabalho sobre energia elétrica. Nesse mesmo ano, passando por processo seletivo, iniciei o Mestrado – em Educação, (Área de concentração Educação Matemática) na UNICAMP.

Vale ressaltar que a minha prática pedagógica esteve marcada pelo ensino de geometria (tanto a plana, quanto a espacial e analítica) e também pelo trabalho com os tópicos envolvendo funções. Isso me levou à escolha das “*representações gráficas de funções*” como tema principal nos meus estudos iniciais no mestrado.

Sob a orientação da professora Dra. Maria do Carmo Domite, iniciei uma investigação histórica da representação gráfica de funções com o objetivo de embasar e contextualizar minha dissertação de mestrado. Entretanto, o estudo histórico da representação gráfica de funções se mostrou extremamente fecundo e prazeroso, o que motivou a escolha da perspectiva histórica para minhas pesquisas no mestrado.

Nos anos que se seguiram, continuei a lecionar alguns tópicos envolvendo funções, no ensino médio, mas prioritariamente em nível universitário.

Em 1999, tive a oportunidade de lecionar na PUCCAMP a disciplina de Estatística; escrever uma apostila com conceitos introdutórios de Álgebra Linear, bem como um livro com a resolução de exames vestibulares (“Vestibular 2000”, em co-autoria com o Prof. Alessandro Coelho Gomes).

Ainda em 1999, terminei meu mestrado cujos resultados foram apresentados na dissertação “*A Construção da Representação Gráfica e o seu Papel no Ensino de Funções: Uma Visão Histórica*”. Nesse trabalho, analisei a constituição das representações gráficas de funções na história da matemática (da Grécia Antiga à Europa do século XIX), bem como o ensino de representações gráficas, na educação matemática escolar brasileira, desde o final do século XIX até a última década do século XX. Para isso, analisei, principalmente, algumas coleções de livros didáticos que circularam em território nacional.

No processo de pesquisa, em meu mestrado, ficou claro o quão vasto é o tema “Representação Gráfica no Ensino de Funções”, sendo que a perspectiva histórica se mostrou, então, para mim, uma rica, valiosa e prazerosa possibilidade de investigação em educação matemática.

Parece natural afirmar que a ‘abordagem histórica’ representa um posicionamento no estudo das ‘representações gráficas’ e estas, por sua vez, uma nuance do tema ‘funções’ que se mostra um campo de investigação ainda mais vasto e fecundo.

Durante a minha trajetória escolar, acadêmica e profissional, o estudo de funções, sob múltiplas abordagens, sempre assumiu um importante papel, tanto no âmbito

pedagógico quanto no terreno investigativo. No âmbito pedagógico, em 2004, tive ainda a oportunidade de escrever um livro destinado a estudantes da área de Administração, Economia e Contabilidade (*“Matemática Aplicada à Administração, Economia e Contabilidade”*, em co-autoria com o Prof. Afrânio Carlos Murolo), contendo diversas aplicações de funções, derivadas e integrais.

No desenvolvimento do meu trabalho de mestrado, o estudo histórico despertou-me grande prazer e pude perceber que quanto mais conjecturava e procurava esboçar um panorama a respeito da construção da representação gráfica e de seu ensino no Brasil, mais emergiam valiosas questões e possibilidades para a investigação histórica.

Dentre as várias reflexões sobre o assunto, um fato chamou minha atenção: no ano de 1930, é publicado *“Curso de Matemática Elementar”*, por Euclides Roxo, no qual a representação gráfica, e em especial o ensino de funções, assumiu papel central no desenvolvimento da matemática escolar.

A influência do trabalho de Roxo, que foi diretor do externato do colégio Pedro II, é percebida durante toda a década de 30. Em 1937, na obra *“A Matemática na Educação Secundária”*¹, Roxo defendia que a noção de função deveria ser a idéia axial para o ensino da matemática. A defesa desse autor é embasada nas reflexões e resultados obtidos por um movimento intelectual mundial de discussão e re-orientação da educação matemática escolar. Naquela década, o ensino de funções assumiu um papel de destaque em nosso país.

Naquele momento da minha pesquisa, fiquei instigado a investigar os diversos fatores que teriam contribuído para a escolha de uma abordagem funcional para o ensino da matemática; todavia, uma investigação desta magnitude extrapolava as minhas intenções de pesquisa no mestrado, e dei-me por satisfeito, naquela ocasião, em constituir uma história das representações gráficas de funções.

Entretanto, permaneceu vivo o desejo de analisar os aspectos fundamentais do processo de constituição histórica do ensino de funções na educação matemática escolar brasileira. A partir de então, esse desejo remeteu-me à realização, em um novo projeto (o de doutorado), de uma investigação do processo de constituição histórica do ensino de funções na educação matemática escolar brasileira.

¹ Voltaremos a apresentar algumas das idéias defendidas por Roxo nessa obra.

Vale aqui ressaltar que as funções são um dos principais objetos com que lidam todos aqueles que se dedicam à Matemática ou a seus variantes, como a Estatística. Parece difícil imaginar a realização de práticas escolares significativas de mobilização escolar de cultura matemática, se elas forem desconectadas de processos de constituição histórica do objeto *função* em contextos escolares.

Nessa via, uma breve verificação dos programas de curso em nível universitário, bem como das pesquisas em Matemática produzidas nos principais centros científicos do país, nos mostram a importância do ensino de funções. Tal importância perpassa os demais níveis de ensino, mais especificamente o ensino médio, bem como, as séries finais do ensino fundamental.

Nesse sentido, uma investigação histórica de processos escolares de circulação de práticas mobilizadoras de funções em nosso país pareceu-nos um problema relevante para dar continuidade às investigações que já vínhamos realizando no âmbito da cultura funcional.

Além disso, pareceu-nos natural supor que uma melhor compreensão desses processos poderia contribuir para o esclarecimento de como teriam ocorrido alguns dos processos de circulação de ‘funções matemáticas’ como um específico tipo de saber escolar.

Para mim, dentre as várias possibilidades abertas à investigação acadêmica em educação matemática, sempre me apareceram muito instigantes aquelas que tentam mobilizar um objeto da cultura matemática sob uma perspectiva histórica. Além disso, a perspectiva histórica também me aparece como bastante relevante no campo da educação matemática em quaisquer níveis.

Convém lembrar que a pesquisa em história da educação escolar tem suas particularidades, e na época de minhas primeiras incursões na história da representação gráfica de funções no ensino brasileiro, percebi que o livro didático constituía uma das melhores fontes documentais para a investigação de como se caracterizou o processo de construção do assunto no ensino.

Nessa perspectiva, a escolha do livro didático como uma das fontes documentais de nossa pesquisa deveu-se também ao fato de o considerarmos um objeto cultural mediador e formatador das práticas efetivamente realizadas em sala de aula e, por essa razão, ele

próprio, como forma simbólica, bem como as formas simbólicas por ele veiculadas, nos fornecem uma certa visibilidade das práticas escolares de recepção, apropriação e transmissão re-significadoras da cultura matemática.. Além disso, o livro apresenta-se como um instrumento de grande alcance territorial, bem como, de interferência marcante na prática pedagógica dos professores.

Nessa via, em uma primeira aproximação do meu problema de pesquisa, estabeleci, naquele momento, como objetivos gerais, o estudo:

- do processo de constituição histórica do conceito de função nos livros didáticos brasileiros e
- do papel que o conceito de função teria historicamente desempenhado na educação matemática escolar brasileira.

E tinha como questões principais da investigação:

- como teria se caracterizado historicamente o processo de desenvolvimento do conceito de função no livro didático brasileiro?;
- é possível reconhecer o papel histórico do ensino de funções na educação matemática escolar brasileira?

Essas questões de investigação, na época, me remetiam aos *objetivos específicos* daquele projeto de pesquisa:

- investigar como teria se constituído o conceito de função, nos livros didáticos nacionais, entre o final do século XIX e início do século XX;
- investigar as mudanças do conceito de função nos livros didáticos nacionais, no decorrer do século XX;
- investigar os fatores e processos que teriam possibilitado ao ensino de funções desempenhar determinados papéis no decorrer da história da educação matemática brasileira.

Com base nesses objetivos e proposta preliminares, iniciei, sob a orientação do professor Miguel, leituras e reflexões em diversas frentes de trabalho, para organizar bases teóricas e documentais em diversas direções: história do conceito de função no ensino brasileiro; história da noção de função associada a diversas práticas sociais; problemas pedagógicos contemporâneos relativos ao ensino de funções; referencial teórico-metodológico; bases documentais variadas; dentre outras.

Naturalmente, com as leituras e orientações do professor Miguel, percebemos a necessidade de delimitar o problema e o primeiro recorte encaminhou-nos para a possibilidade de investigar e constituir uma história *‘das práticas de transmissão mobilizadoras do objeto função matemática que teriam circulado nos livros didáticos nacionais, ao longo da história da educação matemática escolar de nível médio’*.

Nesse sentido, pensamos em constituir uma história em que os modos de significação e circulação do objeto função em livros didáticos passariam a ser concebidos como práticas culturais produzidas, ressignificadas e postas em circulação pela comunidade de autores de livros destinados ao ensino escolar. Por sua vez, a noção de função matemática propriamente dita, sob uma certa concepção simbólico-estrutural de cultura que passaremos mais adiante a caracterizar, passaria a ser vista como um objeto cultural ou “forma simbólica”, indissociável das práticas que a mobilizam, em processo de circulação em diferentes contextos estruturados, sendo um deles, o próprio livro didático.

Aprofundando e tendo contato com essas e outras leituras, decidimos então abordar não mais o *conceito de* função, e sim entender as funções, bem como outros “conceitos” matemáticos, como *objetos culturais* ou formas simbólicas que são intencionalmente e diferentemente mobilizados, por diferentes comunidades de prática², passando então a circularem sempre associados a práticas definidas e identificáveis, realizadas em diferentes contextos geopolíticos, temporais, institucionais e situacionais em que tais formas simbólicas são produzidas, recebidas, apropriadas e ressignificadas.

Então, refletindo sobre a possibilidade de entrevistar professores que teriam participado como agentes desse processo de circulação desse objeto cultural em instituições escolares, delimitamos a rede escolar de Campinas como sendo o contexto geopolítico de

² No Capítulo 2, esclareceremos como entendemos e usamos, em nossa pesquisa, a expressão “comunidades de prática”.

atuação para a escolha dos professores, além de delimitarmos também um contexto temporal de circulação escolar das práticas envolvendo o objeto cultural função, que possibilitasse a definição de escolhas de possíveis professores que pudessem colaborar com o desenvolvimento de nossa investigação.

Naturalmente, entendemos que o contexto geopolítico no qual uma prática escolar mobilizadora de um objeto da cultura matemática circula é um dos elementos condicionadores da produção de histórias culturais da educação matemática escolar. Isso porque, sem dúvida, um tal contexto transforma idiossincraticamente o processo de circulação de uma prática cultural, ainda que a história idiossincrática e situada produzida, que leve tal contexto em consideração, sempre apresente aspectos comuns com histórias de circulação dessa mesma prática cultural em outros contextos geopolíticos, menos ou mais amplos, intranacionais ou transnacionais.

Desse modo, embora possamos identificar “semelhanças de família³” nessas diferentes histórias idiossincráticas, temos a convicção e a clareza de que *não* produzimos a história⁴ do processo de circulação das práticas escolares mobilizadoras do objeto cultural *função matemática*, mas tão somente *uma história situada*, sem qualquer pretensão generalizadora para outros contextos, ou mesmo, modeladora ou exemplar para a produção de outras histórias culturais dessas mesmas práticas.

Para nós, que temos a intenção de constituir uma história cultural situada, de caráter qualitativo, do processo escolar de circulação de práticas mobilizadoras de um objeto matemático definido, o mais importante é tomar como foco de investigação o processo situado de circulação de práticas culturais escolares, tentando caracterizá-lo e esclarecê-lo com base em um conjunto identificável de fatores condicionantes desse processo de circulação, sejam eles fatores intra-escolares propriamente ditos, fatores conectados a outras atividades e práticas realizadas sob os condicionamentos de práticas escolares, ou mesmo, fatores tipicamente extra-escolares.

Nesse sentido, pensamos ser este um elemento original de nossa investigação, qual seja, o fato de mudarmos o nosso foco de investigação do que usualmente se denomina o

³ No Capítulo 2, esclareceremos como entendemos e usamos, em nossa pesquisa, a expressão “semelhanças de família”.

⁴ Esclarecemos que não acreditamos existir a história do processo de circulação, mas múltiplas e idiossincráticas histórias desse processo de circulação.

‘conceito de função’ para o que estamos denominando ‘processos situados de circulação de práticas culturais escolares mobilizadoras do objeto cultural função matemática’⁵.

De fato, o estudo do objeto cultural *função* tem se mostrado, no âmbito da pesquisa acadêmica internacional em Educação Matemática, um campo fecundo para os mais variados tipos de inserções investigativas. Dentre essas inserções, citamos resumidamente algumas pesquisas a que tivemos acesso, bem como a abordagem que cada uma faz sobre esse objeto cultural: envolvendo o ensino do conceito⁶ de função, como o fazem, por exemplo, MACHADO (1998), BLANCO(1998); discutindo dificuldades de aprendizagem desse conceito por parte de alunos de diferentes níveis escolares, além da articulação entre a conceituação e as diferentes representações do conceito, como o fazem, por exemplo, BERGERON & HERSCOVICS(1982), DUVAL(1994), ESPINOSA(1995), FERREIRA(1998), TRINDADE e MORETTI (2000); remetendo à utilização da linguagem matemática, bem como às crenças de professores e como eles a exploram ao trabalharem o conceito de função com seus alunos, como o fazem, por exemplo, ZUFFI (1999), ZUFFI e PACCA(2000); discutindo especificamente as concepções de professores e alunos sobre o conceito de função, como o faz, por exemplo, OLIVEIRA(1997); analisando os significados produzidos e circulantes para a noção de função no interior do Curso de Licenciatura, como o faz, por exemplo, CARNEIRO (2003). Dentre outros, estes que citamos são alguns exemplos das múltiplas abordagens de inserções investigativas evocadas pelo objeto cultural “funções”.

Investigações históricas relativas a esse objeto também têm sido frequentes nos últimos anos, tanto em nosso país quanto em outros contextos geopolíticos e institucionais. No âmbito internacional, citamos algumas investigações que privilegiaram: os aspectos históricos das transformações da definição/conceito de função, WAMPLER (1960), MONNA (1972), YOUSCHKEVITCH (1976), RÜTHING (1984), DHOMBRES (1986),

⁵ Pensamos ser esta mudança mais do que uma mera mudança terminológica, uma vez que ela gera mudanças consideráveis não só no modo como deveremos olhar para a nossa questão de investigação, mas também, e sobretudo, no modo como nos propusemos a investigá-la. Isso ficará mais claro, mais adiante, quando discutirmos a nossa questão de investigação dentro do campo de diálogo que estabelecemos com o referencial de J. B. Thompson.

⁶ Neste momento, usamos o termo “conceito” de função num sentido próximo àquele em que tal conceito aparece nas pesquisas a que estamos nos referindo. Entretanto, em nossa pesquisa, as funções matemáticas, de maneira mais ampla, serão entendidas não como “conceitos”, mas como “objetos culturais”, e sobre isso, falaremos mais adiante.

PANZA (19--), sendo que MALIK (1980) também conjuga a essas construções históricas os aspectos pedagógicos da definição de função.

Já em âmbito nacional, destacamos o trabalho que analisa o processo de disciplinarização das funções no ensino secundário, realizado por BRAGA (2006), além dos textos produzidos por VALENTE (2001 e 2002) que discutem a escolarização do conceito de função no Brasil e as conexões desse processo com as políticas educacionais do passado. Estes últimos textos desenvolvem abordagens mais próximas daquela que buscamos para nosso trabalho, pois remetem a reflexões sobre a circulação do objeto funções no contexto geopolítico nacional e no contexto institucional escolar. Entretanto, tais estudos se voltam para períodos históricos que privilegiam o início do século XX.

Nessa direção, investigações do objeto cultural “função matemática” têm sido realizadas, de diferentes maneiras, sob uma perspectiva histórica, também no âmbito da educação matemática, tais como: constituições históricas das práticas docentes relativas aos seus processos de transmissão escolar; constituições históricas dos significados atribuídos por professores e/ou alunos a tal objeto ao longo do tempo; constituições dos elementos condicionadores das mudanças curriculares relativas aos processos de transmissão escolar de tal objeto ao longo dos anos, etc.

Nesse sentido, discutiremos, neste capítulo, a caracterização do nosso estudo no âmbito da história na tentativa de apresentar o modo como produzimos a constituição dos elementos que deverão subsidiar e orientar nossa investigação.

Para a constituição dessas e de outras investigações históricas relativas aos processos de circulação escolar de práticas mobilizadoras de objetos culturais matemáticos, como é o caso do objeto “função”, são necessários, dentre outros expedientes, a constituição e análise de documentos históricos diversos, tais como livros de história da educação, livros de história da matemática, programas de ensino, guias curriculares, livros didáticos, documentos escolares, jornais de época, entrevistas com pessoas que no passado participaram de eventos relacionados às práticas culturais sob investigação. Acreditamos que a diversidade de fontes que serão utilizadas pode nos remeter a uma incursão significativa no passado para a abordagem e esclarecimento de nossa questão de investigação.

Em nossa pesquisa, temos o propósito de investigar **alguns aspectos de processos de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural *função matemática* no contexto institucional escolar da cidade de Campinas (SP), a partir de meados da década de 1960 até meados da década de 1990**, através da identificação e caracterização de um conjunto de fatores condicionantes desse processo de circulação, sejam eles fatores institucionais intra-escolares propriamente ditos, fatores conectados a outras atividades e práticas realizadas sob os condicionamentos de práticas escolares, ou mesmo, fatores conectados a outras atividades e práticas extra-escolares. Dentre outros, pensamos que os fatores que podem condicionar o processo de circulação escolar de um objeto cultural matemático estão associados a contextos diversos, tais como: o temporal; o institucional geopolítico; o institucional escolar; o institucional editorial; o institucional científico-acadêmico; o institucional oficial interno a um contexto geopolítico, que elabora políticas públicas relativas à educação em geral e à educação matemática, em particular, em diferentes níveis; os movimentos institucionais inter e transnacionais de reformas relativas à educação matemática universitária e escolar; a tradição educativa escolar; etc.

Nessa direção, é nossa intenção esclarecer processos de circulação cultural por meio da constituição de algumas práticas culturais mobilizadoras do objeto cultural em questão, que efetivamente circularam, de forma re-significada, e/ou foram produzidas em algumas escolas campineiras, bem como através da identificação de fatores intra e extra escolares mobilizadores e/ou condicionadores de tais práticas.

Tentando delimitar ainda mais a nossa questão de investigação, dentre os inúmeros elementos condicionantes de um processo complexo de circulação de uma determinada prática cultural mobilizadora de um objeto cultural matemático definido, focalizamos o nosso olhar, exclusivamente para as *práticas escolares de mobilização* do objeto cultural função matemática por parte de professores, isto é, para *as práticas produzidas e/ou ressignificadas que teriam sido efetivamente realizadas por professores que ensinavam em escolas campineiras, no período considerado*.

Por meio de entrevistas realizadas com alguns desses professores, investigamos e esclarecemos os papéis por eles desempenhados nesse processo, tentando evidenciar, por exemplo, como eles receberam, se apropriaram, re-significaram e transmitiram práticas envolvendo funções no contexto institucional escolar.

Dessa forma, como procuramos esclarecer, podemos dizer que o que nos motivou a realizar esta investigação e, de certa forma, justifica o problema de pesquisa, bem como as opções de encaminhamentos metodológicos na constituição da base documental, além de sua análise e diálogos interpretativos, não se resume a uma *justificativa*, e sim, aos diversos aspectos próprios das seguintes *justificativas*, dentre outras: a importância histórica do tema *funções* na educação matemática escolar brasileira; por pensarmos ser inédita tanto a constituição de uma história que priorizasse o processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural *funções*, quanto ser essa constituição específica a um contexto temporal/geográfico/geopolítico que consideramos ser relevante e ainda pouco explorado; e, finalmente, por eu tentar encaminhar escolhas coerentes com minha história pessoal, tanto no âmbito escolar e acadêmico, como no profissional, no sentido de responder a alguns questionamentos suscitados nesses âmbitos.

Entretanto, antes de explorar outras questões relacionadas ao nosso objeto de pesquisa, vamos tecer algumas considerações acerca do período temporal de interesse para nossa pesquisa.

No livro “*Função: a alma do ensino da Matemática*”, encontramos reflexões sobre a escolarização do conceito de função no Brasil e as conexões desse processo com as políticas educacionais do passado, revelando a importância desse conteúdo na educação matemática escolar:

“Talvez não haja nenhum outro conteúdo tão intimamente ligado aos movimentos inovadores do ensino da matemática quanto esse, seja na introdução, por volta de 1930, seja no *contexto estruturalista da Matemática Moderna, ou mesmo, no refluxo desse movimento*” (BRAGA, 2006, p.15, *itálicos nossos*).

Nesse livro, primeiramente é discutido o processo de disciplinarização do conteúdo funções, tendo em Felix Klein o ícone internacional em prol desse movimento, e seguindo seus passos, Euclides Roxo, como expoente nacional em defesa da inserção desse objeto no contexto institucional escolar.

No movimento modernizador do ensino da matemática escolar brasileira, no início do século XX, são inúmeras as disputas ideológicas em relação às políticas educacionais, em relação à unificação dos conteúdos da “Aritmética”, “Álgebra” e “Geometria” em uma

única disciplina - “Matemática”. Nessa época, levantando-se em defesa do ensino de funções como elemento unificador no ensino, Roxo ressaltava que:

- 1 – A noção de função deve ser adotada como *idéia axial no ensino da matemática*, capaz de estabelecer um *élo unificador* dos varios assuntos tratados na escola secundaria e de modo a ser a *alma do corpo em que se organiza toda a matéria*.
- 2 – Além da aptidão para ligar os varios assuntos em um todo, a educação do pensamento funcional merece ser feita na escola secundaria, não só tendo em vista as *exigencias praticas e culturais da vida moderna*, como pela sua aptidão para constituir um meio *altamente* educativo do pensamento logico e um *verdadeiro método de estudo*. (...)
- 3 – A idéia de função vem ainda dar ao ensino da matemática secundaria *mais vida e mais interesse*, permitindo não só tratar de questões de maior realidade para o aluno, como *estabelecer conexões* a outras materias mais concretas. (...)
- 6 – Começando pela simples e vaga idéia de dependencia, passar-se-á depois á de relacionalidade e á de funcionalidade, apresentadas sob o *triplice aspecto (tabèlar, gráfico e algebrico)*, evitando-se de começo as definições formais e as demonstrações rigorosas (ROXO, 1937, p. 194, itálicos nossos).

Na verdade, essa defesa de idéias apresentada por Roxo, em 1937, é justificada pelas inúmeras críticas contrárias aos seus livros, lançados e adotados a partir de meados de 1929, no Colégio Pedro II, quando o autor era diretor de seu externato.

De acordo com BRAGA (2006), na década de 1930, período da Reforma Francisco Campos, que em suas instruções pedagógicas recomendava o ensino sistemático de funções, tal conteúdo é encontrado em livros didáticos em que Roxo foi autor ou participou em co-autoria; entretanto, em coleções de livros de outros autores,⁷ a abordagem funcional é muitas vezes feita de maneira tênue, ou são negligenciados as recomendações e cuidados sugeridos em seu tratamento. Sintetizando a análise da abordagem do conteúdo funcional presente em algumas coleções didáticas da década de 1930, e já anunciando a disposição desse conteúdo na Reforma Capanema, de 1942, temos:

- “- no primeiro e segundo anos os capítulos de função são estrategicamente colocados de modo a facilitar *uma rápida ou nenhuma abordagem* em sala de aula;
- em todos os livros do quinto ano, função se apresenta como *capítulo preambular aos de Cálculo*, onde atuava como ferramenta;
- nas séries intermediárias, a intervenção funcional restringia-se à interpretação gráfica de sistemas lineares, do trinômio do segundo grau e das funções trigonométricas.

⁷ Agrícola Bethlem, Algacyr Munhoz Maeder, Jacomo Stávale. Ressaltamos o fato de que a coleção deste último autor representou um grande sucesso editorial.

Essa padronização ou, na linguagem de Chervel, a constituição dessa *vulgata* da abordagem de função é, após dez anos de vigência da Reforma Francisco Campos, de certa forma, referendada pelo programa de matemática da Reforma Capanema, com as devidas adaptações ao novo formato: curso ginásial, clássico e científico” (BRAGA, 2006, p.139, *itálicos nossos*).

Nesse sentido, por meio de uma breve análise de livros e dos programas de ensino⁸ do período, em VECCHIA e LORENZ (1998), pudemos confirmar a permanência de tal disposição do conteúdo *funções* em livros que circularam nas décadas de 1940 e 1950⁹. Como exemplos, citamos, para o curso ginásial, a coleção em quatro volumes, *Matemática – curso ginásial*, de Osvaldo Sangiorgi¹⁰, e para o curso colegial, a coleção de três volumes *Matemática* de Ary Quintella¹¹.

Da coleção de Sangiorgi, observamos que o conceito de função surge apenas na 4ª série. Num primeiro momento, esse conceito é citado rapidamente em conexão com o desenvolvimento do estudo do trinômio do 2º grau, bem como no apêndice do livro, quando o autor discute a representação gráfica de sistemas, amparado na representação gráfica de funções (Veja Figuras 1 e 2). Desse modo, à luz do nosso referencial teórico, o objeto cultural função, nessa obra, é mobilizado, isto é, é posto em circulação, como uma forma simbólica subsidiária das práticas escolares relativas à fatoração de expressões algébricas e à resolução de sistemas de equações. É dessa forma que o objeto função é, nesse contexto, mobilizado, ressignificado, usado, praticado e transmitido. Desse modo, essa forma particular de produzir significado ao objeto função constitui, ela própria, uma forma simbólica peculiar.

⁸ Para esse período histórico inicial, analisamos até o último programa para o ensino denominado “secundário”, dado na Portaria nº 996, de 2 outubro de 1951.

⁹ Vale lembrar que alguns livros editados nessas décadas permaneceram em circulação, inclusive na década de 1960. Um exemplo deste fato é a coleção, em quatro volumes, *Matemática – curso ginásial*, de Osvaldo Sangiorgi – cujo volume 1, para a primeira série, tem sua 64ª edição datada em 1962. No prefácio de tal edição, o autor enfatiza: *Procuramos aproveitar ao máximo aquilo que a prática nos ensinou em mais de uma década de exercício de magistério. Pensamos ter elaborado, de acordo com a última reforma dos programas (Portaria 966, de 2/10/51)...* (SANGIORGI, pág. 15, 1962).

¹⁰ Dessa coleção analisamos: o volume 1, 64ª edição de 1962; o volume 2, 32ª edição de 1958; o volume 3, 52ª edição de 1961 e; o volume 4, 42ª edição de 1961.

¹¹ Dessa coleção analisamos: o volume 1, 7ª edição de 1959; o volume 2, 19ª edição de 19--; o volume 3, 13ª edição de 1965.

16. Valor numérico. Supondo que a variável x assumia sucessivamente, em ordem crescente, os valores do campo real, teremos que, em correspondência, variará também o valor do trinômio $ax^2 + bx + c$. Indicando por y o valor numérico que o trinômio assume para um determinado valor de x , podemos escrever:

$$y = ax^2 + bx + c$$

e dizer que y (valor do trinômio) é **função** da variável x .

Determinemos, por exemplo, o valor numérico do trinômio

$$y = 3x^2 - 10x + 3$$

Para cada um dos seguintes valores de x : -1 , 0 , $\frac{1}{2}$ e 3 , obteremos:

$$\text{para } x = -1, y = 3(-1)^2 - 10(-1) + 3 = 3 + 10 + 3 = 16 \\ \text{donde } y_{(-1)} = 16$$

$$\text{para } x = 0, y = 3(0)^2 - 10(0) + 3 = 3, \quad \text{donde } y_{(0)} = 3$$

$$\text{para } x = \frac{1}{2}, y = 3\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 10\left(\frac{1}{2}\right) + 3 = \frac{3}{4} - 5 + 3 = -\frac{5}{4}$$

$$\text{donde } y_{(\frac{1}{2})} = -\frac{5}{4}$$

$$\text{para } x = 3, y = 3 \cdot (3)^2 - 10(3) + 3 = 27 - 30 + 3 = 0 \\ \text{donde } y_{(3)} = 0$$

FIGURA 1 – Página 50 - Matemática: curso ginásial – 4ª série. SANGIORGI, O. – 1961.
FONTE: Idem.

Nesse apêndice, Sangiorgi também faz, de maneira resumida, a *Representação gráfica das funções do segundo grau. Parábola*, encerrando o livro e as explicações com uma série curta de exercícios.

Já na coleção de três volumes *Matemática* de Ary Quintella, destinada ao curso colegial, o autor apresenta o estudo sistemático do conceito de função apenas no terceiro volume em conexão com o estudo do Cálculo Diferencial e Integral. Nesse sentido, com base em nosso referencial teórico, o objeto cultural função é posto em circulação, nesta coleção de Quintela, como uma forma simbólica subsidiária das práticas escolares relativas ao Cálculo. É dessa forma que, nesse contexto estruturado, o objeto função é mobilizado, ressignificado, usado, praticado e transmitido. Desse modo, essa forma particular de produzir significado ao objeto função constitui, ela própria, uma forma simbólica peculiar.

4. Representações gráfica das funções. Já vimos no estudo da variação do trinômio do segundo grau (pág. 50) que toda *correspondência* entre valores de duas variáveis x e y define uma *função*.

Da mesma forma a equação do primeiro grau

$$y + 2x = 6$$

define a *função*

$$y = 6 - 2x$$

que variará a medida que atribuímos valores diversos a x . Para se ter uma idéia da variação numérica entre x (também chamada *variável independente*) e y (*variável dependente*) podemos organizar uma tabela em que se correspondam esses valores. Assim, para

$x=0$, temos $y=6-2(0)=6$ e o ponto correspondente será $A(0,6)$
$x=1$, temos $y=6-2(1)=4$ e o ponto correspondente será $B(1,4)$
$x=2$, temos $y=6-2(2)=2$ e o ponto correspondente será $C(2,2)$
:
:
:

Marcando, num sistema de coordenadas cartesianas, os pontos correspondentes aos valores de cada par (x, y) podemos ter uma idéia da variação da função $y = 6 - 2x$, por *via geo-*

FIGURA 2 – Introdução à representação gráfica de funções no livro *Matemática: curso ginasial – 4ª série – Osvaldo Sangiorgi*.

FONTE: Página 217 - *Matemática: curso ginasial – 4ª série. SANGIORGI, O. – 1961.*

Neste momento, não é nossa intenção discutir o esvaziamento do ideário modernizador do ensino secundário brasileiro e/ou das concepções que preconizavam o ensino sistemático de funções do início do século. Nossa intenção é apenas *indicar* a ocorrência desse esvaziamento, fato este que pode ser evidenciado em algumas obras didáticas que circularam no período, bem como nos programas de ensino.

Em outra via, procuramos e analisamos outra coleção para o ensino ginasial, cuja autoria também é de Sangiorgi, *Matemática – Curso Moderno*¹², e percebemos uma mudança qualitativa no modo de circulação das práticas escolares envolvendo o objeto

¹² Tivemos acesso aos quatro volumes dessa coleção; porém, nesse momento, interessa-nos comentar, em especial, o volume 1, em sua 14ª edição de 1970. Em suas páginas iniciais, consta que tal coleção ganhou o Premio Jabuti (1963) em Ciências Exatas, outorgado pela Câmara Brasileira do Livro. O volume 4 desta coleção é de 1967.

cultural *função*¹³, bem como nas práticas envolvendo outros objetos matemáticos até então desenvolvidas no curso ginásial, evidenciando os momentos iniciais de divulgação do ideário subjacente ao movimento da matemática moderna nessa obra. Nessa direção, com novos encaminhamentos para os assuntos presentes na matemática escolar, tal mudança qualitativa pode também ser observada em outras obras didáticas, como as de Orlando Zambuzzi¹⁴. Essa mudança qualitativa é indicadora da presença de uma nova perspectiva na educação matemática escolar brasileira, qual seja, da perspectiva formalista estrutural, conhecida também por “movimento da matemática moderna”.

Convém aqui destacar algumas das características desse movimento, que surge na segunda metade do século XX, e suas relações com o movimento modernizador do início do mesmo século:

Esse novo movimento pode, por um lado, ser considerado uma continuidade em relação ao movimento anterior, uma vez que ambos tinham como objetivo inicial diminuir o descompasso existente entre o ensino de Matemática do curso médio e o do curso universitário: este se ligava diretamente aos últimos avanços da Matemática, enquanto aquele se mantinha baseado, quase exclusivamente na Matemática grega. (...) O movimento reformador do início do século procurou na intuição e nas aplicações da Matemática a outras áreas do conhecimento os elementos fundamentais para a elaboração de sua proposta, elegendo o conceito de função como o elemento unificador. O Movimento da Matemática Moderna, entretanto, apresentou uma proposta baseada exclusivamente na moderna Matemática em sua forma axiomática desenvolvida pelo grupo Bourbaki, *na qual os elementos essenciais eram os conjuntos, as relações e as estruturas* (MIORIM, 1998, pág.111, *itálicos nossos*).

De acordo com MIORIM, no Brasil na década de 1950, ocorreram vários congressos importantes para a discussão do ensino de matemática. Entretanto, é com a atuação de participantes do GEEM¹⁵ e, sobretudo, na figura do professor Sangiorgi, que encontramos os principais personagens na defesa e difusão das novas idéias relacionadas à abordagem de ensino de matemática sugerida pelo movimento internacional da matemática moderna:

¹³ Mais adiante, indicaremos algumas características presentes na abordagem do conceito de função nessa obra.

¹⁴ Tivemos contato com o primeiro e segundo volumes de sua coleção, para as quatro séries ginásiais, *Ensino Moderno da Matemática*. O primeiro volume, em sua 9ª edição, e o segundo, em sua 2ª edição, são de 1965.

¹⁵ Grupo de Estudos do Ensino da Matemática.

Em outras apresentações podemos perceber claramente a introdução das idéias dos modernizadores nas propostas e discussões sobre as mudanças necessárias para o ensino brasileiro da Matemática. São exemplos dessa influência a introdução, no curso secundário, da feição moderna da Matemática, a ênfase no estudo das propriedades para facilitar a compreensão das estruturas algébricas, a citação de autores como André Lichnerowicz, André Weil e Saunders Mac Lane, a sugestão de experimentação no ensino com os novos elementos. Apesar disso, nota-se cautela com a introdução desses novos elementos: é necessário realizar experiências na escola secundária, aprofundar a discussão, estudar as obras de autores que dão suporte ao movimento, introduzir nos currículos das Faculdades de Filosofia o espírito da Matemática moderna, oferecer cursos de preparação à Matemática moderna para professores de nível médio. Apesar de as novas idéias terem sido apresentadas e discutidas nesses dois congressos, não seriam eles que desencadeariam o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. *Isso seria conseguido, especialmente, por meio das atividades desenvolvidas pelo Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM -, fundado em outubro de 1961, por professores do Estado de São Paulo, tendo como principal representante Osvaldo Sangiorgi* (MIORIM, 1998, p.113, itálicos nossos).

Por iniciativa de professores do GEEM, liderados por Sangiorgi, foram ministrados cursos de aperfeiçoamento de professores, e iniciou-se a divulgação sistemática, no ensino escolar, do ideário subjacente à proposta do movimento da matemática moderna:

(...) No ensino brasileiro, essas idéias modernistas iriam aos poucos sendo introduzidas; particularmente por meio dos cursos oferecidos pelos recém criados Grupos de Estudos de Ensino de Matemática e pela publicação de livros didáticos que seguiam a moderna orientação; e desencadeariam, já a partir da década de 60, um processo de implantação da matemática moderna nas escolas brasileiras.(...) Em nenhum outro momento, o ensino de matemática seria tão discutido, divulgado e comentado como naquele período. Os jornais noticiavam, os professores faziam cursos, os livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos “aprendiam” a matemática moderna (MIORIM, 1995, p.6).

Em nossas leituras sobre esse momento da educação matemática nacional, encontramos um texto que expõe o movimento da matemática moderna como um *momento de mobilização e confronto de visões mais ou menos explicitadas sobre as relações entre educação e sociedade e, em particular, visões sobre ciência e tecnologia* (BÚRIGO, 1990, p. 255). A autora desenvolve sua análise norteadas pela seguinte questão:

“(...) quais as preocupações que orientaram o esforço de divulgação e as experiências realizadas em torno da matemática moderna? Ou ainda, considerando-se o movimento da matemática moderna como um movimento desenvolvido,

inicialmente, nos Estados Unidos e Europa: como a matemática moderna se constituiu numa bandeira em torno da qual se aglutinaram e mobilizaram *um número expressivo de educadores brasileiros, num processo dinâmico e que durou cerca de quinze anos?*” (BÚRIGO, 1990, p. 256, itálicos nossos).

Nesse momento, não é nossa preocupação responder a tal questionamento, embora o mesmo seja relevante, mas sim, ressaltar dois aspectos: que esse movimento durou cerca quinze anos – e, de maneira dinâmica, ocorreu o seu esvaziamento com o passar do tempo; e, em seguida, assinalar a continuidade, o abandono ou, pelo menos, a re-significação de seu ideário, ou de parte dele, no que se refere especificamente à circulação do objeto cultural *função* no contexto institucional escolar.

Quanto ao processo de esgotamento desse movimento, podemos esclarecer que ele

“(…) se deu num quadro de incorporação parcial da proposta pela política oficial de ensino, ao mesmo tempo em que a realização de experiências como a do Ginásio Vocacional e o debate acerca das questões pedagógicas eram interrompidos pela ação repressiva da ditadura militar (...). A aceitação e a busca de novos métodos tinha embutida uma crítica às promessas iniciais do movimento e às soluções centradas na modificação da abordagem dos conteúdos. Segundo Dione Carvalho (depoimento oral), a valorização da autonomia dos alunos na proposta de Dienes também tinha, para os educadores envolvidos, um importante significado político-pedagógico de tentativa de construção de um espaço democrático, mesmo que limitado à sala de aula. O desgaste da proposta da matemática moderna nos Estados Unidos, França e em outros países europeus contribuiu para o esvaziamento do movimento, sem que o debate realizado nesses países contribuisse para a realização de um balanço coletivo da experiência desenvolvida no Brasil ” (BÚRIGO, 1990, p. 264).

Para esclarecer ainda mais a questão do esvaziamento desse movimento, MIORIM aponta que

“nos primeiros anos da década de 70, pesadas críticas ao movimento começaram a aparecer. René Thom e Morris Kline são alguns dos que combateram os exageros cometidos por muitas das propostas desenvolvidas em vários países. No Brasil, essas críticas se intensificaram a partir da segunda metade da década. Entretanto, nesse momento, talvez devido à forte penetração que o movimento tinha alcançado na prática, as propostas de *modificação aconteceram de forma lenta e paulatina*. Apesar de diferentes, as posições assumidas pelos dois movimentos de modernização da Matemática ocorridos no nosso século *influenciaram profundamente o ensino da disciplina daquele momento em diante. Ainda hoje, podemos perceber a presença de suas idéias não nas discussões teóricas sobre o assunto, mas também na prática da Educação Matemática* (MIORIM, 1998, p.115, itálicos nossos).

Nessa direção, interessamo-nos, em nosso trabalho, em analisar alguns dos fatores que poderiam ter condicionado a circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural *função matemática*, a partir desse período histórico (década de 1960), podendo ajudar na detecção, entre outras coisas, de como e em que medida os modos preconizados pelo movimento da matemática moderna de se pôr em circulação práticas mobilizadoras do objeto função, no contexto institucional escolar, poderiam ter estado ainda circulando, na rede escolar campineira, até início da década de 1990.

O início da década de 1990 constitui, para nós, um marco significativo (e é por essa razão que ele constitui o limite superior do período histórico definido para nossa investigação), uma vez que é o momento em que começa a circular, pela rede escolar oficial do Estado de São Paulo, uma nova proposta curricular para o então denominado “ensino de 2º grau”, na qual práticas relativas à mobilização escolar do objeto função, qualitativamente diferentes das contidas nos guias curriculares da CENP até então em vigor, foram produzidas, recomendadas e realizadas. Esse momento é também significativo pelo fato de que já estava também em circulação, pela rede escolar oficial do Estado de São Paulo, desde meados da década de 1980, uma nova proposta curricular para o então denominado “ensino de 1º grau”, na qual práticas relativas ao objeto função simplesmente haviam deixado de circular explicitamente, contrariando de forma radical as recomendações dos antigos guias curriculares e subsídios produzidos pela CENP no início da década de 1970. Essas novas propostas curriculares haviam sido também produzidas, editadas e distribuídas pela equipe técnica de matemática da CENP¹⁶.

Vale lembrar, que por meio da Matemática Moderna, tentou-se modificar a disposição didática dos conteúdos matemáticos escolares, pressupondo primeiramente a abordagem dos assuntos estruturalmente mais simples para, na sequência, serem apresentados os mais complicados. Em outras palavras, a exposição dos conteúdos deveria

¹⁶ As pesquisas feitas por Gilda Lúcia Delgado de Souza, em especial aquela enfocada em sua tese *Educação matemática na CENP: um estudo histórico sobre as condições institucionais de produção cultural por parte de uma comunidade de prática*, ajudaram-nos a compreender o papel da CENP na produção, difusão, aceitação ou não, de materiais que influenciaram na circulação do conceito de função na rede escolar. Dentre esses materiais, destacamos as diferentes Propostas Curriculares para o ensino de Matemática para o 1º e 2º graus, bem como os diferentes subsídios para a implementação dessas propostas.

seguir uma hierarquia, de acordo com a qual os temas, sobretudo os campos numéricos, deveriam ser dispostos e apresentados na ordem crescente de complexidade estrutural desses temas. De certa forma, cada tópico estudado, ainda que relacionado aos anteriores, tinha identidade própria em sua unidade temática.

Se fizermos algumas pré-análises¹⁷ somente de livros que circularam a partir de 1960 e das propostas curriculares e subsídios produzidos pela CENP durante a década de 1970, percebemos que as práticas mobilizadoras do objeto função que circularam nesses documentos assumem características específicas e qualitativamente diferentes daquelas que circulavam em livros didáticos produzidos em períodos anteriores.

Como exemplo, citamos novamente a coleção para o ensino ginásial de Sangiorgi - *Matemática – Curso Moderno* -, que apresenta mudanças significativas no que se refere às práticas mobilizadoras do objeto função, quando comparadas àquelas que circulavam em obras do período anterior. No volume 1¹⁸, destinado à primeira série do curso ginásial, o programa é apresentado com a seguinte distribuição:

1. noções de conjunto; operações com conjunto; relações;
2. número natural; numerais de um número – sistema de numeração – bases;
3. operações (operações inversas) com os números naturais – propriedades estruturais;
4. divisibilidade – múltiplos e divisores; números primos; fatoração completa;
5. conjunto dos números racionais; números fracionários – operações (operações inversas); propriedades estruturais;
6. estudo intuitivo das principais figuras geométricas planas e espaciais – sistemas de medidas: decimal e não decimais.

Vale ressaltar que, para o cumprimento dos assuntos dos itens 1 e 2, são expostos objetos como produto cartesiano e correspondência biunívoca (veja Figura 3) , os quais, a

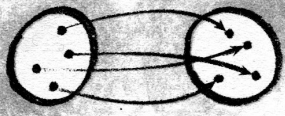
¹⁷ Neste momento, não é nossa intenção fazer uma análise sistematizada, estamos apenas tentando ilustrar, em linhas gerais, algumas observações que ajudaram a definir o período histórico de interesse de nossa pesquisa. A caracterização mais abrangente de nosso problema de pesquisa e a discussão de uma possível abordagem interpretativa dos documentos constituídos nesta pesquisa serão apresentadas mais adiante.

¹⁸ No volume 1, em sua 14ª edição – revista e ampliada - de 1970, encontramos, nas páginas iniciais, uma explicação sobre os assuntos propostos para a primeira série: *Tais itens, explicados neste Volume 1, fazem parte da programação dos Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para os Ginásios, ratificados no 5º Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, promovido pelo GEEM de São Paulo (janeiro de 1966, São José dos Campos – SP).*

nosso ver, buscavam, dentre outras coisas, preparar o aluno para, futuramente, conceituarem o objeto função de forma abstrata.

**correspondência
biunívoca**

**conjuntos
eqüipotentes**



I. *Correspondência biunívoca (ou um a um);
conjuntos eqüipotentes*

Considere os seguintes conjuntos: A , de bolinhas, e B , de quadradinhos (fig. 14):

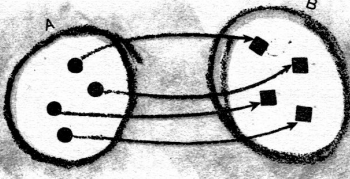


FIG. 14

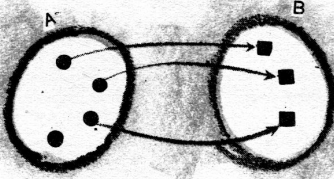
Que está observando?

“Que a cada elemento (bolinha) do conjunto A corresponde um único elemento (quadradinho) do conjunto B e que todo elemento do conjunto B é o correspondente de um único elemento do conjunto A ”

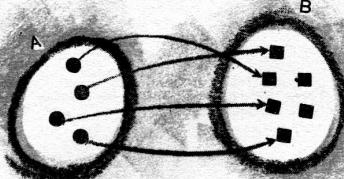
Quando isto acontece, dizemos que entre os dois conjuntos A e B existe uma *correspondência biunívoca* (ou *um a um*), e os conjuntos são chamados *eqüipotentes* ou *coordenáveis*. Indicação:

$A \text{ eq } B$ (lê-se: “ A eqüipotente a B ”)

Contra-exemplo: Não existe correspondência biunívoca entre os conjuntos (fig. 15):



... porque “sobra” bolinha num deles



... porque “sobram” quadradinhos num deles

FIG. 15

e, portanto, êsses conjuntos não são eqüipotentes.

32

FIGURA 3 – Página 32 - Matemática: curso moderno para os ginásios – 1º volume
SANGIORGI, O. – 1970.
FONTE: Idem.

No volume 4, de 1967, dessa mesma coleção, o programa para a quarta série apresenta, em sua distribuição, um capítulo todo voltado ao ensino do objeto função:

...

3. Funções – domínio e conjunto-imagem; função linear e sua representação gráfica cartesiana – resolução gráfica de sistemas de equações; função trinômio do segundo grau e sua representação gráfica cartesiana; inequações do segundo grau.

Ilustrando esses novos modos de se pôr em circulação práticas mobilizadoras do objeto função em um texto destinado ao ensino, reproduzimos a primeira página desse capítulo, que possui 70 páginas:

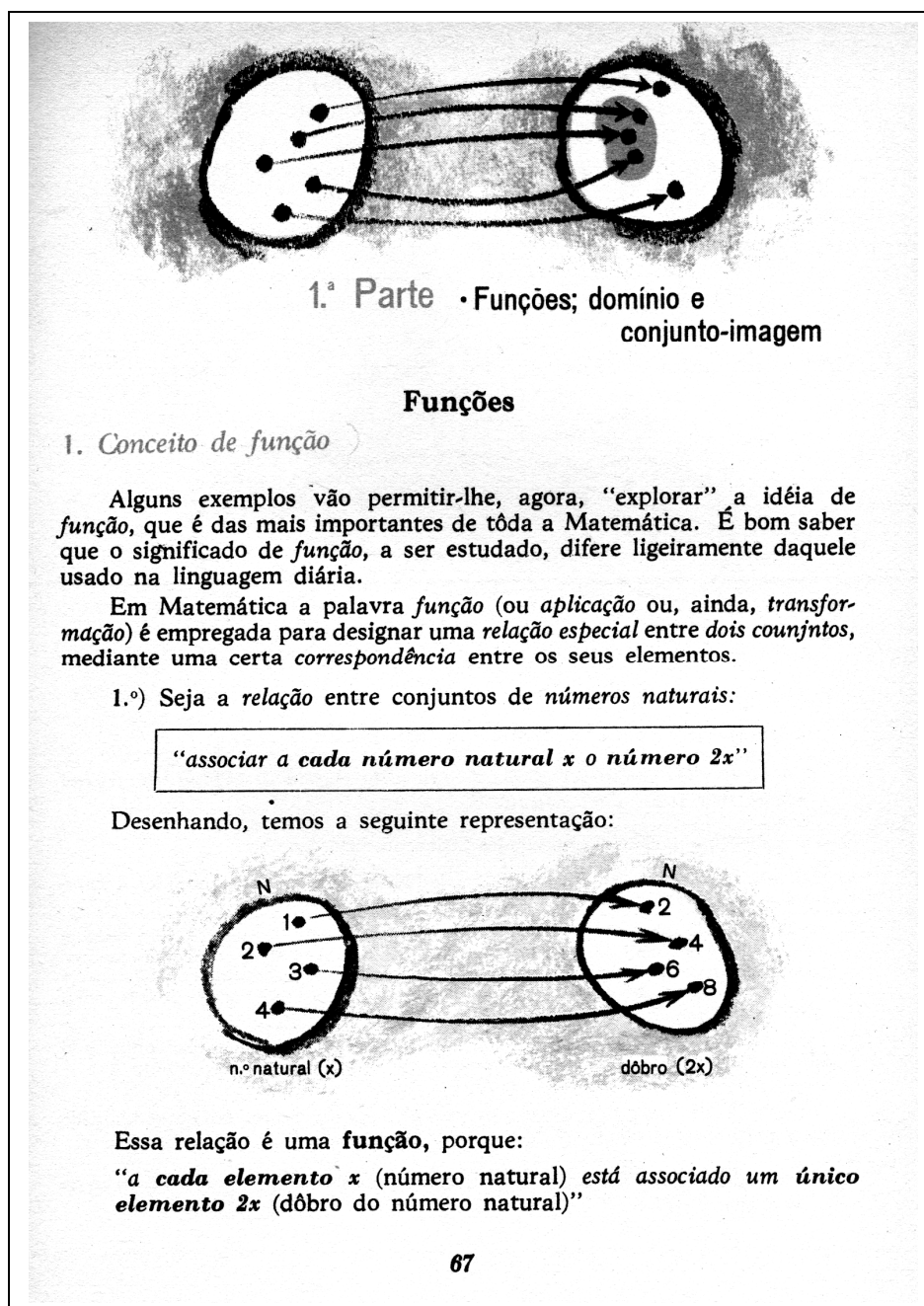


FIGURA 4 – Página 67 - Matemática: curso moderno para os ginásios – 4º volume SANGIORGI, O. – 1967.

FONTE: Idem.

Nesse livro, diferentemente dos livros das duas décadas anteriores à de 1960, a abordagem funcional assume um papel de destaque, fato este que se observa pela disposição dos assuntos, pela incidência do tema e pelos novos modos de se pôr em

circulação práticas mobilizadoras de objetos considerados matemática e pedagogicamente relacionados ao objeto função.

No capítulo 4 de nosso trabalho, vamos caracterizar, contrastar e esclarecer algumas relações entre alguns modos como circularam práticas mobilizadoras do objeto função nos guias/propostas/subsídios da CENP e no contexto institucional escolar campineiro. Percebemos, a princípio, movimentos de valorização da abordagem funcional, segundo o ideário do movimento da matemática moderna, seguido de movimentos orientando re-significações da abordagem funcional, conforme o mesmo ideário, culminando com tentativas de ruptura com as abordagens funcionais dos modos como haviam sido preconizadas nos livros didáticos em circulação no início do movimento da matemática moderna.

Em outra direção, nos deteremos, nas próximas páginas, aos esclarecimentos de como entendemos a constituição de uma história de processos de circulação de um objeto cultural matemático definido, em um contexto institucional definido.

Nessa via, em nossa tentativa de evidenciar conexões intrínsecas entre práticas sociais, formas simbólicas, cultura e poder, esclareceremos também com que significados estamos mobilizando expressões como “práticas sociais”, bem como o nosso modo de significar o objeto cultural “função” como uma “forma simbólica” sempre associada às práticas que o mobilizam.

Na verdade, vamos expor nosso entendimento a respeito desses *objetos culturais acadêmicos* e apresentar a nossa visão sobre uma possível constituição histórica de alguns elementos condicionadores de processos de circulação (produção, apropriação re-significadora e transmissão) do objeto cultural “função”, no contexto institucional escolar de Campinas, no período definido.

CAPÍTULO 2

Considerações acerca da orientação teórico-metodológica da pesquisa

Entendemos *função matemática* como um objeto cultural, mais especificamente, como um tipo de forma simbólica produzida, reproduzida e re-significada, por diferentes comunidades de prática, em diferentes práticas sociais¹⁹ associadas a diferentes atividades humanas. Portanto, como toda forma simbólica, o objeto cultural função circula, sempre conectado a uma prática definida e identificável, em diferentes contextos temporais, geopolíticos, institucionais e situacionais. Cabe-nos, então, tecer algumas considerações acerca de como entendemos a atividade de constituição de uma história de processos de circulação de práticas mobilizadoras de um objeto cultural matemático em contextos institucionais escolares definidos (ou, alternativamente, de uma história de processos de circulação de um objeto cultural matemático conectado a diferentes práticas sócio-culturais institucionalmente contextualizadas), bem como acerca dos elementos que uma constituição histórica dessa natureza tem em vista pôr em evidência.

Nesse sentido, esclarecemos, primeiramente, que usaremos a expressão “comunidades de prática” num sentido *próximo* – e, portanto, parcial e não restrito – ao exposto por Wenger, que considera as comunidades de prática como *grupos de pessoas que compartilham uma preocupação ou uma paixão por algo que elas fazem e aprendem para que algo melhore numa interação regular* (WENGER, 2004 - apud, Silva, 2006, p. 330).

Para nós, a identificação ou caracterização de uma comunidade de prática será dada na medida em que conseguirmos “identificar” ou “caracterizar” integrantes que participam de uma comunidade e que realizam uma “atividade identificável semelhante”. Essa

¹⁹ Achamos conveniente esclarecer a expressão *prática social*, mais adiante, após o diálogo com o referencial de Thompson, pois então poderemos fazer conexões mais significativas com os aspectos culturais e sociais de nosso objeto de pesquisa.

“atividade identificável”, por sua vez, será constituída por práticas sociais identificáveis semelhantes que, em conjunto e, em suas intencionalidades, contribuem de modo decisivo para: a mobilização efetiva *de objetos culturais identificáveis* (tais como as funções matemáticas); a mobilização efetiva *de práticas sociais idiossincráticas* associadas a esses objetos (por exemplo, representar funções matemáticas com diferentes abordagens, tais como, a numérica, a gráfica, a analítico–algébrica).

Podemos citar como exemplos de comunidades de prática que emergiram na interpretação dos documentos de nossa pesquisa: a comunidade de professores da cidade de Campinas (SP) que lidaram com as funções em sua trajetória acadêmico-profissional; a comunidade de alunos que lidaram com as funções em suas trajetórias escolares; a comunidade das pessoas que participaram do processo de elaboração das propostas curriculares na CENP, especificamente para a disciplina de Matemática, em especial, na parte de funções; a comunidade de autores de livros didáticos veiculados no período temporal de nossa pesquisa; etc.

Nesse sentido, uma comunidade de prática é indissociável da prática social correlata e a dimensão histórico-social delas é ressaltada por Wenger, pois, para ele, “*a prática significa algo em um contexto histórico e social que confere uma estrutura e um significado ao que fazemos*” (WENGER, 1998, apud, SILVA, 2006, p. 328-329).

Próximo a esse sentido, procuraremos a seguir, esclarecer a abordagem cultural que assumiremos ao lidar com o objeto função. Entendemos a noção de função matemática como um objeto cultural, tal fato nos obriga a considerar também, ainda que brevemente, o modo como estamos aqui concebendo a noção de *cultura* e de *análise cultural* dentro do campo de diálogo que estamos estabelecendo com o sociólogo inglês John B. Thompson. Vale lembrar que nosso diálogo com o trabalho de Thompson buscou uma “aproximação parcial” com o seu referencial. Salientamos, desse modo, que não buscamos uma identificação estrita, nem tão pouco, estática e única com a perspectiva teórica desse autor, posicionamento este que nos motivou leituras e releituras interpretativas de seus pontos de vista.

Nesse diálogo, aproximamo-nos de uma concepção semiótico-estrutural de cultura que procura enfatizar “*tanto o caráter simbólico dos fenômenos culturais como o fato de*

tais fenômenos estarem sempre inseridos em contextos sociais estruturados” (THOMPSON, 1995, p.181, *itálicos nossos*).

Para falar de forma resumida, estamos aqui mobilizando a palavra *cultura* como todo modo de produzir significados a objetos, eventos, fenômenos, ações ou situações de qualquer natureza, bem como ressignificá-los de qualquer modo. Passaremos, então, a usar a palavra genérica ‘*objeto*’ para nos referirmos a qualquer tipo de objeto isolado materialmente constituído, bem como a qualquer tipo de evento, fenômeno, ação ou situação em que objetos dessa natureza estejam ou não envolvidos. Assim concebido, nenhum objeto é, em si e por si mesmo, significativo, mas todo objeto é sempre significativo quando mobilizado por sujeitos em contextos estruturados como, por exemplo, os contextos discursivos.

Nesse sentido, significação se constitui na relação de ‘uso’, em sentido amplo, que sujeitos ou comunidades humanas fazem de ‘objetos’ de qualquer natureza, em contextos estruturados. Apenas objetos mobilizados em contextos estruturados, para os quais significados foram produzidos por algum sujeito são objetos culturais. E apenas objetos culturais, do modo como os estamos aqui concebendo, serão aqui identificados como “formas simbólicas”. Desse modo, um objeto cultural, enquanto ‘forma simbólica’, não deve ser empiricamente entendido como uma ‘forma geométrica’, ou de qualquer natureza, abstraída de um objeto material, mas como um *objeto semântico dinâmico* (constituído ou não materialmente) mobilizado por um ou mais sujeitos em contextos estruturados.

Nessa via, entendemos que um objeto cultural, enquanto forma simbólica, ao ser mobilizado, sempre o é em um contexto estruturado e com uma intencionalidade subjetiva, ele é sempre mais do que sua mera materialidade ou do que sua mera imaterialidade.

Dessa forma, ainda que um objeto cultural, enquanto forma simbólica, possa ser dotado de materialidade, não é este o elemento principal que o caracteriza, mas sim o seu campo teleo-semântico de mobilização.

Nesse sentido, esclarecemos que quanto atiro uma garrafa em alguém, o objeto material ‘garrafa’, à luz do nosso referencial, passa a ser visto como um objeto cultural ou forma simbólica, uma vez que tal objeto é mobilizado de um modo peculiarmente definido no contexto de uma situação definida e identificável por alguém, dotando-o de uma significação igualmente peculiar e identificável por alguém, qual seja, o modo de expressar

a minha raiva, ou o modo de expressar o que quer que seja. O fato de alguém que tenha presenciado esse mesmo evento ter a ele atribuído um outro significado, não destitui à garrafa o seu estatuto de objeto cultural, mas apenas a constitui, no mesmo evento, como um objeto cultural distinto, uma vez que a garrafa passou a ser constituída dentro de um campo teleo-semântico distinto. Se a mesma garrafa estivesse sobre uma mesa e não tivesse sido mobilizada por nenhum sujeito, ainda que dotada de materialidade, e ainda que produção humana, não seria, a rigor, um objeto cultural. São os diferentes usos que deles fazemos, as diferentes formas como os mobilizamos, como os pomos em circulação, que constituem os objetos (dotados ou não de materialidade) como objetos culturais. Esta é uma forma de ressignificar a própria noção thompsoniana de “forma simbólica”. E, nesse sentido, as análises que procuramos empreender em nossa investigação, com base nos documentos constituídos, guardarão uma “semelhança de família²⁰” com uma *análise cultural*, entendida, aqui, como uma análise das formas simbólicas, próxima da compreensão atribuída por Thompson a esta expressão, qual seja, como

“(…) o estudo das formas simbólicas – isto é, ações, objetos e expressões significativas de vários tipos – em relação a contextos e processos historicamente específicos e socialmente estruturados dentro dos quais, e por meio dos quais essas formas simbólicas são produzidas, transmitidas e recebidas. *Os fenômenos culturais, deste ponto de vista devem ser entendidos como formas simbólicas em contextos estruturados; e a análise cultural (...) deve ser vista como o estudo da constituição significativa e da contextualização social das formas simbólicas. Enquanto formas simbólicas, os fenômenos culturais são significativos tanto para os atores como para os analistas (...).* Mas estas formas simbólicas estão também inseridas em contextos e processos sócio-históricos específicos dentro dos quais, e por meio dos quais, são produzidas, transmitidas e recebidas. Estes contextos e processos estão estruturados de várias maneiras. Podem estar caracterizados, por exemplo, por relações assimétricas de poder, por acesso diferenciado a recursos e oportunidades e por mecanismos institucionalizados de produção, transmissão e recepção de formas simbólicas”(THOMPSON, 1995, p.181, *itálicos nossos*).

Nessa aproximação, para nossa análise, alguns aspectos são relevantes, e deverão merecer a nossa atenção tanto a caracterização das “formas simbólicas”, como também a

²⁰ Antes de esclarecermos o nosso entendimento sobre a expressão wittgensteiniana “semelhança(s) de família”, entendemos que é necessário, nos próximos parágrafos, explorarmos e dialogarmos um pouco mais sobre alguns aspectos relacionados à abordagem cultural preconizada, em nosso trabalho, para o objeto função, bem como, sobre características desse objeto como *formas simbólicas*.

“estrutura” (não no sentido do estruturalismo) dos contextos e processos sócio-históricos nos quais essas formas se acham envolvidas.

Na verdade, considerar o objeto cultural *função* como uma forma simbólica que pode participar de diferentes contextos estruturados, significa, antes de mais nada, concebê-lo não como um objeto significativo estático, mas como um objeto dinâmico passível de comportar diferentes significados, à medida em que é mobilizado e posto em circulação em diferentes práticas sociais que se realizam em diferentes contextos estruturados.

Uma melhor caracterização das “funções” como formas simbólicas pode ser percebida ao se observar que

“(…) as formas simbólicas não subsistem num vácuo: elas são fenômenos sociais contextualizados, são produzidas, circulam e são recebidas dentro de condições sócio-históricas específicas que podem ser reconstruídas com a ajuda de métodos empíricos, observacionais e documentários” (THOMPSON, 1995, p.34).

Nessa via, podemos dizer que nosso objeto cultural *função* não ‘subsiste no vácuo’ ou sob forma pura. Podemos, de outro modo, entendê-lo como sempre conectado a diferentes práticas sociais que se realizam em contextos estruturados, sendo, portanto, produzido, reproduzido e ressignificado, sob diferentes formas, à medida em que circula e é recebido em condições sócio-históricas e situacionais específicas.

Vamos considerar, por exemplo, os seguintes segmentos discursivos extraídos de obras de reconhecidos matemáticos dos séculos XVIII, XIX e XX que, de algum modo, e à sua maneira, mobilizaram o objeto função matemática:

Leonhard Euler (1748): Uma função de uma quantidade variável é uma expressão analítica composta, de qualquer maneira, dessa quantidade variável e números ou quantidades constantes.

J. L. Lagrange (1797): Chama-se função de uma ou várias quantidades qualquer expressão de cálculo na qual essas quantidades entram, de qualquer maneira, associadas ou não com outras quantidades consideradas dadas e com valores invariáveis, ao passo que as quantidades da função podem tomar todos os valores possíveis. Portanto, nas funções,

consideram-se apenas as quantidades que se supõem variáveis, sem considerar as constantes às quais elas podem estar associadas.

J. B. Fourier (1822): Em geral, a função $f(x)$ representa uma sucessão de valores ou ordenadas, todos arbitrários. Sendo dados uma infinidade de valores para a abscissa x , há um igual número de ordenadas $f(x)$. Todas elas assumem valores numéricos positivos, negativos ou nulos. Não estamos supondo que essas ordenadas estejam submetidas a uma lei comum; elas sucedem umas às outras de modo arbitrário, correspondendo cada uma delas a uma única abscissa.

G. L. Dirichlet (1837): Suponhamos que a e b assumam dois valores definidos e que x seja uma quantidade variável que assume, gradualmente, todos os valores entre a e b . Se para cada x corresponder um valor finito e único de y , de modo que, enquanto x passa continuamente por todos os valores do intervalo que vai de a a b , $y = f(x)$ também varia gradualmente, então, y é chamado uma função contínua de x neste intervalo. Não é, entretanto, de nenhum modo necessário que y dependa de x de acordo com a mesma lei, em todo o intervalo; na verdade, não é necessário nem mesmo pensar unicamente em relações que possam ser expressas através de operações matemáticas. Quando geometricamente representada, isto é, quando os valores de x e y são pensados como abscissas e ordenadas, uma função contínua aparece como curva associada, para a qual somente um ponto corresponde a cada abscissa do intervalo que vai de a a b .

R. Dedekind (1887): Para se fazer o mapeamento de um sistema S , uma lei é definida, de acordo com a qual para cada elemento determinado s de S associa-se um objeto determinado, o qual é chamado imagem de s e é denotado por $f(s)$; dizemos também que $f(s)$ corresponde ao elemento s , que $f(s)$ é gerado pelo mapeamento f e que s foi transformado em $f(s)$ pelo mapeamento f .

N. Bourbaki (1939): Sejam E e F dois conjuntos distintos ou não. A relação entre um elemento variável x de E e um elemento variável y de F é chamada uma relação funcional em y se, para todo $x \in E$, existe um único $y \in F$ que está em relação com x .

Antes de mais nada, é claro que todas essas formas de mobilização do objeto função circularam pelo contexto geopolítico europeu, pelos contextos temporais explicitados em cada uma delas, pelo contexto institucional definido pela atividade matemática regulada e condicionada pelas práticas científico-acadêmicas legitimadas por uma comunidade de matemáticos.

Esses condicionamentos, por si sós, já as diferenciam de outras formas de mobilização do objeto função que circularam associadas a outras práticas sociais que não aquelas praticadas pelos matemáticos. Aliás, o objeto função só se constitui lingüisticamente como *função* nas e pelas práticas dessa comunidade de matemáticos para a qual a definição explícita, precisa e rigorosa de um objeto cultural é vista como o único modo legítimo de constituí-lo culturalmente.

Nesse sentido, a necessidade de definir um objeto de tal ou qual modo é uma condição imposta à cultura matemática pela comunidade de matemáticos, a qual não só valoriza e legitima certos modos de se falar de objetos, mas também o modo como gostariam que todos falassem desses objetos e da própria cultura matemática, quais sejam, os seus próprios modos. Sempre que uma comunidade mobiliza a sua própria cultura, isto é, os seus próprios modos de produzir significado, como sendo *a* cultura, ela produz e realiza práticas culturais de poder cultural, isto é, *pratica culturalmente poderes culturais*, uma vez que instaura, no contexto das relações sociais globais, isto é, inter-comunitárias e inter-subjetivas, relações assimétricas de poder.

Desse modo, as práticas mobilizadoras do objeto função, no contexto institucionalmente estruturado da atividade matemática realizada pela comunidade de matemáticos, num contexto temporal definido, são *práticas definidoras*, isto é, que se preocupam em *definir* os objetos culturais acerca dos quais falam, ou seja, em *normalizar lingüisticamente o uso* dos objetos de que falam. É por isso que *podemos ver* os segmentos discursivos acima destacados como *definições matemáticas* do objeto função, como uma prática discursiva que *matematiza o uso* do objeto cultural função, constituindo-o matematicamente, isto é, como um objeto da cultura matemática e do discurso matemático. Mas essa prática definidora associada a uma atividade de uma comunidade nem sempre cria ou produz aquilo que define.

Quando Ptolomeu, no contexto estruturado das atividades náutico-astronômicas da civilização helenístico-alexandrina constrói uma tábua de cordas que a cada arco de meio grau de uma circunferência de raio 60 unidades associa a medida da corda correspondente a cada um deles, ele não estava, a rigor, originalmente produzindo, ou ressignificando o objeto cultural função, mas sim produzindo um recurso ou procedimento cultural de caráter numérico – a produção de uma tabela – capaz de mostrar-se útil para a resolução de triângulos celestes inacessíveis, isto é, estava produzindo um recurso trigonométrico.

De modo análogo, quando a comunidade matemática, a partir do século 18, passa a ver uma analogia estrutural entre esse próprio recurso discreto e outros – discretos ou contínuos – análogos a esses produzidos antes e após Ptolomeu, e passa a tematizar essa analogia estrutural em si e por si mesma, através de práticas definidoras cada vez mais refinadas, tal comunidade começa, então, a produzir o objeto cultural função, e só após isso, podemos, *se quisermos*, ver função no procedimento tabular ptolomaico e em outros análogos.

Entretanto, as “definições de função” que isolamos acima não são idênticas entre si. Mesmo participando, todas, de uma mesma prática (isto é, a prática de definir) associada à atividade de uma mesma comunidade (isto é, a atividade matemática da comunidade de matemáticos), elas diferem entre si por constituírem diferentes modos de se produzir significados ao um mesmo objeto associado a uma mesma prática que o mobiliza, qual seja, a prática de definir.

A *prática* da definição *prática culturalmente* o objeto de diferentes modos, constituindo diferentes formas simbólicas ou objetos culturais para os quais a mesma denominação é quase sempre empregada, qual seja, *função*. Quando “percorremos” tais “definições”, função pode ser vista como uma expressão analítica, como uma lei, como um mapeamento, como uma correspondência ou como uma relação, cada uma dentro de quadros referenciais também distintos, tais como, um quadro algébrico, numérico (ou aritmético), quadro geométrico, quadro gráfico, etc.

Além disso, quando saímos do contexto institucional estruturado da atividade matemática e nos situamos no contexto igualmente estruturado da atividade educativa escolar envolvendo matemática, as práticas mobilizadoras do objeto função não se restringem a práticas definidoras, uma vez que elas podem, por razões contextuais,

mobilizar o objeto cultural função de maneiras múltiplas, e foi esse, de certo modo, um dos desafios que enfrentamos na investigação histórica que realizamos.

Vale ressaltar a riqueza dessa multiplicidade de formas com as quais funções podem ser mobilizadas no contexto institucional escolar, exemplificando, quer seja ela por meio de práticas mobilizadoras inerentes à atividade docente do professor, por meio de práticas próprias realizadas por autores de livros didáticos, ou ainda, por práticas mobilizadoras desse objeto cultural presentes em textos oficiais tais como guias, subsídios ou propostas curriculares.

Nesta nossa investigação, tivemos como propósito constituir, em contextos temporal, geopolítico e institucional definidos e estruturados, algumas práticas escolares mobilizadoras do objeto cultural função, com a ajuda, sobretudo, de textos-documentos constituídos especificamente pelo investigador, bem como de textos-documentos produzidos por outras pessoas ou comunidades, com outros propósitos, mas que foram por nós eleitos e elevados à condição de documentos para os propósitos de nossa pesquisa.

Devido ao fato das formas simbólicas serem sempre significativas – por serem produzidas ou mobilizadas em práticas sociais e, portanto, em diferentes tipos de relações sociais – necessitam de procedimentos de análises especiais:

“(...) Essa fase é essencial porque as formas simbólicas são fenômenos sociais e algo mais: elas são construções simbólicas que, em virtude de suas características estruturais, têm possibilidade de e afirmam representar algo, significar algo, dizer algo sobre algo. É esse aspecto adicional e irreduzível das formas simbólicas que exige um tipo diferente de análise, que exige uma fase analítica que se interesse principalmente com a organização interna das formas simbólicas, com suas características estruturais, seus padrões e relações” (THOMPSON, 1995, p.34).

Entendemos, desse modo, que o objeto cultural *função* ‘representa algo’, ‘significa algo’, diz ‘algo sobre algo’, de formas diferenciadas, quando conectado ou envolvido em práticas sociais diferentes, que se realizam em contextos diferentes. Na verdade, de forma adjacente, poderemos ajudar a evidenciar a organização interna, as características estruturais, os padrões e as relações da forma simbólica específica *função*, ao analisarmos historicamente alguns de seus processos de circulação, associados a práticas definidas (em nosso caso, práticas escolares de mobilização de tal objeto por parte de professores em suas

atividades docentes) que se realizam em contextos estruturados definidos (em nosso caso, o contexto escolar da cidade de Campinas).

Na análise histórico-cultural que realizaremos, buscaremos evidenciar momentos em que as práticas mobilizadoras do objeto cultural *função* mostraram, em seus processos de circulação em contextos institucionais escolares, diferentes padrões e relações, bem como diferentes modos de organização interna.

Outros aspectos das formas simbólicas – e, conseqüentemente, do objeto cultural *função* - são apontados por Thompson, que considera inerente a esse tipo de objeto os seus aspectos “intencionais”, “convencionais”, “estruturais”, “referenciais” e “contextuais”. A importância assumida por cada um desses aspectos varia de acordo com as circunstâncias e objetos considerados (THOMPSON, 1995, p.182).

De maneira sucinta, analisaremos cada um dos aspectos citados, discutindo, primeiramente, o aspecto “intencional” das formas simbólicas:

“(…) O que entendo por isso é que *as formas simbólicas são expressões de um sujeito e para um sujeito (ou sujeitos)*. Isto é, as formas simbólicas são produzidas, construídas e empregadas por um sujeito que, ao produzir e empregar tais formas, está buscando certos objetivos e propósitos e tentando expressar aquilo que ele “quer dizer” ou “tenciona” nas e pelas formas assim produzidas. O sujeito-produtor também tenta expressar-se para um sujeito ou sujeitos que, ao perceber e interpretar as formas simbólicas, percebem-nas como a expressão de um sujeito, como uma mensagem a ser entendida” (THOMPSON, 1995, p.183-184).

Em seus processos de circulação, as práticas culturais mobilizadoras do objeto cultural *função* são realizadas por diversos sujeitos ou comunidades de sujeitos com intenções específicas.

Em nossa análise histórico-cultural, tentaremos interpretar e esclarecer tais intenções com base nas relações diretas ou remotas que os sujeitos estabelecem, com diferentes comunidades de prática, nas práticas escolares e extra-escolares que realiza, envolvendo a forma simbólica *função*.

O segundo aspecto das formas simbólicas diz respeito às maneiras e às regras com as quais tais formas são transmitidas. É no aspecto “convencional” das formas simbólicas que encontramos os ‘modos’ pelos quais os sujeitos as produzem, as transmitem ou as interpretam:

“(…) Isso quer dizer que a *produção, construção ou emprego das formas simbólicas, bem como a interpretação das mesmas pelos sujeitos que as recebem, são processos que, caracteristicamente, envolvem a aplicação de regras, códigos ou convenções de vários tipos*. Essas regras, códigos ou convenções variam desde regras de gramática a convenções de estilo e expressão, desde códigos que relacionam sinais específicos a letras, palavras ou situações concretas específicas (por ex.: o código Morse), até a convenções que governam a ação e interação de indivíduos que tentam expressar-se ou interpretar as expressões de outros (por ex.: as convenções do cortejo amoroso). Aplicar regras, códigos ou convenções na produção ou na interpretação de formas simbólicas não significa, necessariamente, estar consciente dessas regras, ou ser capaz de formulá-las clara e precisamente se tal lhe for requerido” (THOMPSON, 1995, p.185-186).

Entendemos que o processo de circulação de práticas que envolvem o objeto cultural função, num contexto institucional escolar definido, em sua constituição, apropriação, re-significação, transmissão e interpretação, se realiza com base em regras específicas, em codificações próprias, bem como com base em vários tipos de convenções. Na verdade, tal processo pode pôr em circulação, no contexto escolar, práticas de natureza teórica acentuadamente abstratas envolvendo o objeto função, apropriadas de contextos extra-escolares nos quais elas fazem sentido para as comunidades de prática que as produzem e mobilizam, como também, pode pôr em circulação práticas bastante próximas de contextos situacionais cotidianos cujas significações podem se mostrar mais acessíveis a comunidades escolares de estudantes. É importante esclarecermos, entretanto, que em ambos os casos, tais práticas que envolvem o objeto função apresentam regras específicas de constituição, transmissão e interpretação para os sujeitos que as realizam ou que nelas se acham envolvidos.

A terceira dimensão das formas simbólicas diz respeito à estrutura com as quais se apresentam. O aspecto “estrutural” das formas simbólicas é permeado pelas relações estabelecidas entre os sujeitos que compartilham de tal representação:

“(…) *as formas simbólicas são construções que exibem uma estrutura articulada*. Elas exibem uma estrutura articulada no sentido de que consistem, tipicamente, de elementos que se colocam em determinadas relações uns com os outros. Estes elementos e suas inter-relações compõem uma estrutura que pode ser analisada formalmente, da mesma maneira, por exemplo, que se pode analisar a justaposição de palavras e de imagens em uma figura ou a estrutura narrativa de um mito” (THOMPSON, 1995, p.187, *itálicos nossos*).

As práticas que mobilizam o objeto cultural função e o põem em circulação em contextos estruturados como, por exemplo, o contexto institucional escolar, por serem, elas próprias, formas simbólicas, apresentam, tal como o próprio objeto cultural função, quando pensado de forma isolada das práticas que o mobilizam, uma estrutura articulada. Na verdade, tais práticas, por poderem mobilizar o objeto cultural função em diferentes contextos discursivos internamente estruturados, acabam, correspondentemente, mobilizando significações diferenciadas. De fato, o objeto cultural função assume diferentes significações quando participa, por exemplo, de contextos discursivos numéricos, algébricos, gráficos, geométricos, etc., contextos discursivos estes que, quando associados a contextos de práticas ou atividades humanas, conferem ao objeto função significações múltiplas e imprevistas.

Esperamos que ao elaborar uma história de processos de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural função em contextos institucionais escolares da cidade de Campinas, possamos contribuir para evidenciar diferentes elementos condicionadores desses processos de circulação e mobilização, caracterizando e esclarecendo os padrões estruturais de significação que os relacionam.

O quarto aspecto das formas simbólicas diz respeito ao significado geral que elas podem assumir em um contexto específico. O aspecto “referencial” das formas simbólicas é explorado no sentido de que elas

“(...) são construções que tipicamente representam algo, referem-se a algo, dizem algo sobre alguma coisa. Uso, aqui, o termo “referencial” de uma maneira bastante ampla, abrangendo o sentido geral através do qual uma forma simbólica, ou um elemento desta, pode, em um determinado contexto, substituir ou representar um objeto, indivíduo ou situação, bem como num sentido mais específico através do qual uma expressão lingüística pode, em uma determinada ocasião de uso, referir-se a um objeto particular (THOMPSON, 1995, p.190, itálicos nossos).

Nesse sentido, as práticas mobilizadoras do objeto função em contextos extra-escolares podem representar ou evocar outros objetos ou situações mais ou menos acessíveis à comunidade de professores que as recebem e, de forma re-significada, as transmitem à comunidade de estudantes que delas se apropriam de forma igualmente re-significadora. Por exemplo, quando mobilizado através de *práticas cinemáticas*, é comum dizer que o objeto função representa ‘a posição, a velocidade, etc. de um móvel’. Já, por

exemplo, quando mobilizado através de *práticas econômicas*, é comum substituir ou representar o custo, ou a receita, ou o lucro na comercialização de um produto pelo objeto função expresso algebricamente.

A quinta e última característica de uma forma simbólica diz respeito à sua vinculação a contextos sócio-históricos mais amplos pelos quais circulam, isto é, são produzidas e/ou recebidas, ressignificadas e transmitidas:

“as formas simbólicas estão sempre inseridas em processos e contextos sócio-históricos específicos dentro dos quais e por meio dos quais elas são produzidas, transmitidas e recebidas. Mesmo uma simples frase, dita por uma pessoa a outra no curso de sua interação diária, está inserida em um contexto social estruturado e pode carregar os traços – em termos de sotaque, entonação, modo de expressar-se, escolha de palavras, estilo de expressão, etc. – das relações sociais características deste contexto (THOMPSON, 1995, p.192, itálicos nossos).

Dessa forma, entendemos que as práticas mobilizadoras do objeto cultural função estão imersas em diferentes processos e contextos sócio-históricos específicos pelos quais circulam, interessando-nos particularmente em nossa investigação, o modo como elas circulam no contexto institucional escolar em um período definido.

Nesse sentido, a concepção semiótico-estrutural de cultura pode permitir um melhor entendimento dos contextos e processos socialmente estruturados nos quais se produziram e pelos quais circularam práticas relativas ao objeto cultural função. Vamos, portanto, tecer algumas considerações sobre o aspecto estrutural da concepção de cultura.

Na última característica das formas simbólicas, Thompson as insere em contextos sociais específicos estruturados e a análise desses contextos é importante *no estudo da ação e interação, produção e recepção* das formas simbólicas (THOMPSON, 1995, p.195). No estudo das características típicas dos contextos sociais, Thompson introduz o conceito de *campos de interação*, desenvolvido por Bourdieu, ressaltando que o mesmo é caracterizado como

“um espaço de posições e, diacronicamente, como um conjunto de trajetórias. Indivíduos particulares estão situados em determinadas posições dentro de um espaço social e seguem, no curso de suas vidas, determinadas trajetórias. Essas posições e trajetórias são determinadas, em certa medida, pelo volume e distribuição de variados tipos de *recursos ou “capital”*. Tendo em vista nossos objetivos aqui, podemos distinguir entre três principais tipos de capital: “capital econômico”, que inclui a propriedade, bens materiais e financeiros de vários tipos;

“capital cultural”, que inclui o conhecimento, habilidades e diferentes tipos de qualificações educacionais; e o “capital simbólico”, que inclui os méritos acumulados, prestígio e reconhecimento associados com a pessoa ou posição. Dentro de qualquer campo de interação, os indivíduos baseiam-se nesses diferentes tipos de recursos para alcançar seus objetivos particulares (THOMPSON, 1995, p.195).

As pessoas agem, nos campos de interação, submetidas a regras e convenções que podem ser explícitas ou não, e tais regras orientam os indivíduos em suas ações cotidianas. Ao agir condicionados por tais regras, os indivíduos as implementam e de maneira dinâmica as adaptam e as transformam (THOMPSON, 1995, p.196). Nesse sentido, podemos caracterizar as *instituições sociais* como conjuntos específicos de regras e recursos associados às relações sociais estabelecidas por elas e dentro delas. Mais precisamente, consideraremos as instituições como

qualquer conjunto dinâmico e mutável de normas socialmente instituído a fim de se organizar, de determinado modo, as relações sociais dos integrantes de comunidades de prática que, sob a influência desse conjunto de normas, realizam ações em vários lugares ou ambientes (MIGUEL, 2005, p. 145).

Nesse sentido, quando nos referimos à *instituição escolar*, nos remetemos ao conjunto específico e dinâmico de regras e recursos que, juntamente com as relações sociais que são estabelecidas, em qualquer lugar, mas sob os condicionamentos da instituição escolar, constituem tal instituição.

Nessa via, associamos a concepção estrutural de cultura ao fato das instituições sociais serem estruturadas:

“Dizer que um campo de interação ou uma instituição social são “estruturados”, nesse sentido, é dizer que são caracterizados por assimetrias e diferenças relativamente estáveis em termos de distribuição de, e acesso a, recursos de vários tipos, poder, oportunidades e chances na vida. Analisar a estrutura social de um campo ou instituição é determinar as assimetrias e diferenças que são relativamente estáveis – isto é, sistemáticas e com probabilidade de perdurar – e tentar averiguar os critérios, categorias e princípios que estão subjacentes a elas” (THOMPSON, 1995, p.198).

Dessa forma, podemos dizer que a constituição de uma história do processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função em contextos institucionais escolares

definidos poderia ser feita com base numa análise cultural que considerasse tais práticas como formas simbólicas que circularam sob os condicionamentos de diversos contextos institucionais estruturados e, dentre eles, do contexto institucional escolar. Em seu movimento circulatório através de cada um desses contextos, tais práticas, enquanto formas simbólicas, passariam por processos simultâneos e complexos de descontextualização e re-contextualização, de interpretação e de re-significação de modo que seus aspectos intencionais, convencionais, estruturais, referenciais e contextuais originais nem desapareciam completamente, nem se mantinham completamente, e nem mantinham, entre si, aspectos comuns, mas passariam, de um contexto a outro, por mudanças qualitativas consideráveis, de modo que entre a prática ou forma simbólica original e as práticas ou formas simbólicas ressignificadas poderíamos apenas estabelecer “*semelhanças de família*”, no sentido wittgensteiniano dessa expressão.

Para entendermos melhor o uso que faremos desta expressão, convém lembrar que, segundo HEBECHE (2003, p.31)²¹, é relevante “*a noção de semelhanças de família na estratégia de Wittgenstein para eliminar a tendência ao essencialismo...*”. Mais adiante, HEBECHE afirma que :

A noção de semelhanças de família é introduzida no § 65 das Investigações Filosóficas (PU), onde Wittgenstein, colocando-se no ponto de vista de um interlocutor imaginário, afirma:

Aqui encontramos a grande questão que está por trás de todas essas considerações. Pois poderiam objetar-me: "Você simplifica tudo! Você fala de todas as espécies de jogos de linguagem possíveis, mas em nenhum momento disse que o que é essencial do jogo de linguagem, e portanto, da própria linguagem. O que é comum a todos esses processos e os torna linguagem ou partes da linguagem. Você se dispensa, pois, justamente da parte da investigação que outrora lhe proporcionara as maiores dores de cabeça, isto é, àquela concernente à forma geral da proposição e da linguagem.

E isso é verdade. - Em vez de salientar (anzugeben) algo que é comum a tudo aquilo que chamamos de linguagem, digo que não há uma coisa comum a esses fenômenos, em virtude da qual empregamos para todos a mesma palavra, - mas sim que estão aparentados (verwandt) uns com os outros de muitos modos diferentes. E por causa desse parentesco ou desses parentescos, chamamo-los todos de "linguagens". Tentarei elucidar isso.

²¹HEBECHE, L. A. Não pense, veja! Sobre a noção de semelhanças de família em Wittgenstein. Veritas, Porto Alegre, v. 48, p. 31-58, 2003.

Wittgenstein vai de encontro à noção de algo em comum, essência, universalidade. (HEBECHE, 2003 p. 31/32, 2003).

Este último parágrafo de HEBECHE(2003) sintetiza um importante aspecto da obra de Wittgenstein e, nesse sentido, convém recorrer à interpretação que VILELA(2007) apresenta para esse aspecto, qual seja:

A filosofia de Wittgenstein, por sua vez, foca o modo de expressão do conhecimento, isto é, a linguagem. Sua filosofia, freqüentemente aceita como marco da *guinada lingüística* da filosofia contemporânea, poderia ser identificada a um movimento de desconstrução da universalidade e eternidade dos fundamentos do conhecimento. A fundamentação epistemológica não estaria na busca de um fundamento último para o conhecimento. Nessa perspectiva filosófica, a pergunta sobre o que há de essencial e real é substituída pela compreensão de que o conhecimento é algo em que temos razões de natureza social para acreditar, e que sua justificativa é um acontecimento social que envolve um acordo entre as pessoas. A filosofia passa a ter uma referência não metafísica, isto é, não importa a busca por fundamentos últimos, mas o modo como a linguagem, entendida como um sistema de símbolos que depende de regras de uso, expõe o mundo (VILELA, 2007, p.11-12).

Convém ressaltar que, para Wittgenstein, a noção de semelhanças de família emerge na discussão dos jogos de linguagem, os quais, por sua vez, estão associados aos significados dos objetos e de seus diferentes usos e interpretações. Nesse sentido, aproximamos nossa interpretação, para estes *jogos*, a exemplo daquela realizada por VILELA(2007):

Os significados para o filósofo austríaco estão nos **usos, eles podem variar, não estão definitivamente fixados**. Em **oposição a uma essência** que garantiria um significado único, a perspectiva wittgensteiniana **assume o ponto de vista de que os significados se constituem e se transformam em seus usos em diferentes contextos, e, neste sentido, podem** variar conforme o *jogo de linguagem* de que participam. Desse modo, os significados não estão fora da linguagem, no mundo externo ou numa estrutura mental universal e necessária, mas no uso da linguagem. Nesta vertente, a pergunta filosófica deixa de ser “o que é a realidade em si?”, “O que há?”, e passa a ser “como é?”, ou seja, como está sendo usada a expressão ou palavra na prática da linguagem (VILELA, 2007, p.12 – os negritos são nossos).

Nesse sentido, em nosso trabalho, entendemos que o *objeto cultural função e as diferentes práticas que o mobilizaram* podem, sincronicamente, apresentar aspectos

idiossincráticos, indissociáveis de seus usos e mobilizações, bem como, preservar semelhanças de família nesses mesmos usos e mobilizações, quer sejam, em sua transmissão, apropriação, significação e/ou re-significação pelas diferentes comunidades de prática e seus participantes²².

Parece natural, sob esse referencial, que a expressão “semelhanças de família”, ao emergir na discussão dos “jogos de linguagem”, remeta-nos ao esclarecimento do uso que faremos desse termo em nosso texto. Assim, aproximamos novamente o nosso entendimento dos jogos de linguagem, conforme a interpretação de Vilela:

Fazemos diversos usos de uma mesma palavra, isto é, uma palavra pode ser usada com significados muito diferentes em situações diferentes. É dentro dos *jogos de linguagem* que as palavras adquirem significados, quando operamos com elas numa situação determinada, e não quando simplesmente a relacionamos às imagens que fazemos delas.

Caracterizo aqui a expressão *jogo de linguagem* de dois modos, conforme sugerido no parágrafo 7 das *Investigações Filosóficas*. Wittgenstein remete o significado das palavras aos jogos de linguagem e também compara a própria linguagem a um jogo. Em ambos os casos, **ele enfatiza a natureza heterogênea, a diversidade de suas funções e a variedade de usos possíveis da linguagem e dos significados das palavras**. Wittgenstein compara a dificuldade em definir a palavra jogo, com a dificuldade que encontramos ao tentar definir a linguagem ou uma expressão específica dela. Por exemplo, se pensamos em definir jogo, podemos inicialmente pensar em jogos com bola. Mas também existem aqueles de cartas ou tabuleiro. Então, o traço comum dos jogos poderiam ser as regras, ou seja, um jogo

²² Nessa perspectiva, escolhemos em VILELA(2007), um trecho que discute diferentes adjetivações para a palavra *matemática*, com extensão para seus conceitos (as funções matemáticas poderiam cumprir tal papel, de modo próximo ao que refletimos), associando-os aos diferentes usos e práticas detectadas em sua pesquisa e, aos jogos de linguagem correlatos:

Olhar simultaneamente para as diversas adjetivações que foram produzidas isoladamente em pesquisas acadêmicas de Educação Matemática possibilitaram, a partir de uma visão do conjunto, a elaboração do nosso ponto de vista sobre o que elas representam. As interpretações possíveis para as adjetivações, tendo em mente as especificidades apresentadas entre as matemáticas, podem ser várias, dentre as quais mencionamos apenas duas: as matemáticas da rua, da escola, da academia, de um grupo profissional, etc. representariam um conjunto variado de jogos de linguagem ou diferentes usos de conceitos matemáticos em práticas específicas; e as matemáticas da rua, da escola, da academia, de um grupo profissional, etc. seriam facetas diferentes de uma mesma matemática com uma existência metafísica que se manifesta de formas diferentes. O ponto de vista aqui defendido é o de que as diversas adjetivações expressam produção e/ou usos diferentes de conceitos matemáticos na realização de diversas práticas ou ainda práticas matemáticas específicas, em diferentes atividades e, assim, não constituem um edifício único de saber chamado matemática, mas esquemas teóricos específicos, que indicam as condições de sentido, significado e inteligibilidade de diferentes situações, épocas e lugares da vida. Em outras palavras, as adjetivações indicam diversos usos da palavra matemática que não convergem para um sentido único, mas apontam para diferentes sentidos em função dos jogos de linguagem de que participam (VILELA, 2007, p.138).

é sempre controlado por regras. Mas, e quando duas crianças jogam bola uma com a outra, sem regras estabelecidas, não estão elas jogando? Então, podemos pensar em estabelecer um outro critério comum aos jogos: a participação de mais de uma pessoa. Mas também nesse caso, podemos considerar um jogo de paciência com cartas, ou jogar tênis num paredão, ou jogar uma bola no chão e na parede, aleatoriamente jogando bola. Assim como não há uma essência ou uma propriedade comum que defina os jogos, também a linguagem, ou mesmo uma palavra ou expressão da linguagem, não são determinadas por um referente ou uma definição fixa e definitiva: (...) **O mesmo exercício pode ser feito com conceitos da matemática tal como com ‘números’. Os numerais podem ter significações diferentes conforme os jogos de linguagem de que participam, como, por exemplo, uma quantidade, uma posição, um código, um número de telefone, uma data, etc. O número, na concepção aqui considerada, não é primordialmente um conceito que está impregnado nos conjuntos de coisas do mundo físico das experiências, assim como não é primordialmente uma entidade abstrata de um mundo platônico ou próprio da racionalidade humana que se aplica às coisas que existem. Assim, em todos os casos em que são empregados, não pode ser detectada uma essência comum. Ou seja, ocorre com as palavras ou conceitos da linguagem, número, especificamente, o mesmo que com o termo *jogo*, que é usado de diferentes e variadas maneiras, não tendo, portanto, um significado unívoco....** (VILELA, 2007, p.144-145, negritos nossos).

Nessa perspectiva, o exercício reflexivo de entender os “números” em jogos de linguagem com diferentes significações, em seus diferentes usos, pode ser repetido, de maneira próxima à que foi realizada por Vilela, com o objeto cultural “função”, ou ainda, com uma prática mobilizadora específica²³ desse mesmo objeto. Ou seja, parafraseando VILELA, entendemos que o objeto cultural função, bem como, as práticas que o mobilizam, *podem ter significações diferentes conforme os jogos de linguagem de que participam*, como, por exemplo, o de um gráfico cartesiano, o de uma tabela numérica, o de um diagrama funcional, o de uma expressão analítica, etc. O objeto cultural função, bem como as práticas que o mobilizam, *não são primordialmente* formas simbólicas que estão *impregnadas nos conjuntos de coisas do mundo físico das experiências, assim como não são primordialmente entidades abstratas de um mundo platônico ou próprio da racionalidade humana que se aplica às coisas que existem. Assim, em todos os casos em que são empregadas, não pode ser detectada uma essência comum. Ou seja, ocorre com as*

²³ Por exemplo, podemos considerar a “prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem estruturados segundo o estilo bourbakista, isto é, de acordo com a seguinte sequência de objetos: conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação” realizada pelos professores participantes de nossa pesquisa, bem como, mobilizada em livros didáticos e propostas curriculares, conforme caracterizaremos no decorrer do texto, mais especificamente nas interpretações elaboradas para ela, no Capítulo 4 deste trabalho.

palavras ou conceitos da linguagem, funções matemáticas e práticas que as mobilizam , especificamente, o mesmo que com o termo jogo, que é usado de diferentes e variadas maneiras, não tendo, portanto, um significado unívoco...

Nesse sentido, procuramos enfatizar que estaremos atentos à multiplicidade com que o objeto cultural função foi “usado” e “mobilizado”, bem como às diferentes mobilizações e regras associadas a elas, no contexto situado de nossa pesquisa.

O objeto cultural e as práticas mobilizadoras, enquanto formas simbólicas, são sempre práticas simultaneamente sociais e culturais. Sociais, por serem sempre práticas produzidas e realizadas por comunidades humanas ou grupos sociais humanos; e culturais, por serem sempre práticas produtoras de cultura, isto é, de formas dinâmicas de produção de significados, de formas simbólicas.

Nesse sentido, por força da nossa concepção de cultura, não há práticas sociais que não sejam também culturais, e nem práticas culturais que não sejam também sociais, ainda que tais formas distintas de adjetivar as práticas nos remetam a dois aspectos diferentes que as caracterizam.

Cabe-nos, ainda, assinalar que estamos aqui concebendo o objeto cultural acadêmico *práticas sociais* do modo como vem sendo utilizado por Miguel & Miorim, isto é, como:

“um conjunto de atividades ou ações físico-afetivo-intelectuais que se caracterizam por ser: (1) conscientemente orientadas por certas finalidades; (2) espaço-temporalmente configuradas; (3) realizadas sobre o mundo natural e/ou cultural por grupos sociais cujos membros estabelecem entre si relações interpessoais que se caracterizam por serem relações institucionais de trabalho organizado; (4) produtoras de conhecimentos, saberes, tecnologia, discursos, artefatos culturais ou, em uma palavra, de um conjunto de formas simbólicas” (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.165).

Em conexão imediata com cada uma das características das práticas sociais, do modo como as estamos aqui concebendo, a constituição de uma história do processo de circulação das práticas sociais mobilizadoras do objeto cultural função requer que levemos em consideração:

(1) *o caráter intencional* da realização dessas práticas nos diferentes contextos em que foram realizadas, sobretudo no contexto institucional escolar, bem como as finalidades e propósitos orientadores dessa realização;

(2) *o caráter idiossincrático* dos processos de circulação dessas práticas, bem como dos modos como elas teriam mobilizado o objeto função nos diferentes contextos geopolíticos, temporais e institucionais pelos quais circularam e se realizaram;

(3) *o caráter social* ou comunitário dos processos de circulação dessas práticas, isto é, as características das interações intersubjetivas organizadas das diferentes comunidades de prática que participaram, de algum modo, desse processo de circulação, mobilizando, de algum modo, em diferentes contextos, o objeto função;

(4) *o caráter cultural* dos processos de circulação dessas práticas, isto é, os diferentes modos como tais comunidades produziram significados tanto às práticas mobilizadoras do objeto função, quanto ao próprio objeto função, nos diferentes contextos estruturados pelos quais tais práticas circularam e se realizaram.

Além dessas características apresentadas, encontramos em MIGUEL & MIORIM a discussão detalhada de outros aspectos relacionados às práticas sociais. Dentre eles, o primeiro a ser enfatizado é que *certas práticas sociais podem ser mais ou menos valorizadas em determinados momentos e contextos do que em outros; nem todas as práticas realizadas num contexto e momento são igualmente valorizadas*” (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166).

Em nosso estudo, pudemos constatar que práticas sociais envolvendo o objeto função foram mais ou menos valorizadas em determinados momentos e contextos do que em outros, e mesmo dentro do próprio contexto institucional escolar, esse objeto nem sempre foi valorizado, e nem sempre valorizado com a mesma intensidade em todos os momentos históricos da educação matemática escolar. Tentaremos dialogar com nossas fontes históricas para nos aproximar dos porquês de tais variações axiológicas, tanto no que diz respeito à época, quanto no que se refere aos contextos.

Explorando ainda mais o objeto cultural acadêmico *prática social*, percebemos também que *não existem práticas sociais completamente desvalorizadas; para que uma prática social tenha existência social ela precisa ser valorizada, ainda que por um único grupo social* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166). Dessa forma, entendemos que o fato de

práticas envolvendo o objeto cultural função terem circulado em contextos institucionais escolares constitui um indicador da valorização de tais práticas e, conseqüentemente, do objeto cultural por elas mobilizado, o que nos remete à tentativa de identificação das comunidades de prática para as quais tais práticas teriam se mostrado relevantes, bem como às características e propósitos dessas comunidades.

Um aspecto mais sutil das práticas sociais reside no fato de que *nem sempre os grupos sociais que valorizam ou promovem uma prática social são os que efetivamente a realizam ou dela participam* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166). Então, a nós caberá investigar se os professores que nos concederam entrevistas teriam, de fato, se colocado a si próprios, autonomamente, o propósito e o compromisso de produzirem e realizarem práticas de mobilização do objeto cultural função em contextos escolares, ou se a valorização dessas práticas de mobilização teria partido de outras comunidades de prática que não teriam participado efetivamente e diretamente da realização dessas práticas no contexto escolar.

Como estabelecer, no caso particular das práticas mobilizadoras do objeto função, uma linha demarcatória entre comunidades valorizadoras e legitimadoras do processo de circulação das práticas e comunidades meramente transmissoras de práticas aparentemente sem valor? No caso particular do objeto função, teria sido o próprio contexto institucional escolar que teria legitimado as práticas que mobilizou ou colocou em circulação?

Outro aspecto tão sutil quanto o anterior é destacado quando os autores alertam para o fato de que as *práticas sociais podem ser efetivamente realizadas ou promovidas por segmentos que as desvalorizam* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166). Assim, cabe-nos também investigar se as comunidades envolvidas na circulação de práticas mobilizadoras do objeto função teriam, de fato, valorizado tais práticas.

Nessa via, temos também o fato de que as *práticas sociais não-legitimadas ou mesmo socialmente reprimidas por determinados grupos sociais não são práticas desvalorizadas* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166). Logo, em nosso estudo estaremos atentos ao fato de que nos processos de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural função, algumas delas poderiam ter sido desvalorizadas ou mesmo reprimidas por comunidades escolares, mesmo tendo sido valorizadas e circulado em contextos extra-escolares. Inversamente, atentaremos também para o fato de que algumas dessas práticas

poderiam ter sido valorizadas pelo contexto institucional escolar, mesmo tendo sido desvalorizadas, desqualificadas ou reprimidas em contextos extra-escolares.

Em relação às práticas sociais, enfatizamos que as mesmas *produzem conhecimento e/ou re-significam saberes e conhecimentos apropriados de outras práticas que lhe são contemporâneas ou não, que participam do mesmo contexto ou não* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.166). Parece natural verificar que práticas mobilizadoras do objeto função produzem conhecimento e/ou re-significam saberes e conhecimentos apropriados de outras práticas. Caber-nos-á investigar quais poderiam ter sido esses saberes e conhecimentos idiossincráticos e quais práticas os teriam produzido no diálogo com quais outras.

O processo de apropriação e re-significação de práticas e de saberes por elas produzidos (sendo as próprias práticas saberes sobre si próprias que continuamente se renovam) pode ser entendido melhor se detectamos os usos que os grupos sociais fazem de tal conhecimento ou saber. De acordo com Chartier:

Concebidos como um espaço aberto a múltiplas leituras, os textos e também todas as categorias de imagens não podem, então, ser apreendidos nem como objectos cuja distribuição bastaria identificar, nem como entidades cujo significado se colocaria em termos universais, mas presos na rede contraditória das utilizações que os constituíram historicamente (CHARTIER, 1990).

As considerações teóricas que fizemos tentam esclarecer nossas intenções e nosso entendimento a respeito de como pretendemos encaminhar a nossa investigação no campo da história cultural da educação matemática escolar e como tentaremos dialogar com as fontes documentais que constituímos com base nas crenças e nos objetos lingüístico-acadêmicos evidenciados em nosso referencial teórico.

Na verdade, tentamos discernir como procederemos e como tentaremos constituir uma história do processo de circulação do objeto função no contexto institucional escolar campineiro. Nesse sentido, vale explorar ainda um pouco da dimensão pedagógica de nossa história, além é claro, de como e quais características ela deve apresentar, uma vez que estamos constituindo uma história em que os elementos condicionadores de *primeira instância* são de natureza intra-escolar.

Na busca de uma associação entre a dimensão pedagógica que nosso trabalho pode assumir e a constituição de uma história, esperamos que nosso trabalho possa contribuir para o desenvolvimento de uma *‘concepção orgânica da participação da história na produção do saber docente’*, sendo tal concepção um modo *de problematização da educação matemática escolar, isto é, de concepção do modo como a cultura matemática e a educação matemática se constituem, se instituem e se transformam como práticas sociais escolares* (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.154).

Em tal concepção, entendemos a educação matemática escolar como uma atividade que se desenvolve com base na produção e mobilização de um conjunto de práticas sócio-culturais de caráter *multidimensional e interativo-dialógico*.

Essas práticas sócio-culturais escolares são multidimensionais por envolverem, simultaneamente, na sua produção, re-significação e/ou transmissão reflexivas – a consideração de aspectos matemáticos, epistemológicos, lógicos, sociológicos, metodológicos, antropológicos, axiológicos, históricos, políticos, éticos, didáticos lingüísticos, etc. (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.154).

Tais práticas sócio-culturais escolares também são interativo-dialógicas por requererem, para a sua mobilização e realização, o estabelecimento de um campo de diálogo entre professores, alunos e outras práticas sociais *que poderiam ter participado da produção, apropriação e transformação históricas dos temas matemáticos sob estudo*. (MIGUEL & MIORIM, 2004, p.154).

Destacamos também que o modo ou as *maneiras como um indivíduo ou um grupo se apropria de um motivo intelectual ou de uma forma cultural são mais importantes do que a distribuição estatística desse motivo ou dessa forma...* (CHARTIER, 1990, p. 51). Assim, no discurso dos professores entrevistados, tentaremos detectar de modo subjacente os papéis por eles desempenhados no processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função no contexto institucional escolar campineiro.

Desse modo, parece natural supor que seja idiossincrática a maneira como os professores se apropriam das práticas mobilizadoras do objeto função dos modos como elas circulam nos livros, bem como dos modos como as transmitem. As práticas sociais realizadas em diferentes contextos institucionais – como, por exemplo, o acadêmico-científico ou o escolar – contribuem para a constituição de diferentes modos de apropriação

de um saber. Desse modo, estaremos atentos ao fato de que *as práticas contrastantes devem ser entendidas como concorrências, que as suas diferenças são organizadas pelas estratégias de distinção ou de imitação e que os empregos diversos dos mesmos bens culturais se enraízam nas disposições do habitus de cada grupo* (CHARTIER, 1990, p. 137).

Vale lembrar que em um contexto institucional estruturado, em especial no contexto escolar, as práticas sociais, associadas à circulação das funções, condicionam e são condicionadas pelo conjunto de regras próprias desse contexto. Como as relações sociais que se estabelecem entre os membros de uma comunidade de prática são sempre relações institucionais, isto é, baseadas em regras organizadoras dessas relações em termos de tipificação e hierarquização de funções, de distribuição quantitativa e qualitativa diferencial de tarefas e de definição e ocupação diferencial de “lugares” que concedem maior ou menor autonomia na tomada de decisões, então, quando vistas sob um enfoque foucaultiano, tais regras inevitavelmente estabelecem um campo assimétrico de relações de força e poder entre os membros de uma comunidade, bem como entre membros de diferentes comunidades em interação.

Nesse sentido, os grupos sociais e seus integrantes interagem em diferentes níveis por meio de relações de poder exercidas mutuamente, numa interação complexa e complementar. Assim,

“(...) não há um poder, mas que dentro de uma sociedade existem relações de poder – extraordinariamente numerosas, múltiplas, em diferentes níveis, onde umas se apoiam sobre as outras e onde umas contestam as outras. Relações de poder muito diferentes vêm-se atualizar no interior de uma instituição (...)” (FOUCAULT, 2003, p.153).

Nessa via, pensamos que os processos de circulação de práticas relativas ao objeto cultural função, em quaisquer contextos, estão sempre envolvidos em relações assimétricas de poder. Desse modo, cabe-nos investigar como e em que medida essas relações condicionaram o processo de circulação desse objeto no período e contexto que estamos investigando.

Entendemos também que as relações de poder são dinâmicas, uma vez que, histórica e socialmente contextualizadas.

Em nosso entendimento relações de poder são produzidas e atuam no próprio ato de realização de práticas sociais por parte de uma comunidade de prática; porém, podemos considerar também práticas sociais de outras comunidades. E uma vez que diferentes comunidades interagem entre si num processo dinâmico e complexo de produção, apropriação re-significadora e transmissão culturais, então, além de um campo intra-comunitário dinâmico de relações de poder, devemos considerar também a existência de campos inter-comunitários de relações de poder.

Nesse sentido, no processo de circulação de práticas relativas ao objeto função, é de nosso interesse investigar tanto a natureza das relações intra-institucionais escolares condicionadoras desse processo, como também as inter-institucionais, isto é, aquelas produzidas na interação entre a comunidade escolar e as demais comunidades que interferiram, em nosso caso específico, no processo de circulação escolar do objeto função.

A relação entre saber e poder é evidenciada com clareza por FOUCAULT ao afirmar que

“Com Platão, se inicia um grande mito ocidental: o de que há antinomia entre saber e poder. Se há o saber, é preciso que ele renuncie ao poder. Onde se encontra saber e ciência em sua verdade pura, não pode mais haver poder político.

Esse grande mito precisa ser liquidado. Foi esse mito que Nietzsche começou a demolir ao mostrar, em numerosos textos já citados, que por trás de todo saber, de todo conhecimento, o que está em jogo é uma luta de poder. O poder político não está ausente do saber, ele é tramado com o saber.” (Foucault, 2003, p.51)

Assim, é nossa intenção explorar as maneiras pelas quais relações de poder teriam condicionado e possibilitado o processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função no contexto institucional escolar campineiro no período considerado.

Ressaltamos, finalmente, a *dimensão dialógica* da história que pretendemos constituir. Acreditamos que é por meio do *diálogo* entre as diferentes fontes documentais constituídas para esta pesquisa que poderemos produzir significados para nossa questão de investigação, esclarecendo-a.

Para tanto, procuraremos estabelecer análises e explicações históricas em diferentes níveis de interpretação, pois a dimensão interpretativa é indissociável da dimensão dialógica, já que, por meio do diálogo reflexivo, buscaremos variadas interpretações para o processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função.

CAPÍTULO 3

Sobre o processo de constituição dos documentos de nossa pesquisa

Para a constituição do processo de circulação das práticas mobilizadoras do objeto cultural função em escolas de Campinas, entre meados da década 1960 até meados da década de 1990, podemos nos valer de variadas fontes, tais como: livros de história da educação; livros de história da matemática; programas de ensino; guias curriculares; livros didáticos, documentos escolares; jornais de época; entrevistas com pessoas que no passado participaram desse processo de circulação.

A busca, seleção, organização e constituição desses diferentes documentos é um processo dinâmico e, diante da multiplicidade de possibilidades de constituição documental, a qual nosso trabalho remete, trabalhamos em diversas “frentes” para a constituição da base documental:

- # um dos passos iniciais nos remeteu a levantar os textos produzidos a partir de pesquisas que versavam sobre o ensino de funções;

- # simultaneamente procurávamos leituras a respeito da história da matemática e história da matemática escolar;

- # procuramos leituras específicas sobre diversas maneiras de se abordar a escrita da história em especial de “caminhos” que considerassem aspectos sócio-culturais e das práticas sociais.

- # procuramos leituras que discutissem o processo de entrevista, dado que elas constituem parte importante de nossa base documental.

buscamos o maior número de livros didáticos disponíveis do período investigado²⁴ bem como procuramos direcionar atenção especial, nos livros mencionados pelos entrevistados.

buscamos levantar as propostas, guias e subsídios curriculares produzidos pela CENP no período investigado.

Vale lembrar, que esses esforços não foram realizados em momentos absolutamente distintos ou isolados, ou seja, à medida que realizávamos uma entrevista, ou obtínhamos um livro didático, ou uma proposta curricular, ou uma tese ou artigo, naturalmente cada um desses documentos remetia-nos à procura e obtenção de outros documentos significativos.

Cabe ressaltar que das inúmeras leituras que fizemos, são mencionadas em nossas referências bibliográficas apenas aquelas que se mostraram mais significativas para o nosso trabalho, bem como, as que permitiram de maneira mais direta o diálogo interpretativo na análise das informações que emergiram no processo de pesquisa.

Quanto a esses documentos, convém ressaltar o papel e a dinâmica de obtenção de três deles: os livros didáticos; os guias, propostas e subsídios curriculares produzidos pela CENP; e as entrevistas.

Entendemos que o livro didático cumpre o papel de uma importante fonte documental, bem como de um objeto cultural e/ou forma simbólica que proporcionou a mediação de várias práticas mobilizadoras da *função* em sala de aula e em outros momentos significativos, como na prática do preparo das aulas pelos professores, bem como nos momentos em que o aluno estudou por meio do livro didático.

Tivemos acesso aos livros didáticos editados no período de nosso recorte temporal de diversas maneiras, quais sejam, pelo empréstimo e/ou consulta nas bibliotecas da Faculdade de Educação (Unicamp e USP), do IMECC (Unicamp), pela consulta e compra de livros em sebos da cidade de Campinas, empréstimos e/ou consultas a livros de coleções particulares em especial de alguns professores entrevistados que gentilmente nos cederam os livros, empréstimos de livros no CEMPEM, entre outros.

As propostas e guias curriculares, bem como seus subsídios produzidos pela CENP auxiliam a entender o contexto de produção e orientação educacional institucional na figura

²⁴ Naturalmente analisamos vários livros didáticos de períodos próximos ao que estudamos o que permitiu definir com mais clareza o recorte temporal da pesquisa.

de um órgão que normatizou o ensino no estado de São Paulo e influenciou o ensino em todo território nacional. Entendemos que a produção e orientação educacionais da CENP estabeleceram, por vezes, diálogo com a produção do mercado editorial. Esse diálogo dinamizou influência recíproca em suas produções. Os documentos produzidos na CENP (tais como propostas curriculares, subsídios, etc.) muitas vezes influenciaram o ensino, o mercado editorial, bem como, a normatização do ensino estadual. De modo semelhante, tais documentos influenciaram o ensino na cidade de Campinas, e assim, tais documentos assumem o papel de contextualização e mobilização de diversas práticas escolares, bem como na mobilização direta do objeto *função* em nosso contexto de pesquisa. O acesso e a obtenção desses documentos, em especial das propostas curriculares, se deram de modo parecido ao realizado com os livros didáticos.

A constituição das entrevistas como importantes documentos de análise revelou-se um processo que nos ajudou a entender a circulação das práticas mobilizadoras do objeto *função*, bem como contribuiu na obtenção de outros documentos efetivamente utilizados pelos professores.

Decidimos que entrevistariamos professores que, de alguma maneira, participaram do processo de circulação das práticas mobilizadoras do objeto *função* no âmbito da cidade de Campinas e no período escolhido para investigação.

Em nossas entrevistas, tentamos dialogar com os professores colaboradores no sentido de obter elementos indicadores de como teriam participado do processo de circulação do objeto cultural *função*, quer no exercício efetivo de suas funções propriamente pedagógicas junto aos alunos, quer no âmbito de outras relações que, porventura, tivessem estabelecido com outras comunidades extra-escolares que pudessem ter também desempenhado um papel nesse sentido.

Entendemos que elas cumprem um papel decisivo na compreensão do modo como circularam algumas práticas mobilizadoras do objeto *função* tanto no que diz respeito ao processo de apropriação, re-significação, transmissão desse objeto por participantes de uma comunidade de prática num contexto situado, como no diálogo interpretativo e complementar com outros documentos suscitados na pesquisa.

Por meio das entrevistas, estivemos particularmente interessados em detectar e/ou analisar:

Como as funções foram apresentadas a cada professor.

Os aspectos mais importantes das funções e de seu ensino na visão de cada professor.

Como cada professor ensinava funções.

As possíveis influências do movimento da matemática moderna no ensino de funções para cada professor.

Dentre outros, os acima assinalados são alguns dos elementos orientadores que nos ajudaram a constituir alguns dos fatores condicionadores do processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função por meio da atuação dos professores em algumas escolas da rede escolar campineira.

Para tentar estabelecer um diálogo com nossos entrevistados, em uma direção próxima aos elementos orientadores expostos acima, estruturamos as entrevistas que realizamos a partir de um conjunto de elementos orientadores da memória apresentados aos nossos colaboradores durante as entrevistas:

Elementos orientadores da memória acionados durante as entrevista com professores

• 1ª Parte: Identificação do sujeito

Nome do(a) professor(a), Idade, Formação acadêmica.

Escolas que lecionou e período.

Turmas que lecionou e período.

• 2ª Parte: Perguntas gerais a respeito das aulas

Lembranças/reflexões a respeito de como eram as aulas.

Lembranças a respeito dos alunos.

• 3ª Parte: Perguntas a respeito dos livros didáticos e materiais de apoio

Principais critérios utilizados na *adoção* de livros didáticos e materiais de apoio

Papel/Utilização desses livros/materiais nas aulas

● **4ª Parte: Perguntas a respeito de funções**

★ **Como aprendeu o conceito**

Recordações de como *aprendeu* funções enquanto era aluno(a) na *escola regular*.

Recordações de como *aprendeu* funções enquanto era aluno(a) na *faculdade*.

★ **Como ensinou o conceito**

Recordações de como *ensinou* função pela *primeira vez*.

Recordações de como *ensinou* função na *maioria das vezes*.

Recordações de como *introduzia* o ensino de função.

Recordações de como *conceituava* função.

Exercícios envolvendo funções que gostava de *propor aos alunos em sala*.

Exercícios envolvendo funções que gostava de *solicitar aos alunos em provas*.

Atividades envolvendo funções que gostava de *propor aos alunos em sala*

★ **Sobre o que era mais importante e diferentes abordagens**

Sobre o que considera mais *importante/essencial* no ensino de funções e *por que?*

Comentários a respeito da *abordagem numérica* para o ensino de funções

Comentários a respeito da *abordagem algébrica* para o ensino de funções

Comentários a respeito da *abordagem gráfica* para o ensino de funções

Comentários a respeito das *aplicações práticas* para o ensino de funções

Comentários a respeito da *notação algébrica* para o ensino de funções

★ **Percepção/reflexão das dificuldades dos alunos**

Dificuldades dos alunos.

Opinião sobre tais dificuldades. *O porquê* de tais dificuldades.

★ **Livros didáticos**

Livros que eram efetivamente utilizados para dar tal conteúdo

Motivos da adoção de tais livros

Aspectos *positivos/negativos* de tais livros

O quanto tais livros eram *efetivamente utilizados* para o desenvolvimento de tal assunto.

Quais *adaptações* em relação ao que era *proposto no livro* e o que era *feito em sala de aula* para dar o conceito.

★ **Mudanças na forma de ensinar**

Se *houve mudanças* no tratamento do assunto *no decorrer dos anos* e *quais* foram elas.

Comentários a respeito da *Matemática Moderna*.

Percepção de *transformações/influência* no ensino de funções *após* o movimento da Matemática Moderna.

Aspectos *positivos ou negativos* do movimento da Matemática Moderna para o ensino ou para o ensino de função em específico.

Para estabelecermos contato com alguns dos professores entrevistados primeiramente escrevemos à dirigente regional de ensino, Célia Maria Ferreira, que nos forneceu uma carta²⁵ de apresentação para a visita às escolas onde obtivemos, junto às secretarias ou direções das escolas, os telefones de contato com os professores.

Estabelecemos, então, contato telefônico com os professores e iniciamos o processo de negociação das entrevistas. Procurando, nesse processo, explicar aos entrevistados as linhas gerais de nossa pesquisa tentando deixá-los bastante à vontade para a realização, ou não, das entrevistas. Todos os professores contatados se dispuseram de modo bastante solícito a conceder as entrevistas.

Nesse sentido, com antecedência, entregamos aos entrevistados a pauta, a seguir, que resumia os assuntos a serem abordados nas entrevistas e que serviu de roteiro na realização das mesmas:

²⁵ As cartas estão reproduzidas em anexo.

Entrevista sobre Funções – Roteiro/Pauta

Giácomo Augusto Bonetto

Orientador: Antonio Miguel

• 1ª Parte: Identificação do entrevistado

Identificação geral do entrevistado:

Formação escolar/acadêmica geral

Escolas e turmas onde lecionou

• 2ª Parte: Perguntas gerais a respeito das aulas

Lembranças/reflexões a respeito de como eram suas aulas

Lembranças a respeito dos alunos

• 3ª Parte: Perguntas a respeito dos livros didáticos e materiais de apoio

Sobre a adoção de livros didáticos e outros materiais de apoio.

Sobre o papel/utilização desses livros/materiais nas aulas

• 4ª Parte: Perguntas a respeito de funções

Recordações de como ensinou função.

Sobre o que considera mais importante/essencial no ensino de funções.

Comentários a respeito das abordagens numérica, algébrica e gráfica para o ensino de funções

Comentários a respeito das aplicações práticas para o ensino de funções

Comentários a respeito da notação algébrica para o ensino de funções

Percepção/reflexão sobre as dificuldades dos alunos no aprendizado de funções.

O uso dos livros para o ensino de funções e opiniões sobre eles.

Transformações percebidas na maneira de se ensinar funções no decorrer dos anos.

Comentários a respeito do movimento da Matemática Moderna.

giacomobonetto@uol.com.br

As seis primeiras entrevistas foram realizadas com professores que lecionaram ou que ainda lecionam em nível equivalente ao fundamental (últimas séries) e médio.

Achamos que poderia se revelar interessante obter uma entrevista com um professor que tivesse lecionado no nível universitário para melhor compreender o modo de circulação

nesse nível, para tanto, entrevistamos o professor Dr. Eduardo Sebastiani Ferreira que, dentre outras universidades, lecionou, por um longo período, na Unicamp, além de ter sido orientado, na França, em seu doutorado, pelo professor Jean-Loius Koszul, que fazia parte do Grupo Bourbaki.

Como a entrevista com o professor Sebastiani visava levantar algumas informações diferentes daquelas que nortearam as outras entrevistas elaboramos previamente um roteiro de entrevista distinto do apresentado aos demais entrevistados, e o mesmo foi enviado previamente, via e-mail, ao professor e a condução da entrevista procurou ser pautada na ordem como segue:

Entrevista sobre Funções – Roteiro/Pauta

Giácomo Augusto Bonetto

Orientador: Antonio Miguel

• *Identificação do entrevistado*

Identificação geral do entrevistado

Formação escolar/acadêmico geral

• *Experiência como Aluno*

Como era o ensino de matemática no Culto à Ciência²⁶?

Como era o ensino de funções no Culto à Ciência?

Como era o ensino de matemática na PUC?

Como era o ensino de funções na PUC?

• *Sobre o doutorado na França*

Reflexões/lembranças sobre a experiência de fazer o doutorado com um Bourbakista e como analisa/vê a influência das idéias bourbakistas no Brasil?

²⁶ A primeira informação que obtivemos foi a de que o professor Sebastiani havia estudado no colégio Culto à Ciência e, posteriormente, durante a entrevista, ficou esclarecido e corrigido que ele havia estudado no colégio Ateneu Paulista.

• ***Experiência como Educador Matemático na UNICAMP***

Qual a influência dessa formação (bourbakista) na prática como professor da Unicamp?

Período em que lecionou / Disciplinas / Cálculo? (Livros)

Como trabalhava o conceito de função na Universidade?

Como era o contexto da formação do professor (em relação ao ensino de funções) na Unicamp de um modo geral?

• ***Participação na elaboração dos Subsídios para proposta curricular de matemática para o 2º Grau – CENP (1980) (“Verdinhos”)***

Como foi sua participação na produção desses subsídios?

(Ou Como foi o processo de produção desses subsídios?)

O prof. Sebastiani se envolveu em algum curso de formação continuada para professores da rede? Se sim, se o professor trabalhou o conceito de função?

• ***Perguntas Finais:***

Comentário sobre o material “Função” (levarei os dois livrinhos para mostrar ao professor) do Projeto: Novos Materiais para o Ensino de Matemática produzido no IMECC (1972/1974) sob a coordenação da profa. Marineusa Gazzetta Soares.

Como o prof. Sebastiani vê a mudança na abordagem de funções no decorrer dos anos?

Após a realização de cada entrevista, era iniciado o processo de transcrição das mesmas, e após a transcrição de todas, as mesmas foram remetidas aos entrevistados para

que fossem feitas as alterações (correções, supressões, acréscimos, esclarecimentos, etc.) que eles achassem pertinentes. Após as alterações realizadas pelos professores, iniciamos o processo de obtenção das cartas de cessão de direitos para que pudéssemos utilizá-las em nosso trabalho. Tais cartas estão em anexo.

Finalmente, cabe ressaltar que embora tenhamos destacado três tipos de documentos que compõem nossa base documental, quer pelo seu caráter idiossincrático, quer pelo papel que eles assumiram em nosso trabalho, se não lançássemos mão de outras fontes documentais em todos os momentos da pesquisa – da elaboração do projeto de pesquisa às análises finais –, teriam sido vãos nossos esforços na constituição da história a que nos propusemos elaborar.

A seguir, apresentamos as sete entrevistas transcritas, dispostas em ordem cronológica de realização, com os esclarecimentos e comentários que julgamos serem pertinentes.

ENTREVISTA 1: Regina Destro Mangabeira Albernaz em 12 / 06 / 2006.

Giácomo Bonetto: Primeiramente, gostaria que você dissesse seu nome completo, sua idade, e falasse um pouco sobre a sua formação acadêmica.

Regina Albernaz: Meu nome é Regina Destro Mangabeira Albernaz, tenho cinquenta anos e fiz o curso de graduação em Matemática na Unicamp. Na realidade comecei cursando Ciências da Computação, mas no meio do caminho resolvi mudar para Matemática, pois achei que a área de Computação não era assim... uma área muito promissora [risos], ...

Giácomo Bonetto:... não tinha futuro... [risos]

Regina Albernaz: É, falta de visão.....[risos]... Na verdade, achava o curso muito árido. Encontrava muitas dificuldades para rodar os programas, dava ‘erro’, levava muito tempo para refazer, e assim ia. Não me via fazendo aquilo o resto da vida. Então pensei: “_ Não... esse negócio aqui está muito complicado para o meu gosto.”. Influenciada por um professor de Teoria de Números, no 3º ano pedi transferência para o curso de Matemática e terminei lá o meu bacharelado. Na época eu estava grávida e optei por não fazer mestrado. Matriculei-me nas disciplinas de Licenciatura (didática e práticas de educação) e comecei a dar aulas. Logo após a formatura, fiz concurso público para o magistério e fui efetivada, permanecendo no cargo por doze anos. Naquela época, (1980 – 1992) trabalhar na escola pública ainda era muito gratificante..... Em 1989 fui contratada pela Escola Comunitária²⁷ e em 1992 vim trabalhar no Porto Seguro. Em 1993 pedi exoneração do meu

²⁷ Escola Comunitária de Campinas. Obs: no site <http://ecc.br/> temos um relato da história da escola: *Antes de existir uma estrutura de funcionamento, havia um grupo de educadores que trabalhava com uma proposta pedagógica diferenciada. Proposta fundada numa concepção filosófica e política bastante ousadas. Nosso aluno deveria ser o sujeito do processo educacional e não um simples receptor de informações. ...Um grupo de pais, que conhecia e acreditava firmemente no trabalho desses educadores, decidiu criar uma nova estrutura administrativa que pudesse dar suporte ao seu projeto pedagógico. Fundaram, em 1977, a Sociedade Comunitária de Educação e Cultura. A de 7 de novembro de 1.977 nascia, então, a Escola Comunitária de Campinas, que em março do ano seguinte já funcionaria em prédio alugado (Jardim Proença, em Campinas/SP), com cursos Infantil e 1º Grau. Apesar de todas as dificuldades e incertezas,*

cargo no Estado, pois não dava mais para conciliar o trabalho nas três escolas e optei por ficar só nas escolas particulares onde estou até hoje.

Giácomo Bonetto: Ainda sobre a formação acadêmica: quando você fez o primário, o colegial... foi em escola estadual?

Regina Albernaz: Não, até a 8ª série eu estudei no Imaculada²⁸ e o Colegial, atual Ensino Médio, no Culto à Ciência²⁹, que na época (1971 a 1973) era uma escola muito boa. O curso de graduação eu fiz na Unicamp.

(Nesse momento interrompemos momentaneamente a entrevista pois na avenida em frente ao Café onde conversávamos ocorreu a capotagem de um carro. Após ser acionado o socorro e constatado que ninguém havia se ferido continuamos a entrevista).

Giácomo Bonetto: Você comentou que no Estado você deu aula durante dez anos...

Regina Albernaz: Isso. Na realidade foi um pouco mais, mas tive alguns problemas pessoais e tive que me afastar por um período. Prestei o concurso em 1.980, fui efetivada, mas trabalhava em São Paulo e mesmo sendo muito difícil, permaneci dez anos na mesma escola.

havia no ar um clima de festa e um comprometimento sério com a nova proposta, confiantes na equipe, liderada por D. Amélia Pires Palermo No ano de 1.979 foi adquirido um terreno situado à Rodovia D. Pedro I, quilômetro 123.

²⁸ Instituto Educacional Imaculada. Observação: No site http://www.imaculada.com.br/site_historia.asp temos uma nota histórica sobre a fundação do colégio: *As Filhas de Jesus chegaram a Campinas em novembro de 1947, para iniciar, em 1948, o Lar Universitário Marial para universitárias. Os cursos de Pré-Escola, 1ª e 2ª séries do 1º Grau começaram em 1952, com um total de 125 alunas. Do distante 1952 muita coisa mudou... o Colégio mantém atualmente os cursos de Educação Infantil, Ensino Fundamental (1ª a 8ª séries) e Ensino Médio...*

²⁹ EE Culto à Ciência. Observação: No site <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/> temos o ano de criação do Colégio Culto à Ciência, 1874, as diferentes denominações que a escola recebeu no decorrer dos anos (1896 Ginásio de Campinas; 1942 Colégio Estadual de Campinas; 1947 Colégio Estadual José Bonifácio; 1947 Colégio Estadual Culto à Ciência) além de um link para um resumo de sua história.

Giácomo Bonetto: Você sempre ensina Matemática para 5^a a 8^a séries?

Regina Albernaz: É.... de 5^a a 8^a e Ensino Médio. Durante o período (um ano) que fiquei afastada da sala de aula trabalhei na Divisão Regional de Ensino, no departamento de finanças. Então, pedi remoção para uma escola em Valinhos – Escola Estadual Leme do Prado – e fiquei dois anos, totalizando 12 anos de trabalho no Estado.

Giácomo Bonetto: Na escola Comunitária e no colégio Porto Seguro sempre foi Matemática também?

Regina Albernaz: Sim, sempre Matemática. No Porto Seguro, quando foi implantado o curso de Comércio Exterior eu assumi também as aulas de Estatística e de Matemática Financeira, que são duas disciplinas do curso técnico. Então eu ensino Matemática para o Ensino Médio, Matemática Financeira e Estatística para o curso técnico.

Giácomo Bonetto: Você começou em 1980, então em toda sua trajetória já são...

Regina Albernaz: 26 anos.

Giácomo Bonetto: A maior parte foi para o Ensino Fundamental ou para o Ensino Médio?

Regina Albernaz: Para o Ensino Médio.

Giácomo Bonetto: Quais as lembranças que você tem de como eram suas aulas? Como são as suas aulas de um modo geral? Se você tem alguma maneira específica com a qual você esteja acostumada a seguir para dar as suas aulas...

Regina Albernaz: As minhas aulas eram bem tradicionais, mas estudando novas práticas pedagógicas, fui me apropriando de estratégias mais eficientes para abordar os conteúdos a serem ensinados. Até porque o público alvo mudou radicalmente e muito rapidamente. Os alunos de hoje não têm nada a ver com os de dez anos atrás. Eles têm outros interesses, é outro ritmo. Enfim..... as aulas que eu dava há dez anos, acho que nem dez; cinco anos atrás, não são aulas que eu possa dar hoje. Há necessidade de atualização constante.

Giácomo Bonetto: Em que sentido?

Regina Albernaz: Bom, primeiro porque hoje, de modo geral, os alunos são muito mais dispersos, menos concentrados e menos determinados. Então, conteúdos que exigem abstração, estabelecimento de padrões e concentração tornam-se muito mais difíceis de serem aprendidos. Eu vejo os alunos muito mais como espectadores, acostumados à linguagem da mídia, tudo ao mesmo tempo e muito rápido. Eles são ouvintes, não interagem, não estabelecem um processo de pensamento, não exercitam, não assimilam. Têm uma visão muito utilitarista do ensino. “Para que serve isso?” “Onde vou usar isto?” Sendo assim, tem-se que buscar novos caminhos para que eles compreendam melhor os conceitos; mais contextualização, situações concretas, etc... visto que abstração você só consegue no 3º ano.

Giácomo Bonetto: No 3º ano do Ensino Médio?

Regina Albernaz: É, no 3º ano do Ensino Médio. No 1º ano do Ensino Médio você não consegue mais ensinar função como antes, conceitualmente e com a linguagem matemática formal, ...

Giácomo Bonetto: Hoje você não consegue mais...

Regina Albernaz: Hoje eu não consigo mais. Até tento, mas percebo que o resultado não é satisfatório.

Giácomo Bonetto: E no início da década de 1980, entre os anos de 1980 a 1990? Era mais fácil ensinar para eles?

Regina Albernaz: Era mais fácil, porque eles assumiam o papel de estudante. Não porque eu considere que as aulas eram melhores. Eram diferentes..... Eram muito informativas, mas os alunos eram mais determinados, mais concentrados e de uma forma ou de outra buscavam se aprofundar nos conteúdos de maneira mais pontual. Ensinava-se um conteúdo e mesmo que ele [o aluno] não entendesse, ele ia lá, ficava em cima, tentava, fazia e refazia, trazia dúvida. Hoje não, ou eles entendem da primeira vez, ou não querem mais saber... Então não sei como é a sensação... Você trabalha no Ensino Médio também?

Giácomo Bonetto: Também.

Regina Albernaz: Não sei se essa é a sensação que você tem com seus alunos.....

Giácomo Bonetto: Estou há menos tempo, comecei a lecionar há treze, quatorze anos...

Regina Albernaz: Mas você percebeu mudanças?

Giácomo Bonetto: Percebi. Percebi mudanças...

Regina Albernaz: Significativas, não é? Tanto é que as avaliações que eu fazia há seis anos eu não posso mais aplicar hoje. Com certeza o resultado será insatisfatório, pois as avaliações eram muito conceituais, técnicas, muito “pesadas” para os alunos que nós temos hoje. Agora, por outro lado, se você pensar, eles desenvolveram outras habilidades igualmente importantes, não é? As habilidades sociais, as habilidades tecnológicas..... Então é necessário utilizar estratégias de ensino onde eles possam fazer uso dessas habilidades, tais como os softwares para introdução e análise das diversas funções. Desenhar os gráficos das funções já não desperta interesse, agora, se você vai para a informática, utiliza um software, por exemplo, o Shodor³⁰ que é um software de construção aí eles dizem “Ah! Legal...” e fazem, mas não se aprofundam.

Giácomo Bonetto: Vamos agora falar um pouco dos livros didáticos e dos materiais de apoio. Sobre a adoção de livros didáticos... ou, não sei se você ainda continua adotando... Como é que é ou era nesses colégios? Se no início você adotava? Se você trabalhava com apostila ou material próprio? Qual era o material didático auxiliar?

Regina Albernaz: Sempre foi livro didático. Na escola pública, nós, professores, tínhamos autonomia para escolher a coleção mais apropriada dentre uma coletânea de livros disponíveis e aprovada pela Secretaria da Educação. Na Comunitária eu também adotava livro didático, mas cujos autores tinham um perfil mais construtivista, visto que a Comunitária é uma escola cuja prática pedagógica é construtivista, tendo sido pioneira nessa linha. Na época, eu usava o livro do Imenes. A Escola Comunitária foi uma das primeiras escolas a adotá-lo. No Porto Seguro, a linha pedagógica era mais tradicional, então durante muitos anos usamos o livro do Gelson Iezzi...

³⁰Detalhes do programa e de seu uso podem ser acessados no site <http://www.shodor.org/interactivate>.

Giácomo Bonetto: Aquela coleção de três volumes de capa preta? Ou a de dez volumes?

Regina Albernaz: A de três volumes, de capa preta. Com o tempo e paulatinamente, o Porto Seguro também foi modificando sua linha pedagógica e implantando gradativamente uma prática mais construtivista o que acabou interferindo na escolha dos autores dos livros didáticos.

Giácomo Bonetto: Então nós poderíamos dizer que o critério de adoção desses livros seria a postura, de um modo geral, do colégio?

Regina Albernaz: Exatamente. A linha adotada pelo autor, deve ser compatível com a linha pedagógica da escola.

Giácomo Bonetto: E no Estado qual era o critério de adoção? Você se lembra? Como se fazia para se indicar o livro a ser adotado?

Regina Albernaz: No estado nós tínhamos um pouco mais de liberdade e a escolha era feita pelo grupo de professores. Nós recebíamos uma série de volumes de autores e escolhíamos o que achávamos mais adequados. Na época, se não me engano era o livro do Bonjorno.

Giácomo Bonetto: Bonjorno?

Regina Albernaz: É, se não me engano. E ficamos com esse livro por muitos anos.

Giácomo Bonetto: E desses livros que vocês usavam qual era o papel deles em suas aulas? Papel no seguinte sentido: Como você utilizava o livro? O quanto você utilizava? Qual era o trabalho com o livro em específico?

Regina Albernaz: Eu, particularmente, uso o livro mais como material de apoio. Não me prendo a ele, embora perceba que os alunos, os meus alunos, muito por conta disso, não têm o hábito de consultá-lo como referência para estudo. É uma prática que tenho tentado mudar: fazê-los adquirir o hábito de utilizar o livro como material de estudo para apropriar-se da linguagem do autor, identificar no texto os conceitos que são relevantes, fazer uma leitura prévia antes da aula, para que desenvolvam autonomia na aprendizagem e não fiquem acomodados apenas com a minha linguagem.

Giácomo Bonetto: Quando você diz ‘mais como material de apoio’ qual é o sentido? Era mais para eles realizarem tarefas...?

Regina Albernaz: Material de apoio para consulta de um conceito ou outro, um exemplo resolvido, mas principalmente para resolução de exercícios.

Giácomo Bonetto: Resolução de exercícios.

Regina Albernaz: É, resolução de exercícios.

Giácomo Bonetto: Em sala também eram os exercícios do livro? Ou eram mais exercícios seus? Ou...

Regina Albernaz: Eu sempre inicio um assunto trazendo um ou dois exercícios onde seja possível fazer uma sondagem sobre o que eles já sabem do assunto em questão ou sobre os

pré-requisitos necessários para a aprendizagem do mesmo. Após a sondagem, explico o conteúdo, resolvo alguns exemplos e aí passo para a série do livro. Escolho, naturalmente, alguns exercícios de cada tipo e não aquela ‘batelada’ que às vezes eles têm.

Giácomo Bonetto: Então você começava a princípio com exercícios seus.

Regina Albernaz: Exercícios meus.

Giácomo Bonetto: Para sondagem e depois exercícios...

Regina Albernaz: De aplicação. Inicialmente aplicação direta e depois exercícios que faziam relações entre aquele conceito, conceitos anteriores e outros assuntos...

Giácomo Bonetto: Aplicação direta você diz em que sentido? Aplicação prática ou aplicação direta do conceito, de uma fórmula?

Regina Albernaz: Aplicação direta do conteúdo. Pode ser o conceito ou uma fórmula ou um problema prático, depende... Em seguida, escolho exercícios que envolvam não só o conceito novo, mas também conceitos já vistos, os pré-requisitos que foram revistos na sondagem e cuja resolução permita aos alunos estabelecer relações entre o conteúdo novo e o que já foi aprendido.

Giácomo Bonetto: Agora vamos para as perguntas voltadas especificamente para funções. O que você se lembra de como você aprendeu função? O que você se lembra de quanto você teve o primeiro contato com função na escola?

Regina Albernaz: Olha, eu me lembro pouco. Eu só lembro que a professora dizia : c.q.d. (como queríamos demonstrar...)

Giácomo Bonetto: Você lembra o nome dela?

Regina Albernaz: Chamava-se Libania, dona Libania. Tudo para ela resumia-se a : “Como queríamos demonstrar”. Ela escrevia : “ $f(x) = 2x + 1$, a função é assim, comporta-se desse jeito, c.q.d. Acabou, está demonstrado.” E você que se virasse pra descobrir o que tinha que fazer com aquilo, como era o gráfico, como não era, enfim..... ela “ensinava” o conceito, mostrava a linguagem matemática, e propunha uma lista interminável de exercícios. Você que se virasse para resolver..... Em nenhum momento eu me lembro de ela ter mostrado uma aplicação de função numa situação de cotidiano. Não existia isso. Era tudo linguagem formal, linguagem matemática, $f(x) = 3x + \dots$, calcule $f(2)$, calcule domínio de $f(x)$, ... era bem formal mesmo. Não tinha uma aplicação. Eu acho que saí do ensino médio sem saber que um *custo* era uma função... eu acho. Eu tenho a impressão de que só fui perceber isso depois, na faculdade.

Giácomo Bonetto: Você se lembra se no Culto à Ciência você usava algum livro, algum livro em especial?

Regina Albernaz: No Imaculada eu me lembro que era o livro do Sangiorgi. No Culto à Ciência eu não me lembro qual era.

Giácomo Bonetto: E na faculdade, você se lembra como foi ensinada função pra você?

Regina Albernaz: [Risos] Bom, eu acho engraçado por que na Unicamp a única coisa que eu aprendi no Ciclo Básico foi estudar sozinha. Para falar bem a verdade [risos] os

professores de Cálculo eram péssimos. Pelo menos era a avaliação que eu fazia naquela época. Entravam em sala, passavam a lista de chamada, marcavam as provas e depois nos mandavam para a monitoria. Eu tive aula de Cálculo com a Otília Paques, com o Mário Matos, acho que nem estão mais por lá. Enfim, tive que aprender tudo sozinha. Honestamente, de Cálculo I e Cálculo II eu não tenho nenhuma lembrança de um professor me ensinando nada, só eu ‘ralando’ em cima daqueles livros, na monitoria...

Giácomo Bonetto: Você se lembra qual era o livro?

Regina Albernaz: Olha, acho que era o “Demidovitch” ou alguma coisa desse tipo.

Giácomo Bonetto: Agora vamos para recordações de como você ensinou função, de como você ensina funções. Você se lembra da primeira vez que você ensinou função? Como você fez?

Regina Albernaz: Quando eu comecei a dar aulas eu ensinava função como havia aprendido, ou seja, usando basicamente o conceito formal, a linguagem matemática da função e seus gráficos, sem nenhuma aplicação prática, tenho clareza disso. Coitadinhos dos meninos da escola pública, eles tinham que aprender daquele jeito, e bem ou mal eles aprendiam. Outros tempos..... Quando fui para a Comunitária em 1989, tive um coordenador - o Duda - que era uma pessoa muito especial. Como era a primeira vez que eu estava tomando contato com a prática pedagógica de construtivismo, que eu não conhecia, eu estudava, planejava as aulas uma a uma, ele sentava comigo, avaliava as estratégias e apontava os melhores caminhos, dando sugestões de encaminhamentos. Trabalhávamos muito, buscando aplicações e identificávamos os passos necessários (o processo) para que os alunos pudessem construir o próprio conhecimento. Nessa época eu me lembro que usei um material elaborado na Unicamp (acho que era do Miguel). Era uma apostila para a

introdução do ensino de funções³¹ (da disciplina “Metodologia de ensino”) que mostrava entre outras coisas, uma comparação entre a lei de formação da função e uma “máquina”, que transformava as variáveis do domínio segundo as leis de cada função e ia dando os resultados da imagem. Essa apostila serviu como parâmetro e auxiliou na implantação de uma nova metodologia para a introdução do conceito de função, análise dos gráficos e suas aplicações, ou seja, utilizava exemplos das aplicações de função no cotidiano, situações-problema que envolviam funções mas que na realidade ainda não estavam formalizadas como tais. Com o tempo fomos modificando um pouquinho, mas sempre nos preocupando, quer dizer, eu especialmente, sempre me preocupando em fazer a introdução da função partindo de uma premissa de aplicação, antes de citar o conceito de função.

“ _ Vamos considerar essa situação, ... vocês acham que tem alguma coisa que depende de outra? Como é que vocês fariam isso? Quem seria a variável dependente?” Depois da situação estar bem compreendida eu introduzia a linguagem propriamente dita.

Giácomo Bonetto: Então você começava com a aplicação prática,

Regina Albernaz: Prática

Giácomo Bonetto: Introdução...

Regina Albernaz: Introdução e depois fazia a formalização... Inclusive eu fiz uma experiência, quer dizer, não foi bem uma experiência porque já tinha gente fazendo isso, de

³¹ É provável que a professora Regina, nesse momento, esteja se referindo ao material do projeto “Novos Materiais para o Ensino de Matemática” - PREMEN – MEC/IMECC - UNICAMP, *Volume 1 - Função (Livro do Aluno) e Função (Livro do Professor)*, que teve a coordenação da professora Marineusa Gazzetta Soares. Tal projeto foi financiado com recursos do projeto prioritário nº 34 do Plano Setorial de Educação 1972 – 1974. Já, o material que contou com a participação do professor Antonio Miguel foi a série de 16 apostilas para o ensino de 5a. a 8a. séries do 1º grau, denominada *Tópicos de Ensino de Matemática*, produzida coletivamente por Antonio Miguel, Manoel A. Funcia, Adair M. Nacarato e Maria Ângela Miorim. No final de década de 1980, essa série de apostilas foram publicadas pela Delta Xis Editora Ltda. Mais adiante, na entrevista do professor Ronaldo Nicolai, também é creditada ao professor Miguel a participação num material relativo a funções, o que de fato, não ocorreu.

trabalhar os gráficos das funções sem identificá-las e nem nomeá-las. Eu comecei a ensinar gráficos dessa forma na Comunitária. Eu colocava diversos gráficos de função e junto com os alunos íamos analisando as possíveis leis de formação, variações, particularidades, domínio, imagem inclusive pontos de descontinuidade das funções , sem me preocupar em dizer “_ Esse gráfico é da função ‘x’ ou da função ‘y’ ...”

Giácómo Bonetto: Então era uma abordagem inicial gráfica.

Regina Albernaz: Também, pra depois introduzir a abordagem teórica.

Giácómo Bonetto: E na hora de dar o conceito mais formalizado como você fazia?

Regina Albernaz: Depois de compreendido bem a noção intuitiva da função, eu partia para a formalização. Definia domínio, imagem, a lei de formação de cada função e comparava com o gráfico. Por exemplo, as funções com restrição de domínio, do tipo $y = \frac{1}{x}$, $y = \sqrt{x+2}$, eu ensinava primeiro graficamente, depois formalizava. Hoje eu não faço mais isso no 1º ano, só no 3º ano. Então, depois de feita a introdução intuitiva, trabalhava-se o gráfico, fazia essa comparação e aí formalizava. Então, deixando claro pra eles o que era o x , o que era o $f(x)$, a função aplicada no elemento do domínio gerava resultados... aí formalizava...

Giácómo Bonetto: Você se lembra quais eram os exercícios de função que você usava em sala de aula, ou qual era um padrão dos exercícios que você acostumava usar em sala...?

Regina Albernaz: Para introdução ou para formalização?

Giácomo Bonetto: Para o trabalho de um modo geral. Pode ser para introdução e depois para formalização... quais eram os tipos de exercícios que você costumava dar em sala?

Regina Albernaz: Bom,.. Eram vários... Primeiro eu trabalhava com exercícios de aplicação. Para a função de 1º grau, exercícios que envolviam ‘custo fixo’, ‘custo variável’ etc. Para a função quadrática, exercícios de lançamento de bola (envolvendo altura máxima) exercícios de áreas, lucro máximo etc. Depois propunha as questões: ‘qual é a variável dependente? qual é a variável independente? qual é a imagem? Qual é o domínio? “O que pode ser percebido nessa situação”?’

Só depois dessa etapa, eu propunha exercícios para a fixação da linguagem e sua formalização. Ao estudar o domínio das funções, aí sim entra a parte de formalização, porque aí você começa a colocar funções que tenham restrição de domínio, funções que tenham radicais, funções que tenham denominador com variável, aí eu formalizo um pouco mais.

Giácomo Bonetto: E exercícios em prova? Tem algum exercício em especial que você gostava de pedir em prova? Algum exercício que efetivamente você cobrava dos alunos? Porque às vezes a gente não consegue cobrar tudo o que deu...Tem alguma coisa que você privilegiava em termos de exercícios?

Regina Albernaz: Bom, sempre tinha mais ou menos um padrão, que eu acho que é essencial para você fazer uma checagem da aprendizagem. Primeiro um exercício de aplicação direta onde conhecido o elemento de domínio pedia-se a imagem, mas dentro de um contexto; um outro exercício que eu sempre cobro: proponho uma situação que envolva duas funções, com o objetivo de encontrar a intersecção, em que intervalos uma função é maior do que a outra (estudo gráfico da inequação), fazer a interpretação gráfica da situação, etc. Por exemplo: problemas que envolvam custo fixo e custo variável de duas empresas para descobrir em qual delas a produção é mais barata, analisar a taxa de variação, calcular o ponto de equilíbrio e em que intervalos há lucro ou prejuízo Uma outra

coisa que eu sempre cobro e que é bem específico, mas eu sempre cobro, é a determinação do domínio de uma função real com restrições; e sempre peço também questões que envolvam a linguagem formal, do tipo x tal que $f(x) = 15$ ou conhecida a lei da função, calcule $f(15)$, para que eles percebam a diferença entre a função aplicada no elemento do domínio e o resultado da imagem para aquele domínio. Ou seja, é um pouco de cada coisa.

Giácomo Bonetto: E em relação às atividades. Existe algum tipo de atividade diferente das convencionais, ou as de livro que você realizava para o ensino de função?

Regina Albernaz: Aí depende da função, não é? Aqui no Porto Seguro trabalho bastante com um software chamado Educandus.

Giácomo Bonetto: Educandus?

Regina Albernaz: É. Esse software é bastante interativo e o próprio aluno vai desvendando algumas coisas, como por exemplo: Quais as interferências que o parâmetro a tem na função afim? Quais as interferências que o termo independente tem? Como é que ele é definido?... Então, o software vai pedindo para que eles construam determinados gráficos e vão comparando e tirando conclusões em relação aos parâmetros. Na função quadrática as observações que os alunos fazem dizem respeito à concavidade, ao número de raízes, eixo de simetria, máximos e mínimos. Esse é um software que nós usamos bastante. No ano passado nós fizemos uma assessoria com a Katia Smole³² e ela nos deu a sugestão de trabalhar num software chamado Shodor, não sei se você conhece.

A propósito, com o objetivo de garantir, dentro do possível, o máximo de excelência no ensino de Matemática, o Colégio Porto Seguro tem proporcionado aos professores desde o curso infantil até o Ensino Médio cursos de atualização através de uma assessoria constante com a Dra. Kátia Smole que tem ajudado bastante.

³²Profa. Dra. Katia Cristina Stocco Smole.

Giácómo Bonetto: Não conheço, como se escreve?

Regina Albernaz: Shodor. ... Ele explora muito a parte gráfica e a partir da análise gráfica vai tirando conclusões a respeito do comportamento das funções, crescimento, decrescimento, ... mas, eu particularmente uso mais o Educandus. Não estou ainda muito familiarizada com esse software, o Shodor. Embora ele seja bem bom, eu ainda estou em fase de implantação.....

Giácómo Bonetto: Dos assuntos de função, de tudo que pode ser dado em função, o que você considera essencial, fundamental que seja ensinado em função, pode ser mais de uma coisa, mas o que você acha que é o cerne no ensino de função.

Regina Albernaz: Ah! Eu acho que é a compreensão e o domínio do conceito, permitindo que eles adquiram a capacidade de perceber as funções em situações matemáticas e não matemáticas. Igualmente importante é identificar se o problema em questão é uma função particular ou genérica, estabelecer as relações adequadas e definir as estratégias para resolvê-lo (gráfica ou algébrica). Acho que um aluno ao sair do Ensino Médio deve saber adaptar o estudo de funções a diferentes contextos e aplicá-los a outras áreas do conhecimento (química, física, economia etc)

Esse é objetivo principal, mais do que a formalização ou a própria linguagem, embora também seja importante conhecer e dominar a linguagem formal.

Giácómo Bonetto: Para ensinar funções a gente sabe que existem várias abordagens, por exemplo a abordagem numérica, a abordagem algébrica, a abordagem gráfica, gostaria que você comentasse cada uma, começando pela abordagem numérica, ou seja, quando você ensina ou ensinava funções, qual é o papel da abordagem numérica para o ensino de funções?

Regina Albernaz: A ‘abordagem numérica’ você quer dizer o que?

Giácomo Bonetto: Pode ser a questão da tabulação, o trabalho com tabulação, com números, ou ainda a realização de contas, ...

Regina Albernaz: Pesquisa de tabelas, essas coisas...?

Giácomo Bonetto: Tabelas, números, onde a ênfase está na parte numérica...

Regina Albernaz: Em relação à parte numérica: Antes de falar qualquer coisa de função, ou mesmo citar o nome “função” eu trabalho a relação entre a variável dependente e a independente através de tabelas. Por exemplo: calcular o perímetro de um quadrado, fazendo uma tabela relacionando o lado e o perímetro correspondente. Depois, através da tabela, estabelece-se a relação entre o perímetro encontrado e o lado medido, fazendo a mesma coisa com áreas, formação de triângulos com palitos, enfim, uma abordagem assim bem concreta para que eles comecem a perceber se existe uma relação entre as medidas ou as tabulações que eles fizeram e as “imagens” que eles obtiveram. A partir dessa percepção, fazer registros e tentar expressar essa relação através de uma sentença matemática, ou seja, determinar qual é a lei de formação da função.

Giácomo Bonetto: Aí entra a parte algébrica?

Regina Albernaz: Aí entra a parte algébrica, passando do numérico para a lei de formação. As questões propostas são: qual é a lei que vocês acham que rege as medidas e as tabulações que vocês fizeram? Depois dessa parte algébrica faço a formalização da linguagem $f(x) = 2p$, ou $4p$, ou o que seja, p^2 , ... x^2 .

Giácómo Bonetto: Na parte algébrica você comentou a questão dos parâmetros. O quanto é trabalhado esses parâmetros, em que momento? Como fica a questão dos parâmetros relacionados mais à parte algébrica, ou à caracterização de uma função de um modo geral...?

Regina Albernaz: Olha... Normalmente os parâmetros vão sendo estudados à medida que as funções vão se modificando, ou seja, proponho uma situação problema, peço que eles estabeleçam uma lei de formação para a função e registrem tudo o que pode ser observado (inclinação, crescimento, interseções com os eixos, pontos de simetria e outros) . Depois mudo algum parâmetro na situação e peço que registrem novamente o que observaram, enfatizando se houve mudança e em que. Eu procuro propor funções onde, por exemplo, mantém-se o coeficiente linear e varia-se o coeficiente angular, ou vice-versa, mantém-se o coeficiente angular e varia-se o linear, para que eles possam perceber qual foi a variação e depois perceber no gráfico e na lei o que isso significou. Só depois trabalho com os conceitos de raízes, coeficientes lineares, crescimento, taxas de variação, tipos de curva, etc

Giácómo Bonetto: Você comentou sobre o gráfico, para ele [o aluno] analisar com o gráfico... O gráfico vem em que momento? Antes, durante, depois? Em que momento você pendente o seu ensino mais para a parte gráfica? Pois percebemos oscilações onde a parte numérica toma destaque, depois momentos onde a parte algébrica toma destaque e momentos onde a parte gráfica, naturalmente, toma destaque. Quais seriam esses momentos? Como seria a questão do gráfico...

Regina Albernaz: Eu enfatizo mais a parte gráfica no estudo de inequações.

Giácómo Bonetto: No estudo de inequação?

Regina Albernaz: De inequações. Então, ao iniciar a abordagem de inequação eu enfatizo muito que resolver inequações é estudar a imagem da função e definir intervalos onde a imagem é positiva, negativa ou nula. Sendo assim, devemos fazer o estudo da imagem da função no gráfico. Nesse momento, retomamos praticamente todas as funções e seus respectivos gráficos. Eu não ensino inequações de forma estanque; de 1º grau, depois a de 2º grau, depois exponenciais. Enfim, só introduzo o estudo das inequações depois de ter ensinado todas as funções básicas (linear, quadrática, exponencial e logarítmica). Retomamos então o estudo dos sinais das imagens de todas as funções e através deles vamos resolvendo as inequações de forma algébrica e gráfica. Nesse momento, apresento gráficos de funções trigonométricas e polinomiais (que eles ainda não viram) e peço para que resolvam as inequações de forma gráfica, buscando regularidades com o que já foi visto.

Giácómo Bonetto: Aí entra o ensino de funções via gráfico?

Regina Albernaz: Via gráfico.

Giácómo Bonetto: Nesse momento?

Regina Albernaz: Não. Não é que entra nesse momento. Mas ela é mais enfática nesse momento. O gráfico já foi feito em outros momentos, eles já perceberam as variações dos coeficientes angular, linear, já perceberam isso tudo, mas o momento onde eu enfatizo mais a necessidade de compreensão do gráfico é no estudo de inequações.

Giácómo Bonetto: De inequações?

Regina Albernaz: De inequações.

Giácomo Bonetto: E a questão da notação algébrica. A maneira com a qual é simbolizada a função, você tem algum comentário a esse respeito?

Regina Albernaz: Olha, ela vem naturalmente. Depois de compreendido o conceito e a aplicação prática, já passo a utilizar a notação algébrica, inclusive porque para representar soluções de inequações ou soluções de sistemas (intersecção de funções) , precisa-se dessa linguagem, dessa notação algébrica. Também é necessária para que eles possam identificar em alguns casos a proposta do exercício, visto que muitas propostas vêm com a notação algébrica. Mas, não é o meu foco. Meu foco para o ensino de função é aplicação prática e o estudo de gráficos, tanto é que para o estudo das funções trigonométricas eu parto da análise gráfica. Eu só vou dar as relações trigonométricas depois que eles compreenderam os gráficos de todas as funções.

Giácomo Bonetto: Agora vamos falar um pouco a respeito da sua percepção/reflexão sobre as dificuldades dos alunos no aprendizado de função. Onde você acha que eles têm mais dificuldades? Ou, quais são as dificuldades? Dentre essas dificuldades o que é o ponto crucial?

Regina Albernaz: Eu acho que a maior dificuldade é a compreensão da linguagem formal, a notação. É difícil para eles, num primeiro momento, fazer a transferência da linguagem matemática para a linguagem comum. Eu não sei se é porque não é minha prioridade a utilização dessa linguagem, mas quando eu abordo o estudo de função de uma maneira mais formal eles têm muito mais dificuldade de compreender. Então, sempre tento fazer uma espécie de uma “tradução” daquela sentença para que eles consigam transformar aquela linguagem matemática numa linguagem comum. Outra dificuldade é a capacidade de generalizar padrões.

Giácomo Bonetto: Por que você acha que seria essa a maior dificuldade deles? Você já apontou um dos motivos, talvez um dos motivos seja porque o seu foco não seja voltado para esse aspecto e sim para outros aspectos...

Regina Albernaz: Para outros aspectos...

Giácomo Bonetto: Esse talvez seria um dos motivos que você já apontou. Mas teria algum outro motivo que justifique essa dificuldade?

Regina Albernaz: Eu acho que eles não estão habituados a fazer transformações de uma linguagem mais codificada para uma linguagem mais coloquial. Hoje a linguagem deles é muito coloquial, em todos os aspectos não é? Você pede para que eles leiam um texto que tenha mais que três parágrafos..... no segundo eles já não estão entendendo mais e vão deixando... Quando encontram uma notação, uma linguagem matemática onde tenham que utilizar conceitos e transformar mentalmente, encontram muitas dificuldades. Os alunos do 1º ano do EM são mais infantis, mais imaturos e mais imediatistas. Estão acostumados a informações tipo ‘flashes’. Eles não lêem uma notícia, eles ouvem uma notícia, e só se apropriam da idéia principal (básica), deixando de lado as relações entre as idéias, as argumentações etc..... Eu acredito que seja isso, é uma sensação, mas não é uma certeza.

Giácomo Bonetto: Você disse que é uma sensação e não uma certeza, mas se você tivesse a certeza...

Regina Albernaz: Aí eu mudaria um pouco a abordagem para minimizar um pouco essa dificuldade, mas eu não tenho certeza e também ainda não achei um caminho que pudesse tornar essa transição entre a linguagem formal e a linguagem não formal um pouco mais fácil pra eles. Uma opção seria eu mesma ‘traduzir’ o exercício. Por exemplo: “_Olha o que é que está escrito aqui, isso aqui quer dizer uma função de R em R , ou seja o domínio dela é

real e isso quer dizer que cada elemento de x leva a uma transformação do tipo $y = x^2 + 4$...” enfim, fazer pra eles a tradução. Ou então: “_ Você tem um elemento de domínio, aplica a lei de formação e encontra um resultado , que é a imagem...”. É claro que, com o tempo, eles vão assimilando e se apropriando dessa linguagem, mas eu tenho a impressão que antigamente essa transição era mais rápida pois os alunos eram mais comprometidos com a própria aprendizagem e mais determinados. Hoje eles são mais superficiais.

Giácomo Bonetto: Vamos agora falar um pouco sobre os livros usados no ensino de função. Você comentou sobre alguns livros antigos que você usava. Quais eram? No Estado era o do Bonjorno?

Regina Albernaz: O livro do Bonjorno tinha uma abordagem bem formal, não tinha aplicação prática nenhuma. Ele introduzia função assim: “Considere f de R em R , tal que $f(x) = 2x + 5$, calcule $f(5)$, $f(2)$, $f(3)$, construa o gráfico,...” enfim, em nenhum momento havia algum subsídio para que o aluno pudesse a partir daquela definição perceber uma aplicação e encadear os conceitos. Com o decorrer do tempo os livros foram mudando e também as abordagens. Hoje a gente usa o livro do Dante³³ que tem uma abordagem que não chega a ser construtivista, mas tem uma preocupação grande de introduzir a função de uma forma mais prática.

Giácomo Bonetto: Você sabe o nome do livro do Dante?

Regina Albernaz: É “Matemática: Contexto e Aplicações³⁴”. Tanto é que ele tem como objetivo contextualizar, mostrar a interdisciplinaridade e a integração entre os diversos

³³ Luiz Roberto Dante.

³⁴ DANTE, L. R., *Matemática: contexto e aplicações*, vol. 1, 2, 3, Ed. Ática, 3ª Ed., São Paulo, 2003. (Obs: Na contracapa dessa edição temos os dizeres: Matemática Contexto e Aplicações – A coleção de Matemática mais adotada na rede privada de ensino médio do Brasil. Obra de um autor consagrado. A mais adequada às atuais necessidades da escola brasileira.).

temas matemáticos. Inicia-se o ensino de função já com uma situação onde é possível identificar uma relação entre duas grandezas, vai mostrando as restrições, as definições, o que é uma função. Também adota uma abordagem numérica e depois passa para a abordagem algébrica. O que eu faço com um pouco mais de profundidade do que o livro é a abordagem gráfica.

Giácómo Bonetto: A abordagem gráfica?

Regina Albernaz: É. Porque ele trabalha mais tradicionalmente, constrói o gráfico, enfim, eu me detenho bastante nessa parte gráfica.

Giácómo Bonetto: Do conteúdo que é exposto no livro, o quanto é dado? Todo o conteúdo, uma parte?

Regina Albernaz: Aí depende...

Giácómo Bonetto: Se você fosse quantificar... O quanto era dado? O quanto é dado?

Regina Albernaz: Era dado tudo, não é? De uma forma ou de outra se dava todo o conteúdo; no final do 1º ano eu já tinha ensinado todas as funções, inclusive modulares, e fracionárias, progressões aritméticas e geométricas. No 2º ano ensinava tudo de trigonometria até o rodapé do livro. Eu particularmente, já não entendo como eu conseguia fazer isso com aquela carga horária, que era de quatro aulas. Hoje como nós continuamos com quatro aulas por semana que é uma carga horária, no meu modo de ver, muito pequena pra esse tipo de abordagem, ou seja, com a participação dos alunos, construindo o conceito, percebendo o erro, trabalhando em cima de erros e acertos, então eu faço uma seleção do que é prioritário.

Giácomo Bonetto: Quatro aulas para dar todas as frentes da Matemática...

Regina Albernaz: Pra todas as frentes... Tanto na Comunitária como no Porto Seguro, trabalhamos com uma carga horária de quatro aulas, onde temos que cumprir o conteúdo inteiro e ainda acrescentar os conteúdos que os vestibulares agora pedem, tais como: matemática financeira, estatística, etc. Com essas quatro aulas tenho que dar todas as frentes e ainda mais tudo o que os vestibulares acrescentam. Eu acho meio complicado... O que eu não dou mais? Função modular.

(A partir de 2006 o Porto Seguro aumentou a carga horário de Matemática para o Ensino Médio para 5 aulas por semana nos 1ºs e 2ºs anos.)

Giácomo Bonetto: Função modular não é mais dada?

Regina Albernaz: Dá-se muito rapidamente na revisão. Mas toda a abordagem de função modular que eu também fazia e na qual demorava muito, pois fazia tudo via gráfico, já não faço mais. Funções trigonométricas, só vou até função tangente graficamente. Com a tangente, mostro o eixo e construo o gráfico; função secante, cossecante não se fala mais, quer dizer, fala-se dela como função inversa e mostra-se o eixo, mas não se constrói mais gráfico, não se aprofunda.

Giácomo Bonetto: Antigamente você dava isso aí também, com todos os gráficos?

Regina Albernaz: Fazia tudo. É que a gente dava e o aluno ia se virando. Hoje não, hoje você tem que ensinar, ele tem que interagir com você.

Giácomo Bonetto: Dentre os tópicos que os livros trazem quais são as adaptações para o ensino de função? Seria uma supressão de conteúdos?

Regina Albernaz: É, eu acho que temos que ter coragem de excluir alguns conteúdos, porque não dá para ‘ensinarmos’ tudo, mantendo a preocupação com o nível de aprendizagem da classe como um todo. A solução seria fazer uma seleção do que consideramos prioritário, de forma que eles construam a própria aprendizagem, adquirindo autonomia para aprenderem sozinhos. Hoje eu acredito que quando o conteúdo é ensinado através de uma abordagem mais construtivista, onde o aluno interage mais com a aula, construindo novos conceitos e estruturas a partir de outros já conhecidos e trabalhando também em cima do próprio erro você demanda um tempo maior, mas proporciona ao aluno a condição de ser auto-didata em outros conteúdos. Essa é a minha expectativa. Embora as coordenações das escolas às vezes nos pressionem para dar o conteúdo todo de qualquer jeito, se optarmos pela prática construtivista, é praticamente impossível. A parte de geometria por exemplo, sempre fica com déficit porque não é possível trabalhar todas as frentes com essa carga horária. Nas duas escolas em que trabalho, em consenso com a coordenação, decidimos suprimir o ensino da função modular, embora seja dada na revisão, e as funções trigonométricas secante e cossecante. Inclusive isso foi uma sugestão da Celi, sua amiga, que coordenava a área de Matemática na Comunitária..

Giácomo Bonetto: Você já comentou que na sua prática pedagógica ocorreram transformações ao longo dos anos. Para as funções, mais especificamente, o que você percebeu que mudou na maneira como você ensinava e que você ensina atualmente? Quais foram as mudanças que você percebeu ao longo dos anos?

Regina Albernaz: Eu acho que posso considerar dois momentos. Primeiro, como eu disse no início, eu ensinava como havia aprendido. Entrava direto na linguagem formal, definia função de forma absolutamente seca, $f(x) = \dots$, calcule, determine, construa o gráfico, muda... , sem ter nenhuma preocupação em mostrar para eles que isso podia ser aplicado

em alguma outra situação. Antes era assim que eu fazia. Como eu aprendi, eu ensinava. Até porque naquela época também não existia nenhum material de apoio que mostrasse isso de forma diferente. Todos os livros didáticos disponíveis faziam essa abordagem mais tradicional. Depois, num segundo momento, ao começar a trabalhar na Escola Comunitária que tinha uma prática pedagógica mais avançada, fui estudando e me adaptando a novas práticas. Também foram aparecendo novas publicações e novos estudos sobre outras maneiras de abordar, o que ajudava bastante. Hoje, o que eu faço mais é: introdução de um ensino de funções contextualizado e focando bastante o estudo de gráfico. Como hoje a minha carga horária é maior no curso técnico de ‘Comércio Exterior’ e nesse curso os alunos têm as disciplinas Matemática Financeira, Estatística, Contabilidade e Economia eu uso muitos exemplos dessas disciplinas pois são muito apropriados para mostrar –lhes que função é um conteúdo que está relacionado a todas as áreas do conhecimento. Utilizo exemplos de funções de demanda, funções de oferta, lucro máximo, receita máxima etc....

Giácómo Bonetto: Para encerrar, gostaria que você comentasse a respeito do movimento da Matemática Moderna... o que você se lembra...

Regina Albernaz: (Risos) O que eu me lembro da Matemática Moderna... é da teoria de conjuntos. Sei lá, isso é uma coisa muito antiga. A Matemática Moderna ficou, durante muitos anos, focada no estudo de conjuntos, o que hoje nós nem ensinamos mais, quer dizer, ensinamos os conjuntos numéricos, mas não a teoria dos conjuntos com inclusão, união, intersecção. Não sei se no ensino fundamental usa-se isso ou não... eu não me lembro de mais nada de Matemática Moderna, nem sei o que mais tinha, você sabe? Bom... você deve saber.

Giácómo Bonetto: Quais são suas impressões positivas ou negativas da Matemática Moderna?

Regina Albernaz: O que é a Matemática Moderna pra você? (Risos)

Giácomo Bonetto: Todo um movimento de reestruturação do ensino da matemática que ocorreu por volta das décadas de 1960, 1970 e que como você colocou uma das tônicas esteve no ensino de conjuntos...

Regina Albernaz: Ensino de conjuntos, e o que mais? Eu não...

Giácomo Bonetto: Eles trabalhavam não só a questão de conjuntos, mas também a estruturação... o ensino da matemática tinha o enfoque na estrutura, algumas estruturas que foram ensinadas, por exemplos, as de Grupos, de Anéis, isso foi...

Regina Albernaz: na Matemática Moderna?

Giácomo Bonetto: ... na Matemática Moderna, por exemplo, para as funções e ainda continuou, no ensino do conceito houve o vínculo com a linguagem de conjuntos... relação, produto cartesiano..., isso surgiu nessa época. Você disse que usou o livro do Sangiorgi...

Regina Albernaz: É..... Quando eu era criança..... ele foi um dos precursores da Matemática Moderna, isso eu me lembro. Agora, você falou uma coisa que eu estou me lembrando, produto cartesiano. Logo que eu cheguei na Escola Comunitária, trabalhando com aquele coordenador que eu te falei, tínhamos uma preocupação grande de mostrar para os alunos as relações, os produtos cartesianos, definir os domínios e os contradomínios em certos produtos cartesianos, etc... inclusive trabalhando bastante esse conteúdo nessa época... Nossa! já tinha me esquecido disso..... fazíamos o produto cartesianos dos subconjuntos reais, e definíamos as funções nesses subconjuntos. Hoje não ensinamos mais isso, ficou perdido... acho que há uns dez anos eu não ensino mais isso, ou seja, mostrar para eles que é possível fazer o produto cartesiano de dois intervalos reais e inserir a função somente naquele produto cartesiano. Hoje só trabalhamos com funções

reais, toma-se de real para real .Eu acho que os meninos nunca ouviram falar de produto cartesiano e os livros também não trazem mais essa linguagem. Nossa! É verdade, eu fazia os meninos desenhar em papel quadriculado...

Giácomo Bonetto: O produto cartesiano, depois as relações...

Regina Albernaz: As relações todas e depois disso tudo é que fazia a introdução do conceito de função. Então, relações que não eram funções, mas que... Nossa! É verdade. Isso era muito legal. Só que hoje acho que não tem mais tempo, os livros não trazem mais e a gente também não faz. Nessa época a gente fazia isso muito e não tinha contextualização nenhuma. Acredito que um dos problemas, não sei se estou falando alguma bobagem aqui, é essa quase obrigação de ter que contextualizar tudo. Muitas vezes não dá, não cabe, não é? Então o que é que você faz? “Deleta” aquele conteúdo porque “_Ah! Não contextualizou, ah, então não vai servir para nada.” O pragmatismo é uma coisa complicada não é? Agora que você me falou me lembrei. Puxei lá do baú! E é verdade, a gente demorava muito... Quantos e quantos exercícios... Fazíamos a relações, jogávamos no produto cartesiano, qual dessas relações era função, qual não é? Hoje não tem mais essa abordagem. Qual é? Direto. Considera uma situação prática...

Giácomo Bonetto: Tinham os critérios para se determinar o que era função...

Regina Albernaz: E o que não era.

Giácomo Bonetto: E o que não era...

Regina Albernaz: Exatamente.

Giácomo Bonetto: O caminho era mais ou menos por aí...

Regina Albernaz: Era por aí.

Giácomo Bonetto: Isso ficou muito marcante com o movimento da Matemática Moderna...

Regina Albernaz: Ah é? Nossa! Eu não sabia.

Giácomo Bonetto: Os livros do Sangiorgi, o Iezzi trazia isso...

Regina Albernaz: O Iezzi sim, na época, o de capa preta, que era o livro que adotávamos em 1980³⁵...

Giácomo Bonetto: Eu estudei no Estado com a coleção de livros do Iezzi de 5^a a 8^a série, que eram os livros adotados, não sei se você se lembra?

Regina Albernaz: Lembro.

Giácomo Bonetto: Da versão de capa azul...

Regina Albernaz: Lembro.

Giácomo Bonetto: Tinha também uma versão de capa verde, a coleção “Matemática e Realidade”...

³⁵ Matemática: 1^a série, 2^o grau: 74 exemplos, 243 exercícios resolvido, 460 exercícios propostos / Gelson Iezzi... [et al.]. 9^a ed rev. São Paulo: Atual, 1981.

Regina Albernaz: Matemática e Realidade lembro.....Nós usamos aqui no Porto Seguro durante muitos anos essa coleção. Nessa época o Iezzi era adotado de ‘cabo a rabo’, era o “Matemática e Realidade” de 5^a a 8^a e o de capa preta para o ensino médio. Agora eles adotam de 5^a a 8^a o Imenes, porque como eu disse houve uma mudança na prática pedagógica na escola e no ensino médio a gente adota o livro do Dante.

Giácomo Bonetto: Quando você preparava as aulas quais os livros usados nessa preparação? Eram esses que eram adotados ou tinha algum outro que você recorde ou que particularmente você gostasse?

Regina Albernaz: Eu sempre gostei muito do livro do... não é só Bonjorno... é Bonjorno e mais alguém...

Giácomo Bonetto: Alguns nomes: Jakubo, Lellis, Nicolau,...

Regina Albernaz: Bonjorno com Jakubo? Alguma coisa assim...Era o Bonjorno e depois virou ‘Bonjorninho’ [risos] que era o filho dele mas tinha alguém mais... Acho que era o Jakubo. Quando eu comecei aqui no Porto Seguro, em 1992, nós usávamos a coleção de 5^a a 8^a desses autores, Jakubo e Lellis, que era tradicionalíssimo, e bem denso. Eu dei aula no ensino fundamental por dois anos.

Giácomo Bonetto: Era com o livro do Jakubo e Lellis?

Regina Albernaz: Com o livro do Jakubo e Lellis.

Giácomo Bonetto: Ou o do Iezzi?

Regina Albernaz: Não. Quando eu comecei eram os livros do Jakubo e Lellis. Essa coleção do Jakubo e Lellis... era bem tradicional, era difícil, difícil mesmo para os meninos. Mudamos para o Iezzi, em 1994, 1995, e durante muitos anos adotamos o Iezzi de 5^a até o 3^o ano do Ensino Médio.

Giácomo Bonetto: E agora é o Imenes?

Regina Albernaz: Agora é o Imenes desde a 1^a série até a 8^a, e no ensino médio é o Dante.

Giácomo Bonetto: Eu acho que é isso...

Regina Albernaz: Eu espero que eu tenha te ajudado.

Giácomo Bonetto: Com certeza! Com certeza! Se você se lembrar de mais alguma coisa...

Regina Albernaz: Agora, essa coisa do produto cartesiano foi uma coisa que eu adorava ensinar e os meninos entendiam.....

Giácomo Bonetto: Eles entendiam? Eles assimilavam bem?

Regina Albernaz: Eles assimilavam bem. Não sei por que é que a gente deixou de fazer isso, pra falar a verdade. Acho que porque demanda tempo e aí não dá tempo de dar tudo. Mas antigamente dava.

Giácomo Bonetto: Eu aprendi função assim. Foi me ensinado na década de 1980...

Regina Albernaz: Você é muito mais novo. Então, isso eu fazia em 1989, eu comecei na Comunitária em 1988. Era assim que eu ensinava. Começava com os vários produtos cartesianos ... Primeiro fazia toda uma revisão de conjuntos numéricos, aí depois os intervalos reais, para depois definir os produtos cartesianos, e então trabalhar as relações, as funções... E nessa época, agora eu estou me lembrando, nós fazíamos gráficos de funções com pontos de descontinuidade... Hoje não se fala mais nisso. Gráfico de funções do tipo y

$$= \frac{x}{3x+5} . \text{ Nossa, hoje!}$$

Giácomo Bonetto: Sem chance...

Regina Albernaz: Sem chance! No máximo $3x+5$ e só. Não, é claro que eu estou exagerando [risos]. Nós ensinamos muito mais, coisas que também são importantes e não eram ensinadas, mas com certeza o nível de abstração e compreensão dos alunos hoje é muito menor.... Eles precisam de um tempo maior.....

Giácomo Bonetto: Muito Obrigado!

ENTREVISTA 2: Myrtes Padilha em 25 / 10 / 2006.

Giácomo Bonetto: Começando a entrevista, professora, gostaria que a senhora dissesse seu nome, sua idade...

Myrtes Padilha: Meu nome é Myrtes Padilha, tenho 75 anos.

Giácomo Bonetto: Perfeito. Qual foi a sua formação escolar, acadêmica? Onde a senhora estudou?

Myrtes Padilha: Eu fiz o curso médio no Colégio Progresso³⁶ e depois eu fiz faculdade na PUCC³⁷; ainda não existia a Unicamp³⁸.

Giácomo Bonetto: A senhora se lembra qual foi o ano em que a senhora entrou na faculdade?

Myrtes Padilha: Deve ter sido em 1950, porque eram quatro anos e eu saí em 1954.

³⁶ Colégio Progresso – No site do colégio encontramos uma breve história: *No começo do século XX, estudar era privilégio de poucos. Para as meninas era algo ainda mais difícil, quase um sonho. Entretanto, um pai com visão de futuro ousou e deu para a filha o melhor presente que um pai pode dar para um filho: educação. Em 1900 não existia escola para meninas em Campinas. Foi quando Orozimbo Maia, então Prefeito da cidade e pai de Odila, resolveu mudar essa história, dando para a filha, de presente de aniversário, um lugar para estudar. Nascia o tradicional Colégio Progresso Campineiro. Outros pais também gostaram da idéia e juntaram-se a Orozimbo para construir a escola. Foi então que, em 08 de outubro de 1900, Campinas e a pequena Odila ganhavam a primeira escola para moças da cidade, iniciativa que fez o ensino decolar na cidade. Inicialmente o colégio funcionava somente em regime de internato. ... Em três de fevereiro de 1928, Dona Emília de Paiva Meira, pensando no futuro, fundou a Sociedade Brasileira de Educação e Instrução, mantenedora do Colégio até o ano de 2003. Inicialmente o Colégio funcionou na Chácara do Guanabara, depois se mudou para o Largo do Pará. Na sequência, para a rua José Paulino e, finalmente, em 1917, para a avenida Júlio de Mesquita. Imponente para a época, o edifício que foi construído para ser sede definitiva, ainda chama atenção por sua arquitetura. No início do século XXI, em Setembro de 2004, as Faculdades Integradas Metropolitanas de Campinas, a METROCAMP, através de seus sócios-fundadores Dr. José Luiz Cintra Junqueira, presidente da Mantenedora Sociedade Metropolitana de Educação, Cultura e Tecnologia e Dr. Eduardo José Pereira Coelho, Diretor Geral, assumem a gestão do Colégio,...) <http://www.colegioprogresso.com.br/index.php>*

³⁷ Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

³⁸ Universidade Estadual de Campinas.

Giácomo Bonetto: E as turmas para as quais a senhora lecionou? Quais foram as escolas onde a senhora lecionou?

Myrtes Padilha: Eu lecionei seis meses em um colégio particular.

Giácomo Bonetto: Lembra-se do nome?

Myrtes Padilha: Colégio Cesário Motta³⁹. Depois eu lecionei no [Colégio] Culto à Ciência durante nove anos, de 1955 a 1964. Eu me lembro que foi feita a contagem de tempo, eu era professora estável e ganhava pelo dia trabalhado. Dessa forma, não deu nem três anos [de tempo trabalhado].

Giácomo Bonetto: Para que série a senhora lecionava no Culto à Ciência?

Myrtes Padilha: Naquele tempo se chamava curso ginásial, era de quinta até oitava [série]. Lembro-me também que [o Ensino Médio] era dividido em científico e clássico. O catedrático dava aulas para o científico e em um determinado ano sobrou o clássico para mim. O catedrático me dizia que eu ia ter uma dor de barriga para ensinar, porque quem ia para o clássico [se referindo aos alunos] era quem não gostava de matemática.

Giácomo Bonetto: Quem era o professor?

Myrtes Padilha: Professor Lívio, que já morreu; não me lembro do sobrenome dele. Mas ele era engraçado. Foi meu professor lá no [Colégio] Progresso.

Giácomo Bonetto: Depois do Culto à Ciência, onde a senhora lecionou?

Myrtes Padilha: Eu lecionei no [Colégio] Carlos Gomes.

³⁹ Colégio Cesário Motta que posteriormente foi demolido para a construção do Centro de Convivência Cultural de Campinas.

Giácomo Bonetto: E lá a senhora lecionou a partir de 1964?

Myrtes Padilha: Até 1986

Giácomo Bonetto: E em 1981 a senhora se aposentou?

Myrtes Padilha: Sim.

Giácomo Bonetto: E no Carlos Gomes⁴⁰, para quais turmas a senhora lecionava?

Myrtes Padilha: Primeiro para o curso ginásial e depois para o colegial, porque aí já era unificado; e era ruim, porque lá o ensino era mais ou menos dirigido para a turma que ia para o magistério. O programa era o mesmo e você tinha que fazê-lo, pular miudinho para dar uma parte que interessava, pois eles estavam interessados em aprender para ensinar para o primário.

Giácomo Bonetto: E a senhora voltava [o programa] para o ensino da matemática...

Myrtes Padilha: Quando eu me aprofundava muito, dava probabilidade, por exemplo, eles achavam que não iam aplicar aquilo. Era difícil.

Giácomo Bonetto: E a senhora seguia mais os livros, nessa época?

⁴⁰ EEPSP Carlos Gomes (Obs: no site da prefeitura municipal de Campinas encontramos um resumo da história dessa escola: *Criada em 1903 como Escola Complementar, período em que crescia de maneira assustadora o número de analfabetos em Campinas, tornou-se Escola Normal, como é conhecida popularmente até os dias de hoje, a partir do lançamento da pedra fundamental em 1919 em terreno que havia sido previamente ocupado pelo antigo Mercado e Desinfetório Municipal. A Escola Normal de Campinas formou uma infinidade de professores, disseminados pelos quatro cantos do Estado, muitos deles ocupando importantes cargos na vida pública. O edifício inaugurado em 14 de abril de 1924, sob projeto do arquiteto César Marchisio, é marcado pelo ecletismo predominante na arquitetura do início do século passado. Em estilo neo renascentista, utiliza uma série de elementos decorativos e de composição, além de alguns ornamentos como o relógio e o gradil da entrada principal. Em 19 de maio de 1936 a escola Normal passa a designar-se Escola Normal "Carlos Gomes", em homenagem ao centenário do nascimento do maestro e compositor. O prédio foi tombado pelo CONDEPHAAT, em maio de 1982 e pelo CONDEPACC em abril 1997. http://www.campinas.sp.gov.br/campinas/atracoes/culturais/patrimonio/escola_cgomes).*

Myrtes Padilha: Os livros adotados eu seguia mais no tempo em que não tinha colegial de dia, só à noite. Então, mesmo a turma que não ia para o magistério ia estudar à noite, e estava interessada no vestibular, estas coisas. Então, a gente podia pegar firme no programa. Do contrário, a gente tinha que diversificar um pouco para dar alguma coisa que interessasse à turma que ia para o magistério.

Giácomo Bonetto: Aquilo que eles fossem ensinar para as crianças...

Myrtes Padilha: Também, mas não era só isso. A gente sempre falava para eles: “Vocês não podem saber só aquilo que vocês vão ensinar para as crianças. Vocês têm que saber um pouco mais!”.

E eles relutavam, sabe, mas me lembro que tinha uma turma que gostava de aprender. Uma vez chegou uma menina toda gloriosa porque deu um “branco” no professor Ronaldo. Ele não sabia mais fazer o problema de análise combinatória e ela disse para o professor como era para ser feito. Ela chegou para mim e disse: “Dona Myrtes, eu sabia como é que fazia o problema!” [Rindo] Ela estava se achando gloriosa!

Giácomo Bonetto: E ela ficou feliz.

Myrtes Padilha: É.

Giácomo Bonetto: E quais são as lembranças da senhora sobre como eram suas aulas?

Myrtes Padilha: Por muito tempo eu dava aulas em grupo, ficava passando nas mesinhas e me abaixando para ler o que eles estavam fazendo, orientando-os. Isso me causou um belo problema de coluna, porque eu passava pelo menos oito aulas assim todos os dias. Ah, mas me deu uma ciática que eu falei: “Acho que eu preciso mudar um pouco de método!” Mas a meninada gostava, aprendia!

Giácómo Bonetto: E depois, em função deste problema de coluna, a senhora mudou um pouco a maneira de dar as aulas ou não? A senhora continuou formando os grupos?

Myrtes Padilha: Eu continuei fazendo grupos, mas não em todas as aulas.
Eu lecionei também no [Colégio] Progresso, agora que me lembrei!

Giácómo Bonetto: A senhora se lembra em que época lecionou no Progresso?

Myrtes Padilha: Foi em 1972. Eu me lembro que a meninada falava para a diretora, que era a Amélia Palermo: “Ah, a professora [Myrtes] parece que conhece o método da escola, ela leciona exatamente como a escola pede!” Mas eles não me conheciam, não é!

No colégio estadual eles sabiam que tinha, pelo menos, uma prova mensal, ou seja, duas bimestrais, e que a nota final não ia ser aquela que eles tiravam no trabalho em grupo. E no Progresso eles pensaram que ia ser só a nota de grupo. Então, vinha o trabalho, eu lia e dava o conceito: ótimo, bom, etc., e eles ficaram meio folgados, porque no estadual eles sabiam que iam ter que fazer uma prova individual e iam ter que saber aquilo [a matéria].

Giácómo Bonetto: Então não era só a nota do trabalho em grupo.

Myrtes Padilha: Tanto que eu fiquei só um ano ou dois no Progresso.

Giácómo Bonetto: Porque a senhora não ficou só no grupo, deu a prova também.

Myrtes Padilha: É. E só os que eram as “cabeças” dos grupos, os que faziam os trabalhos, é que sabiam fazer as provas. Daí tinha aquelas notas assim...

Giácómo Bonetto: Notas baixas?

Myrtes Padilha: [Rindo] Aí eles começaram a reclamar e eu pensei: “Não, assim não dá!”

Giácómo Bonetto: Então não deu muito certo a experiência lá... [no Colégio Progresso].

Myrtes Padilha: Não deu.

Giácomo Bonetto: Então, a senhora trabalhava com grupos e fazia a aula expositiva também. Era mais ou menos assim que a senhora trabalhava?

Myrtes Padilha: Sim.

Giácomo Bonetto: E as lembranças que a senhora tem sobre os alunos? Como eles eram na época?

Myrtes Padilha: [Rindo] Eu me lembro de uma vez em que eu fui dar contagens em bases diferentes para uma meninada numa sala vizinha à sala do diretor e eles fizeram tamanho alvoroço que o diretor entrou lá para dar um “pega” neles. Quando ele abriu a porta, deu de cara comigo, fechou-a depressa e foi embora.

Giácomo Bonetto: Ele pensou que não tinha ninguém na sala?

Myrtes Padilha: Pensou que o mundo estava acabando e ia dar um “cata” neles. Mas [a bagunça] era porque eles tinham que se reunir de três em três, depois três rodas formavam outra roda, então era uma farra! [Rindo] Virou uma gritaria e ele foi ver o que estava acontecendo!

Giácomo Bonetto: Legal! Agora, vamos lembrar um pouco a respeito dos livros didáticos e dos materiais de apoio que a senhora usava. A senhora adotava livro ou não?

Myrtes Padilha: Eu adotava, sim, porque eu achava que era importante. Às vezes, [sem o livro] o aluno toma nota como entende e, com o livro, quando o conceito não é bem aquele exato, é preciso modificá-lo. No caderno deles cada um toma nota como entendeu, então, fica meio complicado, não é? E eles também tinham material para fazer exercícios.

Giácomo Bonetto: E esse material era do livro didático?

Myrtes Padilha: Era do livro de exercícios. Eu me lembro que naquele tempo tinha aluno que fazia todos. A gente via, porque, quando eles tinham alguma dificuldade, vinham e falavam: “Este eu não consegui fazer, como é que se faz?” A gente via que eles faziam mesmo.

Giácomo Bonetto: E como a senhora adotava os livros didáticos? Qual era o critério para adotá-los, para escolhê-los? Como é que era a escolha do livro didático?

Myrtes Padilha: A gente escolhia o que tinha os conceitos mais exatos...

Giácomo Bonetto: A senhora procurava exatidão nos conceitos...

Myrtes Padilha: É. E aquele que expressasse melhor e fosse claro também. Eu gostava muito desses dois aí. [Mostrando os livros]

Giácomo Bonetto: Desses dois? [Confirmando e apontando]

Myrtes Padilha: Sim.

Giácomo Bonetto: Esses são os livros *Aulas de matemática*⁴¹ do Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson Machado, Márcio Goulart, Antônio Machado e Luiz Roberto de Castro.

Myrtes Padilha: Ele era bem pequenininho antes. Não sei se tinham todos estes autores.

Giácomo Bonetto: Eram em número menor de autores, mas era a mesma base de livro?

Myrtes Padilha: Sim, a mesma base.

⁴¹ Aulas de Matemática – Volumes 1, 2 e 3 - Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson J. Machado, Marcio C. Goulart, Antônio S. Machado e Luiz Roberto S Castro – Atual Editora – São Paulo – 1979 e 1981.

Giácomo Bonetto: O outro livro é *Matemática do 2º grau*⁴², do professor Jacy Monteiro, Paulo Boulos e Renate Watanabe. Esses foram os livros que a senhora adotou?

Myrtes Padilha: Sim.

Giácomo Bonetto: E tinha algum outro livro?

Myrtes Padilha: Quando eu lecionei para o curso de quinta à oitava série eu usava ou o livro do Benedito Castrucci, porque eu gostava da parte de geometria, que era bem feita e ele era especialista, ou o do Osvaldo Sangiorgi.

Giácomo Bonetto: Foram esses os livros que a senhora usava... Tem algum outro livro do qual a senhora se recorde?

Myrtes Padilha: Que eu me lembre, não.

Giácomo Bonetto: Foram basicamente esses, então. E o quanto a senhora usava estes livros na sala de aula? Eles eram usados mais como material de apoio, para tirar exercícios, ou eram usados em sala de aula? Como era o uso com os alunos?

Myrtes Padilha: Se eu queria dar uma série de exercícios e já tinha no livro, selecionava alguns e outros eles tinham que fazer sozinhos, porque eles sabiam que eu ia pedir e eram daqueles tipos. Então tinha uns [alunos] que faziam todos, porque se de repente eu pedisse um desses, eles estavam garantidos.

Giácomo Bonetto: E eles [os livros] eram usados, então, para a resolução de exercícios em casa, como tarefas?

⁴² Matemática – para cursos de 2º grau - Vol 1 – L. H. Jacy Monteiro, Paulo Boulos, Renate Watanabe – Companhia Editora Nacional – São Paulo – 1975.

Myrtes Padilha: E também na classe. Eu falava, por exemplo: “Façam esse, esse e esse”. E os que não fossem feitos na classe eram feitos em casa e se tivessem dúvidas, eles traziam-nas.

Giácomo Bonetto: Então, eles levavam os livros para a sala de aula também; a senhora os usava em sala e em casa?

Myrtes Padilha: Isso.

Giácomo Bonetto: E na preparação das aulas: a senhora usava os livros didáticos para prepará-las ou não?

Myrtes Padilha: Para preparar aulas a gente consultava vários.

Giácomo Bonetto: A senhora se recorda de algum livro que era consultado para preparar as aulas?

Myrtes Padilha: De nome de autor? Não me lembro, já faz cinquenta anos... Eu me lembro que havia um [autor] que era especialista em geometria, mas não me lembro o nome dele e nem sei se ele tinha livro. Ele era professor da USP e falava que ninguém gostava de ensinar geometria porque era difícil. E de fato, tinha gente que chegava ao colegial sem ter noção de geometria, não tinham visto nada de geometria plana no ginásio.

Giácomo Bonetto: Chegavam ao colegial sem base, não é?

Myrtes Padilha: É. Então, como é que você ia dar geometria no espaço se eles não sabiam os conceitos fundamentais, o que era uma diagonal, nem coisa nenhuma?

Giácomo Bonetto: Então ficava difícil ensinar geometria espacial...

Myrtes Padilha: É, porque se eu falava em diagonal, eles não sabiam nem que bicho era aquele, então, tinha umas coisas que eu precisava falar antes.

Giácomo Bonetto: A senhora disse que se lembra da observação que um autor de livro fez. A senhora teve esses cursos?

Myrtes Padilha: Foram muito bons quando se produziu o que se chama de matemática moderna, porque, naquele tempo, nós tínhamos bastantes férias. Eu me lembro que a gente terminava lá pelo dia cinco de dezembro e voltava no começo de fevereiro para dar o exame de segunda época. A gente tinha janeiro inteirinho e uma boa parte de fevereiro, porque voltávamos a dar aula só em março.

Então, a gente tinha dezembro de férias, janeiro e fevereiro, com exceção daqueles dias em que a gente ia dar o que se chamava de segunda época.

Giácomo Bonetto: Era nesse tempo de férias que eram feitos os cursos?

Myrtes Padilha: Sim, os cursos de férias. Agora nem dá mais. A Renate era uma das fundadoras do *Grupo de Estudos de Ensino da Matemática*.

Giácomo Bonetto: Era o GEEM?

Myrtes Padilha: Isso, GEEM. Era no [Colégio] Mackenzie, não sei se você chegou a ter notícias... Tinha o professor Jacy, o Osvaldo Sangiorgi, esse professor da USP, especialista em geometria - do qual eu não me lembro o nome -, tinha o professor Castrucci...

Giácomo Bonetto: E esse curso durava janeiro inteiro?

Myrtes Padilha: É, janeiro inteiro.

Giácomo Bonetto: Muitos professores faziam?

Myrtes Padilha: A classe ficava cheia! E tinha prova! Eu me lembro que a professora falava: “Agora vocês vão ver o quanto é gostoso dar prova!” Tinha prova e tinha nota no certificado.

Giácómo Bonetto: E esses cursos foram em qual época, a professora se lembra? Em que ano, mais ou menos?

Myrtes Padilha: Eu acho que era mais ou menos em setenta e poucos.

Giácómo Bonetto: Esses cursos foram na década de setenta...

Myrtes Padilha: Eram muito bons!

Giácómo Bonetto: De que a senhora mais gostava nesses cursos?

Myrtes Padilha: A gente tinha oportunidade de ver muita coisa nova, arejar a cabeça, eram bons!

Giácómo Bonetto: Trocar experiências?

Myrtes Padilha: Sim. Era muito interessante. Teve um ano que chegou a ter duas turmas e eram classes de quarenta e cinco alunos.

Eu me lembro que uma vez eu não pude ir, numa segunda-feira, não sei por que, acho que tinha dentista, não me lembro, e pedi para uma amiga: “Tome nota e depois você me empresta”. Uma outra amiga falou: “Myrtes, você vai pedir logo para ela?” Porque ela tinha uma doença – tem um nome – que onde ela sentava, dormia. Se a deixasse um pouco de lado e se a aula não estivesse interessando muito, ela dormia. A outra falou: “Mirtes, você vai tomar nota assim: um trequinho sim e outro não!” [Rindo] De repente ela acordava e tomava nota!

Giácómo Bonetto: Legal! Sobre os cursos: era o Estado que [financiava]?

Myrtes Padilha: Não, era o grupo. Bem, o Estado também colaborava, porque houve um ano que a gente teve uma bolsa de estudo em dinheiro.

Giácomo Bonetto: Para fazer este curso nas férias?

Myrtes Padilha: É, foi um ano só, porque a gente pagava pensionatos. Gastava-se, mas naquele tempo professor ganhava bem, ganhava igual a juiz. Professor contratado ganhava pela aula que dava, mas o professor efetivo...

Eu tinha uma colega que dizia: “Quando me casei, ganhava um pouquinho mais que meu marido.” Pois ela tinha ingressado um pouco antes, por isso tinha um adicional. Então, ela ganhava mais que o juiz, que era o marido dela. Por isso a gente não fazia questão de ficar pagando. Não é que não fazíamos questão, mas, às vezes, o professor não tem condições de ficar em um hotel, não é? A gente era moça e ficava em pensionato, era até divertido!

Giácomo Bonetto: E a senhora era professora efetiva?

Myrtes Padilha: Não, naquele tempo eu ainda era contratada.

Giácomo Bonetto: E a senhora prestou concurso, foi efetivada?

Myrtes Padilha: Olha, até 1964 eu ainda era contratada. Depois, não sei que ano, a gente ficou estável. Eu até queria sair do Carlos Gomes [escola] e ir para o São Bernardo [escola], porque lá tinha colegial e não tinha aquele problema de sobrar aula de ginásio, quinta série, pois eu não gostava de dar aula para quinta série, porque é assim: você manda-os parar para fazer um problema e eles pensam que é hora do recreio. Ih, eles não vão pensar em problema!

Giácomo Bonetto: Então, a senhora tentou... [prestar concurso]

Myrtes Padilha: É, mas na hora eu fiquei nervosa e o primeiro [colégio] da minha lista seria o São Bernardo e lá o primeiro da lista era outro [professor a escolher]. Ali [no Carlos Gomes], o que era o primeiro [o professor que primeiro escolhia] não era o meu primeiro [primeira opção de escolha]. Eu falei: “Ah, nem vou pensar mais, senão eu vou fazer besteira; eu vou ficar no [colégio] Carlos Gomes, mesmo.”

Giácomo Bonetto: Como estável, no Carlos Gomes?

Myrtes Padilha: Sim, como estável. Eu já era estável, mas aí eles me alertaram que o professor estável tinha que escolher. Primeiro escolhiam os concursados, depois escolhiam os estáveis. Daí eu fiquei no Carlos Gomes.

Giácomo Bonetto: A senhora chegou a prestar concurso para ser efetivada depois ou não?

Myrtes Padilha: Prestei duas vezes, mas, sabe a primeira coisa que me dá quando eu fico nervosa? A cuca para de pensar! É uma coisa! Eu me lembro que uma vez eu tinha ido ao Cine Ouro Verde com meus pais e houve um tumulto devido a um barulho, foi logo depois do desabamento do Cine Rinque, onde uma de minhas amigas faleceu enquanto sua irmã sobreviveu devido à maneira diferente como regiram no acidente. No tumulto do Cine Ouro Verde eu fiquei parada! Sem reação! Houve um alvoroço por lá, todo mundo gritava: “Corre!”. [Rindo] Cada um tem uma reação e eu fico parada, não faço nada! Elas [as amigas] eram irmãs e faziam faculdade comigo. Uma delas lecionou no [Colégio] Caetano de Campos, em São Paulo e estava na mesma classe que eu.

Giácomo Bonetto: A senhora ficou parada?

Myrtes Padilha: Sim. Sabe, um sai correndo, outro grita, eu não. Eu paro e espero acontecer. Então, estava difícil [passar no concurso]. Depois, como eu ia ficar mesmo e não estava interessada em sair...

Giácomo Bonetto: A senhora não prestou mais [concursos]?

Myrtes Padilha: Meu tio Percival falava: “Para que você vai para o interior?”. Depois eu pensei: “Bobagem mesmo, só para falar que é efetivo?”.

Giácómo Bonetto: Entendi. Agora vamos lembrar um pouquinho de funções... A senhora se recorda de como aprendeu funções? De quando ensinaram funções para a senhora...

Myrtes Padilha: Não.

Giácómo Bonetto: Não se recorda?

Myrtes Padilha: Não, nem na faculdade. A faculdade era meio fraca.

Giácómo Bonetto: A senhora achou isso?

Myrtes Padilha: Achei.

Giácómo Bonetto: E a senhora se recorda de como ensinou funções pela primeira vez, de quando foi dar funções para os alunos?

Myrtes Padilha: Foi na década de setenta; a partir daí a gente começou a dar relação, depois dava a função como uma relação especial. Falava que para cada elemento tinha um lado. Quando se dava a relação “ser pai biológico”, então era um evento de função, porque todo mundo tem um pai e é só um. Pai biológico é só um, depois você pode arrumar outro, mas...

Giácómo Bonetto: A senhora usava este exemplo?

Myrtes Padilha: E aí encaixava mesmo na cabeça deles. Depois, quando eu dava função injetora, sobrejetora, ficava bem claro para eles entenderem quando era bijetora, qual era a inversa. Eles já sabiam achar e gostavam dessa parte de funções.

Giácomo Bonetto: E dos exercícios com os quais a senhora trabalhava com funções, a senhora se lembra?

Myrtes Padilha: Eu ensinava a fazer gráficos, a reconhecer uma função, reconhecer que tipo de função era; eles faziam o gráfico da função linear, viam sempre como e que tipo de gráfico que dava da parábola de segundo grau. Eles também viam que era simétrico, sabe? Aprendiam e gostavam de fazer gráficos.

Havia um professor, não me lembro o nome dele, acho que era Caliulli – esse de geometria – [rindo] uma vez ele disse, “num concurso se inserir questões para que se esboce o gráfico numa folha de papel quadriculado o candidato até treme, o candidato já fica em pânico!” O sobrenome dele é italiano, Caliulli⁴³.

Giácomo Bonetto: A respeito do ensino de funções, o que a senhora considera - ou considerava - essencial que eles [os alunos] aprendam? O que era mais importante na sua visão?

Myrtes Padilha: A conceituação; depois os tipos de função, para eles saberem bem quando se fala de função inversa; e essas funções principais, função linear, função de segundo grau, exponencial, logarítmicas.

Ah, mas como foi engraçado quando o professor começou a dar logarítmicas no terceiro ano! Ai, eles [os alunos] achavam difícilimo! O primeiro conceito do professor não alcançou a nota mínima. Ele falava: “Não alcançaram a nota mínima, que é cinco, agora eu vou ficar fazendo o quê?”

Era assim: tinha aquele conselho de classe em que a nota 4.5 passava para 5.0. O aluno já contava com a benevolência dos professores, então, o mínimo era 4.5, porque, tirando essa nota, o professor empurrava. Então, o mínimo baixou, não é?

Depois também tinha que dar aula de recuperação e tinha uns [professores] que não estavam a fim de dar aulas de recuperação. Não era melhor entrar de férias antes? Daí o negócio começou a decair... Por isso que eles passavam sempre, os alunos mesmo

⁴³ Talvez seja o professor Carlos Alberto Caliulli.

comentavam: “A gente não tem mais estímulo para estudar muito, porque quem sabe e quem não sabe passa.”

Giácomo Bonetto: Então, o aluno perdeu o estímulo, não é? E isso começou a acontecer em que ano?

Myrtes Padilha: Eu acho que em 1980, por aí, que se começou a vir esta história, [o aluno] passava sem saber. Quando você chegava ao terceiro colegial e ia ensinar muitas coisas que dependiam de coisas que eles tinham que ter aprendido, aí complicava, porque a molecada achava difícil.

Giácomo Bonetto: Ficava mais difícil ensinar...

Myrtes Padilha: Eles diziam: “Ah, isso é difícil!”. Eu ensinava lá no Culto à Ciência, no primeiro colegial e eles não achavam difícil.

Giácomo Bonetto: Eles achavam difícil no terceiro colegial?

Myrtes Padilha: Sim, eles achavam, porque passava a ser programa de função logarítmica.

Giácomo Bonetto: Porque antes da função logarítmica, a exponencial era no primeiro colegial.

Myrtes Padilha: No primeiro colegial...

Giácomo Bonetto: Depois houve uma época, assim como nesse livro⁴⁴ aqui, no volume três, em que se começou a ser ensinada no terceiro colegial.

Myrtes Padilha: Quando foi editado este livro?

⁴⁴ Aulas de Matemática – Volumes 1, 2 e 3 - Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce, Nilson J. Machado, Marcio C. Goulart, Antônio S. Machado e Luiz Roberto S Castro – Atual Editora – São Paulo - 1979.

Giácomo Bonetto: Vamos ver a data? Aqui tem, foi em 1981.

Myrtes Padilha: É, foi na década de oitenta.

Giácomo Bonetto: Na década de oitenta houve esta mudança.

Myrtes Padilha: Eu nem sei por que eles mudaram...

Giácomo Bonetto: Nós sabemos, professora, que para ensinar funções podemos abordar [o assunto] de várias maneiras, por exemplo, podemos abordar numericamente, com tabelas, relações numéricas; a gente pode trabalhar a função graficamente... Nesses aspectos, o que, por exemplo, a senhora fazia – se fazia – na parte numérica?

Myrtes Padilha: Eu acho que era importante dar a definição algébrica...

Giácomo Bonetto: Começava pela definição algébrica?

Myrtes Padilha: ...por ela, eles construíam os gráficos, davam valores para o x .

Giácomo Bonetto: Começava, então, com a interpretação algébrica, com a definição algébrica, depois buscava construir o gráfico a partir desta definição.

Myrtes Padilha: Isso. Para eles verem como e o que era um gráfico.
E o que mais você falou?

Giácomo Bonetto: Do aspecto algébrico e gráfico. E aplicações práticas para o ensino de funções, a senhora usava, dava exemplos práticos?

Myrtes Padilha: Eu dava exemplo prático de... ah, como é que se chama? Não é trigonométrico... Não me lembro...

Giácomo Bonetto: A senhora chegava a comentar... – mesmo que não se lembre dos exemplos práticos -, trabalhar com situações práticas, dava esses exemplos para eles? Ou não?

Myrtes Padilha: Dava.

Giácomo Bonetto: E dava quando? No começo ou no final da explicação sobre funções?

Myrtes Padilha: Mais no começo, para introduzir.

Giácomo Bonetto: A senhora introduzia funções, muitas vezes, com as situações práticas, seria isso?

Myrtes Padilha: É.

Giácomo Bonetto: A respeito da anotação algébrica de funções, por exemplo, trabalhar anotação $f(x)$, a senhora se lembra se os alunos tinham dificuldades?

Myrtes Padilha: Eu acho que não.

Giácomo Bonetto: Eles não tinham dificuldades. Era tranquilo?

Myrtes Padilha: Eu acho que sim.

Giácomo Bonetto: E quais eram as dificuldades, a senhora se lembra?

Myrtes Padilha: Eu me lembrei que eu usava a função associando à matriz, então, tinha bastante exemplo. Até tinha um livro – inclusive eu nunca acabei de lê-lo, mais eu ainda vou terminá-lo – que é muito interessante, acho que é do Pierre Levi. É muito bom, bem prático. Vou mostrá-lo para você, faz tanto tempo que eu não mexo nesta estante...

Giácómo Bonetto: Foi no livro do Pierre Levi que a senhora achou a indicação deste livro⁴⁵?

Myrtes Padilha: Sim.

Giácómo Bonetto: Depois eu vou anotar direitinho o nome desse livro.

Myrtes Padilha: É Pierre ou Claude Levi.

Giácómo Bonetto: E tinha a indicação desse livro... Aqui tinha exemplos de funções?

Myrtes Padilha: Sim, e eu gostei muito. [Entrega o livro ao professor Giácómo] Vamos ver no índice... Dá uma olhada aí no começo, não tem o índice?⁴⁶

Giácómo Bonetto: Aqui. Ele traz cálculo proposital, operações lógicas, arranjos, teoria de probabilidades, vetores e matrizes, programação NA.

Myrtes Padilha: Eu acho que tem bastante coisa prática aí. Ele introduz matriz de um jeito bem prático.

Giácómo Bonetto: Então, não seria, necessariamente, funções aqui, seria mais a questão de matrizes...

Myrtes Padilha: É, mas como uma função.

⁴⁵ O livro a que se refere é *Algèbre Moderne ET Activités Humaines – Finance Economie Appliquée* – J.G. Kemeny / J.L. Snell / G. L. Thompson – Traduit par M.C. Loyau – M. Didier – Troisième Édition – DUNOD Editeur, Paris – 1969.

⁴⁶ Posteriormente analisei tal livro e percebi que os exemplos os quais a professora se refere estão principalmente associados à teoria de probabilidades, mais especificamente em funções denotando distribuições probabilísticas.

Giácomo Bonetto: Ele [o autor do livro] conceituava, então, matriz como uma função, como uma aplicação?

Myrtes Padilha: É.

Giácomo Bonetto: Depois eu vou anotar o nome desse livro aqui.

Myrtes Padilha: [Rindo e se referindo ao livro] Nossa, em trinta anos dá para o livro envelhecer bem, não é?

Giácomo Bonetto: Dá!

Outra coisa que eu ia lhe perguntar: O que a senhora percebia a respeito das dificuldades que os alunos tinham com o ensino de funções? Eles tinham dificuldades, não tinham... O que a senhora percebia na hora em que eles...

Myrtes Padilha: Olha, quando eu ensinei, no começo de setenta, eu não dava mais a introdução, dava só para o segundo e terceiro [colegial]. Já a Adelazir dava só para o primeiro e era ela quem dava introdução de função.

Giácomo Bonetto: Mas e quando a senhora ensinava, por exemplo, para o terceiro?

Myrtes Padilha: Quando eu introduzia função eu achava que eles gostavam de aprender; era um ensino que eles achavam gostoso.

Giácomo Bonetto: E eles não tinham dificuldades em especial?

Myrtes Padilha: Que eu me lembre, não.

Eu me lembro que uma vez eu fui ensinar função trigonométrica e eu tinha um aluno cego. Eu pensei: “E agora, como eu saio dessa?”.

Giácomo Bonetto: O aluno era deficiente visual?

Myrtes Padilha: Era. Eu fazia o gráfico, o raio era a unidade, media o seno, sempre uma fração da unidade e falei: “E agora, como é que eu vou mostrar para esse menino?”. Ele pegava seu relógio, que era em braile, aprendia primeiro que os outros e, às vezes, ele ensinava para os que não tinham entendido! E eu havia pensado: “Nossa, eu vou me dar mal para ensinar esse menino”.

Giácomo Bonetto: O que não aconteceu...

Myrtes Padilha: Não. E ele ajudava a ensinar aqueles que não sabiam.

Giácomo Bonetto: Legal!

Myrtes Padilha: A gente espera uma coisa e sai outra completamente diferente, não é?

Giácomo Bonetto: Dos exercícios que a senhora costumava cobrar em prova, a senhora se lembra de algum em especial? Dos exercícios que a senhora exigia dos alunos em prova ou na sala, a senhora se lembra de algum que sempre pedia, sempre cobrava? Qual era a característica dos exercícios, por exemplo, não é necessário que a senhora se lembre exatamente qual era, mas qual era o estilo de exercício que a senhora sempre cobrava...

Myrtes Padilha: Eu cobrava os conceitos fundamentais, para ver se [o aluno] entendeu a coisa mesmo. Não era só exercício de algebrismo, não!

Giácomo Bonetto: Não era só de algebrismo, a senhora perguntava mesmo, fazia perguntas a respeito do conceito?

Myrtes Padilha: É, para ver se [o aluno] entendeu o conceito, se sabia aplicá-lo. Porque naquele tempo eles queriam saber era de passar no vestibular, queriam saber a fundo aqueles exercícios. Eu me lembro que havia alunos que vinham, perguntavam... Eles sabiam mesmo as fórmulas, porque sabiam que iam ser cobrados na hora [do vestibular].

Giácomo Bonetto: Eles estudavam para valer.

Dos livros que a senhora usava para ensinar funções, como, por exemplo, esse volume três do Gelson Iezzi e o livro da Renate Watanabe e do Jacy Monteiro⁴⁷, qual foi o motivo que a levou a adotar estes livros em especial?

Myrtes Padilha: Eu achei que os conceitos estavam bem definidos, a exposição da parte teórica bem clara, o aluno podia estudar sozinho.

Giácomo Bonetto: Tinha algum ponto negativo nos livros, alguma coisa da qual a senhora não gostava?

Myrtes Padilha: Às vezes, uma parte ou outra eu achava que não estava perfeita. Se fosse uma parte mais extensa, eu pedia para redigir alguma coisa e passava na maquininha.

Giácomo Bonetto: No mimeógrafo?

Myrtes Padilha: É.

Giácomo Bonetto: Para entregar [aos alunos] uma outra parte, alguma coisa que complementava o livro?

Myrtes Padilha: Isso.

Giácomo Bonetto: Então, quando tinha alguma coisa que a senhora não gostava...

Myrtes Padilha: Aquela parte que eu achava melhor – não a do livro adotado, mas do outro. Mas era raro.

⁴⁷ Matemática – para cursos de 2º grau - Vol 1 – L. H. Jacy Monteiro, Paulo Boulos, Renate Watanabe – Companhia Editora Nacional – São Paulo – 1975.

Giácomo Bonetto: Se necessário, era feita alguma adaptação...

Myrtes Padilha: É. Se a gente achava que [o conteúdo] no outro livro estava melhor, a gente fazia e dava para eles.

Giácomo Bonetto: Ocorreram transformações no ensino de funções no decorrer dos anos? Se ocorreram, quais a senhora talvez tenha percebido no decorrer dos anos? A senhora começou a ensinar de um jeito e com o passar dos anos foi modificando ou manteve mais ou menos o mesmo padrão para ensinar funções? A senhora se lembra disso?

Myrtes Padilha: Olha, a partir de setenta mudou bem, porque a gente explicitava bem o conceito. Eu lecionei mais de dezesseis anos e era mais ou menos assim. Antes não se falava muito, não.

Giácomo Bonetto: Antes de 1970 não se falava muito de funções? Isso veio a acontecer, então, na década de setenta?

Myrtes Padilha: É, por aí, porque não se dava o conceito de funções; eu me lembro que se dava função logarítmica, mas se fosse perguntar mesmo para o aluno, ele ia responder meio no chute. O aluno não tinha muito claro qual era o conceito de função. Depois que começou...

Giácomo Bonetto: E começou a partir da década de setenta. Em sua opinião, esta mudança está relacionada a o quê? Por que houve esta mudança?

Myrtes Padilha: Acho que foi por causa dessa história de matemática moderna.

Giácomo Bonetto: O que a senhora se lembra da matemática moderna? Das idéias... O que é mais significativo nelas?

Myrtes Padilha: A teoria dos conjuntos... Eu me lembro que a gente comprava tanto livro do Bourbaki⁴⁸...

Uma vez, eu falei para uma amiga: “Pegue para mim, lá na livraria francesa, um livro que chegou. Você pega?” E ela disse: “Pego”. Depois, eu perguntava à ela: “E o meu livro?”. Ela desconversava...

Giácómo Bonetto: Ela desconversava?

Myrtes Padilha: Sim. Ela tinha encomendado outro, porque ela foi ao cinema, pôs o embrulho numa poltrona e quando foi ver, cadê o livro?

Giácómo Bonetto: Ela esqueceu o livro no cinema?

Myrtes Padilha: Não, levaram o livro!

Giácómo Bonetto: Roubaram o livro no cinema, professora?

Myrtes Padilha: Roubaram. Era um pacote que continha o livro. Então, ela desconversava, até que me contou: “Ah, Myrtes, eu fui ao cinema e me levaram o embrulho!” E eu pensei: “Quando ele [o ladrão] for ver que é um livro de matemática escrito em francês, vai ter um colapso!”

Giácómo Bonetto: O ladrão não deve ter gostado muito, não!

Myrtes Padilha: [Rindo] Não deve ter achado a menor graça!

Giácómo Bonetto: E a senhora, na época da matemática moderna, adquiriu livros com essa abordagem do grupo Bourbaki?

⁴⁸ Nicolas Bourbaki (Grupo Bourbaki).

Myrtes Padilha: A gente tinha possibilidade. Acho que hoje o professor não tem condição de ir à livraria francesa e ficar encomendando livro!

Giácomo Bonetto: Acho que é mais difícil. Em sua opinião, professora, no movimento da matemática moderna, quais foram os pontos positivos e negativos? Analisando hoje, o que a senhora acha que foi válido? E o que não foi tão válido, se é que houve? Ou tudo que eles fizeram valeu a pena? Qual é a sua opinião sobre isso?

Myrtes Padilha: Houve algumas coisas que não foram tratadas com muita seriedade. Põe-se uma roupagem diferente, falam que é matemática moderna, mas no fim...

Giácomo Bonetto: Por exemplo...

Myrtes Padilha: Ah, não sei explicitar, mas me lembro que... Olha, não sei lhe dizer...

Giácomo Bonetto: Mas a senhora percebeu que houve mudanças no ensino antes e depois da matemática moderna?

Myrtes Padilha: Principalmente em função.

Giácomo Bonetto: E a senhora acha que essas mudanças foram válidas?

Myrtes Padilha: Eu acho que foram importantes, sim.

Giácomo Bonetto: Ok.

Myrtes Padilha: [Rindo] E para os pais foram mais importantes ainda, porque eles falavam [para os filhos]: “No meu tempo não era assim, então não me pergunte!”

Giácomo Bonetto: Para os pais [as mudanças] foram melhores ainda!

Myrtes Padilha: Foram melhores! “Não me pergunte, não meu tempo não tinha isso!” E matemática moderna, às vezes, até se eles [os pais] lessem um pouquinho, daria...

Giácomo Bonetto: Daria, não é?

Myrtes Padilha: Daria! Muito! Eles iam ver que, no fim, só a aparência é que era diferente.

Giácomo Bonetto: Era uma roupagem...

Myrtes Padilha: É, a desculpa era assim: “Não, no meu tempo não estudei assim, não era matemática moderna”.

Mas tinham os que queriam... Tinha uma aluna que tinha dificuldades e eu percebi que deslanchou. Eu disse a ela: “Nossa, você melhorou!”. E ela disse: “É, meu pai me deu aulas!” O pai dela era um médico ocupadíssimo e largava tudo para dar aula para ela!

Giácomo Bonetto: E já era matemática moderna?

Myrtes Padilha: Era. Eu disse a ela: “Você melhorou, progrediu!”. E ela respondeu: “Meu pai me deu aulas!” Ela ficou toda assim, sabe?! Porque para o aluno, se o pai pagasse um professor particular não seria a mesma coisa. Ele [o médico] também não fez matemática moderna, não é?

Giácomo Bonetto: E conseguiu ensinar.

Myrtes Padilha: É, ensinou muito bem à menina. Foi importante para ela.

Giácomo Bonetto: Sobre os cursos que eles [os professores] deram sobre a matemática moderna no Mackenzie em São Paulo, a senhora se lembra o que eles falavam da matemática moderna nessa época?

Myrtes Padilha: O Castrucci estudava muito a teoria dos conjuntos e deixava a gente louquinha para fazer aqueles gráficos, os pares ordenados... Era muito bom e o professor podia ficar um mês [no curso], porque ele tinha três meses de férias; dezembro praticamente inteirinho, porque [as férias] eram do dia cinco em diante, [o trabalho] não chegava até o dia 10.

Giácómo Bonetto: E no meio do ano tinha férias também, não tinha?

Myrtes Padilha: Tinha mais um mês. Primeiro era em junho, depois passou a ser em julho. Praticamente eram quatro meses [de férias].

Eu me lembro que uma amiga, uma vez, fez um curso e a turma falava para ela: “Olha, traga o diploma pela mão!” [Rindo] Ela fez sexologia na Bélgica.

Do que é que eu estava falando mesmo?

Giácómo Bonetto: De junho, julho...

Myrtes Padilha: Ah! Em uma ocasião, eu me lembro que um parente da minha cunhada falou: “Nossa! Professor tem muitas férias! Quatro meses de férias, o que é isso!” E ela respondeu: “É que a gente lida com gente, não com tijolo!” [Rindo] Chamou-o de pedreiro! “Não lida com tijolo!” Por isso precisava de bastantes férias. Precisa estar descansado, senão não tem paciência para lidar com aquela turma, não é? Trinta e cinco [alunos] já é muito...

Eu me lembro que uma vez eu dei curso para professores e de quinze passou para dezoito [alunos] e eu já senti a diferença. Com quinze dava para você interagir melhor. Com três a mais na sala já era mais difícil.

Giácómo Bonetto: E onde a senhora deu esse curso?

Myrtes Padilha: Teve em vários lugares. Eu dei aula aqui no SESI⁴⁹, mas teve em Campinas inteira.

⁴⁹ Serviço Social da Indústria.

Giácomo Bonetto: A senhora se lembra em que época foi?

Myrtes Padilha: Eu acho que foi na década de setenta, estava tudo alvoroçado! Lembro-me até que, uma vez, uma colega me deu carona e a gente levava aquela montanha de livros para ver um, ver outro, mostrar um, mostrar outro... Eu a conhecia de lá, ela também dava aulas para professores. Eu pus tudo no carro dela e quando saí peguei só os livros e deixei a bolsa, as chaves, tudo. Sorte que eu tinha mandado a empregada pegar dinheiro e deixar na vizinha e ela deixou o dinheiro e as chaves, senão eu teria que posar na rua, porque ela [a amiga] me deixou na esquina, não sabia onde eu morava, só sabia que eu morava por ali. Ficou a bolsa lá e eu fiquei com os livros!

Giácomo Bonetto: Esse curso que a senhora deu para professores, era para professores da rede pública?

Myrtes Padilha: Da rede estadual.

Giácomo Bonetto: E eles davam aula em que nível?

Myrtes Padilha: Para nível médio; depois teve também para professores primários, mas eu tenho a impressão de que foram [cursos] separados.

Giácomo Bonetto: A senhora, então, deu curso para professores do ensino médio. E nesse curso a senhora abordou quais assuntos?

Myrtes Padilha: Honestamente eu nem me lembro quais eram. Tinha as apostilas que eram cedidas e eu acho que quem as elaborou foi o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática.

Giácomo Bonetto: E a senhora fez esse curso em São Paulo e veio ensiná-lo aqui...

Myrtes Padilha: Isso. Primeiro deram [o curso] aqui no SESI, para os professores, e depois passaram para toda a rede. A gente preparou uma porção de professores nisso. Eu nem me lembro quais assuntos eram...⁵⁰

Giácomo Bonetto: Mas era um material trabalhado pelo Grupo de Estudos do Ensino da Matemática...

Myrtes Padilha: Era.

Giácomo Bonetto: Perfeito, professora, eu acho que é isso. Tem mais alguma coisa de que a senhora se lembre?

Myrtes Padilha: Não...

Giácomo Bonetto: Então, quero agradecer muito pela entrevista. Muito obrigado, professora!

⁵⁰ Em conversa posterior com a professora Myrtes Padilha ficou esclarecido que as professoras Elza Babá e Lucília Bechara coordenaram/orientaram tal treinamento em São Paulo. Após tal treinamento a professora Myrtes em Campinas deu o curso em dois momentos: primeiramente para professores de matemática, em geral de 5ª a 8ª séries, e, posteriormente para professores que não eram necessariamente de matemática incluindo também professores do primário (1ª a 4ª séries). Infelizmente ela não se lembrou quais conteúdos foram ensinados ou se função era um deles.

ENTREVISTA 3: Douglas Leite Bicudo em 27 / 02 / 2007.

Giácomo Bonetto: Gostaria, primeiramente, que o senhor se identificasse.

Douglas Bicudo: Meu nome é Douglas Leite Bicudo.

Giácomo Bonetto: Gostaria que o senhor falasse um pouco sobre sua formação escolar, acadêmica, sobre onde o senhor estudou...

Douglas Bicudo: Eu nasci na cidade de Bernardino de Campos, em 1942. Fiz o ginásio lá mesmo, inclusive, o inauguramos. O colegial eu fiz em Santa Cruz do Rio Pardo, que é uma cidadezinha perto de Bauru. Bem, de lá eu fui para São Paulo e fiz o cursinho - naquela época era o *Nove de julho*. Isso foi em 1964 ou 1965. Depois eu fiz o vestibular da USP⁵¹ em Presidente Prudente e fui aprovado; fiz o da Escola Federal do Paraná e fui aprovado também; fiz o de Penápolis: fui aprovado também. Fiquei procurando emprego nestes lugares.

Ah, eu me esqueci de uma coisa: Eu gostei muito de Presidente Prudente porque lá, quando eu fui fazer o vestibular, tinha um curso chamado CADES⁵². Eu o fiz e fui aprovado, o que, naquela época, me dava o direito de dar aulas.

Giácomo Bonetto: Em 1965?

Douglas Bicudo: É. Então eu já estava diplomado lá e autorizado a lecionar pelo Estado de São Paulo.

Giácomo Bonetto: E era matemática?

Douglas Bicudo: Era matemática.

⁵¹ Universidade de São Paulo.

⁵² CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário).

Giácomo Bonetto: Mesmo antes de terminar a faculdade?

Douglas Bicudo: Eu nem tinha entrado ainda, nem tinha feito o vestibular. Depois eu fui fazer o vestibular lá mesmo, na faculdade, e fui aprovado.

Bem, nessas escolas [em Presidente Prudentes, Jacarezinho e Penápolis] eu fui aprovado numa boa colocação, mas o problema era como custear isso [os estudos]. Então eu saí para procurar emprego. Pretendia ficar em Presidente [Prudente], mas foi muito difícil e eu não consegui. No Paraná, muito menos. Por sinal, eu tinha passado em primeiro lugar lá. Como em Penápolis eu tinha feito [vestibular], por obra do destino, começou a chover. Eu parei numa porta e essa porta era do dono de uma escola que me chamou para dentro, batemos papo e ele me arrumou emprego. E lá eu fiquei, na faculdade de Penápolis.

Giácomo Bonetto: Qual era a faculdade?

Douglas Bicudo: Era uma fundação... Acho que era municipal. Faz muito tempo, não me lembro muito bem.

Giácomo Bonetto: O senhor começou em 1966, 1967? Foi em que ano?

Douglas Bicudo: 1968. Neste meio tempo, procurei emprego e aconteceu um monte de coisa...

Ali eu terminei a faculdade e logo em seguida fui para Fernandópolis, um pouquinho para lá de Rio Preto [São José do Rio Preto]. Cheguei em Rio Preto, na Delegacia de Ensino – e tinha uma outra, regional, naquela época em que havia esse tipo de organização do Estado – que era de Rio Preto e Fernandópolis. Trabalhei cinco anos em Fernandópolis.

Giácomo Bonetto: Lecionando sempre matemática?

Douglas Bicudo: Matemática e física.

Giácomo Bonetto: Para o ensino médio?

Douglas Bicudo: Para o colegial, só colegial. De lá, eu prestei concurso e passei. Escolhi uma cidadezinha perto da minha terra, Manduri. Fiquei lá uns cinco anos e depois, na remoção, eu vim para Campinas. Não seria bem Campinas, eu vim para Sumaré. Lecionei um ano e meio lá e vim para Campinas, direto para o [Colégio] *Carlos Gomes*.

Giácomo Bonetto: A partir desse momento o senhor sempre deu aulas no *Carlos Gomes*, até se aposentar?

Douglas Bicudo: Sim. Se bem que, para completar a jornada, precisei lecionar no *Francisco Ponzio*⁵³.

Giácomo Bonetto: E era estadual também?

Douglas Bicudo: Estadual. Todas eram estaduais. Lecionei em um cursinho chamado...

Ah, sim! Quando eu lecionei em Manduri, lecionei também em Santa Cruz do Rio Pardo, em um cursinho que existia lá - o *Positivo* - que era do Paraná. Depois eu vim para cá [Campinas] e comecei a lecionar em um outro curso aqui.

Giácomo Bonetto: E aqui em Campinas era no *Carlos Gomes* e no *Ponzio*...

Douglas Bicudo: Que era lá no Swift [Bairro].

Giácomo Bonetto: E sempre ensino médio, colegial?

Douglas Bicudo: Sempre colegial. Algumas vezes, para completar a carga, eu lecionava até desenho geométrico.

Giácomo Bonetto: Desenho geométrico para a oitava série?

⁵³ EE Francisco Ponzio Sobrinho.

Douglas Bicudo: É, esse nível.

Giácomo Bonetto: O senhor se lembra em que ano chegou aqui em Campinas?

Douglas Bicudo: Em 1985 eu cheguei aqui. O concurso, acho que foi em 1979, ou 1978, com o Paulo Maluf.

Giácomo Bonetto: No governo Paulo Maluf?

Douglas Bicudo: Sim.

Giácomo Bonetto: Aí, o processo de atribuição até a remoção para cá foi de 1979 até, aproximadamente, 1985?

Douglas Bicudo: É, acho que foi a única [atribuição] que se deu no meio do ano.

Giácomo Bonetto: E no Carlos Gomes o senhor também dava física e matemática ou só matemática?

Douglas Bicudo: Só matemática. Lá tinha professor de física, que, aliás, é uma das matérias que mais gosto. No entanto, eu dava aulas só de matemática.

Giácomo Bonetto: E quais são as lembranças que o senhor tem a respeito das aulas em geral? Como eram suas aulas?

Douglas Bicudo: [Voltando ao assunto de sua formação] Antes, na minha formação ainda, eu comecei a fazer doutorado lá na Unicamp.

Giácomo Bonetto: Em matemática?

Douglas Bicudo: Em matemática. Mas eu fui aceito em 1985 e aconteceu um acidente com o meu irmão, que ficou com um grave problema de coluna, foi uma desgraça. Eu tive que abandonar tudo e não tinha feito aquele exame de verão. Mas, pelo menos, tinha sido aceito! O “ser aceito” é que é o problema maior!

Giácomo Bonetto: Não pôde dar prosseguimento?

Douglas Bicudo: Não pude.

Giácomo Bonetto: Caso o senhor se lembre de algo, mesmo que não estivermos falando do assunto, e o senhor queira dizer, pode contar, falar...

Douglas Bicudo: Nesse meio tempo, fiz uma pós-graduação e um aperfeiçoamento.

Giácomo Bonetto: E essa pós-graduação foi em matemática, também?

Douglas Bicudo: Foi em matemática.

Giácomo Bonetto: E onde foi?

Douglas Bicudo: Se eu não me engano foi em Jales, com o professor Domingos, não me lembro do nome completo dele. O curso era de Estatística e não me lembro o que aconteceu com o curso no fim, que pôde apenas nos dar documentos de Probabilidade.

Giácomo Bonetto: O senhor falou que fez uma pós-graduação e um aperfeiçoamento. A especialização era em quê?

Douglas Bicudo: Em geometria moderna, em Votuporanga. O nome do professor eu não me lembro.

Giácomo Bonetto: Não tem problema. E quais são suas lembranças, suas reflexões, a respeito de como eram as suas aulas? De um modo geral...

Douglas Bicudo: De um modo geral, no início, era um respeito quase que total, os alunos me respeitavam, mas me odiavam, também. Não sei se era porque eu vinha com o espírito da USP, mas eu não perdoava nada, esse era o problema. E depois, com o tempo, fui enxergando; muito mais depois de casado e cheio de filhos, fui ficando um pouquinho melhor na aceitação de aluno, passei a entendê-los. E nessa trajetória toda, eu também entendia fazendo uma análise do que eu fui [quando aluno], porque eu era malandro, *safadão*. Então, quando um aluno aprontava, eu sabia por que é que ele tinha aprontado. Eu sabia tudo. Eu não fui um aluno que só estudava, “Caxias”. Embora parecesse para os outros, eu não tinha nada de “Caxias”. E, no finalzinho, a falta de respeito era tão grande que, em um intervalo, eu saí da sala e, ao voltar, não tinha mais carteira, não tinha mais alunos, não tinha mais nada. Jogaram tudo pela janela, lá no *Carlos Gomes*.

Giácomo Bonetto: E isso foi em que ano?

Douglas Bicudo: Em 1994.

Giácomo Bonetto: O senhor se aposentou em que ano?

Douglas Bicudo: Em 1997; minto, em outubro de 1998.

Giácomo Bonetto: Ok. Agora eu queria saber sobre algumas recordações que o senhor tem a respeito dos livros didáticos e sobre os materiais de apoio. Primeiro, sobre a adoção dos livros didáticos e outros materiais de apoio. Como é que funcionava a adoção? No Estado, geralmente, se adotavam os livros...

Douglas Bicudo: Os livros? Como eu diria...? Eu sempre adotava alguns autores. Inclusive, eu tenho aí um livro, que se eu não me engano é do Jacomo Stávale, um vermelho.

Giácomo Bonetto: Seria esse? Posso puxar? [Da estante]

Douglas Bicudo: Pode. Não, não é esse, é um bem fininho, destes comuns. Parece que está aqui...

Giácomo Bonetto: [Lendo o livro] José Roberto Bonjorno. Giovanni & Bonjorno.

Douglas Bicudo: Esse é um deles também. Eu não me lembro...

Giácomo Bonetto: Acho que o Jacomo Stávale é de um período anterior, é mais antigo. Talvez o senhor tenha confundido com o Giovanni.

Douglas Bicudo: É, foram os três últimos livros adotados.

Giácomo Bonetto: [Lendo o livro] José Ruy Giovanni, José Roberto Bonjorno. *Matemática 2º grau*, da [editora] FTD.

Douglas Bicudo: E tinha um outro também, até não sei quem é, mas está aqui, é um branco. [Procura na estante] Não é esse... Deixe-me ver... [Mostrando um outro livro] Este aqui eu também adotei.

Giácomo Bonetto: Deixe-me ver.

Douglas Bicudo: [Não encontrou o livro branco] Não sei se anda por aí, viu...

Giácomo Bonetto: Esse aqui o senhor também adotou? [Referindo-se ao livro pego pelo professor Douglas na estante].

Douglas Bicudo: Adotei, mas poucos foram aqueles [alunos] que compraram.

Giácomo Bonetto: Esse é *Matemática Básica*, Antar Neto, Editora Atual. Deixe-me ver o ano: 1984.

Mas, então, as respeito da adoção dos livros, professor, qual era o critério para a adoção?

Douglas Bicudo: Fui aluno do professor Scipione di Pierro Neto. Eu tinha, assim, uma simpatia por ele e seus livros eram bons. Em um curso que eu estava fazendo, ele estava lá e fui perguntar sobre o livro dele, porque tinha algumas coisas meio estranhas. Ele me disse: “Não fui eu quem fez isso, foram meus alunos que organizaram esses exercícios. Eu nem sei o que é isso”. Aí, então, eu perdi aquele encanto e comecei a procurar outros tipos de livros.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor chegou a adotar livros do professor Scipione. E o curso que o senhor fez com ele, foi onde?

Douglas Bicudo: O [curso] ginasial. E da minha turminha, o que saiu de professor de matemática de lá, devido ao Scipione, foi incrível, porque ele era um professor espetacular, extraordinário.

Giácomo Bonetto: Então, uma das adoções foi em função de conhecer o professor?

Douglas Bicudo: Não seria bem a adoção, seria a indicação, porque as minhas aulas eram baseadas nas apostilas de cursinho. Se bem que isso foi no início, pois eu pensava como muitos professores, na época, pensavam: “Eu vou dar o meu curso de tal forma que se ele [o aluno] for fazer o vestibular, vai passar”. Então, não era a formação de um cidadão.

Giácomo Bonetto: Era para o vestibular?

Douglas Bicudo: Para o vestibular. Era o objetivo único. Depois começamos a entender que não era bem assim.

Giácomo Bonetto: E as aulas eram baseadas, no início, como o senhor disse, nas apostilas de vestibular. O senhor fazia algum material para distribuir entre os alunos?

Douglas Bicudo: Ah, isso! Eternamente! Eu comecei quando apareceu aquele computador da Apple, lembra-se disso? Vinha um mostrador com teclado, tudo junto; e tinha assim, de lado, aquele disquete flexível. Desde aquela época eu sempre fazia uma lista de exercícios - dos melhores exercícios - alguma teoria, alguma coisa assim.

Giácomo Bonetto: Para passar para eles e trabalhar em sala?

Douglas Bicudo: Exatamente.

Giácomo Bonetto: Ok. Em relação aos livros ou aos materiais que o senhor usava: o quanto era usado em sala de aula? Os alunos, como o senhor disse, compravam?

Douglas Bicudo: Houve uma época em que eu fiz uma biblioteca de sala. Então, todo aluno que pudesse arrumar um livro qualquer - do vizinho, de um parente, de um irmão – trazia-o para a sala e nós, no momento da aula, podíamos pegar um livro de lá, tirar uns exercícios e colocar na lousa. Até mesmo o jornal do vestibular o pessoal pegava; mostrávamos no quadro e fazíamos aqueles tipos de exercícios.

Giácomo Bonetto: Esse era um procedimento?

Douglas Bicudo: Era o procedimento. Isso até 1972,1973.

Giácomo Bonetto: Houve uma época em que as editoras divulgavam, mandavam os livros por cortesia. E esses livros?

Douglas Bicudo: Esse é o que eu estava procurando aqui e não achei. *Fundamentos da matemática*.

Giácomo Bonetto: *Fundamentos da matemática elementar*, seria esse ou não, do Iezzi?

Douglas Bicudo: Não sei...

Giácomo Bonetto: Era uma coleção de dez volumes...

Douglas Bicudo: A de dez volumes eu não adotei, não. Eu tenho aí, mas acho que não é dele não. Talvez seja desse mesmo Ruy não sei das quantas, aquele Giovanni & Bonjorno.

Giácomo Bonetto: Ruy, Giovanni.

Douglas Bicudo: Eu acho que é do Giovanni. Não sei quem é, não me lembro mais...

Giácomo Bonetto: Então, o procedimento do uso do livro didático era mais ou menos esse e tinha a biblioteca também.

Douglas Bicudo: Tinha, até 1972, 1973. Daí para frente, não. Aí se adotava o livro, mesmo.

Giácomo Bonetto: E os alunos compravam?

Douglas Bicudo: Compravam.

Giácomo Bonetto: Compravam e traziam?

Douglas Bicudo: Compravam e faziam o livro, página por página.

Giácomo Bonetto: Vou passar para o momento de perguntas a respeito de funções. A primeira coisa que eu gostaria que o senhor comentasse é sobre recordações de como o senhor aprendeu funções e se o senhor se lembra de quando lhe ensinaram funções.

Douglas Bicudo: Na época em que eu fiz, existia o colegial A e B. Então, você optava pelo colegial A, que seria a preparação para engenharia, matemática, física...

Giácomo Bonetto: O científico?

Douglas Bicudo: O científico A. E o científico B preparava para medicina, etc. Como meu pai era dentista, queria que eu fizesse odontologia, então eu fiz opção para o científico B. Quando eu terminei, dei um truque lá no meu pai e arrumei um professor de desenho, geometria e descritiva, só para reforço, e fui fazer os vestibulares. Inclusive, o cursinho *Nove de julho* era para medicina.

Giácomo Bonetto: Não era para matemática?

Douglas Bicudo: Não, não era.

Giácomo Bonetto: E o senhor se lembra de quando lhe deram função, como lhe foi passado, como lhe foi ensinado?

Douglas Bicudo: Eu não me lembro de como me foi passado, mas eu me lembro de como eu passei.

Giácomo Bonetto: A gente já vai chegar nisso. Vamos falar de como o senhor ensinou função. Vamos falar, primeiramente, se o senhor se lembra de como ensinou função pela primeira vez. Nas primeiras vezes, como o senhor fez?

Douglas Bicudo: Eu comecei ensinando os eixos cartesianos, fazendo comentários de todo o plano cartesiano, colocando os quatro quadrantes, definindo direitinho alguns pontos e dali para a frente eu fui colocando as funções.

Giácomo Bonetto: Essa foi a primeira vez?

Douglas Bicudo: A primeira vez.

Giácomo Bonetto: E na maioria das vezes, como o senhor ensinava função?

Douglas Bicudo: Depois, quando eu vi que não deu certo [da primeira forma], eu comecei a ensinar xadrez primeiro, a notação do xadrez e, inclusive, depois dei aulas até para cegos, fazendo o geoplano.

Giácomo Bonetto: Usando as coordenadas do xadrez?

Douglas Bicudo: Usando as coordenadas do xadrez e depois tinha o problema de imagem, porque o cego não conseguia vê-la.

Giácomo Bonetto: A imagem da função?

Douglas Bicudo: É porque, por exemplo, se ele pega um triângulo e uma pirâmide, acha que é a mesma coisa, mas não é. Então, o plano [cartesiano] fica muito mais difícil.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor ensinava função usando bastante a questão do plano cartesiano. Seria isso?

Douglas Bicudo: É. Teria que dominar mesmo o plano cartesiano para depois começar a falar em funções.

Giácomo Bonetto: Então, a introdução de funções começava pelo plano cartesiano?

Douglas Bicudo: Sim. Os eixos, primeiramente, depois o primeiro quadrante e em seguida o segundo.

Giácomo Bonetto: E como o senhor conceituava função e passava a idéia de função para eles?

Douglas Bicudo: Aí é complicado, não é? Primeiro eu enchia de exemplo, até eles desconfiarem o que era função.

Giácomo Bonetto: Exemplos de que tipo?

Douglas Bicudo: Eu não me lembro de mais nada! Mas era sempre aquele problema: você tem um campo aqui e vai relacioná-lo e correspondê-lo com outro campo. Então, você tem uma função que vai levar esse campo com um número correspondente àquele [campo] lá.

Giácomo Bonetto: Sempre usando essa idéia de campo, de conjunto...

Douglas Bicudo: Relação e correspondência.

Giácomo Bonetto: A função era trabalhada por aí... E como o senhor disse, começava com bastante exemplo.

Douglas Bicudo: Sim, bastante exemplo, inclusive umas partidinhas de xadrez com a molecada, aquela coisa toda.

Giácomo Bonetto: Perfeito. E sobre os exercícios em sala de aula? Que tipo de exercícios o senhor costumava dar para eles [aos alunos]?

Douglas Bicudo: Eu fazia com que eles fizessem uma distinção do plano, do espaço. Fazia esse jogo de cores e a correspondência dentro do plano. E essa correspondência, no fim, se transformava em linha reta e em outras funções.

Giácomo Bonetto: E nas provas, o que o senhor costumava cobrar realmente sobre funções? O que não faltava em uma prova sua de funções?

Douglas Bicudo: Gráficos.

Giácomo Bonetto: Toda prova sua tinha gráficos?

Douglas Bicudo: Sempre tinha gráfico, bem mixuruca, mas tinha.

Giácomo Bonetto: Para ele [o aluno] construir um gráfico ou para analisá-lo?

Douglas Bicudo: As duas coisas. Construía o gráfico e dava o nome dele. Tinha que fazer uma certa análise, usar as dicas que a gente tinha dado durante as aulas para poder saber se cortaria o eixo do y , se cortaria o eixo do x , definir e dar os nomes corretos.

Giácomo Bonetto: Ok. O que o senhor considera mais importante, essencial, no ensino de função? O que não pode faltar?

Douglas Bicudo: Em minha opinião, é o campo de existência dessa função. Se ele conseguir enxergar o campo de existência, eu acredito...

Giácomo Bonetto: E o campo de existência, o que seria? O domínio?

Douglas Bicudo: É, o domínio. Chegar à conclusão de que existia $\mathbb{R}^n$. É isso aí, mas sempre só com o plano. Alguns alunos conseguiam enxergar além do $\mathbb{R}^3$, mas era suficiente o $\mathbb{R}^2$.

Giácomo Bonetto: Ok. Gostaria que o senhor comentasse alguma coisa a respeito das abordagens para função. A gente sabe que tem a abordagem numérica, a algébrica e a gráfica no ensino de funções. O que o senhor poderia comentar sobre o que acha importante da abordagem numérica, primeiramente? Como o senhor costumava trabalhar? Trabalhava essa abordagem ou priorizava a algébrica ou a gráfica? Como era isso?

Douglas Bicudo: Eu acredito que, na época, eu colocava de uma forma crescente. Então ele [o aluno] aprendia primeiro a correspondência numérica e depois partia para a algébrica. Não sei, dependia do programa.

Giácomo Bonetto: E onde entrava a abordagem gráfica?

Douglas Bicudo: Com as definições das funções, na visualização dos planos.

Giácomo Bonetto: E a respeito de aplicações práticas sobre o ensino de funções? O senhor chegava a dar aplicações?

Douglas Bicudo: Como eu lecionei física, ficavam bem mais fáceis essas aplicações, como no caso, por exemplo, do movimento uniforme retilíneo, curvilíneo, aceleração, esse tipo de coisa.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor buscava na física os exemplos de aplicação prática para funções.

Douglas Bicudo: Exatamente, mas porque eu lecionava física, então, achava bem mais fácil.

Giácomo Bonetto: E a respeito da anotação algébrica no ensino de funções, a maneira de representar a letra de x e outras representações?

Douglas Bicudo: Havia um livro, não sei qual, que colocava isso direitinho, utilizando uma linguagem... Eu não me lembro qual era o espírito da coisa, mas eu sei que formava sentenças, às vezes períodos, para que o aluno fosse substituindo de tal forma que transformasse em uma equação. Por exemplo: fulano tem três maçãs e maçãs passavam a ser x ; três maçãs eram $3x$. Era esse tipo de colocação. Trabalhava desse jeito e ia formando... Esse é o elementar, o comecinho, para depois ir formando as equações e as funções.

Giácomo Bonetto: Ok. Do que o senhor se lembra a respeito das dificuldades e das facilidades que os alunos tinham quando aprendiam funções? O que era mais difícil para eles e o que não era?

Douglas Bicudo: O mais difícil para eles era prestar atenção [rindo]. Para prestarem atenção era um inferno, mas quando prestavam, não havia problemas. A dificuldade maior era fazê-los pararem na carteira [rindo].

Giácomo Bonetto: E se a gente fizer um paralelo entre o ensino de funções e outros assuntos dentro da matemática: o senhor considera que os alunos tinham mais facilidade com funções ou era em outros assuntos que eles tinham mais facilidade? Ou dificuldades, se fizéssemos um paralelo.

Douglas Bicudo: Em geometria analítica... As funções são dadas no primeiro colegial e já no terceiro, em geometria analítica, ele [o aluno] vai usar quase tudo que aprendeu no primeiro. Então, aprende mais quem viu função do que quem nunca viu. Se bem que [função] é dada também na oitava série.

Olha, tem certas coisas que são prejudicadas devido ao ano anterior. Então, a primeira coisa que tem que ser feita é uma análise do grau em que está o aluno, porque não adianta querer fazer alguma coisa se ele não sabe nada. Do nada não tem jeito, tem que ter alguma base.

Giácomo Bonetto: O senhor citou como exemplo a geometria analítica. Onde eles [os alunos] tinham mais facilidades e dificuldades? Seria em funções, em geometria analítica...

Douglas Bicudo: Quando começava intersecção, mas a dificuldade era mínima.

Giácomo Bonetto: A intersecção de gráficos?

Douglas Bicudo: É, de duas retas. Então teria que se fazer o gráfico e depois fazer uma análise e um sistema para achar uma forma algébrica e a gráfica.

Giácomo Bonetto: Aí eles tinham um pouco de dificuldade...

Douglas Bicudo: Sim, é mais trabalhoso também, não é? Mas quando aprendiam, eles aprendiam mesmo.

Giácomo Bonetto: Aprendiam de maneira tranquila...

No uso do livro didático para o ensino de funções, o senhor se lembra de algum livro, em especial, para o ensino de funções? E quais eram?

Douglas Bicudo: Eu usei alguns livros de funções, mas não garanto se estão todos aí, porque uma grande parte eu doe. Fiz besteira, mas doe. Às vezes, a gente se lembra e, embora eu não enxergue mais, com lupa eu me viro.

Giácomo Bonetto: E no ensino, como o senhor escolhia...

Douglas Bicudo: Você me fez uma pergunta e eu não te respondi: quando eu fiz o CADES, foi a primeira vez na minha vida que eu ouvi falar em matemática moderna. Havia um livro, que eu não me lembro [do nome], mas ele deve estar aqui. [Procurando] Deve ser este aqui, um amarelinho, dê uma olhada... Não, não é...

Giácomo Bonetto: Tem esse: *Elementos da teoria dos conjuntos*, do Castrucci, amarelinho. Seria esse?

Douglas Bicudo: Esse mesmo, do Castrucci.

Giácomo Bonetto: Deixe-me só dizer qual é o livro: *Grupos de Estudo do Ensino da matemática – GEEM*, Elementos da teoria dos conjuntos, Benedito Castrucci, de 1975⁵⁴.

⁵⁴ Analisamos a 3ª edição revista e datada de 1968.

Douglas Bicudo: Esse foi meu primeiro contato.

Giácomo Bonetto: Foi o seu primeiro contato com função?

Douglas Bicudo: Isso. Muita coisa eu nunca usei na vida, principalmente lógica matemática. Eu disse que o Scipione deu uma escorregada em um livro dele de primeiro colegial, eu fui perguntar e ele falou que não tinha nada a ver com aquilo. Então, percebe...

Giácomo Bonetto: A primeira vez, o primeiro contato do senhor com esse livro...

Douglas Bicudo: Foi com esse livro aí. Foi um transtorno, porque eu queria introduzir matemática moderna em uma escola onde os pais estudaram sem nunca ter visto a teoria dos conjuntos. Então, eles diziam: “Antigamente eu conseguia ensinar meu filho, hoje o senhor fez uma atrapalhada aí que eu não consigo fazer mais nada!”. Então foi aquele transtorno, porque eles me cobravam e diziam: “Eu entro na escola de novo?”. E os alunos não tinham mais o pai, não tinham mais a mãe, não tinham um professor particular, não tinham mais ninguém. Isso em 1967.

Giácomo Bonetto: E o que o senhor fez? Continuou ensinando?

Douglas Bicudo: É o que eu disse, no começo eu era muito radical. Não queria saber se existia pai, mãe, se era filho ou o que era. Uma vez, saí da escola meio corrido. Eu tinha um Fusca e choveu pedra para todo lado, um negócio assim, sabe? Não voltei mais no outro ano e mandei as provas pelo correio [rindo].

Giácomo Bonetto: Não voltou mais lá...

Douglas Bicudo: Não era costume, na época, acontecer isso, de sair corrido. Mesmo em Penápolis, quando cheguei e comecei a lecionar naquela escola, nos mictórios da rua tinha gente que escrevia um monte de besteira e colocava meu nome lá. Em frente à escola havia

um jardim e o mictório daquele jardim estava um horror, picharam para todo lado [rindo]. Mas eu fui melhorando...

Giácomo Bonetto: Voltando, então: Um dos primeiros contatos que o senhor teve com funções foi com esse livro aqui...

Douglas Bicudo: Mas deixe-me contar uma coisa, lembrei-me de um negócio engraçado: Não era só eu que apanhava de aluno, não! [Rindo] Tinha um professor de artes que falou [para os alunos]: “Vou escolher um quadro e quero que vocês façam um trabalho”. E na hora da classificação de qual seria o quadro que iria para a exposição, ele escolheu um lá e cobriram-no de tapa [rindo].

Giácomo Bonetto: Pegaram o professor de artes, não foi só o de matemática [rindo].

Douglas Bicudo: Para você ver que o espírito era terrível.

Giácomo Bonetto: Mas, então, quando o senhor escolhia ou usava um livro para o ensino de funções, como era? Usava só o livro adotado ou fazia uma miscelânea?

Douglas Bicudo: Ah, uma miscelânea. É o caso, por exemplo, da biblioteca na sala de aula. Fazia um convite para os alunos: “Tragam os livros para nós usarmos”, esse tipo de coisa. Os próprios alunos escolhiam. Eles falavam: “Eu quero saber sobre isso”, e eu estendia o assunto.

Giácomo Bonetto: Escolha a partir da opinião deles...

Douglas Bicudo: É, depois de uma teoria e tal. Aí, eles teriam condições.

Giácomo Bonetto: Aí, selecionava os exercícios de vários livros?

Douglas Bicudo: Exatamente.

Giácomo Bonetto: Ok. Eu gostaria que o senhor comentasse um pouco a respeito da transformação que o senhor percebeu na maneira de ensinar funções no decorrer dos anos. Se houve essas transformações ou não e quais foram.

Douglas Bicudo: [O ensino] Foi decaindo, decaindo, decaindo e virou uma coisa incrível. Nos primeiros tempos em que lecionei, eu dava, naquela época, derivadas. E olha que é importantíssimo para o colegial e, no entanto, nem se pensa nisso, porque é capaz de dar um problema grave lá. No começo, eu lecionava limites e derivadas.

Giácomo Bonetto: No começo o senhor chegou a trabalhar limites e derivadas com os alunos?

Douglas Bicudo: Era uma beleza, porque no terceiro ano havia uma recordação de toda a matéria, desde o ginásial até o colegial, com limites e derivadas. Quando desapareceram derivadas e limites, ficou um negócio... Não havia mais recordação, então, [os alunos] foram se esquecendo, se esquecendo... Inclusive geometria foi desaparecendo. Foi desaparecendo tudo, não é? Tudo o que o pessoal ia dar e ficava difícil demais, ao invés de insistir, tiravam. Então, foram tirando, tirando, tirando...

Giácomo Bonetto: Então, a principal transformação - vamos dizer - para o ensino da matemática ou para o ensino de funções, foi a supressão de alguns capítulos, de algumas coisas que se ensinavam; uma delas foi limite e derivadas.

Douglas Bicudo: Mas entraram outras, não é? Como a estatística...

Giácomo Bonetto: E de funções? O senhor se lembra quais funções eram trabalhadas? Com certeza a gente pode dizer, por exemplo, a função de primeiro grau, a de segundo grau...

Douglas Bicudo: Havia uma época em que se fazia cálculo, do Cardano, é de terceiro grau, não é? É aquele cálculo para achar o x , ou então o x' , x'' ou o x^3 , aquelas com três. Depois o Cardano saiu fora, só ficou primeiro e segundo grau.

Giácomo Bonetto: Mas aquelas funções que o senhor chegou a ensinar, eram funções de primeiro grau, de segundo grau?

Douglas Bicudo: Até o terceiro grau. Depois, desapareceram.

Giácomo Bonetto: E funções trigonométricas?

Douglas Bicudo: Ah, sim, também desapareceram; uma judiação, não é? Eu tenho livros só com funções, trigonometria plana, espacial... Devem estar aqui, lá em cima, eu não enxergo direito... Era uma beleza, tão gostoso, tão gostoso... Usei a tábua de logaritmos, mas depois ela desapareceu, porque entrou a calculadora científica. E depois acabou tudo.

Inclusive, vou te contar um... Eu pedi para os alunos me trazerem a máquina de calcular e veio um pai de aluno, uma fera, dizendo assim: “O senhor está querendo eliminar o raciocínio do meu filho!”. E eu tentei explicar-lhe de tudo quanto foi jeito, não adiantou, ele não aceitava. Então falei a ele: “Eu tenho em um livro a explicação”. E ele me disse: “Então me traga essa explicação”. Eu fui ver e não tinha nada. Escrevi para o Elon Lajes Lima e ele me respondeu na *RPM* –, que tem ali – não sei se você já observou – a Revista do Professor de Matemática. Ele me respondeu e eu mostrei para o pai do aluno, naquela época.

A pergunta que eu fiz para ele [ao Elon] foi de fato o que ele respondeu, mas ele comentou e disse: “Sem mais [nem menos] fulano perguntou...” e botou o meu nome lá, Douglas, ou seja, ele quis dizer: “Eu não entendi porque ele me perguntou, mas eu vou responder”. Eu não falei nada, a minha intenção era mostrar, como documento, que aquilo que eu estava falando era verdade. E ele escreveu um livro – que está lá em cima [na estante] – e botou o meu nome na história dele [risos]. É engraçado, porque até hoje eu acho que ele não sabe o que aconteceu. Eu estou falando isso, porque outro dia eu abri o livro e me lembrei disso. [Pega o livro] Foi esse aqui.

Giácomo Bonetto: *Meu professor de matemática e outras histórias*, Elon Lajes Lima, Coleção Fundamentos da Matemática Elementar, Sociedade Brasileira de Matemática, de 1987.

Douglas Bicudo: Em uma das páginas – eu devia tê-la marcado – ele bota meu nome e fala: “Sem mais...”, como quem diz: “Eu não entendi porque é que ele fez essa pergunta”, mas era para eu ter um documento.

Giácomo Bonetto: Ele foi favorável ao uso da calculadora?

Douglas Bicudo: Foi; só que ele me respondeu de uma forma que o pai do aluno, que era sitiante, não ia entender.

Giácomo Bonetto: Ok. O que o senhor se lembra, para encerrar, a respeito do movimento da matemática moderna? Qual sua opinião sobre o movimento, sobre os conteúdos, a forma como eram trabalhados, os pontos positivos ou negativos do movimento...

Douglas Bicudo: Bem, no começo foi difícil até para mim... Foi um choque, não foi? Eu era bom em matemática e, de repente, zerou tudo e comecei uma luta. Meu primeiro livro foi esse aí, que eu guardo de lembrança.

Giácomo Bonetto: Do Castrucci?

Douglas Bicudo: Do Castrucci. Mas no fim eu consegui conquistar essa parte e achei que foi a melhor coisa que pôde acontecer na minha vida, porque eu tinha uma visão diferente das coisas; completamente diferente, com maior segurança até mesmo para ensinar, baseado em muitos e muitos exemplos, com a teoria dos conjuntos. Alguns problemas que a gente nem conseguia fazer, acabou conseguindo, então eu acho que [a matemática moderna] foi positiva. O engraçado é que foi feita em 1780, por aí, não foi? A teoria?

Giácomo Bonetto: De cabeça eu não vou me lembrar...

Douglas Bicudo: Foi mais ou menos isso, mas só veio aparecer em 1960, 1965, porque isso são anotações de um congresso que houve.

Eu encontrei também um senhor que fez uma exposição quando saiu esse livro em São Paulo, na USP, professor Antônio Crespo, de Araçatuba. Ele tinha uma oficina de matemática e eu pedi a ele para me deixar fazer uma pesquisa lá. Tomei nota de tudo que ele tinha e foi a coisa mais espetacular que eu já vi. Tudo que você pode falar em matemática e teoria de conjuntos dá para transmitir numa oficina. Dá para transmitir as idéias muito bem, através do material didático. Foi esse professor Crespo que apresentou e parece-me que não foi muito bem aceito.

Giácomo Bonetto: E isso foi em que ano, mais ou menos, o senhor se lembra?

Douglas Bicudo: Em 1969, por aí. Esse Crespo passou tudo em material didático como, por exemplo, blocos lógicos, que usa a teoria de conjuntos. Até criancinha, bebê, consegue brincar com aquilo. Estava aprendendo! Ele conseguiu fazer um monte de coisa, mas quando apresentou, não foi aceito. Então jogou em um canto, na própria escola, *Coronel sei lá das quantas*, de Araçatuba. Eu fui lá, abri o museu dele – ele me deixou a vontade – fiquei fuçando. Foi muito bom.

Giácomo Bonetto: Eu acho que é isso, professor. Tem mais alguma recordação a respeito do ensino de funções ou qualquer outra coisa que o senhor queira colocar?

Douglas Bicudo: Olha, são dez anos já que eu... Depois eu fiz quatro cirurgias do coração, picaram-me, além de eu ter ficado cego – foram oito cirurgias no olho. Então, tem hora que eu paro e fico pensando no nada, sabe? E isso é mal, ficar pensando no nada. Então eu tenho meu divertimento, tenho no computador o xadrezinho, fico brincando, não tenho outra coisa para fazer. É que as pedras [do jogo de xadrez] são grandes e só com o *mouse* dá. Ler não tem jeito, mesmo no computador. Não dá para mais nada mesmo.

Por estes dias eu estava pensando no que é que eu vou fazer com isso [com os livros]. Eu tenho um dó que eu vou te contar, de pegar um livro e jogar fora. Mas não me servem para nada! Estão só estragando a parte da casa.

Peças de disquete: olha a quantia de disquetes que tem aqui! Quase todas as minhas aulas eu fui colocando em disquetes.

Giácomo Bonetto: Tem muitos, hein!

Douglas Bicudo: Ah, outra coisa: eu tenho aqui projetor de *slides*.

Giácomo Bonetto: O senhor usava projetor?

Douglas Bicudo: Usava. Tem partes da geometria aqui.

Giácomo Bonetto: Em *slides*?

Douglas Bicudo: Em *slides*. Tem física e matemática. Quinhentos e doze só de física. Aqui eu não sei quantos tem de matemática, mas deve ter uns cento e poucos.

Giácomo Bonetto: Os *slides* que o senhor projetava eram de resumos teóricos, exercícios, exemplos? O que eram esses *slides*?

Douglas Bicudo: Eram exemplos, amostras de alguma coisa, fazia comentários. Tinha muitos gráficos. Eu, inclusive, gravava o que ia falar. Na minha época, a aula era um espetáculo, porque tinha aquela sala ambiente e na nossa, lá em Fernandópolis, tinha uma porta onde você tinha a sua biblioteca particular. Os departamentos de matemática ou de física estavam ali, os alunos vinham para a aula e você tinha todo o material lá dentro. Os alunos podiam virar as carteiras para assistir a uma tela ou fazer esse movimento, assim. Hoje não existe mais isso. Hoje, se botar o aluno para sair de uma sala para a outra, param no meio do corredor e não saem mais, ficam no papo. Naquela época eles iam direitinho.

Giácomo Bonetto: Eu acho que é isso, professor. Queria agradecer muito ao senhor pela gentileza da entrevista.

Douglas Bicudo: Eu não sei se eu fiz alguma coisa, mas...

Giácomo Bonetto: Ajudou, com certeza ajudou bastante.

Douglas Bicudo: É que eu gosto também do papo, mas, infelizmente, eu não sou mais aquele...

Giácomo Bonetto: Imagine, longe disso!

Douglas Bicudo: Você vai ver, dez anos longe de tudo, cego, não posso dirigir mais...

Giácomo Bonetto: Muito obrigado, professor.

Douglas Bicudo: Eu só queria fazer uma pergunta: Você falou que foi a professora Irani...

Giácomo Bonetto: É Ivani!

Douglas Bicudo: Ah, eu fiquei pensando o tempo todo e falei: “Meu Deus do céu, eu tenho uma conhecida chamada Irani, mas não me lembro dela”.

Giácomo Bonetto: Eu acho que é Ivani, que é a vice-diretora.

Douglas Bicudo: É Maria Eny, não é?

Giácomo Bonetto: Ivani, que intermediou no *Carlos Gomes* - pelo menos foi o que eu anotei – vice-diretora. Estava lá no período da tarde e foi ela quem me passou seu nome.

Douglas Bicudo: Não me é estranho esse nome, mas não consigo me lembrar.

Giácomo Bonetto: Foi ela quem me passou. Mas é isso, muito obrigado, professor.

Douglas Bicudo: De nada, às ordens.

ENTREVISTA 4: Paulo Roberto Moraes de Almeida em 17 / 03 / 2007.

Giácomo Bonetto: Hoje é dia 17 de março de 2007. Vamos começar a entrevista, professor? Gostaria, primeiramente, que o senhor me dissesse seu nome, a idade, a data de nascimento, a formação acadêmica de modo geral.

Paulo Almeida: Meu nome é Paulo Roberto Moraes de Almeida, tenho 56 anos de idade, nasci em 17 de setembro de 1950 e...

Formação escolar: estudei em escolas estaduais, do tipo ginásio do Estado, como o [Colégio] *Culto à Ciência* nos idos tempos, em que para entrar você fazia uma [prova de] admissão. Nós parávamos um ano após o quarto ano primário para entrar para a primeira série do ginásio e era super difícil. Não era para qualquer um e os que não agüentavam iam para a escola particular. Era o reverso da medalha.

Fiz no *Culto à Ciência* o ginásio e o científico, na época. Havia o clássico também, que foi o que a Regina Duarte fez: línguas, etc. O pessoal de exatas, que queria ir para exatas ou médicas, fazia o científico. Fiz um ano de cursinho no Mack-Poli em Campinas e prestei [vestibular] para a Unicamp; era o antigo CESCEM⁵⁵, não sei se existe mais. Prestei o Mapofei também, lá em São Paulo, e passei na FEI⁵⁶. Minha opção era para engenharia mecânica - que tinha treze alunos para uma vaga.

Mas, nesse meio tempo, saiu o resultado da Unicamp e eu entrei em engenharia mecânica. Lá se foi o professor Paulo – que não era professor – para a Unicamp.

O primeiro ano foi básico, não havia nada do que existe lá [na engenharia], então eu adorei; cálculo, matemática, física, tudo como era no científico e eu não dei conta do desastre que seria lá na mecânica, no profissional do terceiro ano. Segundo ano: química, cálculo; também tudo igual e eu adorei; era o que eu queria, porque eu era um teórico. Eu era livresco, nada prático. Nos laboratórios de química e física eu era o que não entendia nada, não sabia montar um circuito, mas os cálculos eu sabia fazer, que era a parte teórica.

Do segundo para o terceiro ano, e fui jogado para a faculdade de engenharia mecânica. Na época, em *Elementos de máquinas*, já fui me desentendendo com o curso.

⁵⁵ Centro de Seleção de Candidatos às Escolas Médicas.

⁵⁶ Faculdade de Engenharia Industrial.

Eu entrei na faculdade em 1970. Em 1972 eu estava no terceiro ano e me desencontrei do curso por esta disciplina. Tinha um livro fino chamado *Elementos de máquinas*⁵⁷ [volumes] I, II e III, do Niemann. Era um livro cheio de tabelas, não muito exatista e eu já havia criado resistência em relação ao perfil do curso. Até aí, tudo bem, mas a imprecisão, por exemplo, em um problema que o professor deu: calcule como devem ser as dimensões de um mancal que deva suportar um eixo tal, de tal material, sujeito a uma determinada força de flexão, de flambagem, etc, enfim, uma série de dados para a gente resolver o problema utilizando uma régua de cálculo. No final das contas, em relação ao material e tudo o mais, eu tive um problema que me marcou muito: o raio do meu eixo cilíndrico, que ia se apoiar no mancal, era tão grande em relação a uma realidade que eu falei a mim mesmo: “sou mais exatista que o espírito desta disciplina, mais preocupado com cálculos mais precisos e menos simpático a resultados aproximados”. Isso tudo gerou em mim um conflito tão grande que eu me tranquei literalmente e disse: “Não quero mais essa engenharia mecânica!”

Então, perdi o segundo semestre em 1973. Nesta época, eu gostava muito do Prof. Sebastião, que dava álgebra linear e tinha uma imobiliária em Barão Geraldo. Eu gostava dele e fazia algumas matérias que não eram necessárias para a engenharia. Por exemplo: eu fazia álgebra linear I e a II que não eram necessárias para o pessoal da engenharia, mas eu ia atrás, me encaixava lá e adorava. Bases do espaço tal, aquela coisa na qual eu viajava e já gostava. Então, “em *off*”, eu fui procurar o Prof. Sebastião no Instituto de Matemática - onde existiam alguns professores no básico - para que ele me orientasse sobre o que eu poderia fazer. E ele me disse: “Se você gosta de matemática, desista [do curso de engenharia] e recorra à readequação curricular”. E foi inédito o meu caso, porque havia “n” pedidos [de transferência] de matemática para engenharia, mas o meu era o único no vice-versa. O Doutor Murilo Marques, na época, autorizou e eu voltei um ano para fazer matemática.

Voltei para o terceiro ano da matemática e toquei [o curso] muito feliz. Terminei o bacharelado, que tinha algumas disciplinas a mais em relação à recém-nascida licenciatura para professores da rede.

⁵⁷ NIEMANN, G. *Elementos de máquinas*, volume 1, 2 e 3. São Paulo: Edgard Blücher, 1971.

Giácomo Bonetto: Diploma de bacharelado e de licenciatura?

Paulo Almeida: Sim, são dois diplomas. Na época, a minha turma era nova e a Faculdade de Educação sob a direção do Dr. Montezuma, era muito recente. Para a licenciatura, as disciplinas de psicologia da aprendizagem, piagetiana, entre outras, foram todas criadas às pressas para poder formar essa nossa turma de primeiros licenciados.

Tinha uma disciplina chamada *Fundamentos de matemática* - que era o Nélcio quem ministrava no bacharelado, tão complexa que não servia para o perfil da licenciatura, mais elementar. Então, vinha a Marineusa Gazzetta⁵⁸ de Americana, muito competente e apta para disciplinas da licenciatura, uma matemática, que era da escola experimental, acho que do *Kennedy* de Nova Odessa ou de Americana – agora me foge o nome da cidade. Ela era uma pessoa legal e o professor Lourenço vindo de Brasília para [dar aulas de] *Prática de Ensino*.

Giácomo Bonetto: O senhor se lembra do sobrenome dele?

Paulo Almeida: Sergio Lorenzato. Ele aposentou-se, se não me engano. Esse pessoal formava o corpo docente recém construído da Faculdade de Educação. O que vocês fazem hoje “para o ensino da matemática”, “para o ensino da física”, para o ensino da biologia”... Estava sendo construído.

Então, criaram três disciplinas: *Fundamentos da matemática elementar* – o termo *elementar* mais apropriado para a licenciatura. Fizemos às pressas o I e o II, sendo que o I era pré-requisito para o II, mas fazia-se em paralelo dada a urgência pela conclusão da licenciatura. Não era o meu caso querer dar aula na rede, mesmo porque eu tinha saído de um curso de engenharia e não queria ser um simples professor de quinta a oitava série de Ensino Fundamental.

Entrei, com meus créditos, para os cursos da pós-graduação; fiz todos em dois anos, mas me desencontrei, porque, nesse meio tempo, a gente dava algumas aulas. Em meio a tudo isto, fazendo pós-graduação, por acaso fizemos o exame para um concurso público e passamos – a minha turma: Elisabeth Romão, eu, Ronaldo Nicolai, o pessoal que está na

⁵⁸ Marineusa Gazzetta Soares.

rede e que esteve na Unicamp da época, 1975, 1976. Todos nós entramos [na Unicamp] em 1970. Eu em 1970, outros em 1971.

Giácomo Bonetto: A formatura foi em...

Paulo Almeida: A colação de grau está lavrada como tendo sido em 1976, mas eu acredito que terminei em 1974. Mas a data da colação de grau no meu diploma não está condizendo. Outro dia, inclusive, fui olhar e não bate. Demorou a vir este diploma, mas a gente já tinha tudo para poder trabalhar com os comprovantes de conclusão da universidade.

Então, mediante a aprovação do concurso, foi publicado no Diário Oficial e isso, na época, realmente entrou em conflito com a cláusula de contrato da CAPES⁵⁹, que dizia que o aluno tinha que ter dedicação integral e, eu estaria fazendo as duas coisas. Eu optei por dar aula, porque não havia perspectiva de contrato algum no Instituto de Matemática a médio prazo a contar daquela data. Tanto que colegas meus, como o Antonio Miguel, a Eliane Quelho⁶⁰, o Antonio Carlos Gilli⁶¹ investiram nisso, preferiram ficar com bolsa de estudos, mas investir na carreira. Eu não sei se o contrato deles veio dez anos depois, ou menos, ou mais, mas eu não queria uma situação instável dessas, eu queria estabilidade. Foi aí que eu dei *bye bye* [à Unicamp]. Terminei meus créditos, fiquei de fazer o exame depois e acabei não fazendo...

Giácomo Bonetto: O exame de qualificação?

Paulo Almeida: O exame de qualificação para o mestrado. Não o fiz e caí como professor efetivo, eu já possuía uma experiência como professor substituto - esporádico, porque estava mais envolvido com a Unicamp. Caí já como dono do cargo numa escola de quinta a oitava série da rede estadual em Campinas.

Giácomo Bonetto: Que escola era essa?

⁵⁹ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

⁶⁰ Eliane Quelho Frota Rezende.

⁶¹ Antonio Carlos Gilli Martins.

Paulo Almeida: A minha escola era a *E.E. Profª. Consuelo Freire Brandão*, no Jardim do Lago, que hoje é só de primeira a quarta série. Com a mudança política do [Mário] Covas na década de noventa foram separadas algumas, não foi? Os professores que eram de quinta a oitava foram mandados para outra escola. Fui muito feliz nesta escola por dezesseis anos.

Giácomo Bonetto: Lecionando para que turmas nesta escola?

Paulo Almeida: Quinta a oitava séries, inclusive pegando o aluno na quinta e o acompanhando até a oitava.

Giácomo Bonetto: E depois desta escola?

Paulo Almeida: No primeiro cargo em que eu me aposentei, com trinta anos [de trabalho] – em 2006 – tirando os picadinhos de um ano ou um ano e meio como ACT, fiquei apenas em duas escolas, como efetivo: dezesseis anos nesse Jardim do Lago e de 1992 para frente no *Aníbal de Freitas*⁶², uma escola que já foi tradicional, um dia.

Giácomo Bonetto: E no *Aníbal* o senhor lecionava para que turmas?

Paulo Almeida: Pelo fato de no *Aníbal* eu ter a possibilidade do segundo grau e pelo Paulo [se referindo a ele mesmo na terceira pessoa] ter trabalhado dezesseis anos com quinta a oitava séries, eu estava um pouco cansado e quis mudar um pouquinho de alimento. Então, trabalhei com os colegiais: terceiros, segundos, primeiros. Nos primeiros anos de *Aníbal de Freitas*, 1993, 1994, eu tive o contraste: no mesmo ano [lecionava para o] terceiro ano do colegial e para a quinta série, à tarde. Dois ou três anos depois, eu abri mão desse pessoal de quinta a oitava porque a disciplina, o comportamento dos alunos, já estava deixando a desejar um pouco, estavam dando trabalho. O professor Paulo, aqui, optou pelo colegial, até o presente momento.

⁶² EEPSP Prof. Aníbal de Freitas.

Giácomo Bonetto: Vamos lembrar um pouco a respeito de como eram suas aulas no começo. O senhor tem alguma lembrança, alguma reflexão a respeito disso? E também algumas lembranças a respeito dos alunos...

Paulo Almeida: Há trinta anos, nesta escola de bairro de classe média, os alunos não eram pobrezinhos, não – a despeito do [bairro] Vila Rica estar do lado, porém, sem grandes problemas.

O professor Paulo saiu da Unicamp cheio de malas, cheio de conhecimento, conteúdo e meio falho na parte pedagógica, ou psicológica; eu não me preparei muito nesta área. Eu tinha um monte de coisa para contar, grandes matemáticas, grandes cálculos, e na quinta a oitava série o professor assustou um pouco os alunos, sim, na medida do conteúdo, porque ele queria passar muito conhecimento para essas crianças e também – não pelo fato de eu ter feito Unicamp – pela maneira de ser do professor aqui, que sempre foi muito exigente para consigo mesmo e para com os outros. Então, era um monte de conteúdo e eu querendo exigir muito.

Houve muita polêmica, diretor chamando a atenção de professor, dizendo que não podia ser daquela forma. Mesmo trinta anos atrás, quando se reprovava o aluno, eu já estava um pouco além para a época. Eu era muito exigente e tive muito problema com pai de aluno, com diretor dizendo que eu deveria ser um pouco mais acessível. Já há trinta anos eu tive, em termos de rede, alguém superior a mim cobrando-me coisas do tipo: “Você trabalha muito, exige muito!”

Fiquei dezesseis anos nesta escola; é claro que existe um processo de adaptação do aluno para com o professor exigente e também [a adaptação] do professor exigente para com o nível [do aluno] não tão esperado pelo professor, como ele gostaria que fosse. Então, as partes se adaptaram e conviveram bem por dezesseis anos, sem nunca perder o sentido moral, profissional, sem deixar *cair a peteca*.

“Vamos cobrar, vamos reprovar!”. Eu era um dos “bruxos” de lá. Havia disputa no fim do ano para ver quem ia receber o troféu *Bruxo do Ano* e eu era um dos tais. Mas hoje em dia – e você vai ver mais para frente, na sua entrevista – eu não sou mais o bruxo, não, muito pelo contrário. Mesmo porque não se reprova mais, hoje em dia.

[Voltando à pergunta] Desculpe-me, Giácomo: como eram as minhas aulas... Eu, hoje, sentado com você aqui, fecho os olhos e me lembro de pessoas [que foram alunos dele] que são professores hoje e dizem: “Aprendi matemática”. Brigamos muito na época, eu com eles e eles comigo, mas eles dizem: “Aprendi matemática com o senhor”. Então, eu não sei, acho que valeu; mas foi penoso porque recebi muito tomate podre, jogados em mim simbolicamente. Mas acho que valeu. Remorsos? Tenho, sim, de como possa estar hoje em dia, em função do que o Estado pretende.

Giácomo Bonetto: Agora, algumas lembranças a respeito dos livros didáticos, do material de apoio, sobre a adoção do livro didático ou de outros materiais de apoio. Como funcionava isso, na época?

Paulo Almeida: Você está me entrevistando, mas eu estou fazendo do meu modo. Da parte dois [da entrevista], a respeito dos alunos, eu vou encaixar o que faltou: eles eram melhores, mais interessados, respeitavam mais o professor, temiam-no, temiam uma reprova. Acho importante deixar isso registrado. Existiam mais condições para que o professor pudesse trabalhar.

Voltando agora para o que você pretende na terceira parte, a respeito dos livros didáticos: Eu, historicamente, falando de mim, sempre fui uma pessoa muito avessa a livro didático estereotipado: porque está lá na livraria e é de um autor conhecido, todos os professores acham melhor que se adote. Eu sempre fui altamente questionador em relação ao que possa estar oferecendo referido livro ou referido autor. É como eu sempre digo – não dizia isso antigamente, mas digo isso hoje: o livro didático sou eu! O livro é apoio, para tirar um exercício ou outro de alguém que já sentou [para elaborar/selecionar o exercício], teve tempo para pensar na resposta, se vai dar redondinha ou fracionada. Quando eu invento um exercício, pode dar [resposta] fracionada, porque é inventado na hora, mas que eu não me preocupo com isso não me preocupo mesmo!!!

Sempre questioneei o livro didático porque eu acho que não existia – e não existe – o livro didático perfeito e completo. Está para “nascer” um deles...

Giácomo Bonetto: Mas o senhor chegava a utilizar efetivamente algum [livro] em sala de aula? Os alunos chegavam a adquiri-lo, era adotado um livro didático ou fazia-se uma miscelânea?

Paulo Almeida: Em dezesseis anos de quinta a oitava eu não adotei livro! Fui muito corajoso: sessenta exercícios e você vai me dizer: “Quantidade não é qualidade”, mas eu primava também pela técnica; [o aluno] tinha que saber resolver uma equação de segundo grau corretamente, então eu punha trinta [exercícios] de um dia para o outro, de próprio punho, lousa e giz, suando debaixo do braço. E eles disputavam no outro dia para colocá-los no quadro negro.

Giácomo Bonetto: Colocava os exercícios na lousa?

Paulo Almeida: E quando muito, dava uma resposta para ficar mais estimulante, porque eles sempre gostaram também de uma respostazinha para ver se dava certo. Resultado: resumindo a sua pergunta, livro didático, não!

Giácomo Bonetto: Não adotava?

Paulo Almeida: Pode até ser que em um ano ou outro, alguma coisa nesse sentido, mas, que eu me lembre, não. “Vamos continuar como no ano passado, professor?” “Ah, sim”, eu respondia, “a gente põe na lousa”.

Giácomo Bonetto: Perfeito. E houve algum outro material de apoio ou não?

Paulo Almeida: Material de apoio? Eu vou dizer: toda escola tem uma biblioteca, então, a gente vai lá e pega alguma coisinha. Não é nem consulta, porque eu nunca trabalhei muito a parte histórica da matemática – é uma parte deficiente minha. Eu não sou bom como o Ronaldo Nicolai era, que gostava da história, dos filósofos. Nunca me interessei muito e nunca fui bom nisso. [O material de apoio] Era mesmo para tirar exercícios e resolvê-los, fazer um trabalho, resolver exercícios, para consulta somente. Nunca tive como material de

apoio nada muito além de giz e apagador; e é triste reconhecer isso para você nesta entrevista, trinta e dois anos depois de formado. Então, quando muito, era uma régua e um transferidor. Tanto que hoje eu traço um círculo na lousa que, se for um dia em que estou inspirado, sai melhor que com compasso. Nada, as condições foram pobres o meu tempo todo. Pobre, pobre, pobre. Só experiência contando, relatando o que lembro, a bagagem cuja bateria ainda está carregadinha, depois de trinta e dois anos, com conteúdo da Unicamp e a gente faz o que pode.

Giácomo Bonetto: Agora, vamos lembrar um pouco a respeito de funções, sobre como trabalhar a questão de funções. O senhor se lembra de como aprendeu o conceito de função pela primeira vez, no colégio onde estudou – no *Culto à Ciência* – ou na faculdade? Fale sobre as primeiras recordações de quando o senhor estudou função.

Paulo Almeida: Lembro-me perfeitamente, senhor Giácomo! Por mais que o *Culto à Ciência*, - o “Ginásio do Estado”, como se dizia - fosse forte, eu me virei muito por conta própria, rapaz! No terceiro ano, eu me lembro perfeitamente que se falava até em limite, derivada e colocavam a regra...

Giácomo Bonetto: Quem era o professor?

Paulo Almeida: Cecília Natividade, que está viva e em Campinas. Ela usava o termo *função, função derivada, função seno*, mas, no terceiro ano eu era garoto e estava fazendo cursinho fora para a Unicamp e, claro, no cursinho tinha um pessoal mais jovem, mais dinâmico que começou a mostrar uma fotografia mais colorida [da matemática] e [no *Culto à Ciência*] eram aqueles livros de matemática que não tinham nenhum desenho, nada, era só escrita.

Então, realmente, a professora na época – era muito legal, muito capacitada – não me deixou claro e eu vou reconhecer isso para você: no terceiro ano, às vésperas da universidade, ela não me deixou claro o conceito de função abstrata. Eu falava em função, mas, cá entre nós dois, falava de que tipo era e não do conceito.

Na Unicamp, no primeiro ano, no primeiro semestre, para ser mais preciso ainda, com o Antonio Paques, marido da Otília, um rapaz que hoje eu não sei se está aposentado, mas era um algebrista naquele tempo, deu *Cálculo diferencial integral I* para nós e eu não sei: ou ele era muito bom professor ou eu é que era aluno estudioso e consegui pegar tudo. Não vou ficar, também, colocando todos os louros na cabeça dele... Eu era aplicado. Mas, é claro, ele também veio de uma federal, se eu não me engano, São Carlos ou Rio Claro, e eles eram mais novos, tinham esse conceito na ponta da língua e conseguiam passar. E quando peguei [o conceito], falei: “Ah, meu Deus, mas é isso aí que é o negócio, que espetáculo! Que beleza! Como se encaixa! Então, atrás [no terceiro colegial], ficou falho, que coisa!”

Giácómo Bonetto: E ficou claro, então?

Paulo Almeida: Claríssimo! E eu engatei segunda [marcha] e fui embora, a ponto de desistir de uma engenharia em prol de uma matemática teórica, pela qual eu me vi apaixonado.

Giácómo Bonetto: E a respeito de como o senhor ensinou função, de modo geral? Primeiro: Da primeira vez em que o senhor ensinou função: o senhor se lembra? Nas primeiras vezes em que o senhor ensinou função, como foi feito?

Paulo Almeida: Na verdade, eu me apoiei... Não vou entrar em conflito com o que eu disse a respeito do livro didático... É claro que ele existia para tirar um exemplo ou outro, para facilitar, porque demora muito para criar [o exercício] e pôr na lousa para os alunos. Tinha livros da faculdade, mas eu não ia tirá-los de lá.

Em termos de Ensino Médio e Ensino Fundamental – não existiam estes termos na época, era colegial e ginásio – o Osvaldo Sangiorgi era um autor legal, me parecia moderno e tinha uma escrita toda diferente, a roupagem dele era nova, a dita matemática moderna – tanto que os livros diziam na capa: *Matemática Moderna*. E no livro da oitava série, que seria a quarta série ginásial, tinha todo um preâmbulo para funções, um bate-papo gostoso, falava de conjuntos, tinha uns exemplos que extrapolavam a matemática e iam para a física

(temperatura e pessoa), para a geografia (Estado e capital), pai e filho e filho com pai, o pai pode ter dois filhos, mas o filho não pode ter dois pais. Então, me apoiei, no início, nesses exemplos do Osvaldo Sangiorgi, trabalhei isso com os alunos e eles gostavam, porque eu falava de geografia, etc. e o pouco que saía da matemática, saía pelo caminho do Osvaldo Sangiorgi.

Giácómo Bonetto: E isso, conceitualmente, para ensinar função para que série?

Paulo Almeida: Oitava série, em que eles [os alunos] estariam, teoricamente, o mais “amadurecidos” possível, no nível do ginásio, para receber tais conceitos com a mente aberta, com as capacidades piagetianas de acordo, Então, eu trabalhei isso lá no final [do ensino fundamental].

Giácómo Bonetto: Para fazer a introdução do conceito de função...

Paulo Almeida: Dar conceito abstrato de função para que no primeiro ano [do Ensino Médio] – que não tinha na minha escola, naquela época – onde eles [os alunos], no Vitor⁶³, por exemplo, porque iam quase todos para lá, tivessem uma boa base para o professor do primeiro ano.

Giácómo Bonetto: E na outra escola que já tinha segundo grau ou Ensino Médio? Quando o senhor ensinou função pela primeira vez lá, como foi?

Paulo Almeida: Foi muito gratificante para mim que estive ausente do 2º grau por muito tempo: compreender o conceito de função usando relação entre duas grandezas, estabelecendo a lei que indicava a relação de dependência entre si, enfatizando a notação $y = f(x)$. Analisar e interpretar o gráfico da função contextualizando-a em aplicações do cotidiano do aluno e com outras áreas do conhecimento no Ensino Médio.

Interrupção na gravação (O Prof. Paulo precisou atender ao telefone)

⁶³ E.E. Vítor Meireles.

Giácomo Bonetto: Então, nós estávamos falando sobre como ensinou função nos primeiros dezesseis anos e depois a pergunta foi a respeito de como o senhor ensinou função na outra escola, para o Ensino Médio.

Paulo Almeida: Bem, no ensino fundamental, como já disse antes o estudo era mais voltado a situação problema com uma preocupação menor em formalizar essa relação. Então, deixava-se de lado o aspecto formal da função alavancada no produto cartesiano e na relação entre dois conjuntos. Para introduzir no aluno o conceito de função, recorri, muitas vezes, a recortes de revistas e periódicos através dos quais o aluno ia percebendo intuitivamente propriedades das funções que ali estavam representados de modo informal, matematicamente falando. Com isso, creio ter trabalhado para a formação matemática do aluno no que diz respeito ao capítulo de funções.

Interrupção na gravação. (O Prof. Paulo precisou atender ao telefone)

Giácomo Bonetto: O senhor estava falando que estava assumindo algumas aulas e ensinando, talvez não no início do ano, não regularmente, então...

Paulo Almeida: Por isso que eu não me lembro direito, por ser uma substituição temporária, em período adverso e não em início de ano letivo.

Então, digamos: colegial, primeiro ano, você iria começar com o conceito de função e trabalhar desde o início. E se eu entrei para substituir uma professora noutros tempos, com certeza ela já estava na função de primeiro grau, função quadrática. Eu estava com a preocupação, naquele momento, de continuar o trabalho dela e não mais voltado tanto para o conceito inicial de função. Por isso que eu digo para você que nessas substituições temporárias que fiz eu não me lembro muito bem de ter trabalhado, visto [funções] e nem mesmo me lembro de como é que os alunos estavam. Não me lembro...

Giácomo Bonetto: E o senhor se lembra de quando assumiu efetivamente uma turma desde o começo?

Paulo Almeida: Foi em Valinhos.

Giácomo Bonetto: Em que escola?

Paulo Almeida: Foi no *Américo Belluomini*⁶⁴, que hoje eu acho que é de primeira a quarta série também, na Vila Progresso. Eu entrei em 1976, porque já em março de 1977 eu ingressaria como efetivo. Emendei com o ano anterior, nessa escola. Não peguei desde o início, peguei desde maio, mas era uma turma minha, em que eu podia deitar e rolar, fazer o que eu quisesse. Desse pessoal eu me lembro, tinha oitava série, sim. E eu me lembro também de já estar fazendo alguma coisa – e vou de novo falar do Osvaldo Sangiorgi – com questões correlatas.

Giácomo Bonetto: E era no Ensino Médio?

Paulo Almeida: Não. Era no ensino de quinta a oitava série.

Giácomo Bonetto: E quando o senhor deu aula no Ensino Médio? No primeiro, segundo colegial... Quando deu aula no primeiro colegial – se deu aula nessa série – como o senhor ensinou função?

Paulo Almeida: Então eu vou ter que pular dezesseis anos e ir para o *Aníbal de Freitas*...

Giácomo Bonetto: Sem problema.

Paulo Almeida: Quando eu vim para o *Aníbal de Freitas* eu não peguei primeiros anos logo de início, eu pegava as séries terminais, por questões de querer ir lá para o fim, sabe? Frustrado dezesseis anos por não ter trabalhado com o colegial fui pegar o terceiro ano para trabalhar com geometria analítica, variável complexa, que são coisas das quais eu gosto. Alguns anos depois, três, quatro, cinco anos, obrigado ou não, peguei primeiro ano no

⁶⁴ E.E. Prof. Américo Belluomini.

Aníbal de Freitas: turma minha, para eu fazer o que eu quisesse. Aí trabalhei conjunto, diagrama de Venn - conforme a gente já havia conversado -, simbologia, fazia notação de conjunto, conectivos, enfim, os conjuntos de partida e de chegada, função, relação-função, função sobrejetora, função injetora para trabalhar função inversa, conforme você disse que faz também.

Giácómo Bonetto: O senhor se lembra sobre como conceituava função, como costumava dar o conceito, efetivamente?

Paulo Almeida: Por exemplo, nesses livros didáticos anteriores, de suporte, sempre existiam questões do tipo: determine o domínio de tal função, na qual tinha o y igual raiz quadrada com x menos 2 dentro da raiz. Ou um domínio do logaritmo, com x dentro de um logaritmo. Falava-se em domínio, que tem a ver com a teoria de conjuntos, que tem a ver com notação de função.

Agora estou me recordando... Eu trabalhava assim: O que é possível em termos de gráfico, a projeção do gráfico sobre o eixo x é o domínio da função. Então, o que pode e o que não pode entrar nesse x , e que torna possível ou não, torna válida ou não a referida função.

E tem outra coisa: se não se dizia sobre função por não ter falado anteriormente sobre o conceito abstrato da mesma eu falava em instrumento, em ferramenta, que me transportava do x para o y , recaindo em cima dessa curva. Dava ênfase ao retrato gráfico, o geométrico..., da função.

Giácómo Bonetto: Era uma abordagem em cima do plano cartesiano?

Paulo Almeida: Era uma abordagem em cima do plano cartesiano também fugindo da situação abstrata, que se aplica a todas as outras áreas. Então, eu ia com o plano cartesiano, sim, visão geométrica, retrato geométrico da função; x e y tinham que estar amarradinhos de comum acordo com a lei de formação da função.

Giácómo Bonetto: Para fazer as correlações de acordo?

Paulo Almeida: Sim. Com isso saía o domínio e eventualmente o contra-domínio.

Giácomo Bonetto: E tinha algum tipo de exercício que o senhor priorizava-o, que gostava de cobrar dos alunos e achava importante de se trabalhar? E a respeito dos livros didáticos e do material de apoio: tinha algum da sua preferência?

Paulo Almeida: Dos livros antigos – você sabe que eu sou meio enjoado para livro didático – havia um do Cid Guelli e não me lembro dos outros autores; tinha dito agora pouco, mas esqueci... Era uma turma...

Giácomo Bonetto: Iezzi...

Paulo Almeida: Gelson Iezzi, Cid Guelli e tinha uns dois ou três...

Giácomo Bonetto: Antônio Machado...

Paulo Almeida: O Cid Guelli, no tempo antigo, tinha livros muito bons, questões mais cabeludas. Modernamente: Giovanni & Bonjorno – FTD⁶⁵ – bons. A coleção da FTD é boa [com livros bons].

Giácomo Bonetto: E exercícios? Havia algum exercício em especial que o senhor gostava de dar em sala de aula, gostava de cobrar na provas?

Paulo Almeida: Eu costumo falar que gosto muito do problema de ida e volta, do problema inverso. Veja bem: na impossibilidade ou, sei lá, não podendo fazer ou não ter feito por que outro já fez e não querer, por uma questão de ética, voltar, anular o trabalho do professor, eu sempre buscava questões que partiam do x para chegar no y , do y para chegar no x , ida e volta, problema inverso, problema direto. E sempre gráfico: trabalhar

⁶⁵ Editora FTD.

gráfico é muito bom, gosto muito de gráfico e amarrava a coisa em cima deles. Então, trabalhava problema inverso dentro da matemática, em qualquer que seja o setor dele.

Giácomo Bonetto: Seria função inversa ou analisar graficamente a ida e a volta?

Paulo Almeida: Não necessariamente trabalhar função inversa. É a ida e a volta, sim, do x que chega no seu $f(x)$ e no $f(x)$ que chega no x , sem ressaltar, digamos, a função inversa da referida função através de uma nova lei de formação.

Giácomo Bonetto: Em cima de interpretação gráfica, não é? Plano cartesiano?

Paulo Almeida: Não perdendo de vista o gráfico, vamos dizer assim.

Giácomo Bonetto: E das abordagens numérica, algébrica e gráfica para o ensino de funções? O que o senhor gostaria de comentar a respeito?

Paulo Almeida: Eu acho que sempre trabalhei a notação numérica no início, no chamado ponto-a-ponto. Mas, o ponto-a-ponto, no conjunto de partida e no conjunto de chegada, tem uma hora em que ele vai precisar ser generalizado; então, eu precisava desta notação algébrica, sim.

São dois estágios, o numérico – se é que eu entendi a sua pergunta, se está de acordo com o que eu estou respondendo – o ponto-a-ponto, que você mostra...

Giácomo Bonetto: Construção de tabela? Ou não?

Paulo Almeida: Tabelas, ou mesmo com um diagrama de Venn, a exemplificação da função fica limitada; eu quero ir para o geral, chegar na linha de formação, quero tirar uma lei de formação a partir de uma evento que está acontecendo. Então, tem o ponto-a-ponto – e eu diria que é o que você está chamando de notação numérica – conjunto formado por um, dois, três, quatro elementos, mesmo o conjunto dos números pares, que fica muito particularizado caso não se tenha uma escrita algébrica geral.

Giácomo Bonetto: E a partir daí? Porque esse é o início...

Paulo Almeida: Eu tenho que levar o aluno para o geral, tirar uma informação, tirar uma *formulazinha*, uma equação, tirar o que for, no sentido de generalizar.

Giácomo Bonetto: Partir, então, para uma parte algébrica?

Paulo Almeida: Algébrica.

Giácomo Bonetto: E o gráfico? Como o professor trabalhava essa questão? Na introdução do conceito, no meio, no final, em que situação? Como se colocava a questão gráfica?

Paulo Almeida: Eu sempre fui um professor gráfico e prático, sempre me apoiei neles, mesmo nos exercícios antigos de funções injetoras, bijetoras, sobrejetoras, os quais eram cobrados dos alunos, muitas vezes, através dos gráficos. Se a curva é uma língua, que tem como eixo o x , ela não é uma função; então eu sempre utilizei o artifício do gráfico. E vice-versa: se é uma língua, feito uma parábola, que tem como eixo deslocado ou não, o vertical, é uma função do tipo que leva dois valores de x para o mesmo y . Então, eu digo: o gráfico ajuda.

Giácomo Bonetto: E o que o senhor considera mais importante no ensino de funções?

Paulo Almeida: Mais importante?

Giácomo Bonetto: O essencial, o mais importante...

Paulo Almeida: Que o aluno compreenda que esse conceito abstrato de função é um instrumento, uma ferramenta. A função é uma ferramenta, é uma chave que me permite, no plano bidimensional, interligar os dois universos unidimensionais. O que me faz ter uma determinada curva em um plano não é o x e o y , mas o que liga o x e o y . É uma lei, é uma

equação, mas ela é meramente um instrumento que pode ser mudado, trocado, o que vai me dar uma infinidade de opções e que vai fazer a matemática toda, não é? É você ir para a física, para a química, para as ciências sociais. Mas essa é a abrangência, que depois de colocada como uma equação é fácil. Um aluno falou: “Eu não vou saber resolver”. Mas ele, antes disso, enxerga que essa função é assim porque o logaritmo é limitado em termos de domínio e o contradomínio é mais amplo, através de uma convenção que foi feita um dia na vida, o logaritmo, etc. Daí trabalha-se a técnica de resolução de equação uma vez que o conceito já foi incorporado.

Não sei se respondi ou se viajei um pouco.

Giácomo Bonetto: Eu quero entender... O professor falou de algumas coisas... Da função como ferramenta: perceber que a função é uma ferramenta em que sentido?

Paulo Almeida: É uma ferramenta que permita... Por exemplo, eu tenho os ângulos, medida de ângulo. No triângulo-retângulo, por exemplo, eu vou trabalhar as funções trigonométricas; se eu não tiver essas funções trigonométricas eu não vou ter o estudo, o capítulo das razões trigonométricas ou do círculo ou do triângulo-retângulo.

Giácomo Bonetto: Deixe-me ver se eu entendi: a função é como uma ferramenta que pode ser usada em outros campos da matemática ou de outras ciências. Seria esse o sentido de ferramenta? Ou não?

Paulo Almeida: É.

Interrupção na gravação (O Prof. Paulo precisou atender ao telefone)

Giácomo Bonetto: Então, nós estávamos refletindo sobre o que é importante, essencial, para o ensino de função.

Paulo Almeida: Se uma vez na vida, um aluno, na oitava série ou no colegial, tendo tido um professor ou a oportunidade por ele mesmo de ter estudado relação – então, um

pouquinho de teoria de conjuntos – ele vai ver os conjuntos, vai ver a relação que vai de A para B , uma relação qualquer, substrato, subconjunto do produto cartesiano, espaço amostral enorme.

Então, restringindo: o professor vai definir função; tudo acaba sendo definição, professor Giacomio. Vai ser o seguinte: uma relação particular, na qual há um elemento do conjunto A , relacionado a um e um só elemento do conjunto B , o eixo x com o eixo y . Compreendeu isso? O que vier para frente serão convenções que recaem em algumas funções que me interessam.

Giacomo Bonetto: A algumas leis que interessam?

Paulo Almeida: A algumas leis que me interessam, exatamente. O logaritmo me interessa, a função exponencial me interessa, o seno de um ângulo me interessa e assim vai.

Então, ele [o aluno] compreendeu direitinho lá atrás? É aquilo? É, bidimensionalmente. Então, o resto é... Aliás, a matemática toda é definida e batizada. Então, ele tem que compreender direitinho que lá atrás, o pai pode ter dois filhos, mas o filho não pode ter dois pais. É bem simples a coisa da função matemática.

Giacomo Bonetto: Que ele [o aluno] tenha clareza do conceito de função?

Paulo Almeida: Conjunto de partida, conjunto de chegada, que vai ser o meu x no gráfico ou o que for, meu y , que daqui não pode sair, senão...

Giacomo Bonetto: E nisso está inserida a lei que faz essa associação?

Paulo Almeida: É, e daí tudo convenientemente para o que o matemático deseja lá na frente, ou que já quiseram um dia; e nós só estamos contando a história de novo, não é? O que interessa para você por física e matemática? Interessa-me o analítico? Então, você vai fazer assim e assim com x para chegar no y , para chegar nesse valor. E assim por diante... Não sei se respondi...

Giácomo Bonetto: Vamos lá... Nós estamos falando a respeito de aplicações práticas, a respeito do físico, do matemático... O que o senhor pode dizer a respeito dessas aplicações práticas para o ensino de funções para o seu trabalho no ensino de funções?

Paulo Almeida: Eu diria que é meramente ilustrativo...

Giácomo Bonetto: No sentido de ilustração?

Paulo Almeida: Só ilustração a título de informação para o aluno.

Giácomo Bonetto: É mais importante o aspecto matemático?

Paulo Almeida: Eu diria isso. Eu sou meio ortodoxo, viu?

Giácomo Bonetto: E quanto à notação algébrica para o ensino de função? $y = f(x)$, as notações algébricas mesmo, a linguagem para se escrever funções?

Paulo Almeida: No primeiro ano de faculdade, com o Antonio Paques, Cálculo I, a gente usou [o livro do] Serge Lang⁶⁶, em que notação algébrica para funções – inclusive ele começa com funções lá no primeiro ano usando essa notação que você usou, que eu uso – f que leva x em $f(x)$, $y = \dots$ Tudo sem grandes novidades, aceito, acho que deve ser feito, conveniente...

Giácomo Bonetto: Mas, para o ensino, qual a importância que o senhor dá para a notação algébrica no ensino de funções?

Paulo Almeida: Ah, precisa, sim! Veja bem: você tem que dar importância para a notação, mesmo porque eu quero chegar lá na *formulazinha* do y igual à função quadrática, $y = x^2 + bx + c$. Então, é importante que eu formalize corretamente, sim, o f que leva x em

⁶⁶ LANG, S. *Cálculo*, volume 1 e 2. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S.A., 1970.

$f(x) = x^2 + bx + c$, para que ele [o aluno] possa trabalhar com o que é a fórmula padrão do trinômio de segundo grau, estudar o sinal, crescimento da função, etc. Zerando o y você tem uma equação e assim por diante. Então, é muito importante essa formalização.

Giácomo Bonetto: E qual é a percepção, a reflexão que o senhor tem sobre as dificuldades dos alunos no aprendizado de função? Quais seriam as dificuldades que eles têm na hora de aprender função? Em que parte eles têm dificuldades, se têm e qual seria a impressão do senhor sobre o por quê de eles terem dificuldades?

Paulo Almeida: Eu diria que naqueles dezesseis anos os alunos trabalharam este conceito na oitava série, então eram novos. Depois, lá na frente, no colegial, também com essa decadência do ensino público, [a dificuldade] foi herdada, foi transferida, os alunos ficaram mais atrasados. O que se tinha de dificuldades na oitava série, hoje eles têm no terceiro ano [do colegial], segundo, primeiro. Antigamente ele aprendia na oitava e se pressupunha que eles estivessem adiantados mentalmente.

Os alunos encontram dificuldades para a formalização, para se chegar na notação algébrica. Eu diria que não é uma falta de concentração, é um não transferir, sabe? Essa coisa de Piaget, de operações mentais inversas com a idade cronológica... Eu sinto o aluno com essa coisa de não enxergar a volta, de imagem para domínio, isso tudo. E tendendo a piorar. Ele se atrapalha quando é conduzido para a fórmula ou para o problema que eu faço de ida e volta. Ah, mas por quê? Dado $f(x)$, achar o x . Quem é quem, ele se perde... Acho que, algumas vezes, seria falta de atenção, tem a ver com o ensino ruim, deficitário, dos anos anteriores, que é o que está ocorrendo hoje e estamos agora no ano de 2007. A bagagem que este aluno está trazendo, o que o professor não está fazendo com ele lá atrás...

Giácomo Bonetto: E quando o professor ensinava isso lá no começo, na oitava série?

Paulo Almeida: Eu acho que os meus [ex] alunos, que se encontram comigo hoje – nem todos se formaram, mas muitos me param na rua, ou mesmo um professor, colega meu hoje, fala: “Eu aprendi muito com o senhor”. Não sei, mesmo porque eram alunos mais dedicados, mais estudiosos; hoje em dia falta estudo, falta desempenho, falta interesse, você

sabe disso. Há uma porção de fatores que estão colaborando para que a gente encontre essa dificuldade em sala de aula.

Giácomo Bonetto: Eu ainda volto a insistir na questão dos livros didáticos. O professor citou alguns que por ventura usava para retirar alguns tipos de exercícios, alguns autores... O que o atraía para esses livros? O que esses livros tinham de especial para que o senhor elencasse alguns deles para ensinar determinado conceito?

Paulo Almeida: Alguns desses livros apresentavam um bom discurso teórico, exercícios de um nível apropriado para os meus objetivos do momento.

Giácomo Bonetto: Benedito Castrucci?

Paulo Almeida: Não era o Castrucci... Giovanni & Bonjorno? Giovanni... É da FTD e é um volume único. Ele consegue fazer um resumo, uma parte teórica mais resumida. É um livro só, um compêndio único, então, ele faz o que eu gosto de fazer hoje em dia, por falta de espaço, de tempo.

Giácomo Bonetto: Que seria o que?

Paulo Almeida: O livro faz um condensado de determinado capítulo, por exemplo, geometria analítica, eliminando algumas coisas que hoje em dia eu não digo que seria dispensável, mas é como eu considero prioritário para a geometria. Mas, na analítica, tira-se alguma coisa mais complexa. Se deixar, eu vou achar as coordenadas do baricentro do triângulo, então, eu não dou as coordenadas do baricentro do triângulo. Então faço o básico e necessário. Alguma coisa a gente exclui e põe questões não tão difíceis, problemas mais caseiros, que vêm de encontro com o que eu estou precisando na rede, não é a aplicação imediata da fórmula, até me aprofundo um pouquinho, fazendo até aquela ida e volta que eu te falei. Por exemplo: da fórmula da distância entre dois pontos, eu dou a distância e peço uma das coordenadas lá de dentro. É um processo inverso? É, mas não começo explorar muito, não, por exemplo: o ponto está na bissetriz do ângulo formado por... Não!

Então, ele [o livro] não se aprofunda tanto e isso é muito bom. Outro exemplo: no paralelismo e perpendicularidade: por um ponto, trace uma paralela a uma reta dada e por um ponto tire uma perpendicular a uma reta dada. É um problema básico, que eu não posso deixar de dar e Giovanni & Bonjorno – foi esse o nome que eu disse? Da FTD, conseguiram sintetizar e ficou bom, de acordo com a realidade da rede, que está aí e você sabe que eu estou falando de um nível menos elevado.

Giácomo Bonetto: Então, a escolha seria no sentido de uma sintetização?

Paulo Almeida: Sintetização! Focar exercícios mais básicos.

Giácomo Bonetto: A escolha dos livros seria nesse sentido?

Paulo Almeida: Nesse sentido. Engraçado... Só para ficar registrado: nos dezesseis anos de quinta a oitava série existia – me veio à mente agora e fica registrado no seu gravador – Miguel Asis Name; era um livro dessa grossura [faz o gesto com os dedos], que tinha exercícios prontos, bem técnicos, livro do professor, da Editora Brasil, se não me falha a memória – procura verificar isso depois. Sumiu este livro meu, com a desculpa de sair de uma escola para outra. Mas eu o usei muito para tirar exercícios: Miguel Asis Name, matemática de quinta a oitava série. Nem existe mais, acredito; meramente técnico, sem nenhum valor para uma verdadeira matemática. Eram exercícios simples, interessantes. Deixe isso registrado.

Giácomo Bonetto: O senhor gostava deste livro para tirar exercícios, então?

Paulo Almeida: Para tirar exercícios. Nulo de conteúdo. Editora Brasil, uma coisa assim. Era super legal. E os alunos gostavam. Muita prática.

Giácomo Bonetto: E quais foram as transformações que o senhor percebeu – se ocorreram – na maneira de se ensinar funções no decorrer dos anos?

Paulo Almeida: A gente foi se esquecendo de trabalhar funções nesses últimos anos.

Giácomo Bonetto: Em que sentido?

Paulo Almeida: No sentido de não mais se trabalhar funções, o conceito abstrato.

Giácomo Bonetto: O conceito abstrato, não mais?

Paulo Almeida: Não mais. Por falta de tempo, os colegas da escola... Nem chegam a dizer que não é importante, simplesmente não se toca mais no assunto. “Não vamos colocar funções no plano de curso. Nós só vamos falar de funções de primeiro grau”. E vira um jogo de empurra: “Se alguém for fazer, que faça na oitava série, porque nós estamos com menos aulas, com menos tempo”. E aí a noção de função foi relegada a um plano secundário.

Giácomo Bonetto: Então, o conceito foi deixado em um plano secundário?

Paulo Almeida: Foi. Eu posso dizer para você que eu mesmo me esqueci sem querer, não foi intencional. A gente não vem trabalhando mais funções, eu não tenho trabalhado. Muito embora eu não esteja na oitava série e nem no primeiro colegial, eu vejo colegas meus não fazendo também; e talvez eu fizesse o mesmo se estivesse no lugar deles. É errado, é pecado, mas fica registrado aí.

Giácomo Bonetto: Eu gostaria que o senhor comentasse a respeito do movimento da matemática moderna, sua opinião a respeito do movimento, do conteúdo, sobre como se ensinava, sobre a forma...

Paulo Almeida: Eu fui uma pessoa que, na época, ficou apaixonada pela matemática moderna do Osvaldo Sangiorgi – ele e sua turma. Quando estive na Unicamp eu tive uma disciplina na matemática pura com a Dra Ayda Ignez Arruda, professora de lógica matemática, com uma simbologia imensa, aquela lógica toda, *encrencadíssima*. Hoje ela é

falecida se não me engano. Era doutora em lógica. E a Ítala era, inclusive, orientanda da Dra Ayda Ignez Arruda. A gente teve toda uma parafernália no terceiro ou quarto ano da matemática. A gente viu, na lógica matemática e em fundamentos da matemática também, com o professor Nélcio essa temática que ainda estava em alta nos anos setenta.

Giácomo Bonetto: O movimento da matemática moderna teve início por volta dos anos sessenta...

Paulo Almeida: Estive na universidade nos anos setenta, quando estava em alta a matemática moderna e toda sua notação científica, uma notação moderna, bonita, cheia de símbolos expressando toda a representação do raciocínio lógico.

Giácomo Bonetto: E ela influenciou muito na maneira como o senhor ensinava?

Paulo Almeida: Influenciou, porque eu sempre fui um analista, análise matemática era o meu forte. Eu diria que não sou um algebrista; épsilons e deltas existem e implicam em coisas...

Pelo meu raciocínio matemático eu sempre me utilizei muito dessa notação, dessa coisa da matemática moderna, dessa simbologia toda dela; eu achava interessante, ela era prática e elegante.

Eu vivi, quando moço e quando estudante – tanto do nível médio quanto do nível superior – na temporada da moda. Então, isso influencia. Eu ouço música, ouço bossa nova, Maysa e Tom Jobim até hoje e não consigo esquecer. Eu vivi na época da matemática moderna e a gente não consegue esquecer. Quem vive quando jovem em uma época de moda acho que nunca vai deixar de ser adepto. Claro que hoje em dia você não me vê escrever tanto e outro dia uma aluna me perguntou: “Como é que se escreve ‘existe’ [se referindo ao símbolo matemático], professor?” Ela botou o $\in$ de pertence e eu falei: “Não, é o E quadrado virado ao contrário, assim: $\exists$ ”. E já surge a coisa, um $\wedge$ conectivo e você vê que já está extrapolando... Mas não tenho usado muito hoje em dia, assim como funções. A gente está cortando muita coisa, lamentavelmente, mas usei muito no meu tempo de

estudante. Na universidade, usei muito expressões, usava muito essa linguagem moderna da matemática.

A matemática sempre foi uma só, a roupa é que mudou, a maneira como se escrevia mudou. Porque sempre se escreveu “se e somente se”, só não se escrevia com dois pauzinhos e com uma flechinha para lá e outra para cá. A matemática jamais mudou.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor associa bastante a questão da matemática moderna à uma simbologia, à uma linguagem específica para o ensino?

Paulo Almeida: Sim. Acredito que está intimamente ligada. A matemática moderna sem esse símbolo todo moderno não seria matemática moderna. Eu acho que hoje em dia, resumindo a ópera, eu não estou mais fazendo matemática moderna, voltei para a matemática antiga. Não tem mais símbolos modernos, o professor está mais velho, então, ficou tudo como nos primórdios.

Está registrado isso aí, Giácomo?

Giácomo Bonetto: Está. O senhor tem mais alguma outra recordação que queria colocar?

Paulo Almeida: Em relação aos alunos... Eu diria que tenho muitas saudades dos meus alunos, os de trinta anos atrás. Os de vinte e nove, vinte e oito, vinte e sete, menos saudades... Agora, se for pensar nesses de hoje em dia, eu não gosto tanto deles quanto gostava dos meus alunos de antigamente, que eram mais aplicados, temiam um pouco mais o professor, estudavam mais em casa, se interessavam mais, tudo, tudo isso. Hoje em dia está muito difícil.

Giácomo Bonetto: Só para ficar registrado: o senhor se aposentou...

Paulo Almeida: O professor Paulo [se referindo a ele mesmo em terceira pessoa] prestou vários concursos e ingressou duas vezes, com diferença de dois anos entre os cargos, 1977 para 1979. No de 1977 coloquei algum tempo de serviço de ACT e consegui me aposentar com trinta anos de serviço. Nunca tirei o giz e o apagador da mão, nunca fui diretor, nunca

fui coordenador, nunca quis ser nada disso, embora pudesse ter sido. Aposentei-me no primeiro cargo em março de 2006 e continuo na ativa até 01 de março de 2009, quando saí aposentado no meu segundo cargo. Só não sei dizer para você, Giácomo, se foi a alma que se aposentou. Não! Foi o corpo, a alma ficou. Senão, eu não estaria conseguindo trabalhar, estaria afastado. O corpo se aposentou, mas a alma continua trabalhando. Depois, a alma se aposenta e daí, o corpo e a alma vão fazer outra coisa juntos...

Giácomo Bonetto: Obrigado, professor. Acho que foi muito bom.

NOTA DO ENTREVISTADO⁶⁷: *“O professor resolveu alterar alguns trechos de sua fala por não ter se sentido muito confortável ao ler, textualmente, o que havia dito no momento. Suprimi, acrescentei, usei de eufemismos, tentei sintetizar tudo aquilo que não havia conseguido fazer ao estar diante de um gravador. Espero não ter invalidado o trabalho realizado na ocasião nem tão pouco ter tornado artificial o relato. Apenas não resisto à tentação de primar por um escrito menos divagante, menos difuso, ... e que me perdoem a franqueza da linguagem falada.*

Paulo R. M. Almeida

em 20/09/07.”

⁶⁷ Tal nota foi escrita pelo professor Paulo Almeida quando devolveu corrigida a versão final da entrevista aqui apresentada e autorizada, conforme a carta de Cessão em anexo.

ENTREVISTA 5: Ronaldo Nicolai em 26 / 05 / 2007.

Giácomo Bonetto: Vamos começar? Primeiramente eu gostaria que o senhor se identificasse.

Ronaldo Nicolai: Pois não. Meu nome é Ronaldo Nicolai, me formei pela Unicamp, fiz a graduação e a pós-graduação lá. Não cheguei a escrever a dissertação de mestrado, mas fiz todos os créditos.

Giácomo Bonetto: Na matemática?

Ronaldo Nicolai: Na matemática pura.

Giácomo Bonetto: E o ensino do colégio?

Ronaldo Nicolai: No colégio foi... Eu nasci em São Paulo. Fiz de 1ª a 4ª série lá e depois vim para Salto, uma cidade do interior, onde fiz todo o antigo ginásial - que corresponde à 5ª à 8ª série hoje em dia - e o curso médio, o que naquela época era o colegial científico. [O colegial] Se repartia em científico, normal e clássico. Fiz a parte do científico, um curso muito bom, e acabei depois prestando vestibular na USP e na Unicamp, sem cursinho. Passei nos dois e acabei ficando na Unicamp. E não fui só eu que passei, os colegas todos também conseguiram ir para onde queriam, porque o curso de escola pública foi muito bom, todos nós fizemos e acabamos indo para a universidade - e nos conhecemos até hoje!

Giácomo Bonetto: Em Salto?

Ronaldo Nicolai: Em Salto, mas os professores eram de Campinas. Eles viajavam [para Salto] , eram todos professores que seriam, hoje, temporários, não efetivos, porque o curso médio lá estava se iniciando. Então, eles vinham de Campinas dar aula aqui em Salto e voltavam. Naquele tempo, o professor ganhava bem o suficiente para fazer isso, hoje em dia não dá, não é?.

Acabei me encantando tanto por isso que acabei sendo professor também, nunca mais saí da escola. Depois que saí como aluno, continuei na escola como professor. E eles foram meus grandes inspiradores, principalmente o professor de matemática, que era muito bom. Eu tenho contato com ele até hoje.

Giácomo Bonetto: Quem era o professor?

Ronaldo Nicolai: Chama-se Antonio Romano, mora em Campinas e se você quiser entrevistá-lo vai ter uma entrevista fabulosa. Está aposentado hoje, mas é uma pessoa...

Giácomo Bonetto: Ele trabalhou aqui em Campinas também?

Ronaldo Nicolai: Trabalhou também em Campinas, em Barão Geraldo, naquela escola de 2º grau que tem lá.

Giácomo Bonetto: Interessa-me...

Ronaldo Nicolai: Eu lhe dou o endereço dele e você pode ter uma entrevista magnífica.

Giácomo Bonetto: Obrigado!

Ronaldo Nicolai: Foi ele quem me ensinou função!

Giácomo Bonetto: Foi ele quem te ensinou? Depois a gente vai lembrar um pouco disso.

Ronaldo Nicolai: Está bom.

Giácomo Bonetto: O ano que o senhor entrou na Unicamp e se formou... Qual é a idade do senhor?

Ronaldo Nicolai: Ah, eu tenho 57 anos, fiz neste mês de maio. E entrei em 1970 na Unicamp. Naquela época, os alunos de matemática e física estudavam juntos. Havia o Ciclo Básico, mas não deu muito certo. Todo mundo fazia o Ciclo Básico, mas aí eles diferenciaram; naquele ano em que eu entrei, só os matemáticos e os físicos estudavam juntos [no início do curso] e depois se repartiam. Inclusive, o livro didático de física era específico, só para os alunos de matemática e física. E era o [livro da universidade de] Berkeley, enquanto toda a universidade estudava um livro horroroso chamado Halliday⁶⁸, uma bomba completa em termos de ensino e compreensão. O Berkeley tinha um ponto de vista conceitual de uma universidade da Califórnia. E o curso era muito bom, começava com a teoria da relatividade e até hoje eu entendo essa teoria, porque aprendi na universidade de uma maneira muito conceitual. Era muito bom.

Em 1970 entrei lá [na Unicamp] e depois que terminei, em 1974, ganhei uma bolsa de estudos e comecei a fazer o mestrado, sem trabalhar, sem lecionar. Em 1976 houve o concurso [do Estado]; prestei e passei. Passamos cerca de oitocentas pessoas apenas e tinha 7.500 candidatos. O concurso foi irreal, só passariam oitocentas pessoas. Aí, comecei a lecionar, escolhi a escola onde eu queria, porque eram só oitocentas pessoas para escolher entre todas as escolas do Estado. Comecei a dar aula e que pós-graduação, que universidade que nada! Encantei-me e nem mesmo escrevi a dissertação de mestrado; fiquei só com os créditos e comecei a trabalhar como professor.

Giácomo Bonetto: E começou a lecionar em que escola?

Ronaldo Nicolai: Escola *Adalberto Prado e Silva*⁶⁹, uma escola próxima da Unicamp, porque eu pretendia ficar como professor do Estado e continuar fazendo a pós-graduação, o mestrado. Mas depois vi que não era o meu caminho. Gostei tanto [de lecionar]... Eu dava só 25 aulas, naquela época, e com esse salário, só trabalhando no Estado, eu vivia muito bem. Proporcionalmente, ganhava mais do que ganho hoje. Tudo o que tenho de bens, essa casa, etc., comprei naquela época. Depois, o salário foi baixando, baixando e tive que, dez anos depois, começar a trabalhar em escola particular. Hoje trabalho das sete da manhã às

⁶⁸ David Halliday.

⁶⁹ Escola Estadual Adalberto Prado e Silva.

nove da noite, com um breve horário de almoço, porque tenho que pegar jornada máxima para poder me aposentar com um salário que dê para comer, não é? Porque senão, terei que viver de caridade na minha velhice. E aí eu me aposento nas duas redes, a pública e a particular.

Giácomo Bonetto: Falta quanto para o senhor se aposentar?

Ronaldo Nicolai: Já fiz trinta anos de magistério e, supostamente, poderia me aposentar. Mas o período em que estive como monitor não é considerado trabalho de professor, é como se eu tivesse me afastado para trabalhar na burocracia. E eu ia às escolas para trabalhar com alunos e professores. Então, tenho que pagar este tempo, que são quatro anos. Tenho que lecionar mais quatro anos por causa desse tempo que não é considerado como “giz na mão”, eles [o Estado] dizem. É como o professor universitário, que não pode se aposentar pela aposentadoria especial, com cinco anos a menos. Todos os trabalhadores se aposentam com trinta e cinco [anos trabalhados] e o professor tem esse direito de se aposentar cinco anos mais cedo. Mas no meu caso, não, por causa desses anos em que eu estive como monitor.

Giácomo Bonetto: E as turmas para as quais lecionou?

Ronaldo Nicolai: Eu comecei a lecionar para a 5ª série, porque era a série mais baixa em que eu poderia [lecionar]. Eu sempre gostei mais de trabalhar com as séries iniciais do que com as outras. Durante muito tempo, trabalhei com as séries de 5ª à 8ª. Essa 5ª eu acompanhei até a 8ª, depois continuei no [Ensino] Fundamental. Na escola em que eu era professor abriu o curso médio, que não havia; havia só o Ensino Fundamental. Então, comecei. Foi minha primeira experiência no ensino de função, porque foi a primeira vez que peguei o segundo grau. Sem contar que a gente acaba ensinando, evidentemente, função no [Ensino] Fundamental, os conceitos todos estão lá. Mas, assim, especificamente, com o nome de função, usando o livro didático, foi no [Ensino] Médio, mais ou menos nos anos 80, final dos anos 80.

Giácomo Bonetto: Na escola pública e...

Ronaldo Nicolai: Na escola pública, só na pública.

Giácomo Bonetto: Só pública?

Ronaldo Nicolai: Eu comecei a trabalhar na escola particular em 1986.

Giácomo Bonetto: Qual era o colégio?

Ronaldo Nicolai: *Colégio Evolução*. Que é um colégio de supletivo e o curso era de seis meses. Ali, eu tive oportunidade de ensinar função também, mas em um ritmo diferente, porque era supletivo, à noite, às coisas tinham que ser abreviadas e condensadas. Mais tarde, eu lecionei função na escola particular também, no *Colégio Progresso*. Quando abriu o Ensino Médio lá - porque antes não havia - quem lecionou para o primeiro ano fui eu.

Giácomo Bonetto: E o senhor se lembra em que ano foi isso?

Ronaldo Nicolai: Há três anos.

Giácomo Bonetto: Há três anos...

Ronaldo Nicolai: Foi em 2004.

Giácomo Bonetto: Mas o senhor já vinha trabalhando função na escola pública há mais tempo?

Ronaldo Nicolai: Ah, sim, isso! Porque eu fui, por onze anos, professor do CEFAM⁷⁰, uma escola de magistério. E lá eu pegava sempre os primeiros anos e trabalhava função no magistério, porque elas [as alunas] tinham oito aulas de matemática por semana. Havia

⁷⁰ Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério.

tempo para dar a matemática formal, que normalmente o 2º grau tem, mais a conceituação básica, etc., que os alunos, em geral, não tinham.

A educação pública já estava bastante deteriorada naquela época, que foi... Foi quando... Foi em 1990. Eu comecei a trabalhar no CEFAM em 1990. Então, dei função em todos os anos em que estive lá. Em todos os primeiros anos a gente fazia o trabalho com função baseado na proposta curricular do 2º grau. Seguia exatamente o jeitão que a proposta curricular propunha e funcionava maravilhosamente. Tanto que aquelas alunas...

Durante anos e anos começou a haver aquele SARESP⁷¹, aquelas avaliações externas da rede, e o CEFAM de Campinas, pelo *ranking* das provas, estava entre as dez melhores escolas de 2º grau do Estado de São Paulo, incluindo todas, não só as normais, mas qualquer escola de 2º grau. Entre as escolas públicas, estava entre as dez melhores, porque nossas alunas iam muito bem nas avaliações de matemática e a gente fazia tudo certinho, era sem escolher as alunas. Pegavam-se as classes, pegavam-se as provas, as corrigia e as mandava para São Paulo. E as alunas iam muito bem porque elas tinham toda a conceituação matemática e a prova era conceitual. Elas até ganharam viagens, o Ministério da Educação andou dando viagens para as escolas melhores, elas [as alunas] foram para o Nordeste e tal. Depois que eu saí de lá, a última turma foi viajar por conta disso. Quer dizer, elas tiveram uma boa formação, todas elas estão trabalhando hoje, várias sendo professora de 1ª à 4 série. De vez em quando encontro alguma por aí, a gente se abraça, se beija, etc. e elas dão depoimento de que a formação do CEFAM foi muito importante.

Giácomo Bonetto: E o senhor saiu em que ano?

Ronaldo Nicolai: 2000 foi o último ano. 2001, eu acho, porque foram onze anos que estive lá. Então foi de 1990 a 2000, são onze anos, certinho. Encerrei em 2000 e em 2001 voltei para minha sede, porque no CEFAM você trabalha por afastamento. A minha sede é em uma escola aqui perto de casa, o *Djalma Otaviano*⁷².

Giácomo Bonetto: *Djalma Otaviano*?

⁷¹ Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo.

⁷² EEPG Prof. Djalma Otaviano.

Ronaldo Nicolai: É, *Djalma Otaviano*, que é “pegada” aqui. Eu era afastado do *Djalma* para trabalhar no CEFAM, todo ano eu fazia o afastamento. Em 2001 eu voltei para o *Djalma Otaviano* e logo depois – a situação já estava precária, o ensino e a destruição do processo pedagógico, uma coisa terrível – chamaram candidatos para trabalhar no supletivo do Estado, supletivo flexível, que tem na Unicamp e na Vila Costa e Silva. Fui para a Vila Costa e Silva e até hoje eu trabalho neste supletivo flexível, onde eu pretendo encerrar, pendurar minhas chuteiras.

Giácomo Bonetto: E as lembranças que o senhor tinha de suas aulas no começo, dos alunos...

Ronaldo Nicolai: Você diz, assim, no Ensino Médio, mesmo?

Giácomo Bonetto: No Médio ou no Fundamental, mesmo.

Ronaldo Nicolai: No Fundamental... Bem, eu gosto do que faço, então, isso você transmite para os alunos. Se o professor é amargurado em sua profissão, os alunos acabam percebendo. As minhas aulas sempre foram alegres, o aluno sempre... Tem aluno que ri, não sei por que... Eu sou um professor com bom-humor, então... Eu só me considero um professor severo. Os alunos levam a sério, tudo, mas o bom-humor não tem nada a ver com a severidade. As aulas eram gostosas, os alunos gostavam. Quando tinha alguma avaliação em que perguntavam qual era o professor que eles mais gostavam, era sempre eu. Quando tinham que viajar com a escola, eles escolhiam qual professor para viajar? Era eu. Enfim, a gente percebia que eles gostavam, não só de mim, gostavam da matemática, também. Tanto que a primeira turma que eu formei, que acompanhei da 5ª à 8ª série, me escolheu como paraninfo, aquela coisa toda, professor homenageado, etc. Em todas as turmas do CEFAM ou eu fui paraninfo ou professor homenageado. Em todas as formaturas, nas onze formaturas, era sempre aquele mesmo ramerrão: o Ronaldo lá na formatura. Quer dizer que as aulas eram gostosas por parte dos alunos, não só por mim. Eles gostavam e aprendiam, que é isso que me interessa.

Eu usava muitos instrumentos de avaliação para ver como estava indo o andamento. No início da minha carreira percebi que tinha que aprender muita coisa, foi muito ruim. Hoje em dia, quando eu me lembro das besteiras que fiz, fico até com remorso.

Giácomo Bonetto: Aprender coisas em que sentido?

Ronaldo Nicolai: Ah, matemática, mesmo. Saber matemática, usar o ferramental de matemática, gostar de matemática. Muitas alunas, principalmente as do magistério, me disseram pessoalmente que não gostavam ou tinham medo de matemática e que com as minhas aulas passaram a gostar e a não ter medo dela, porque tudo na matemática tem a sua lógica, a sua aplicação. E uma coisa que nunca fiz foi um aluno me perguntar para que serve isso e eu dizer para ele: “É porque no ano que vem você vai aprender uma coisa que depende disso”. Jamais falei uma coisa dessas. Sempre procurei dizer para ele onde aquilo é usado na prática. E até ao aluno que me pergunta o porquê menos vezes menos dá mais, faço questão de explicar que isso é uma coisa lógica e dar exemplo para ele de que isso é verdade. Isso dá liberdade para os alunos me perguntarem; eles me perguntam muito, minha aula é muito dinâmica. Eu trabalho em grupo, mas não comecei fazendo isso. Eu começava com aquele cada um na sua. Fui aprendendo, principalmente, em contato com as professoras primárias, de 1ª à 4ª série, a trabalhar em grupo, a um colaborar com o outro, muita cooperação, muita orientação do Antônio Miguel também, porque o material dele propicia e pede que você trabalhe dessa maneira. Usei muito o material do Miguel no fundamental, também, uso até hoje. Então, trabalhando em grupo a liberdade fica grande, o aluno vem até mim, eu vou até o grupo, tem muito diálogo durante a aula. As lembranças são muito boas...

Também tem as lembranças dos alunos que não se integram ao processo, já vêm com vícios. Por isso que gosto de pegar principalmente as séries iniciais, porque vou formando a atitude do aluno também, não só o conhecimento; a atitude de aprendizado é muito importante.

Às vezes você pega, por exemplo... Atualmente eu sempre pego a 7ª [série], mas a escola particular acha que, como você começou a trabalhar na 7ª e deu certo, você só é bom na 7ª série. Nunca ninguém me dá uma 5ª, por exemplo. “Não, esse professor deu tão certo

na 7ª, por que é que eu vou dar uma 5ª para ele?” Eles não sabem que eu sou tão bom na 5ª quanto na 7ª. As pessoas que coordenam não têm essa idéia. Então, atualmente, na escola em que estou, é 7ª e 8ª, 7ª e 8ª, 7ª e 8ª. Os alunos [vindos da 6ª série], às vezes vêm com alguma coisa assim que... Não estão acostumados com a maneira de eu trabalhar e aí é preciso aprender a atitude de aprendizado na qual você [o aluno] é o agente do aprendizado. Ninguém aprende a nadar por correspondência, você precisa mergulhar na água. Alguns alunos que vêm transferidos vêm com esses problemas. Agora mesmo eu estou nas oitavas séries com alguns alunos transferidos de uma escola e um deles teve que aprender que ele precisa fazer as atividades, os exercícios, precisa perguntar quando não entende... E aí começa a tirar zero, um, dois, até que reage, começa a tirar boas notas e entra no esquema. Eu não tenho piedade do aluno que chega e tira zero. É vermelhão, assim, até ele acordar mesmo. Não entregou alguma coisa, é zero! “Ah, mas eu esqueci em casa!” Então, da próxima vez não esquece mais. E daí corrige. Não trouxe o compasso, então não assiste a aula, vai ficar para fora. No dia seguinte todo mundo vem com o compasso. Não tenho mais esse problema de falta de material. Os professores se queixam: “Ah, mas os alunos nunca trazem régua!” Nunca? Pra mim é uma vez só que ele não traz régua. Na segunda [vez] ele já traz, porque senão ele não assiste a aula. Esse sistema que eu considero autoritário e ditatorial é ótimo, porque depois todo mundo tem régua, tem compasso e todo mundo faz a atividade enquanto eu estou explicando.

Quando é geometria, tenho que fazer, tenho que expor e ele [o aluno] tem que traçar, daí a aula muda um pouco de figura, não dá para fazer trabalho em grupo dos desenhos, porque um fica desenhando e os outros não desenhavam nada. Então, tem que trazer o material e eu adoto algumas estratégias da velha pedagogia que funcionam bem em determinados aspectos. É isso.

Giácomo Bonetto: O senhor comentou sobre os materiais, e também do material do Miguel. Fale um pouco do material de apoio para o ensino, o livro didático... Em que medida o senhor utilizou, usa, os materiais de apoio, os livros didáticos e quais os critérios para a adoção deles?

Ronaldo Nicolai: Quando eu comecei a lecionar eu adotava livro didático, mesmo, mas eles não me satisfaziam, eu achava que não funcionavam bem. Os livros didáticos, hoje em dia, estão bem melhores do que estavam na época em que eu comecei a lecionar, em 1977. Hoje em dia dá para você adotar um livro. Tem o do Imenes⁷³, do Bigode⁷⁴, só para citar dois. Existem outros, do Dante⁷⁵... E dá para você trabalhar bem só com o livro. Mas naquela época eu acabei não adotando mais o livro didático. Eu preparava minhas aulas baseado em vários [livros], pegava uma orientação de um, de outro e fazia um “roteirão” que eu ia usando; os alunos não o usavam. Até que tive contato com o Miguel. Eu tinha amizade com ele através do Sindicato da APEOESP⁷⁶ e nós éramos colegas, ele era professor de matemática e eu também, na rede pública. Ele foi para a universidade e escreveu a tese, a dissertação de mestrado dele, baseado no trabalho com material didático em sala de aula. Daí passei a usar o material dele. Eu e um grupo de professores da cidade toda; uns cinquenta professores, mais ou menos, usávamos o material dele. Desde então, é esse o material que adoto no Ensino Fundamental, tanto na escola pública quanto na particular. A minha escola, o *Colégio Progresso*, adota o material dele como livro texto, em forma de apostila⁷⁷.

Agora, no Ensino Médio é livro didático mesmo, porque nessa escola que estou trabalhando eles adotam o livro. Eu fui o primeiro professor e adotei o livro do Dante e até hoje a escola o adota, embora eu não esteja mais lecionando no Ensino Médio. É um livro bom, funciona bem, o ritmo é muito rápido no Ensino Médio, o objetivo é passar no vestibular para aparecer no jornal quantos [alunos] a escola colocou na universidade. Então tem que adotar livro didático, não se pode fazer de uma maneira mais assim...

Quando eu trabalhava no CEFAM, por exemplo, eu não adotava livro didático, eu seguia a linha da proposta curricular, preparava as aulas baseado na proposta e não havia livro didático.

⁷³ Luiz Márcio Pereira Imenes.

⁷⁴ Antonio José Lopes (Bigode).

⁷⁵ Luiz Roberto Dante.

⁷⁶ Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo.

⁷⁷ Neste momento acreditamos que o professor Ronaldo esteja se referindo ao material composto de 16 apostilas para o ensino de 5ª a 8ª séries do 1º grau, como esclarecemos anteriormente em outra nota de rodapé, elaborado por professores da Unicamp e que contou com a participação do professor Antonio Miguel, entretanto nesse material as *funções* não são abordadas.

Giácomo Bonetto: E o material que era usado, ou o livro didático, era mais usado em sala ou mais para o aluno fazer atividades em casa?

Ronaldo Nicolai: Mais em casa. Eu preparava as aulas baseado no livro; se o aluno quisesse recorrer ao livro ele poderia, mas em geral eles copiavam o que eu punha na lousa. Uma parte das aulas era expositiva, eles copiavam muito o que eu colocava na lousa. Naquela época não tinha facilidade de apostila, essas coisas. Hoje em dia eles não copiam porque já está tudo escrito na apostila; eu já trabalho diretamente com as atividades.

E o livro didático, então, era um guia dessa linha, com seus exercícios mais os exercícios que eu também disponibilizava para eles. Era isso, principalmente no Ensino Médio.

O Ensino Fundamental tinha o material do Miguel, que a gente usava direto, em sala de aula mesmo, página por página. O material dele é diferenciado, tem atividades para o aluno fazer, depois o professor interfere... Então, o material do Miguel, o livro didático, vamos chamar assim, é usado diariamente com os alunos, enquanto que o livro didático tradicional é um guia, apenas, para o aluno.

Giácomo Bonetto: Agora vamos falar um pouco sobre função, começando, basicamente, sobre como o senhor aprendeu função, as recordações que o senhor tem...

Ronaldo Nicolai: Ah, pois não! Esse professor que eu mencionei, o Antônio Romano, foi meu professor durante os três anos do Ensino Médio, do científico...

Giácomo Bonetto: Em Salto?

Ronaldo Nicolai: Em Salto. E ele adotava o SMSG⁷⁸.

Giácomo Bonetto: SMSG?

⁷⁸ SMSG: School Mathematics Study Group - Curso Colegial. Vols. I, II, III, 1966.

Ronaldo Nicolai: É. Esse aqui é do tempo em que eu era aluno [mostra o livro]. É um livro pesado, mas é uma inovação, é americano, traduzido, muito pouco usado na época e a gente usou. Foi por aí... O livro didático que ele usava era esse, mas também era naquele estilo: o professor expunha e o livro era apenas um guia caso eu quisesse algum reforço em casa, exercícios e tal. A gente se baseava mais pela aula que o professor dava do que propriamente pelo livro. Todos nós tínhamos o livro, mas a gente só usava em casa, vamos dizer, para as tarefas é que se recorria ao livro. Na aula eram as anotações do professor e os exercícios que ele propunha. Foi aí meu primeiro contato [com função] e ele era um professor que diversificava muito os exemplos; acabou sendo meu professor de física também no terceiro ano do Ensino Médio. Havia uma aproximação muito grande e ele também foi meu professor de geometria descritiva, naquela época existia essa matéria. A gente passava a maior parte do curso com ele, quase a metade das aulas do curso era ele quem dava. As outras eram história, geografia, português, etc. Foi com esse livro, então, que aprendi, meu primeiro contato...

Giácómo Bonetto: Primeiro contato baseado em como está no livro?

Ronaldo Nicolai: Como está no livro.

Giácómo Bonetto: E na faculdade? Há recordações sobre a abordagem de função? O senhor se lembra?

Ronaldo Nicolai: A faculdade, depois que eu saí da Unicamp, volta e meia a gente voltava lá para analisar o que aprendeu e no início eu fui muito duro, dizia que... Hoje não, eu vejo que não, porque todo o embasamento mais pesado em matemática que tenho foi a universidade que me deu. Mas os professores eram muito ruins como professores. Todos doutores, etc., mas a didática, o ensinar... Eu que estava acostumado com um excelente professor [no Ensino Médio], me res senti muito disso, porque os professores não estavam preocupados em ensinar, eles estavam preocupados em transmitir o conteúdo, eles pensavam lá... Praticamente, aquelas aulas que eles davam eram dispensáveis, era só pegar o livro e segui-lo. Tinha pessoa que copiava literalmente o livro na lousa e pronto. As

provas eram muito espaçadas e eu não estava acostumado com aquilo. Então, eu não gostei de como era a operacionalização, o dia-a-dia das aulas de matemática. E a abordagem deles, naquela época, era tradicional, subsídio para o cálculo diferencial integral. Eu não gostei como aluno, mas aprendi, eu tive...

Giácómo Bonetto: Então, na faculdade, o professor centrava a atenção nos livros, mesmo?

Ronaldo Nicolai: Nos livros.

Giácómo Bonetto: O senhor se lembra qual era o livro de cálculo?

Ronaldo Nicolai: Ah, de cálculo era o... Um livro que não é mais usado hoje na universidade... Agora me fugiu... Se eu soubesse que você ia me perguntar sobre isso até o teria separado aqui. Mas eu usava os livros russos também, como apoio, o Demidovitch⁷⁹ e aqueles outros livros russos, que eram baratos, mais o livro texto de cálculo que era usado.

Giácómo Bonetto: Se depois o senhor se lembrar do nome...

Ronaldo Nicolai: Ah, tá bom, daqui a pouco a gente acaba lembrando. Mas hoje eles usam o Leithold⁸⁰, tal, não é o mesmo que a gente usava naquela época. A gente se baseava bastante também nas anotações de aula, porque eram a mesma coisa. Demorou um pouco para percebermos que aquelas anotações de aula eram desnecessárias, que era *ipsis literis* o que estava no livro. Quando os alunos perceberam, rapidamente deixaram de anotar aquilo, era só você seguir o livro didático. Tinha professor que simplesmente nem tinha o trabalho de fazer as anotações, já entregava o livro.

Quando passei para o semestre mais avançado, os livros eram em inglês. Toda a parte de função mais pesada é com o Kaplan⁸¹ e em inglês, quer dizer, era um dificultador a mais, você tinha que entender a matéria e entender o que estava escrito em inglês. Função

⁷⁹ Boris Pavlovitch Demidovitch.

⁸⁰ Louis Leithold.

⁸¹ Wilfred Kaplan.

complexa, por exemplo, foi tudo no Churchill⁸², xerocado, porque não se comprava, tinha que importar o livro em inglês. Quer dizer, foi pesado, eu me res senti bastante porque eu estava acostumado com uma outra abordagem didática. Tanto que quando fui professor e passei a dar aulas, sempre me preocupei com isso: que eu conseguisse atingir o aluno como professor e não só que a matéria chegasse nele. Eu queria que o entendimento chegasse nele.

Sempre tive uma preocupação muito grande com os alunos que não conseguiam aprender bem. E isso, de certa forma, foi um erro, porque os alunos que iam bem eu deixava mais ou menos soltos e ficava trabalhando mais com aqueles que tinham dificuldades. Hoje eu já mudei essa característica e faço as duas coisas, tanto que no ano passado eu tive um aluno que começou comigo na 7ª e acabou na 8ª série, porque ele começou na 7ª e tinha um talento tão grande que fui fornecendo material. E ele foi avançando até chegar no último texto do ano no primeiro bimestre. Então, alertei a escola de que o aluno estava nestas condições, outros professores de outras matérias também disseram que ele estava mais avançado e nós o transferimos para a 8ª série. No segundo bimestre ele começou na 8ª. Eu ia trabalhando com ele paralelamente algum conteúdo que ele ainda não tinha visto na 7ª e ele se tornou o melhor aluno da classe na 8ª série. E hoje ele está fazendo o primeiro [ano] do Ensino Médio, ganhou um ano, certo? Por quê? Porque eu tive essa preocupação. Já tive outros alunos em condições parecidas e não fiz isso, porque eu ficava cuidando dos outros. Eu tenho um aluno que está na USP fazendo matemática e que fez a 7ª e a 8ª [séries] comigo e poderia ter acontecido a mesma coisa com ele, que tem um talento fantástico para matemática, tanto que está na USP hoje. Então, era isso, a preocupação era mais com que o aluno aprendesse mesmo, além da questão do conteúdo da matemática.

Giácomo Bonetto: Agora, vamos recordar um pouco sobre como o senhor ensinou função pela primeira vez...

Ronaldo Nicolai: Lembro-me, lembro-me, sim. Não no Ensino Fundamental, mas no Ensino Médio, mesmo. Foi em 1986, eu peguei o 1º colegial e já fui direto na proposta

⁸² Ruel Vence Churchill.

curricular, porque, como nunca havia lecionado para o Ensino Médio, fui ver os livros e não gostei muito dos livros didáticos disponíveis naquela ocasião. Então, fui para a proposta curricular e adotei a linha dela.

Giácomo Bonetto: A de capa vermelha...?

Ronaldo Nicolai: A de capa vermelha. Essa linha de abordagem de função, por vários exemplos, principalmente esse do quadrado cuja área riscada vai aumentando, tal. Eu segui desse jeitinho aí. Funcionou muito bem, então, eu passei a adotar sempre essa linha. Até hoje, se eu tivesse que trabalhar com função, seguiria esse processo, porque todas as vezes que trabalhei assim funcionou muito bem, os alunos chegavam a entender função e daí você pegava função afim, função linear, função logarítmica, todas as funções trigonométricas e a coisa ia em um entendimento tranquilo, os alunos trabalhavam bem.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor começava introduzindo [o assunto] com vários exemplos?

Ronaldo Nicolai: Vários exemplos, eram vários exemplos, mesmo. Essa abordagem geométrica, exemplos práticos, um taxista cuja bandeirada aumenta, o quilômetro rodado, aquela coisa toda, etc. E aí entrava naquele formalismo... O que é domínio, o que é contradomínio, imagem, aquela coisa toda. Mas antes de entrar neste formalismo, na definição formal de função, eu trabalhava com esses exemplos. Então, quando eu entrava no formalismo o aluno entendia do que eu estava falando.

Giácomo Bonetto: E no formalismo trabalhava-se com conjuntos, relações...?

Ronaldo Nicolai: Com conjuntos, relações...

Giácomo Bonetto: Que seria aquela parte...

Ronaldo Nicolai: A parte mais tradicional mesmo.

Giácomo Bonetto: A parte mais tradicional, da estrutura...

Ronaldo Nicolai: Acho que o avanço da proposta curricular foi fazer esse preâmbulo, mostrar que o rigor, às vezes, prejudica o entendimento; o rigor tem que vir depois. Inicialmente você tem que ver, apalpar alguma coisa, ver alguma coisa funcionando e depois o formal fica mais fácil de ser introduzido. E é verdade isso, funciona, mesmo.

Giácomo Bonetto: E as atividades, os exercícios que o senhor costumava, costuma, usar em sala de aula, pedir em provas...?

Ronaldo Nicolai: Vamos pegar alguns exemplos aqui, assim você os vê.

Giácomo Bonetto: Perfeito.

Ronaldo Nicolai: Aqui tem alguns exemplares de provas. Olhe esse aqui, primeiro ano em que eu comecei a trabalhar função, em 1986, 1987, ainda era mimeografada a coisa. Aquelas idéias da proposta curricular eram estas. Isso aqui, na avaliação mesmo eu já via. Depois que trabalhamos os exemplos, introduz-se o formalismo associado a eles: que é domínio e dou um exemplo disso; o que é o contra-domínio, tal.

Giácomo Bonetto: Os exercícios que estão sendo cobrados em prova, então...

Ronaldo Nicolai: Eram cobrados em sala. A avaliação...

Giácomo Bonetto: Eles eram trabalhados em sala?

Ronaldo Nicolai: Eu sempre avaliava aquilo que a gente tinha feito em sala de aula. Às vezes eu modificava, não era exatamente o mesmo.

Giácomo Bonetto: O senhor pode me emprestar essas coisas para eu xerocar?

Ronaldo Nicolai: Posso, sim. Olhe, isso aqui foi no CEFAM, no magistério, que também era assim. E no Ensino Médio da escolar particular também.

Giácomo Bonetto: Eram próximas a isso?

Ronaldo Nicolai: Eram próximas a isso. Não sei se já chega para ter uma idéia...

Giácomo Bonetto: Dá para ter uma idéia, é mais que suficiente.

Ronaldo Nicolai: Dá, não é?

Giácomo Bonetto: Eu “escaneio” e lhe devolvo.

Ronaldo Nicolai: No mais recente, no Ensino Médio, agora, de três anos para cá, já é também desta maneira, você vê que já se trabalha com esse tipo, só que agora já com computador; quer dizer, do mimeógrafo ao computador. Mas é baseado nos mesmos princípios.

Giácomo Bonetto: O que o senhor considera como o mais importante no ensino de funções? Se houvesse apenas uma coisa para ser dada em função, o que o senhor consideraria mais importante?

Ronaldo Nicolai: Eu consideraria mesmo a aplicação prática, um exemplo prático de como ela funciona. Você pegar uma situação e mostrar que existe por trás um procedimento matemático comum à outras situações; pegar várias situações e mostrar o que ela têm em comum, qual o conceito matemático comum de uma grandeza, variando, dependendo de outra. Por isso que, para mim, a abordagem da proposta curricular foi o ovo de Colombo da questão, porque me recordava de como eu tinha aprendido função e entendido isso quando eu era aluno. Foi assim também que eu acabei entendendo. O SMSG, de uma certa maneira, trabalha dessa forma. Eu não me esqueço disso: o que é função? O meu professor pediu que

a gente fosse procurar em dicionário, que fosse... E a gente não conseguia, o dicionário fala de função na palavra em português. Até no circo tem uma função. A gente não conseguia achar e ele não dizia. Através dos exemplos a gente acabou achando que função é uma coisa que depende de outra. Mas de que maneira depende de outra? Tem várias coisas que dependem de outra. A gente achava na vida particular nossa, na vida cotidiana, o que acontecia, até que ele foi trazendo a gente para o conceito matemático, de uma variável dependendo da outra, de uma certa forma. Diferenciou a relação da função e aí foi natural, a gente conseguiu dominar o conceito fundamental da matemática de uma maneira associada ao nosso dia-a-dia, às coisas que a gente faz. E é assim que eu procuro ensinar, também.

Giácomo Bonetto: Eu costumo dizer que função nós podemos abordar, vamos dizer assim, de pelo menos três maneiras: numericamente, algebricamente e graficamente. O senhor gostaria de fazer algumas observações a respeito dessas abordagens?

Ronaldo Nicolai: É isso mesmo. Por isso que a proposta curricular me satisfaz, porque ela faz essa abordagem, ela dá nove exemplos dentro dessas características. Existe uma abordagem numérica, uma algébrica e uma gráfica e eu faço isso, pego os nove exemplos que estão ali, às vezes vario, pego outros que são semelhantes àqueles, porque ela aborda o conceito nestas três áreas. Depois, quando eu trabalho com o livro didático, vou pescando nele os exemplos que trabalham nas três áreas também, tem que ser sempre a abordagem gráfica, que eu acho que é a mais fácil de ser feita, porque o aluno está vendo, visualizando muito o papel quadriculado, muito papel milimetrado, fazendo direto tabelas de dados, leituras, pegando jornais para procurar gráficos para ver se eles representam uma função ou não, etc.

A [abordagem] numérica é mais fácil de ser associada, você monta as tabelas de dados, depois passa-os para um gráfico e vê se descobre a lei da função algebricamente. Então, não tem como você pegar só uma vertente, tem que trabalhar com as três, mesmo, não tem jeito.

Giácomo Bonetto: Qual seria a mais difícil para o aluno?

Ronaldo Nicolai: Para os alunos, por incrível que pareça, acaba sendo a do gráfico, porque, às vezes, eles não têm o costume de trabalhar com a essa questão anteriormente. Tem aluno que vai aprender comigo o sistema cartesiano e aquela coisa toda, porque ele não viu ou, se viu, viu muito mal. Mas para os alunos que já têm um preparo, a algébrica é a mais difícil.

Giácómo Bonetto: E por conta do quê a algébrica seria a mais difícil?

Ronaldo Nicolai: Eu acho que é pela forma de trabalhar. Por exemplo, na semana passada, fui convidado para falar aos colegas de uma escola aqui perto, a *Vivendo e Aprendendo*⁸³. Eles ensinam, por exemplo, equação, antes de ensinar todo o ferramental algébrico. Equação de 1º grau. Depois que acabou equação de 1º grau vai com polinômio, etc.

Giácómo Bonetto: E a álgebra dispersa...

Ronaldo Nicolai: Não tem sentido isso! Para que você vai trabalhar a *algebrada* toda se não for para resolver equação? E para que você vai trabalhar equação se não for para resolver problemas, não é? Então, os alunos acabam resolvendo equação no “passa pra lá e troca de sinal” e depois é que vão ver álgebra. Eu acho que eles são fundamentalmente inteligentes e determinadas escolas vão emburrecendo os alunos. Determinados professores vão emburrecendo os alunos. Eu acho que eles [os alunos] devem cogitar: “Mas por que é que eu estou aprendendo tudo isso aí? Onde é que eu vou aplicar isso, mesmo que seja na matemática?” Se você já aprendeu a equação, já trabalhou com ela, não precisa mais trabalhar com aquela *algebrada* toda. Então, todo o pessoal que segue o material do Miguel – e eu em particular – primeiro trabalha com o ferramental algébrico, como se reduz termos semelhantes, como se aplica propriedade distributiva para multiplicar uma expressão pela outra, com é que se faz a potenciação de uma expressão algébrica, tal, e depois, quando trabalha na equação, usa esse ferramental todo. Tanto que o trabalho com equações é simplíssimo e os alunos vão muito bem.

⁸³ Escola Vivendo e Aprendendo.

Estou trabalhando atualmente o ferramental algébrico na 7ª série e os alunos estão encontrando grandes dificuldades, porque eu só consigo associar o uso dessa *algebrada* toda com áreas e perímetros, leis de procedimentos, mas quase sempre associada à geometria e eles têm dificuldades. Aí, quando você entra na equação é uma tranquilidade. Tanto que eu acabo usando como critério para a promoção para a 8ª série, não a habilidade da *algebrada* dele, mas sim se ele consegue resolver uma equação, chegar a uma resposta, resolver um problema equacionando-o, conseguir traduzir a linguagem textual para a linguagem matemática e resolver o problema. É isso que interessa. Se o aluno não foi bem naquela parte inicial da linguagem algébrica, isso não é o fundamental e para mim ele está promovido de ano. E o que eu noto é que ele consegue trabalhar muito bem com a questão algébrica se houver esse respeito à lógica do ensino, na qual primeiro se trabalha com o ferramental e depois com as equações.

Quando eu recebo um aluno que não foi da escola ou não foi meu, é o contrário. Ele primeiro viu equação, nem ficou muito tempo resolvendo problemas e depois passou uma temporada com polinômio, com divisão de polinômio, multiplicação, etc. Coisas que não têm mais sentido se você já sabe resolver equações, não é?

Giácómo Bonetto: E sobre a questão da notação algébrica para se trabalhar com funções? Existe algum complicador nisso?

Ronaldo Nicolai: É... Se o aluno tem aquele preconceito com a álgebra, existe sim, mas a maioria não tem; a maioria usa notação normalmente. Mesmo quando você trabalha com função composta, que muitos alunos acham que é complicado, a notação flui normalmente, é $f(f(x))$, etc. Sai fácil porque houve aquela preparação anterior e a notação algébrica foi introduzida posteriormente. Eu não tenho encontrado maiores dificuldades, não.

Giácómo Bonetto: E quanto às aplicações práticas no ensino de funções? Em que momentos elas ocorrem? O senhor já citou um pouco sobre aplicação...

Ronaldo Nicolai: No início mesmo. E depois, então, vem a resolução de problemas, de situações práticas, que eu tiro dos livros didáticos, mesmo. A gente é limitado em conseguir

criar situações originais, não é? Eu uso muito problemas de vestibular, tenho uma coleção dos vestibulares dos últimos vinte anos – até o meu vestibular eu tenho aí. Eu retiro o temático. Tem alguns livros que já vem com isso, vestibulares temáticos, etc. Eu recolho muito de vestibulinhos, de simulados, do raio que o parta, faço listas separadas por temas e trabalho paralelamente com o aluno. Para aquele que está interessado eu falo: “Está aqui uma lista de cento e poucos problemas de vestibular, só de funções, ou de PA⁸⁴, ou de PG⁸⁵, de logaritmos ou do raio que o parta”.

Agora, o problema do vestibular é o seguinte: ele se reparte em meio a meio, tem os problemas, que é só o conceito em si e tem alguns poucos práticos. Menos práticos do que uma situação real em que o conceito é aplicado. Procuro privilegiar esses problemas que têm uma situação prática na qual você usa o conceito de função. Você está vendo a situação e: “Puxa, isso aí, com uma função eu resolvo! Se eu fizer um graficozinho aqui eu acabo descobrindo isso aí!”

Giácomo Bonetto: E na sua percepção, qual seria a principal dificuldade do aluno ao aprender função? O senhor já comentou um pouquinho sobre a questão gráfica, sobre a questão algébrica, mas tem algo em especial que chama a atenção?

Ronaldo Nicolai: Quando eu trabalho desta forma que lhe falei, os alunos que encontram dificuldades são os que já vêm com atitudes, a meu ver, erradas a respeito do conhecimento. Por exemplo, eles não fazem os exercícios, não estão atentos à participação na aula... por incrível que pareça, já notei que todo aluno que está atento e que faz os exercícios não tem dificuldade, prossegue normalmente. Tem alguns pais que conversam comigo e dizem: “Nossa, mas esse menino nunca foi bom em matemática e agora está tirando boas notas!” Apenas porque ele entrou naquele esquema de assistir aula, participar da aula, fazer as atividades e os exercícios. Não tem quem não aprenda, só se tiver um problema mental, porque senão, aprende. Mesmo aquele aluno que tem aquele preconceito anterior contra a matemática por causa de professores que não trabalharam adequadamente, acaba entrando no esquema. Agora, tem muito aluno que está interessado em outra coisa,

⁸⁴ Progressão aritmética.

⁸⁵ Progressão geométrica.

disperso durante a aula, não está participando; enquanto seus colegas nos grupos estão trabalhando ele está distraído com alguma coisa. É natural que ele não consiga trabalhar.

Quando tem uma dificuldade específica – o que acontece, lógico – e o aluno fala diretamente comigo, a gente trabalha sobre aquela especificidade. O aluno que, por exemplo, no gráfico, não está conseguindo colocar os dados corretamente, a gente volta para trás, vê que tem lá uma dificuldade de entendimento mesmo, desde uma coisa corriqueira, como: entre um ponto e outro a distância é maior do que os outros ou coisa desse tipo, ou entender que a reta que está para a direita é positiva e a que está para a esquerda é negativa, esse tipo de coisa. A gente vai tirando [as dúvidas] quando o aluno vai tendo a dificuldade.

É muito importante que haja essa possibilidade de diálogo individual do professor com o aluno, porque quando você fica lá dando aula para uma platéia é diferente, as pessoas entendem de diversas maneiras. O aluno tem que ter o acesso direto à você individualmente. Eu trabalho dessa maneira, de modo que ele possa fazer isso. Vou até o grupo, ele vem até mim, pego o aluno sozinho na lousa e estou com ele resolvendo o problema na lousa. Ele volta para lá, vem outro e quando vou perceber, a aula já acabou.

Giácómo Bonetto: Dos livros didáticos o senhor já comentou que se baseia na proposta curricular. Mas há algum livro em especial que o senhor adota?

Ronaldo Nicolai: Quando eu lecionei no médio eu usei o livro do Dante, você conhece, não é?

Giácómo Bonetto: Sim.

Ronaldo Nicolai: Esse aqui [mostra o livro]. Eu conheço o Dante pessoalmente, já tive aula com ele como monitor. Eu comecei com esse, uma edição mais antiga...

Giácómo Bonetto: Uma edição mais antiga, da [Editora] FTD e depois...

Ronaldo Nicolai: Da FTD, Depois da [Editora] Ática. A pouca experiência que eu tenho de ensinar função no 2º grau foi sempre com esse livro aqui, não usei outros, não.

Giácomo Bonetto: Quais são suas percepções sobre as transformações que ocorreram no ensino de função? Se houve transformações em relação à maneira como o senhor ensinava função através do tempo...

Ronaldo Nicolai: Como eu... Porque no magistério é uma coisa à parte, lá você trabalha com os conceitos fundamentais da matemática, tal, então, a função é um capítulo que eu trabalhava em determinados meses. Até fico me questionando se não estou muito cristalizado, porque sempre trabalhei com função desse jeito. Comecei a trabalhar com função no Ensino Médio, mais ou menos no meio da carreira, em 1986, por aí; e eu já comecei assim, baseado na proposta curricular e nunca saí muito fora dessa linha. No fundamental houve uma revolução na maneira como eu trabalhava, mas no médio foi mais ou menos sempre nesta linha, com a proposta curricular. Inclusive, começo esse trabalho aqui sem usar o livro didático do Dante, vou na proposta curricular, com aqueles exemplos todos e quando o aluno está percebendo como o conceito funciona venho para o livrão tradicional. Sempre trabalhei assim no Ensino Médio, não vi necessidade de mudar. A não ser com o uso da tecnologia, com computador, essas coisas de usar um pouco o cabedal tecnológico. Mas acho que a essência da coisa continua como no tempo do mimeógrafo. É dessa maneira que eu continuo a trabalhar.

Giácomo Bonetto: Como o senhor percebe a influência do movimento da matemática moderna?

Ronaldo Nicolai: Eu peguei a matemática moderna enquanto aluno. O meu professor de matemática de Salto, que não era nem mesmo formado em matemática, muito interessado, tomou contato com a matemática moderna através do livro didático e começou a trabalhar daquele jeito, aquela *conjuntada* toda... união, interseção... E me dei tão bem com aquilo que até fui levado para uma reunião em Sorocaba, onde os professores iam tomar contato com a matemática moderna. Fui levado como exemplo para fazer os conjuntinhos lá na

lousa, para os professores verem o aluninho, o menininho, lá, fazendo. Mas aquilo... Tanto que mudou, não é? Havia uma ênfase exagerada nos conjuntos sem ver muito onde é que aquilo ia acabar. Felizmente, houve uma evolução para dar uma amenizada naquilo. Mas, enquanto aluno, foi dessa maneira o contato. Na 7ª série, principalmente, foi via essa *conjuntada* toda da matemática moderna.

Giácómo Bonetto: E quais aspectos que o senhor considera como positivos ou negativos nesse movimento da matemática moderna?

Ronaldo Nicolai: A ênfase exagerada nos conjuntos, não é? Porque tudo era conjunto, tudo tinha que ser feito através do conjunto, que é uma idéia abstrata demais para você trabalhar em um nível de Ensino Fundamental. A gente conseguiu fazer a união, a interseção, etc., mas, por exemplo, quando chegava no conjunto vazio, a gente até fazia, mas não ficava clara a conceituação. E tudo você tinha que escrever sentença matemática, não é?... Seja x tal que... Isso aí fica muito mais claro depois, no Ensino Médio. Acho que esse formalismo exagerado foi prejudicial no uso da matemática moderna. Havia alunos que se afastavam, se desinteressavam, achavam chato, não entendiam e alguns poucos iam bem porque já tinham um certo talento para a matemática, como era o meu caso; tanto que acabei sendo professor.

Grande parte dos meus colegas, acabaram também, ou indo para a área técnica, ou sendo professor de matemática. Eu me formei com cinco alunos, só. Éramos em cinco alunos no 3º colegial. Naquele tempo a escola pública permitia que isso acontecesse, tolerava esse tipo de coisa. Desses cinco, três são professores de matemática – eu inclusive – uma é médica e um é engenheiro arquitetonico pela FAU⁸⁶. Quer dizer, acabaram indo para campos onde mais ou menos a matemática predominava. Mas no Ensino Fundamental foi assim, foi a matemática moderna, foram livros que seguiam a linha da matemática moderna e eu acho – tenho essa opinião, que pode ser errada – que acabei me dedicando à matemática a sério porque eu já gostava antes de a matemática moderna entrar no currículo. Acho que ela não ajudou muito a melhorar o ensino dos alunos que não tinham o hábito tão especial da matemática.

⁸⁶ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo.

Giácomo Bonetto: Para encerrarmos, gostaria que o senhor contasse um pouco sobre a experiência do trabalho na CENP⁸⁷.

Ronaldo Nicolai: A CENP foi um período assim... Para minha formação como profissional foi fundamental, porque em 1982 foi lançado esse convite à rede, para os professores que queriam se afastar para trabalhar com 1ª à 4ª série, aliás, era com 1ª série, na implantação das Atividades Matemáticas. Eu me ofereci, houve uma seleção e foram selecionados cinquenta professores do Estado de São Paulo, um em cada delegacia específica. Houve delegacias em que não havia esse profissional, não eram em todas que ele existia.

O importante, para mim, eram as reuniões da CENP. A gente, logo no início, passou por um treinamento de uma ou duas semanas, não me lembro, e periodicamente nós cinquenta íamos, principalmente, para a UNESP⁸⁸ de Rio Claro, orientados pelo pessoal da CENP e pelos profissionais da UNESP, coordenados pelo Dante. Tínhamos uma formação para trabalhar com as atividades matemáticas e essa formação, na CENP, era especificamente da “Atividades”, como se aplica, como ela foi escrita, qual a finalidade e o objetivo. Na UNESP, era sobre matemática de uma maneira geral, fundamentos, etc., porque ficou claro que, apesar de a gente ter tido bons cursos de matemática, havia conceitos que a gente não tinha analisado com profundidade. Para mim essas reuniões foram muito importantes e a aplicação no trabalho cotidiano também, porque aí, a nossa função era a seguinte: escolher de cinco à dez escolas da sua delegacia e acompanhar a aplicação das atividades matemáticas nestas escolas.

Giácomo Bonetto: De 1ª à 4ª série?

Ronaldo Nicolai: Nesse caso, de 1ª série, só. Depois é que foi de 1ª à 4ª série. Mas a gente tinha que pegar cinco escolas para trabalhar com as professoras na aplicação das atividades matemáticas. A gente pegou dez já de cara, quase todos nós pegamos as dez, o máximo que

⁸⁷ Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas.

⁸⁸ Universidade Estadual Paulista.

era permitido. E com a direção, com o coordenador pedagógico – quando havia na escola – e com a supervisão de ensino, a gente atuava nas escolas.

Para mim é que foi o grande aprendizado, porque foi a primeira vez que eu tive contato com uma sala de aula de 1ª série, de alfabetização em língua e em matemática e com a profissional que trabalhava com eles. Eu assistia à aula com a professora, sem interferência e depois a classe era dispensada e as professoras de 1ª série tinham uma reunião comigo a respeito da aplicação do material. Depois, o material era implantado e eu continuava com esse esquema: uma vez por mês ia lá, assistia uma parte da aula e fazia a reunião com as professoras. Eu passava o tempo todo fazendo isso. Como cada dia era uma escola, eu fazia uma de segunda-feira, de terça outra e assim ia indo, até que, esporadicamente, eu ia para a CENP. Foi uma roda viva de atividades.

No primeiro ano foi assim. No segundo a gente já passou para o volume 2, para a 2ª série e depois 3ª e 4ª. A 3ª e a 4ª só foram escritas depois. Por pressão dos professores que aplicaram é que houve a escrita da 3ª e da 4ª série, porque a gente já estava no governo do Maluf⁸⁹ e não havia incentivo para a educação, evidentemente, naquele governo e os professores tiveram que pressionar. Até uma delegacia do *interiorzão*, a de Garça, começou a escrever por conta própria o terceiro volume. A CENP não tinha verba para fazer isso, os técnicos de lá acabaram fazendo por conta deles e, no fim, acabaram saindo o terceiro e o quarto volume das atividades matemáticas.

E esses livros acabaram sendo disputados – os de 1ª e 2ª séries – pelas outras escolas que não aplicavam, porque elas ouviam que na escola “x” estavam aplicando e estava funcionando bem. Nós acabamos abrindo para as escolas que quisessem participar. As delegacias convocaram mais monitores, de outras disciplinas e acabou virando um projeto pedagógico de todos, tinha professor de português... No início tinha monitor só de matemática, depois tinha monitor de geografia, de história, enfim, de tudo; começamos a trabalhar globalmente a coisa. Foi um período muito fértil, com o governo Montoro⁹⁰, não é? Chopin Tavares de Lima era o secretário – houve outros que agora eu não me lembro o nome. Foi um período muito rico em que eu, pessoalmente, aprendi muito com o contato com as professoras. Aprendi, inclusive, coisas que apliquei depois na minha prática de

⁸⁹ Paulo Salim Maluf, governador do Estado de São Paulo de 15.03.1979 a 15.05.1982.

⁹⁰ André Franco Montoro, governador do Estado de São Paulo de 15.03.1983 a 15.03.1987.

professor. Da maneira como elas trabalham com as crianças e tal, acabei começando a trabalhar junto com elas, com a criançada. Para mim foi muito rico, tanto que quando cheguei ao CEFAM, no ano de 1990, eu já estava preparado para ser professor de magistério. Quando eu falava as coisas, sabia do que estava falando, não era só um professor de matemática que estava dando aula para o magistério. Era um professor de matemática que tinha ensinado matemática para a criançada pequena também. Eu sabia do que estava falando. Tanto que no CEFAM, passei a dar aula também de metodologia de ensino da matemática sem ser pedagogo, nunca fiz pedagogia. E depois fui contratado pela escola particular para fazer isso também. O *Colégio Ave Maria*, aqui de Campinas, tinha um curso magistério – até que se acabaram todos os cursos magistérios – e eu fui, durante três ou quatro anos, não me lembro quanto, professor de metodologia de ensino da matemática nesta escola. Não [professor] de matemática, mas de metodologia de ensino.

Lecionei para esses professores baseado nessa formação que eu tive na CENP; eu fazia o que as atividades matemáticas preconizavam, trabalhava com as meninas e tenho hoje a satisfação de ter como colegas de trabalho, na escola onde estou agora, três ex-alunas minhas que passaram por essas aulas de metodologia e que hoje estão sendo contratadas pelas melhores escolas particulares.

Giácómo Bonetto: E o senhor percebia, nesse trabalho, a influência da matemática moderna?

Ronaldo Nicolai: Nas atividades matemáticas, sim, na matemática moderna, não. A influência da matemática moderna é uma coisa que passou e não ficou... A coisa da matemática tradicional continua imperando. Mudou um pouquinho mais no visual, na nomenclatura, mas na essência, não.

Giácómo Bonetto: E o senhor chegou a ter contato com o trabalho desenvolvido na CENP, na instrução para outras séries do Ensino Fundamenta, de 5ª à 8ª [séries]?

Ronaldo Nicolai: Só pelas propostas curriculares. Como professor, eu usei toda a fundamentação teórica da proposta curricular da 5ª à 8ª série, que se chamavam também

Atividades Matemáticas – uns livros verdes. Usei, sim, mas como professor e não como agente.

Giácomo Bonetto: Eu acho que é isso, professor.

Ronaldo Nicolai: Ah, que bom!

Giácomo Bonetto: Quero agradecer muito pela entrevista, acho que foi bastante rica.

Ronaldo Nicolai: Ok, que bom. Eu vou dar o telefone do meu antigo professor.

Giácomo Bonetto: Perfeito.

Ronaldo Nicolai: Você pode falar em meu nome, diz que falou comigo. Se você quiser entrar em contato com ele... Porque ele é um professor que atuou antigamente, bem antigamente, e que ensinou função naquela época.

Giácomo Bonetto: Ok.

Ronaldo Nicolai: Talvez você possa ter algum subsídio. E também ele é um professor... Foi com ele que aprendi a guardar essas coisas todas, sabe [se referindo ao material]. Guardar...

Está vendo? Este aqui é o roteiro da primeira vez que eu ensinei função. Foi desse jeitão aqui, aqueles exemplos todos da CENP, aqueles exemplos todos da proposta curricular, para chegar ao formalismo. Foi desse jeito. Estão aqui, se você quiser levar esse material também, para você ver como é que comecei...

Giácomo Bonetto: Eu gostaria.

Ronaldo Nicolai: [rindo] Depois você me devolve!

Giácomo Bonetto: Obrigado, professor. Muito obrigado.

Ronaldo Nicolai: Deixe-me pegar o telefone dele.

Giácomo Bonetto: Será que eu posso levar... O senhor está usando este livro?

Ronaldo Nicolai: Não estou usando, não, pode levar.

Giácomo Bonetto: Posso levar? Aquele é o que o senhor falou que basicamente... E esse azul, qual é?

Ronaldo Nicolai: Esse é o *Matemática Aplicada*⁹¹, do Imenes, que eu também usava.

Giácomo Bonetto: Então foi esse...

Ronaldo Nicolai: O MSG também?

Giácomo Bonetto: Ah, sim, se eu puder... O do Dante está aqui...

Ronaldo Nicolai: Esse foi o livro em que eu aprendi...

Giácomo Bonetto: O primeiro foi...

Ronaldo Nicolai: Foi esse [aponta o livro].

Giácomo Bonetto: Depois...

Ronaldo Nicolai: Esse aqui foi o que eu usei recentemente, uma edição da Ática. O da FTD foi o primeiro.

Agora, livros de consulta, há muitos. A proposta curricular você já tem, não é?

⁹¹ IMENES, L. M. P. et. all. *Matemática Aplicada*. Segundo grau. Editora Moderna: São Paulo, 1979.

Giácomo Bonetto: Sim.

Ronaldo Nicolai: Eu consultava os livros do Imenes, consultava esta antiga proposta... Tem o azul que é para o [Ensino] Fundamental e tem o verde que é para o [Ensino] Médio. Se quiser levá-la emprestada, pode levar. Essa aí é a parte de função.

Giácomo Bonetto: Esse material é mais que suficiente, eu vou intercalar...

ENTREVISTA 6: Antonio Romano em 22 / 08 / 2007.

Temos a seguir uma síntese de uma conversa prévia realizada em 26/07/2007 com o professor Antonio Romano, na qual pudemos levantar algumas informações, que posteriormente foram repassadas ao professor Romano e ratificadas por ele:

Nasceu em Torre Del Greco, na Província de Napoli, Itália, em 14/05/1940, onde estudou até o 3º Ano Primário, vindo ao Brasil com sua mãe e irmão em uma sexta-feira, 13/08/1949, onde seu pai já os esperava.

Seu pai, também italiano, havia partido da Itália após o nascimento de Antonio Romano, em 1940. Seu pai era marinheiro da Marinha Mercante da Itália e por força da lei, o navio em que viajava ficou detido, bem como seus marinheiros, no Brasil, o que o obrigou a residir por alguns meses em Descalvado, SP.

Em seguida, o pai de Antonio Romano fixou residência em Poços de Caldas, MG, onde recebeu a família em 1949.

Após sua chegada ao Brasil, em agosto, Antonio Romano foi para a escola dos Irmãos Maristas como aluno ouvinte e em 1950 cursou novamente o 3º Ano do primário e prosseguiu seus estudos até o fim do ensino secundário fazendo o curso científico concluído em 1958. No curso científico usou a coleção de matemática de três volumes de Manoel Jairo Bezerra.

Em 1959, trabalhou com aulas particulares e em 1960 fez na cidade de Guaxupé, MG, o curso CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário), ministrado nos meses de janeiro e fevereiro, de segunda-feira ao sábado com 8 horas diárias. Ao final do curso os alunos eram submetidos a uma prova da disciplina e da didática relativa a essa disciplina (matemática e didática da matemática). Os alunos aprovados recebiam o/a certificado/autorização para lecionar no ensino secundário.

Em 1960 e 1961 lecionou no colégio Marista para a 1ª série ginásial utilizando os livros dos Maristas.

Em 1962 fez um curso preparatório de férias na PUCCamp (janeiro/fevereiro) e no mesmo ano iniciou seus estudos nessa universidade terminando-os em 1965.

Na PUCCamp foi “calouro” de Eduardo Sebastiani Ferreira que havia dado o curso de férias realizado em 1962. Conheceu também o professor Rodney Carlos Bassanezi, que também ingressou na PUCCamp em 1962 como aluno e que posteriormente transferiu-se para a universidade em Rio Claro.

Na PUCCamp o professor Antonio Romano estudou a disciplina de Cálculo usando o livro escrito por Apostol⁹² recomendado pelo professor da disciplina Almerindo Marques Bastos.

O professor Antonio Romano criticou o excesso de formalismo e rigor em detrimento da compreensão dos conceitos quando foram introduzidos na época em que estudava na universidade. Estudou também com o livro de teoria dos conjuntos de Edson Farah.

Em 03/03/1966 começou a lecionar no “Colégio e Escola Normal Prof. Paula Santos” na cidade de Salto, SP. Lecionou a disciplina Matemática para os três anos do Colegial (Científico), a disciplina Física para o 3º ano Científico e a disciplina Desenho para os três anos do científico (no 1º ano a disciplina priorizava o desenho geométrico, no 2º ano, a geometria descritiva e no 3º ano a ênfase era dada na geometria projetiva). Permaneceu nessa escola até 30/06/1970.

Prestou e foi aprovado em concurso público em 1969 sendo sua nomeação postergada para o ano de 1970.

Em 1970 assumiu aulas de matemática na EEPSP Barão Geraldo de Rezende e nela permaneceu até sua aposentadoria em 24/09/1996. Sua última aula foi no dia 09/05/1996 e até chegar a data da aposentadoria esteve em licença prêmio.

Nos 26 anos na escola de Barão Geraldo de Rezende lecionou para todas as séries, iniciando naturalmente na 5ª série e “acompanhando” os alunos até a última série do 2º grau. O 2º grau nessa escola iniciou-se por volta de 1976.

Na sua visão o ensino começou a decair a partir da lei 5.692 de 1971.

Em sua chegada nessa escola continuou adotando o livro de Osvaldo Sangiorgi com os alunos da 5ª à 8ª séries, adotando posteriormente o os livros de Benedito Castrucci (por volta de 1975), a quem conheceu pessoalmente em palestras/seminários na PUCCamp

⁹²APOSTOL, T. M. *Análisis Matemático – Introducción Moderna al Cálculo Superior* – Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1960.

(1962) e em *Colóquios Brasileiros de Matemática em Poços de Caldas*. Os livros de Castrucci, de 5ª a 8ª séries, foram usados pelo professor por bastante tempo. Adotou posteriormente os livros de Scipione Piero Neto. Por volta do ano de 1980, adotou os livros de Lídia Lamparelli e permaneceu com essa adoção por dois anos. Para o ensino no 2º grau, nos anos de 1976, 1977 e 1978 adotou a coleção de livros de Sylvio Andraus, usou também a coleção de três volumes de Iezzi, de capa preta, e o livro *Matemática Aplicada*, do Imenes.

Em Salto, na primeira experiência com o ensino para turmas do científico, usou os livros da SMSG⁹³ para o ensino de matemática e os livros da PSSC⁹⁴ para o ensino de física. Considera que o primeiro livro, para o ensino de funções, é o melhor de todos.

Em suas aulas dava ênfase à abordagem geométrica pois a geometria é a parte que mais lhe agrada.

Quando ensinava funções, Romano gostava de relacionar com os fenômenos da Física e dava muitos exemplos do “mundo real”.

Quando estudou pela primeira vez o conceito de função lembra-se que o mesmo era fortemente associado à “lei” de formação e de associação. Lembra dos conceitos “campo de definição” e “campo de variação”

Na faculdade o que lhe chamou atenção foi a ênfase na teoria dos conjuntos e o uso sistemático dos mesmos.

Citou também a definição de funções a partir da sequência: produto cartesiano >> relações (como subconjunto do produto cartesiano) >> função (como um tipo especial de relação)

ENTREVISTA EM 22/08/2007:

Giácómo Bonetto: Boa tarde, professor.

Antonio Romano: Boa tarde, Giácómo.

⁹³ School Mathematics Study Group.

⁹⁴ Physical Science Study Committee.

Giácomo Bonetto: Primeiramente, gostaria que o senhor se identificasse e falasse um pouco sobre sua formação escolar, acadêmica...

Antonio Romano: Bem, meu nome é Antonio Romano, nasci na Itália e estudei lá até o terceiro ano primário. Em 1949, em agosto, vim para o Brasil e fiquei como [aluno] ouvinte no *Colégio Marista de Poços de Caldas*⁹⁵ [MG], porque o ano [letivo] na Europa termina diferente, em junho, e aqui [no Brasil] é diferente. Em 1949 fiquei como ouvinte e em 1950 iniciei o terceiro ano primário. Lá estudei até o terceiro ano científico, em 1958. Em 1959 comecei a dar algumas aulas particulares e em 1960, em janeiro e fevereiro, fiz o curso denominado CADES – Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário. Esse curso consistia em aulas de 8 horas diárias, de segunda a sábado. No final desses dois meses era feito um exame, uma prova, abrangendo o conteúdo de matemática e didática da matemática. Mediante essa prova, dava-se um certificado que autorizava a lecionar matemática.

Naquela época o número de faculdades era muito pequeno; a mais próxima de onde eu morava, Poços de Caldas, era em Campinas, de Filosofia, Ciências e Letras.

De março de 1960 a 1961 dei aula para a 5ª série [na época era o 1º ginásial] do *Colégio Marista de Poços de Caldas*, o mesmo em que estudei. Em janeiro de 1962 vim para Campinas e, em janeiro e fevereiro, fiz um curso preparatório de vestibular, dado pela própria *Universidade Católica de Campinas*, posteriormente *Pontifícia Universidade Católica de Campinas* [PUCC]. Ingressei no curso de matemática em 1962 e fui até 1965, o último ano. Em 1966 comecei a dar aula de matemática, física e desenho no *Colégio e Escola Normal Professor Paula Santos*, em Salto.

Giácomo Bonetto: O senhor começou a lecionar em Salto. Isso em 1961, 1962?

Antonio Romano: Não, foi em 1966.

Giácomo Bonetto: Em 1966... O senhor já era formado pela...

⁹⁵ Atualmente Colégio Municipal Dr. José Vargas de Souza.

Antonio Romano: É, eu fiz faculdade... O primeiro ano em 1962 e o quarto ano em 1965. Em 1966 comecei a dar aulas em Salto.⁹⁶

Giácomo Bonetto: E quando o senhor veio para Campinas?

Antonio Romano: Eu prestei o concurso em 1969 e a nomeação saiu em julho de 1970. Então, assumi em 03 de agosto de 1970, aqui em Campinas, na *Escola Estadual de Primeiro Grau Barão Geraldo de Rezende*. Posteriormente, *Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau Barão Geraldo de Rezende*⁹⁷. E lá permaneci até 1996. Fiquei lá 26 anos e me aposentei em 1996.

Giácomo Bonetto: Se aposentou em 1966...

Antonio Romano: Certo.

Giácomo Bonetto: E o senhor sempre lecionou em Barão Geraldo ou tinha alguma outra escola onde o senhor também dava aulas paralelamente?

Antonio Romano: Não, não, foi sempre em Barão Geraldo e sempre carga de 40 horas semanais. Depois, prestei mais concursos – mais três concursos – e em um deles eu escolhi outra “cadeira” lá em Barão Geraldo mesmo, porque, naquela época, o cargo dava direito somente a 20 aulas. Para garantir 40 horas-aula – porque com 20 não dava para sobreviver – prestei um segundo concurso e tive a sorte de escolher lá mesmo.

Giácomo Bonetto: E lá, sempre de 5ª a 8ª série e Ensino Médio?

Antonio Romano: Isso, sempre.

⁹⁶ O professor Antonio Romano se formou em 1965 na Universidade Católica de Campinas.

⁹⁷ Atualmente Escola Estadual Barão Geraldo de Rezende.

Giácómo Bonetto: Agora, vamos lembrar um pouquinho... Quais são as recordações que o senhor tem a respeito de como eram suas aulas? Como o senhor as fez, como o senhor procedia...?

Antonio Romano: Em Salto?

Giácómo Bonetto: Pode ser em Salto ou em Barão Geraldo, de preferência.

Antonio Romano: Em Salto o ambiente era bem diferente; era uma cidade, naquela época, bem menor do que é hoje e havia muito interesse por parte dos alunos. Na realidade, eram os alunos que estimulavam a gente, eles ficavam com aquela sede de aprender, aquela vontade de aprender. E te digo uma coisa: em desenho geométrico, perdão, em geometria descritiva, eu dava a prova e eles faziam em casa.

E mesmo, certas provas de matemática, mais elaboradas, eu falava: “Podem fazer em casa, sossegados”. Depois, aqui [em Campinas], eu nunca me atrevi a fazer isso... Lá [em Salto] era menor e havia um relacionamento muito bom de professor com aluno, era mais fácil.

Giácómo Bonetto: Aqui em Barão Geraldo era um pouco diferente?

Antonio Romano: Era diferente, eu notei a diferença. É por causa do... Não sei... É uma cidade [Campinas] cuja população vem de diversos lugares, que não tem ainda uma tradição... Lá em Salto o pessoal mantinha uma certa tradição e valorizava muito o estudo. Os pais... A gente percebia que havia uma valorização muito grande do estudo, coisa que aqui não percebi tanto, mas ainda valorizavam.

Giácómo Bonetto: Tinha alguma maneira de o senhor proceder para trabalhar a aula? Como o senhor fazia? Tinha alguma maneira em especial, o senhor seguia algum padrão de aula? Como era isso?

Antonio Romano: Aqui eu colocava o conteúdo e sempre de modo a trocar idéias com os alunos, fazendo perguntas e –, como se diz – “cutucando” os alunos para responderem. Fazia determinadas perguntas e ia encaminhando a questão, partindo sempre de exemplos concretos, de solução de problemas.

Giácómo Bonetto: Então, as aulas se baseavam em problemas...

Antonio Romano: Da realidade. Sempre que possível. Nem sempre, evidentemente, é possível você pegar exemplos da realidade. Mas sempre que possível eu pegava.

Giácómo Bonetto: Em relação aos materiais didáticos de apoio para as aulas, por exemplo, o livro didático ou algum tipo de apostila ou algum material diferente... Como era isso? Como o senhor fazia com a adoção dos livros ou no uso de outros materiais?

Antonio Romano: Bem, quando eu dava aula em Salto, de física, por exemplo, eu ia às lojas e comprava resistências, resistores e isso e aquilo, porque [a escola] era pobre, não tinha laboratório – tinha o local, mas a aparelhagem era muito incipiente. Então, eu mesmo providenciava certas coisas ou os alunos traziam de casa e assim ia. Eu também seguia aquele livro *PSSC*⁹⁸, que é muito prático e havia experiências muito interessantes, por exemplo, o tanque de ondas: com ele a gente estudava todo o funcionamento das ondas. E assim por diante.

Agora, em matemática, quando eu lecionava aqui em Barão Geraldo, o material era, por exemplo, quando eu dava áreas, recortes de figuras em papel quadriculado. Mandava contar o número de quadradinhos, etc., aquela coisa toda, para depois chegar à fórmula.

Giácómo Bonetto: Para depois passar para a fórmula. Primeiro [os alunos] manipulavam esse tipo de material...

Antonio Romano: É.

⁹⁸ *Physical Science Study Committee*. Editora Edart. Com vários volumes disponíveis.

Giácomo Bonetto: E a adoção, o uso dos livros didáticos, como funcionava?

Antonio Romano: Tinha o livro-texto, que era para exercícios e também para explanação do conteúdo.

Giácomo Bonetto: O papel do livro-texto, então, era para exercícios em sala ou para exercícios em casa? Como funcionava?

Antonio Romano: Era para exercícios em casa.

Giácomo Bonetto: Em sala os exercícios eram os que o senhor propunha?

Antonio Romano: Tinha os do livro e outros que eu rodava no mimeógrafo.

Giácomo Bonetto: Rodava no mimeógrafo para fazer em sala?

Antonio Romano: Em sala e em casa também.

Giácomo Bonetto: Sei. E para a adoção do livro, então? Foram adotados livros didáticos?

Antonio Romano: Ah, sim, foram adotados livros didáticos.

Giácomo Bonetto: E qual era o critério de adoção dos livros?

Antonio Romano: Quando eu cheguei aqui em Barão Geraldo já havia o livro do Sangiorgi, então continuei com ele por uns dois anos. Depois, quando havia o planejamento do início do ano, a gente trocava idéias com outros professores, examinava vários livros e entrava em um consenso para verificar a conveniência ou não de continuar ou mudar de livro.

Giácomo Bonetto: E quando o senhor optava por um livro: era em consenso com vários professores, mas, em sua opinião, o que o motivava a escolher um determinado livro?

Antonio Romano: Era o conteúdo e o modo de apresentação desse conteúdo.

Giácomo Bonetto: Que tinha que ser como, mais ou menos?

Antonio Romano: Sem muita “conjuntivite” [rindo]. Porque havia alguns [livros] que eram muito exagerados, se perdiam muito na teoria dos conjuntos, união, intersecção, complementos do conjunto, e assim por diante.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor evitava um pouco isso?

Antonio Romano: Verdade... Diminuía bem. Eu percebi que esse excesso de conjunto era prejudicial. Nós percebemos isso.

Giácomo Bonetto: O livro que o senhor começou adotando era do Sangiorgi. O senhor se lembra do título? Era *Matemática...*

Antonio Romano: *Matemática Moderna.*

Giácomo Bonetto: *Matemática: Curso Moderno – para os ginásios?* Que trabalhava assuntos para as séries correspondentes de 5ª à 8ª série?

Antonio Romano: De 5ª a 8ª.

Giácomo Bonetto: Ok. E depois desse, qual foi o livro que o senhor adotou?

Antonio Romano: O do Scipione di Pierro Neto que, quanto à composição gráfica, era um livro de apresentação mais agradável; eu o tenho ainda aí.

Giácomo Bonetto: E isso era por volta de...

Antonio Romano: 1973, por aí...

Giácomo Bonetto: 1973. Com o [livro] do Scipione o senhor ficou por quanto tempo?

Antonio Romano: Uns três anos, por aí.

Giácomo Bonetto: Depois do Scipione veio o [livro] do...

Antonio Romano: No ginásio veio do Castrucci e depois, por uns dois anos, se não me engano, o da Lydia Lamparelli, também.

Giácomo Bonetto: E depois do da Lydia, qual entrou?

Antonio Romano: Castrucci.

Giácomo Bonetto: Castrucci de novo...

Antonio Romano: Foi adotado o Castrucci.

Giácomo Bonetto: E no 2º grau, na época, qual era o livro adotado?

Antonio Romano: No 2º grau, adotei o do Sylvio Andraus, adotei esse. E depois tem um [livro] que eu não gostei muito, era um grosso, do Scipione, que por questões de economia tinha toda a matéria do colegial...

Giácomo Bonetto: Em volume único...

Antonio Romano: Em um volume único, não gostei.

Giácómo Bonetto: Depois desse volume único, veio qual?

Antonio Romano: Foi o... Espere... Agora me fugiu...

Giácómo Bonetto: Tinha o Scipione e depois dele... Por aquela conversa que a gente teve, já era o do Iezzi, ou não?

Antonio Romano: Ah! Perdão, é isso aí, adotei o do Iezzi e achei muito bom.

Giácómo Bonetto: E ficou por quanto tempo, mais ou menos, com a coleção do Iezzi?

Antonio Romano: Ah, mais ou menos... Houve alguns anos em que, por causa do horário, eu não peguei colegial, então, houve uma interrupção. Mas os outros [professores] também adotaram o Iezzi nos anos em que eu não lecionei no colegial. E eu complementava o Iezzi com aquele da... Como é que se chama... *Matemática Aplicada* do...

Giácómo Bonetto: Imenes?

Antonio Romano: Imenes! É muito bom aquele.

Giácómo Bonetto: Esse foi no final? Depois do Iezzi veio o *Matemática Aplicada*, do Imenes?

Antonio Romano: Não, foi concomitante, porque lá eu utilizava [o Imenes] como complemento.

Giácómo Bonetto: Sim, mas eles [os alunos] compravam um livro, apenas?

Antonio Romano: Só o Iezzi.

Giácómo Bonetto: E esse [Imenes] o senhor usava para preparar aulas, seria isso?

Antonio Romano: Isso. Eu tinha alguns livros dele na biblioteca, também, do Iezzi, perdão, do Imenes, que ilustravam as aulas. Achei muito interessante.

Giácomo Bonetto: Agora vamos lembrar um pouquinho de função.

Antonio Romano: Tudo bem.

Giácomo Bonetto: O senhor se lembra como aprendeu função? Primeiro no científico – vamos dizer assim –, o senhor se lembra se foi dado função? E depois, na faculdade?

Antonio Romano: A primeira vez em que tive contato com o termo *função* foi na 8ª série, naquela época, o 4ª [ano] ginásial. Mas a função era identificada com expressão analítica da função, quer dizer, eram praticamente sinônimos, função era expressão analítica.

Giácomo Bonetto: E o senhor se lembra que livro era usado na 8ª série?

Antonio Romano: Era a 4ª do ginásial, dos Irmãos Maristas [FTD].

Giácomo Bonetto: *Matemática no ginásio*, dos Irmãos Maristas. Depois eu anoto direitinho e vejo como aparece a função aí. Depois eu dou uma olhada.

Antonio Romano: Foi a primeira vez em que eu tive contato...

Giácomo Bonetto: Com a parte de álgebra...

Antonio Romano: É. Depois que eu li a definição aqui...

Giácomo Bonetto: Se o senhor quiser ler a definição...

Antonio Romano: [Lendo] “Função da variável independente é uma quantidade que depende da variável a qual se liga por definição ou por uma fórmula.” Então, por exemplo, a área de um quadrado depende do lado do quadrado; aquela noção de dependência, e assim por diante. Dava alguns exemplos [o livro] e depois dava a parte gráfica, a função definida por tabelas crescente e decrescente, dava a noção, aplicações...

Giácómo Bonetto: Trabalhava a função de 1º grau assim?

Antonio Romano: É, de 1º grau.

Giácómo Bonetto: E no científico, como foi?

Antonio Romano: No científico foi somente no 3º colegial.

Giácómo Bonetto: Com as coleções do Bezerra?

Antonio Romano: Do Manoel Jairo Bezerra.

Giácómo Bonetto: Isso foi em 1957, 1958?

Antonio Romano: Em 1958. Então, funções, [o livro] diz que [lendo] “uma variável y é uma função de uma variável x quando a cada valor de x corresponde, mediante uma certa lei, um ou mais valores de y e indica-se assim...” É interessante como difere o conceito [de um livro para outro]. Eles usavam o termo *funções unívocas* e *plurívocas*. Esse segundo caso, para nós, atualmente, não é função, quero dizer, a cada elemento de x você pode atribuir um ou mais elementos de y e isso, atualmente, não é considerado função. Mas naquela época era considerado e dava-se o nome de função plurívoca. Então, por exemplo, $y = \arcsen x$.

Giácómo Bonetto: Entendi.

Antonio Romano: Então, para o mesmo seno você tem um ou mais arcos. Mas eles consideravam como função e vários autores, matemáticos, consideravam isso como função. O próprio Omar Catunda considerava função políndrome.

Giácomo Bonetto: Políndrome...

Antonio Romano: É. Tem até o livro... Da época da faculdade...

Giácomo Bonetto: E na faculdade, como o senhor viu função, o senhor se lembra?

Antonio Romano: Ah, na faculdade foi introduzido primeiro o conceito de função dando a idéia de produto cartesiano, posteriormente a idéia de relação e por último a função como um caso especial de relação, na qual o primeiro elemento de cada par podia aparecer uma vez só.

Giácomo Bonetto: Ok. Daí, o senhor começou a lecionar. O senhor se lembra da primeira vez que lecionou função?

Antonio Romano: Lembro-me, assim... Eu mostrava o seguinte... Veja bem... Eu me baseava em coisas concretas. No mundo físico todos os fenômenos estão relacionados entre si, certo? Então, o que acontece? Variando determinado valor, o outro também varia. É o caso da velocidade: conforme varia o tempo e a distância, varia a velocidade. Então, uma coisa está interligada com a outra, uma depende da outra. Na natureza tudo funciona desse jeito, uma coisa depende da outra e essa interdependência é representada através de uma lei, embora não fosse necessária essa representação, essa lei, por meio de uma expressão matemática. Mas a preocupação do mundo físico é sempre encontrar uma lei que relaciona esses elementos do mundo físico, não é?

Giácomo Bonetto: Então, o senhor ensinou função pela primeira vez com essa abordagem?

Antonio Romano: Pegando exemplos da realidade. Por exemplo, quanto maior a temperatura, com tudo fechado, mais aumenta a pressão e assim por diante. Uma coisa depende da outra e tudo no universo está nesta base, de depender.

Giácómo Bonetto: E depois, nas outras vezes em que o senhor ensinou função, na maior parte das vezes, com o passar do tempo, também foi com essa abordagem, ou foi com outra? Como foi esse processo?

Antonio Romano: Sim, foi mais ou menos com essa abordagem. E mostrava também, depois de ter trabalhado com muitos exemplos, praticamente como fechamento, como era feito, no caso de um subconjunto do produto cartesiano, a função como subconjunto. Então, as coisas eram mais ou menos equivalentes.

Giácómo Bonetto: Posteriormente, então, o senhor usou essa abordagem que veio com a matemática moderna?

Antonio Romano: Isso, de conjuntos. E eu mostrava: “Em muitos [livros] vocês [os alunos] vão encontrar isso, isso e isso”. Mas, na realidade, dá na mesma, porque, veja bem: quando você pega dois conjuntos e os relaciona, o que acontece? Você obtém um conjunto de pares. Então, muitos matemáticos identificam a função como um conjunto de pares. Eu dava exemplos, fazia até esquemas... Por exemplo: uma comparação com uma máquina para fabricar um determinado produto. Então, vamos supor, para fabricar digamos... – agora não me lembro dos exemplos que eu dava... – mas, para fabricar, vamos supor, um determinado objeto de plástico. Eu fazia aquele esquema: entrava a matéria-prima, havia uma série de engrenagens, essa matéria-prima era elaborada e se produzia o produto definitivo. É isso que a função faz: pega o elemento, associa-o ao outro, mediante certo trabalho.

No início, por exemplo, eu mostrava também... Quando eu comecei a estudar funções, os conjuntos eram só conjuntos numéricos, se relacionavam aos conjuntos numéricos. Depois, [como professor], eu mostrei para eles [aos alunos] que não são só conjuntos numéricos, que eu posso relacioná-las a muitas outras coisas, por exemplo, a um

conjunto de figuras; posso atribuir à área e vice-versa. Dava outro exemplo: em um conjunto de pessoas, a cada uma eu atribuía uma cadeira para ficarem sentadas. Então, nesses casos, [as funções] não podiam ser expressas mediante uma lei, não é? Então, essa *lei* é entre aspas. Agora, em matemática, o que interessa são as leis que são expressas por meio de fórmulas matemáticas; é isso que interessa. E no mundo da física é assim que funciona também, mas não necessariamente precisam ser leis matemáticas, podem ser leis arbitrárias, lei entre aspas, modos de associar.

Porque muitos criticam essa palavra, *associar*? O que é esse negócio: *associar*? É um negócio muito vago, não é? É por isso que eles preferem apresentar função como um conjunto de pares ordenados; e não há necessidade também, porque os elementos de pares podem ser outros pares e outros objetos quaisquer, não é?

Giácómo Bonetto: Entendi. E o que o senhor considera essencial para o ensino de função? Se o senhor fosse ensinar apenas uma coisa a respeito de função, o que seria?

Antônio Romano: O que eu considero é o seguinte: que a função depende do domínio, da lei de associação e insistiria também na representação geométrica do gráfico da função. Aí também é outra confusão que eles [os alunos] fazem. O gráfico é um conjunto de pares ordenados, certo. Agora, quando ele é um conjunto de pares ordenados de números, então, pode ser representado geometricamente. Nem todo gráfico pode ser representado geometricamente; por exemplo, o conjunto de pessoas e cadeiras, como eu vou representá-lo geometricamente? Então, eu insistiria muito no gráfico, na representação geométrica, que eles [alunos] chamam de gráfico. Eles confundem as duas coisas. E eu insistiria muito no gráfico também porque ele ajuda na compreensão, a entender como varia a função crescente ou decrescente, ponto de inflexão, máximos, mínimos, etc. A representação gráfica é de um auxílio fora de série.

Giácómo Bonetto: Ok. E quando vem a abordagem gráfica? No início? Como o senhor fazia? Vinha no início, durante, depois?

Antonio Romano: Primeiro eu dava o mais geral possível, vários exemplos, numéricos, não numéricos, coisas da vida prática, por exemplo, a cada pessoa associava um nome. Depois, quando a gente tomava como exemplo o campo de definição, o domínio, conjunto numérico, eu falava: “Em se tratando de funções nas quais o domínio e o contradomínio são conjuntos numéricos, podemos representá-la geometricamente.”.

Giácómo Bonetto: Então, era nesse momento que entrava o gráfico?

Antonio Romano: Isso, nesse momento entrava o gráfico – segundo alguns, a representação gráfica, a representação geométrica do gráfico. Mas eu não falava isso, falava *gráfico*, porque não adianta ficar com muito rigor, porque muito rigor no início destrói a compreensão. A mesma coisa é aquela história de número e numeral. Você começa a falar: ”O que é isso aqui? Não, não é um número, é um numeral”. Isso é bobagem! Fala-se número e ponto final, porque a idéia de número é uma idéia primitiva que ele [o aluno] vai adquirindo aos poucos. Como o conceito de função – que é uma idéia – assim como todos os conceitos geométricos, por exemplo, a reta, o ponto, o plano, são produtos da nossa imaginação, do nosso intelecto, não têm existência concreta, real, assim como a função. Nunca ninguém viu uma função andar por aí [risos]. Então, muitas vezes, a gente tem que sacrificar o rigor para poder aumentar a compreensão. Acho que o rigor é inversamente proporcional à compreensão; quanto maior o rigor, menor é a compreensão. Veja você: a criancinha tem idéia do número. Agora, se você começa com muita história, correspondência biunívoca entre conjuntos, aquela coisa toda, pelo amor de Deus! Aí ela não entende nada [risos].

Giácómo Bonetto: Ok . E quanto à representação algébrica de funções, como o senhor a trabalhava?

Antonio Romano: Eu utilizava os diversos modos de se representar funções: algebricamente, através de tabelas, através de pares ordenados, de esquemas de flechas – o que é muito sugestivo, cada ponto se liga com aquele outro – e a representação geométrica, a gráfica, da função. Utilizava todas essas maneiras de representar as funções.

Giácomo Bonetto: Ok. E de que o senhor se lembra a respeito das dificuldades que os alunos... Eles tinham dificuldades muito severas no aprendizado de funções? Qual sua percepção sobre isso?

Antonio Romano: Eu acho que eles não tinham muitas dificuldades porque eu colocava a matéria fazendo perguntas, dando exemplos e, pelas respostas que eles me davam eu percebia que não estavam tendo dificuldades. Eu fazia as coisas paulatinamente, sem pular etapas. O problema é você pular etapas como, por exemplo, chegar lá [na sala de aula] e colocar logo de cara, como em certos livros: “ $y = f(x)$, chama-se função tal e tal e cada valor de x corresponde a um valor de y ”, e fica por isso mesmo. Fica um negócio muito seco. Então, eu fazia perguntas, através delas eles [os alunos] iam dando respostas e eu dizia: “Você acabou de dar um exemplo de função”. Aí, eu solicitava: “Procurem na vida prática e você vai encontrar outros exemplos de função e também exemplos do que não é função”. Eu brincava com eles, por exemplo, no supermercado, com mercadorias e preços. Supõe-se que uma determinada mercadoria, de mesma marca, mesma quantidade, tenha dois preços diferentes. Alguma coisa está errada, isso não pode acontecer. E assim por diante. Primeiro eu introduzia [o assunto] com exemplos do dia-a-dia, coisas concretas, as do *SMSG*⁹⁹ - que dá muitos exemplos – e também mostrava gráficos que não representam funções. Isso é muito útil, aquele teste da reta perpendicular ao eixo das abscissas, em que só pode cortar o gráfico em um único ponto. Por isso o gráfico ajuda muito na compreensão, fica uma beleza. Eles associavam bem isso.

Giácomo Bonetto: E quanto aos livros para o ensino de função, especificamente? O senhor se recorda de algum livro em especial, de alguma coisa que chamava a atenção? Alguns que fossem positivos, outros não tão positivos, ou negativos... Do que o senhor se recorda?

Antonio Romano: Ah, eu me recordo dos livros que eu utilizava, por exemplo, quando eu lecionava em Salto, para o colegial. Esqueci-me de dizer: além do *SMSG*, usei o Ary

⁹⁹ School Mathematics Study Groups.

Quintella, não sei se você conhece, eu o tenho aí. Acho que é o que me satisfazia mais; evidentemente que eu o complementava.

Giácomo Bonetto: Há algum aspecto em especial, desses livros – do *SMSG*, do Ary Quintella – para o ensino de funções? Alguma coisa que chamava a atenção?

Antonio Romano: No *SMSG*, o que chamava a atenção era o...

Quando eu aprendi, o conceito de função se restringia apenas aos conjuntos numéricos, mas o *SMSG* ampliava essa noção de função para conjuntos não-numéricos, isso que eu acho interessante. Esse aspecto eu achei muito interessante no *SMSG*, porque a maioria dos livros se restringia a conjuntos numéricos e ficava aquela idéia de que pensar em função era pensar em número, mas não é; é uma idéia mais ampla. Evidentemente, os conjuntos numéricos faziam parte dessa amplitude, desse conjunto mais amplo, em caso particular.

Giácomo Bonetto: E nos livros usados aqui em Barão Geraldo? Tem algum em especial que lhe chamou a atenção?

Antonio Romano: Livro... Como assim?

Giácomo Bonetto: Dos livros adotados, tinham algum que para o ensino de função era mais interessante? Havia algum livro em especial do qual o senhor se recorda?

Antonio Romano: O Andraus eu acho que... Pelo que eu me lembro, era o mais satisfatório.

Giácomo Bonetto: Andraus?

Antonio Romano: Sylvio Andraus. Parece que era da Editora Nacional, se não me engano. Eu o tenho aí. Eu não joga fora os livros; os meus de colegial estão todos aqui, do

Bezerra... E por aqui você tem uma idéia de como era estruturado. Se você quiser dar uma olhada no índice...

No colegial era mais ou menos padrão, porque o programa vinha do Ministério da Educação. Posteriormente veio a liberdade de o professor escolher, da escola elaborar seu programa, depois da lei 5.692¹⁰⁰. Antes, era praticamente o mesmo programa para todo o território nacional, elaborado pelo Ministério da Educação. Então, os livros também seguiam esse mesmo esquema na programação. Praticamente, função era jogada aqui no 3º colegial e tinha, como você pode ver, limites e derivadas.¹⁰¹

Giácomo Bonetto: [Lendo] “Introduzindo limites e derivadas”...

Antonio Romano: É, olha lá: cálculos de áreas através de integrais.

Giácomo Bonetto: Eles ensinavam o cálculo mesmo!

Antonio Romano: E outra coisa interessante é o seguinte: por exemplo, esses livros em que eu estudei não davam ênfase à função logarítmica, à função trigonométrica. Eles se atinham mais à propriedade dos logaritmos e o uso das tábuas dos logaritmos; não se preocupavam muito, por exemplo, com o comportamento da função logarítmica, se era crescente, decrescente, e assim por diante. Gráfico da função com logaritmo: não havia preocupação se depois você...

Quer ver, olha aqui [folheando o livro], o logaritmo era dado no 1º ano [do colegial]. Operações com potência... Não se falava em função exponencial, função logarítmica, função trigonométrica. Aqui se falava só das propriedades das potências e depois entra a seco em logaritmos. Olha lá: logaritmos, preliminares, tal e tal. Você não vê a função, nem o gráfico da função, está vendo? Porque a preocupação, naquela época, como não existiam calculadoras... Foi por essa razão que se criaram os logaritmos, para facilitar os cálculos. Então, olhe aqui, eles [os autores] já começavam com a tabela, etc., mas não

¹⁰⁰ Fixa diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus. Lei de 11 de agosto de 1971.

¹⁰¹ Lendo páginas do livro “Curso de Matemática para o Terceiro Ano Colegial (Clássico e Científico) 2ª edição. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1957, de Manuel Jairo Bezerra”.

aparece nada, nada, nada, da função logarítmica; nem gráficos, nada, nada, nada, o que é uma pena. É a mesma coisa com a função exponencial, com a função trigonométrica.

Giácomo Bonetto: Entendi.

Antonio Romano: O foco era no logaritmo apenas para instrumento de cálculo. Já à geometria era dado muito destaque no 1º ano. E mesmo esses Maristas... Na 8ª série, para você ter uma idéia, o que eu aprendi em geometria, pelo amor de Deus! Nem no colegial se vê mais isso.

Giácomo Bonetto: E quanto ao ensino, no decorrer de sua carreira? Quais as percepções que o senhor teve das transformações no ensino de funções? Como o senhor ensinava e depois, como veio a ensinar... Ocorreram algumas transformações? Quais foram?

Antonio Romano: De minha parte?

Giácomo Bonetto: Sim.

Antonio Romano: O modo de eu abordar?

Giácomo Bonetto: Justamente.

Antonio Romano: Não... Segui exatamente esse esquema do qual falei... Não alterava muita coisa, não... Que eu me lembre... Não.

Giácomo Bonetto: Agora vamos falar um pouquinho sobre o movimento da matemática moderna. Quais são suas recordações sobre esse movimento?

Antonio Romano: Praticamente... O nome eu acho muito impróprio, seriam mais métodos modernos de apresentação da matemática... [risos]. A matemática é uma só, é a mesma. Seriam mais como abordagens diferentes da matemática, como é o caso que eu citei agora,

de logaritmos, de funções exponenciais, etc. É uma abordagem diferente, enfoque diferente, mas a matemática...

E eu achei que foi desprezada a geometria, esse raciocínio dedutivo, que foram deixados de lado. E a geometria é muito fértil nesse ponto de desenvolver o raciocínio dedutivo. O pessoal [os professores], por falta de formação geométrica, prefere mais a parte algébrica, que é mais mecânica, embora tenha, evidentemente, a parte axiomática – em que você pode deduzir os teoremas, as algébricas, etc. – mas só dava a parte mecânica. A maioria diz: “Faz isso, faz aquilo, vai para cima, vai para baixo, soma os expoentes, multiplica”, etc., mas não explora muito a dedução. E a geometria explora muito isso.

Giácómo Bonetto: Então, esse – vamos dizer assim – abandono da geometria teria sido um aspecto negativo?

Antonio Romano: Negativo. O abandono da geometria é um aspecto negativo. E a maioria não tem preparo. A maioria dos professores não está preparada para lecionar geometria. Você pode ver: de um modo geral, a geometria é deixada para o final do livro e como não dava tempo [de ensinar antes do final do ano letivo], ela sempre foi desprezada. Esse é um dos motivos; e o outro é a falta de preparo dos professores. Acho que as faculdades deveriam insistir mais em geometria; até mesmo no colegial não se dá geometria descritiva, nem perspectiva. E isso desenvolve muito o raciocínio, desenvolve a visão espacial das coisas. E é interessante também até para um médico, por exemplo, porque, tendo a visão espacial desenvolvida, ele imagina quando vai estudar anatomia. Ele vê passando aquela veia, que passa por aqui, por ali e vai encontrando, tal. Isso é feito pela geometria, é ela que vai preparando para isso. Não vai [o médico] utilizar a geometria na hora da operação propriamente [rindo], mas aquela formação, aquele desenvolvimento da imaginação, da visão espacial, é fundamental; e é deixada de lado.

Giácómo Bonetto: É deixada de lado... Seria o aspecto negativo. Tem algum aspecto que o senhor considera positivo no movimento da matemática moderna, no ensino?

Antonio Romano: Sim, tem coisas para as quais ela procurou dar mais precisão aos conceitos, mas acho que a dose foi exagerada.

Giácómo Bonetto: Exageraram na dose...

Antonio Romano: Começaram com muito rigor, com muita coisa e então... É aquilo que eu falei no início: a compreensão é inversamente proporcional ao rigor. Maior rigor, menos compreensão. No início não é bom. Depois, quando a pessoa interiorizou, formou o conceito, aí você vai lapidando e pouco a pouco introduzindo o rigor necessário. Mas no início, não.

Giácómo Bonetto: E em relação às funções... Como elas apareciam? Como o senhor aprendeu, antes da matemática moderna, pelos livros que o senhor apresentou, e depois, com o movimento da matemática moderna, como o senhor ensinava: quais as transformações que o senhor percebe? O que foi positivo, o que foi negativo, mais especificamente para funções, no antes e depois da matemática moderna?

Antonio Romano: Eu acho o seguinte: no estudo da função, evidentemente, não tem jeito de escapar da representação gráfica e é isso que eu acho muito útil, que ajuda na compreensão de muita coisa.

Antes, por exemplo, a questão de logaritmo, como era dada? Sem o conceito de função, sem o conceito gráfico. Era difícil você interiorizar tudo aquilo. Já introduzindo o conceito de função, automaticamente você tem que introduzir o conceito de gráfico, e isso auxilia. Esse conceito é um instrumento poderosíssimo para a compreensão de função.

Giácómo Bonetto: Então, com a matemática moderna, esse trabalho dos gráficos...

Antonio Romano: Exatamente, ela lançou mão de gráfico, coisa que antigamente quase não havia. Você vê aqui expoentes, logaritmos, etc.; não havia nada de gráficos [antes da matemática moderna]. E mesmo quando você vai resolver, por exemplo, uma inequação logarítmica, se você pensar em um gráfico, não tem jeito de errar. Em cada base, se a

função é crescente ou decrescente, o que acontece? No gráfico você enxerga perfeitamente. Eu posso pegar e fazer uma descrição, por exemplo, de você, quando entrou em contato comigo e disse: “Eu sou um professor, sou um careca...”, enfim, me deu algumas descrições de você, não foi? Mas nada é como ver uma fotografia ou a pessoa, não é? Então, acho que o gráfico é isso: para mim é a fotografia. Você pode falar mil coisas a seu respeito por telefone sem eu te conhecer, mas não adianta. Se eu pegar a sua fotografia, aí sim eu direi; “Ah, bom, agora não tem erro!” Então, acho que o gráfico vem solidificar o conceito.

Giácómo Bonetto: E isso foi positivo?

Antonio Romano: Acho que foi positiva essa exploração dos gráficos.

Outra coisa: a interpretação de tabelas, que são outras formas de representação de funções; você representa uma função através de tabelas, uma das várias representações algébricas, tabelas, pares ordenados geométricos e assim por diante. Isso eu também achei positivo, esse novo *enfoque*, porque matemática não tem nada de antiga, nem de moderna, é uma só.

Giácómo Bonetto: Mas com esse novo enfoque essa parte foi privilegiada...

Antonio Romano: Acho que foi, embora nem todos os professores façam isso e a tendência é sempre pegar a parte algébrica, para ficar nisso aí. Eu acho que a representação gráfica é fora de série, auxilia muito. E depois, é como eu falei: ficaram com muito rigor, com muita coisa; chegaram e ficaram naquela briga: “Corta ou não corta o sete? Numeral ou número?” Ficar muito preocupado com essas coisas é bobagem. No início, para a criançada, só confunde a cabeça. Quando eu falo, por exemplo, a palavra *Giácómo*: é um nome, não é uma pessoa. Ficar fazendo muita... Se eu falo *Giácómo*, imediatamente... O nosso raciocínio, a nossa inteligência é muito associativa; nossa memória é associativa. Se você não associa, não se lembra de nada. São sempre funções, uma coisa está associada com outra. O próprio raciocínio é associativo, vamos associando, interligando uma coisa com a outra.

Giácomo Bonetto: O primeiro contato que o senhor teve com essa abordagem da matemática moderna, foi onde? Na PUCC?

Antonio Romano: Foi na faculdade.

Giácomo Bonetto: O senhor se lembra disso?

Antonio Romano: Lembro-me. Foi muito... Em se tratando de um conceito que não era explorado no secundário, acho que deveriam ter iniciado com o *SMSG*, mas eles [os professores] entraram de sola. Você vê, por exemplo, no Apostol¹⁰², só para ilustrar um pouquinho... [folheando o livro]

Giácomo Bonetto: O senhor quer que eu acenda a luz?

Antonio Romano: Pode acender a luz. Desliga aí [o gravador] enquanto... Olha como ele começa aqui: [lendo] “Definição de uma função. Uma função f ...” – já fica uma coisa muito abstrata – “se chama função quando o par ordenado $(x,y) \in f$ e $(x,z) \in f$ implique que $y=z$ ”. Isso significa que o segundo elemento tem que ser o mesmo; se for diferente, você está associando dois elementos.

Então, você vê como começa... Lá na faculdade deveriam levar em consideração que é um conceito que não existe no colegial dessa forma. Mas logo foram com essa simbologia; olhe como fica uma coisa seca aqui... [Voltando a ler] “Função é, pois, um conjunto de pares que tenham a propriedade especial...” “Sempre que dois pares (x,y) e (x,z) do conjunto tenham o mesmo primeiro elemento, devem sempre ter idênticos o segundo elemento, intuitivamente, e assim por diante.” Então, eu acho que tinham que começar mais com o pé no chão... o conjunto de pares ordenados, produto cartesiano... Eu nunca tinha ouvido falar antes – no secundário – de produto cartesiano. E o professor vai lá introduzir produto cartesiano, pares ordenados, relação... Foi muito de repente, já entraram com muito formalismo.

¹⁰² APOSTOL, T. M. *Análisis Matemático – Introducción Moderna al Cálculo Superior* – Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1960.

Giácomo Bonetto: Os livros do Iezzi, que depois o senhor chegou a usar, também seguia mais ou menos essa mesma seqüência, não seguia? O senhor também seguia essa seqüência quando trabalhou com os livros do Iezzi, ou fazia diferente, através daquelas perguntas?

Antonio Romano: Perguntas, exatamente, seguindo mais ou menos a linha do *SMSG*, porque eu vi o quanto sofri na faculdade para interiorizar esses conceitos, para assimilar isso.

Giácomo Bonetto: Então, o senhor não seguia à risca aquele livro que estava sendo adotado?

Antonio Romano: Não.

Giácomo Bonetto: Seguia mais ou menos o padrão que o senhor explicou?

Antonio Romano: Que eu me lembre, é isso aí.

Giácomo Bonetto: Ok.

Antônio Romano: Não sei se ajudou...

Giácomo Bonetto: Ajudou, com certeza ajudou bastante, professor. Agradeço a entrevista.

Antonio Romano: Sempre às ordens. Se precisar de mais alguma coisa, disponha.

Giácomo Bonetto: Obrigado, professor.

Entrevista 7: Prof. Dr. Eduardo Sebastiani Ferreira em 05/09/2007.

Giácomo Bonetto: Boa tarde, professor Sebastiani. Eu gostaria que o senhor, primeiramente, se identificasse, dissesse o nome, a data em que nasceu...

Eduardo Sebastiani: Eduardo Sebastiani Ferreira, aliás, as pessoas me conhecem muito mais por Sebastiani. Meu pai não gostava, porque é o sobrenome da minha mãe, mas Sebastiani é um nome diferente. Eduardo é comum, Ferreira é comum.

Então, Eduardo Sebastiani Ferreira, bacharel em matemática pela PUCC¹⁰³ de Campinas.

Giácomo Bonetto: O senhor nasceu em que ano?

Eduardo Sebastiani: Eu nasci em 1938. No ano que vem faço 70 anos.

Minha idéia, quando eu estava no Ensino Médio, era fazer medicina. Como todo mundo, optava-se por medicina ou engenharia. Eu fazia um cursinho em São Paulo, mas fiquei doente – tive uma úlcera de estômago – e Campinas não tinha faculdade de medicina. Também não tinha a Unicamp ainda, era 1958. Meu pai me disse, então, que eu poderia fazer o curso que eu quisesse, desde que fosse em Campinas. Ele não ia me deixar estudar em São Paulo por causa da crise de estômago. Então, eu achei que, como eu gostava muito de matemática, poderia fazer isso. Eu tinha um irmão mais velho que, como eu, gostava de matemática e já tinha feito este curso na PUCC. Não sei se foi por influência dele, mas eu gostava também, sempre gostei. E como não tinha a Unicamp, tinha a PUCC e eu escolhi matemática.

Mesmo nesse colégio de Americana eu sempre fui muito bom aluno em matemática, tanto que era aluno e monitor¹⁰⁴, ou seja, a matemática sempre foi minha paixão. Como eu era péssimo em línguas, sempre fui bom em matemática, sempre gostei muito.

¹⁰³ Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

¹⁰⁴ Posteriormente o professor Eduardo Sebastiani esclareceu que quando foi monitor de matemática no ensino fundamental em Americana, foi no ginásio estadual da cidade, onde estudou por dois anos.

Giácomo Bonetto: Quando o senhor estudou aqui em Campinas, foi no colégio...

Eduardo Sebastiani: Ateneu Paulista¹⁰⁵.

Então, entrei na PUCC, fiz o bacharelado. Naquele tempo, tinha o “três mais um” que consistia em três anos de bacharelado e, caso o aluno quisesse a licenciatura, fazia mais um ano só de disciplinas pedagógicas. Assim, seriam dois diplomas: o de bacharelado e o de licenciatura.

A gente teve uma sorte muito grande na época, em 1960, 1961, 1962. Os professores formados pela PUCC não estavam passando no exame de ingresso e o Monsenhor Salim¹⁰⁶, que era o reitor na época, conversou com o Castrucci¹⁰⁷, aquele professor de São Paulo, sobre isso. O reitor era muito amigo do Castrucci e este lhe disse que era preciso treinar melhor os professores. Então, o Salim pediu a ele que arrumasse professores para Campinas e assim o Castrucci começou a mandar professores recém-formados da USP para dar aulas aqui na PUCC. Dessa forma, nós tínhamos professores muito bons.

Dois anos antes de eu entrar para a faculdade, o Ubiratan¹⁰⁸ deu aulas aqui na PUCC. Vieram vários professores e eu tive professores muito bons que eram recém-formados na USP, como o Almerindo Marques. Tinha uma porção de gente muito boa mesmo.

O Almerindo foi um professor que, para nós, teve um significado muito grande. Tanto é que, na turma anterior e na minha, saiu muita gente fazendo matemática, como por exemplo, o Antônio Carlos do Patrocínio e o Ricardo Bacci, que está aposentado pela Unicamp. Teve também a Marineusa Gazzetta, que foi minha colega, o Mário Matos, que era de uma turma anterior à minha e depois foi para o IMPA¹⁰⁹ fazer doutorado.

Quando nós estávamos fazendo o curso de bacharelado, começamos a fazer seminários em Rio Claro uma vez por semana; éramos um grupo de seis ou sete alunos de

¹⁰⁵ Colégio Ateneu Paulista.

¹⁰⁶ Monsenhor Emílio José Salim.

¹⁰⁷ Benedito Castrucci.

¹⁰⁸ Ubiratan D'Ambrósio.

¹⁰⁹ Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada.

cada sala. O pessoal de lá achou que estávamos indo muito bem e os professores começaram a falar muito bem de nós. Inclusive, o Ubiratan estava lá, bem como Djairo Figueiredo, o Geraldo Ávila, que foi, dos que estavam lá, a pessoa mais importante que conversou com a gente. Leopoldo Nachbin tinha fundado a Universidade de Brasília¹¹⁰ e mandou esses dois recém-doutores dos Estados Unidos para encaminhá-la, pois ela estava funcionando há apenas um ano. E eles souberam que nós estávamos nos formando, que tinha um grupo bom interessado em matemática e vieram conversar conosco. Convidaram-nos para ir a Brasília, como professor da universidade e, ao mesmo tempo, para fazer o mestrado, que nessa época estava começando.

Resolvemos ir. Fomos eu com a minha turma: o Patrocínio¹¹¹, o Plínio¹¹², que está na USP em São Paulo, mas não vou lembrar o sobrenome dele agora, o Claude Paquet, que desistiu, o Alaciél¹¹³, que continua na UnB, e o Paulo, que continua na cidade de Brasília, mas saiu da Universidade. Nós éramos seis e fomos fazer o mestrado e dar aula em Brasília.

Voltando um pouquinho, por causa do seu trabalho, para você acertar um pouco essas coisas, no primeiro ano na PUCC, tivemos cálculo com o Burnier, um engenheiro que era sobrinho do Penido Burnier. A gente censurava o que ele fez com a gente, mas acho que foi útil: ele pegou o livro que era o clássico da época, o do Granville¹¹⁴, e mandou a gente fazer todos os exercícios.

Giácómo Bonetto: Granville? Trabalharam todos?

Eduardo Sebastiani: Todos os exercícios. A gente fez todos os exercícios do Granville no primeiro ano da faculdade. Por isso, ficamos com a parte técnica muito boa.

No segundo ano, veio o Almerindo Marques, que começou a dar aula de cálculo para nós usando o Apostol¹¹⁵, que era o livro que se usava na USP. Penamos muito, evidentemente, porque é um livro extremamente teórico, mas conseguimos ir para frente sem problema nenhum. Conseguimos levar o Apostol, fizemos o [volume] 1 e o 2. Depois

¹¹⁰ De 1961 a 1970, o professor Leopoldo Nachbin coordenou o Instituto de Matemática da UnB.

¹¹¹ Antônio Carlos do Patrocínio.

¹¹² Plínio Amarante Quirino Simões.

¹¹³ Alaciél Franklin de Almeida.

¹¹⁴ Granville, W. A.; Smith, P.F. e Longley W. R. (1956). *Elementos de Cálculo Diferencial e Integral*. Rio de Janeiro: Científica.

¹¹⁵ Apostol, T. M. *Cálculo – Vol. 1 e 2*. Califórnia: Reverté.

teve geometria diferencial, que foi dada também por um professor que dava aula na USP, enfim, todas essas disciplinas dadas por professores que vinham de São Paulo.

Então, o Almerindo Marques foi um grande professor nosso, que dava aula de cálculo e nos incentivou muito. Ele ficava aqui com a gente, dormia na PUCC, ficava fazendo seminários à noite, enfim, foi muito importante para a nossa carreira. Quando eu estava no terceiro ano, como eu era bom aluno, ele me convidou para ser seu monitor para o primeiro ano de matemática, dando aula de exercícios. O Almerindo dava a teoria e eu dava os exercícios.

Assim, quando a gente foi para Brasília, o único que tinha experiência didática de ensino superior era eu, então, o Djairo e o Geraldo me mandaram dar o curso de Cálculo II e o outro pessoal ficou com Cálculo I. Comecei lá, de cara, dando aula de Cálculo II e a gente tinha essa formação do Apostol, muito bourbakiana, que vem da turma de São Paulo.

Eu estava em Brasília há dois anos, terminando o mestrado, quando o Alexandre Martins Rodrigues veio dos Estados Unidos para dar um curso de verão sobre geometria diferencial em Brasília. Eu sempre gostei muito de geometria. Quando ele terminou o curso, me convidou para vir para a USP com ele e resolvi vir, porque em Brasília a vida era muito difícil; saí de lá em abril de 1964, exatamente na época da Revolução.

Ele também era professor da USP e me colocou como assistente do Abrão de Moraes, que era catedrático de cálculo na Politécnica e tinha vários assistentes, que davam as aulas de exercícios enquanto ele dava a aula de teoria para todos os engenheiros. Não existia Instituto ainda, apenas a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e a Escola Politécnica.

Então, eu terminei o mestrado em Brasília, ou melhor, terminei a dissertação de mestrado em São Paulo e mandei para Brasília. Inclusive, ontem estávamos comentando isso: houve uma reunião de história da matemática em Brasília e estavam contando a história do desenvolvimento da matemática no Brasil. Eu fui o 4º mestre em matemática do país.

Giácomo Bonetto: O 4º mestre?

Eduardo Sebastiani: O 4º! Então, eu disse: “Puxa, virei história!”. Antes de mim só o Mário Matos, o Mauro, teve um peruano e depois eu, todos de Brasília, porque foi lá que começou o mestrado; em São Paulo, na USP, não tinha mestrado, só doutorado.

Giácomo Bonetto: Perfeito. Como é que era o ensino, especificamente de funções, quando o senhor fez o colégio? O senhor se lembra como os professores da época passaram funções?

Eduardo Sebastiani: Não me lembro, não faço a mínima idéia.

Giácomo Bonetto: E como foi ensinado funções para o senhor na PUCC, enquanto aluno?

Eduardo Sebastiani: Tivemos o conceito extremamente bourbakiano, ou seja, funções era par ordenado. Bourbaki era a bíblia e foi a minha por anos.

Giácomo Bonetto: Tanto que daí o senhor foi fazer doutorado na França.

Eduardo Sebastiani: Isso. Quando eu estava em São Paulo, na Politécnica, houve a criação de uns institutos de pesquisa que duraram pouquíssimo tempo, creio que uns dois anos, e fui contratado por tempo parcial em um e em outro. Eles surgiram para se fazer aqui em São Paulo uma coisa parecida com o IMPA.

Eu continuei dando aulas na USP, adotando o livro do Leithold¹¹⁶, que era o livro que se adotava na USP, na época. Depois, também se usou aqui na Unicamp. Eu dava aula para engenheiros, que eram alunos do Alexandre, e trabalhava com ele na pesquisa em geometria diferencial. Então, resolvi fazer o doutorado fora, no exterior. O Alexandre achou que eu tinha que ir para Berkeley¹¹⁷, já que estava trabalhando com geometria diferencial e lá tinha o Chern¹¹⁸, que era um grande geômetra.

Comecei a preparar toda a papelada para ir para Berkeley quando funda em Campinas a Unicamp. Essas duas coisas acontecem ao mesmo tempo. Funda-se a Unicamp

¹¹⁶ Leithold, L. *O cálculo com geometria analítica – Vol. 1 e 2*. São Paulo: Harbra.

¹¹⁷ Universidade de Berkeley (UC Berkeley).

¹¹⁸ Shiing Shen Chern.

e o Zeferino¹¹⁹ me chama e me pergunta se não quero vir para cá. Como eu era daqui, achei que gostaria muito de ir. E também tinha aquela coisa de você pegar uma universidade em formação, o que era um desafio muito grande. Mas eu já estava com os papéis todos prontos para ir para Berkeley e falei para o Zeferino que estava saindo do Brasil para fazer o doutorado. E ele, então, me disse que não tinha importância, que ele me contrataria e eu iria como professor da Unicamp, porque ele queria me segurar. Era uma coisa mais do que privilegiada, não era?

Giácomo Bonetto: Na época isso acontecia...

Eduardo Sebastiani: Na época isso acontecia.

Nisso, o Alexandre é convidado para ir para a França como professor, em Grenoble¹²⁰, e me convida para ir junto. Então, ao invés de eu fazer o doutorado em Berkeley, faria em Grenoble. Éramos quatro alunos dele: Júlia Borges Botelho, que é de São Paulo, René Abib, que continua na França, Maurício Orellana, que é venezuelano, e eu. Preferi mil vezes ir para a França do que para os Estados Unidos, evidentemente, pois a Europa é a Europa, não é? [rindo].

Fui para a França, comecei a fazer o doutorado. Lá, nós tínhamos que fazer um diploma de estudos aprofundados, foi muito puxado, extremamente bourbakiano.

Giácomo Bonetto: E como o senhor vê essa influência bourbakiana quando o senhor começou a ensinar na Unicamp, depois de terminar o doutorado?

Eduardo Sebastiani: Quando eu estava na França, em Grenoble, o Alexandre foi chamado pela direção. Disseram que ele estava com três alunos e era muito para ele orientar, era preciso separar. Então, me colocaram – e até hoje eu não sei porquê – para ser orientado pelo Jean-Loius Koszul, que é algebrista, bourbakiano e fazia parte do Grupo Bourbaki. Então, a influência do Grupo Bourbaki ficou mais forte ainda, porque o meu orientador foi desse grupo.

¹¹⁹ Zeferino Vaz, reitor da Unicamp de 1966 a 1978.

¹²⁰ Universidade de Grenoble, França.

Giácomo Bonetto: A influência foi mais forte ainda.

Eduardo Sebastiani: Foi mais forte ainda. Era a bíblia, sem dúvida nenhuma. Qualquer dúvida que tínhamos, íamos ao Bourbaki, freqüentávamos seminários Bourbaki em Paris e coisas desse tipo. Eu conheci todo o grupo Bourbaki da época fazendo esse trabalho lá.

Quando eu terminei o doutorado, voltei para a Unicamp com essa formação pesada, comecei a lecionar com essa concepção e isso durou anos. Começamos a trabalhar com formação de professores, dando aula.

Giácomo Bonetto: Quando o senhor voltou e começou lecionar, quais foram as disciplinas? O senhor trabalhou com geometria diferencial ou com cálculo?

Eduardo Sebastiani: Tudo o que você podia imaginar! Até mesmo antes de eu viajar [para a França] dei aula de Cálculo I para os alunos de medicina, porque resolveram que medicina precisava desse conteúdo. Dei aula Cálculo I para os médicos, o que para mim foi um desastre, coitados. Mas eu fiz de tudo: dei aula de cálculo, de geometria analítica, de geometria descritiva, de geometria diferencial, de variáveis complexas, tudo o que você pode imaginar.

Giácomo Bonetto: E sempre com a bíblia...

Eduardo Sebastiani: Sempre com a bíblia bourbakiana, sem dúvida nenhuma.

Tinha um grupo bom na Unicamp e a gente começou a tentar discutir sobre o livro-texto. Usávamos o Leithold na época e a gente, então, mudou para o Al Shenk¹²¹. Depois eu pego o livro e lhe mostro. Era um livro um pouco melhor do que o Leithold, era forte, matematicamente. A gente achava que o Leithold era fraco e que o Al Shenk era mais forte, pesado, na parte de cálculo. Na parte de análise usávamos o Thomas, o Apostol ou qualquer outro. O Thomas foi muito usado também e comecei a trabalhá-lo no mestrado, pois havia começado o mestrado na Unicamp.

¹²¹ Al Shenk. *Cálculo e geometria analítica – Vol. 1 e 2*.

Giácomo Bonetto: E todos os professores do instituto, de um modo geral, naquela época, trabalhavam funções seguindo...

Eduardo Sebastiani: Tínhamos a mesma formação e discutíamos muito, tínhamos uma preocupação muito séria, porque percebíamos que os alunos não gostavam da abordagem utilizada até então. A gente percebia que as coisas estavam mudando e que alguma coisa tinha que ser feita. Então, começamos a tentar livros novos.

Giácomo Bonetto: E a tentativa foi via livros diferentes?

Eduardo Sebastiani: Livros diferentes. Ainda não existia nenhum livro brasileiro. Acho que o primeiro a publicar no Brasil foi Paulo Boulos, que foi meu colega em São Paulo. Ele ainda não tinha nem publicado o livro dele e a gente começou a se preocupar com a reformulação do ensino de cálculo na Unicamp.

Giácomo Bonetto: E isso foi por volta de que ano?

Eduardo Sebastiani: Por volta de 1985, 1986, por aí, quando eu comecei a me preocupar mais com a educação, não estava tão ligado à matemática. Foi uma decisão minha, pura e simples, porque eu publicava uns artigos sobre matemática pura e se três ou quatro pessoas lessem eu estava feliz da vida. Em educação, a coisa tinha uma repercussão muito maior, então, comecei a me interessar muito.

Nessa época, o Ubiratan veio para a Unicamp e a gente começou a conversar muito. Até então, eu estava dentro da matemática pura, mas conversava muito com ele sobre o problema educacional. Ele instalou na Unicamp aquele mestrado dos Estados Unidos e eu o ajudei em algumas coisas, fiz parte da organização, mas com essa visão de matemático puro, porque eu sempre trabalhei com matemática pura.

Giácomo Bonetto: E nesse mestrado foi que surgiram aquelas disciplinas Matemática e Sociedade, Física e...?

Eduardo Sebastiani: Não. Aconteceu o seguinte: O CREA¹²² solicitou, impôs, que só daria crédito para os cursos de engenharia que tivessem pelo menos uma disciplina de humanas, mas o pessoal da engenharia achou que não tinha nenhum curso de humanas que interessaria aos engenheiros. Precisava-se, então, criar uma coisa nova para eles. Nós nos sentamos, discutimos e criamos Matemática e Sociedade, Física e Sociedade, os dois cursos que eles tinham que fazer. Nessas alturas, já estava nascendo a Etnomatemática, você já deve ter lido. A partir daí, comecei a trabalhar, com o pessoal da engenharia, Matemática e Sociedade com Etnomatemática.

Foi nessa época, mais ou menos em 1988, que eu estava trabalhando com a parte de etnomatemática e estava descobrindo algumas coisas novas – a educação popular e Paulo Freire – e me aproximei muito dos antropólogos, que me colocaram contra a parede e me disseram que eu fazia um trabalho muito legal, muito bonito, mas que o pessoal me passava um conhecimento que eles levavam séculos, às vezes, para construir, que vinha de pai, de avô. Eles me perguntaram o que eu dava em troca daquele conhecimento que era me passado. Foi aí que eu comecei a pensar em voltar à educação, desde o primeiro grau, o segundo – na época se chamava assim.

Paralelamente, a Unicamp estava pensando em reformular o ensino de cálculo e aí eu entrei também, junto com um grupo muito bom: Sueli Costa, a Verinha¹²³, o Joni¹²⁴, o Rodney¹²⁵, que estavam preocupados com o ensino de cálculo da Unicamp.

Giácomo Bonetto: E como era, nessa época ou até antes, o contexto da formação do professor na Unicamp?

Eduardo Sebastiani: Nessa época, o Ubiratan tinha voltado dos Estados Unidos e tinha uma força muito grande no Ministério da Educação. Ele dá a idéia daquele curso de Licenciatura Curta, no qual o aluno cursa dois anos e sai habilitado para dar aulas de 1ª a 4ª série. Depois, cursa mais dois e é habilitado para dar aula até a 8ª. Estávamos precisando de

¹²² Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

¹²³ Vera Lúcia Xavier Figueiredo.

¹²⁴ João Frederico da Costa Azevedo Meyer.

¹²⁵ Rodney Carlos Bassanezi.

professores, precisava se formar professores rapidamente no Brasil, então, em dois anos você formava um professor de ciências até a 8ª série. Era uma premissa de falta de professor e o MEC¹²⁶ aceitou isso muito bem, mas algumas universidades se recusaram a fazer, por exemplo, a USP. A Unicamp, nessa época, estava em dúvida. Estava-se discutindo e houve algumas universidades que implantaram, como a PUCC, por exemplo.

Como a Unicamp ainda não tinha dado o aval e a USP se recusou a implantar, fomos chamados pelo MEC para discutir isso e eles nos disseram que se nós achávamos que essa licenciatura não funcionava, deveríamos apresentar idéias novas. E nós realmente achávamos que não funcionava. Não dava tempo de se formar uma pessoa em dois anos, ainda mais com toda a ciência junto. A idéia em si era boa, mas era preciso ter gente boa para dar aqueles cursos, porém não tinha.

Então, eu pensei em fazer uma nova proposta. Os professores da Unicamp se juntaram e fizemos uma proposta de licenciatura completamente diferente, em função de projetos, no qual até o vestibular era separado, o aluno entrava para fazer licenciatura em matemática e para o bacharelado era outro vestibular. O aluno escolhia licenciatura e desde o primeiro ano trabalhava com projetos.

A gente discutiu muito com a Faculdade de Educação e foi uma discussão muito boa, porque a proposta foi feita junto com eles, que aceitaram, porque não precisariam dar nenhum curso educacional ou de psicologia, pois tudo já estaria embutido nos projetos. Mas eu era coordenador de graduação e sabia que isso ia ter uma reação muito ruim no meu instituto.

Giácomo Bonetto: Já esperava isso?

Eduardo Sebastiani: Já esperava. O instituto não ia aceitar. Porém, quem dava o diploma era a Faculdade de Educação, então, o Instituto de Matemática não opinava, apenas iria dar aula de serviço, pois nós, que estávamos ajudando, pegamos as matérias de cálculo, de geometria analítica.

Então, esse curso foi aprovado e começou a funcionar. Eu estava na reitoria, fazia parte do corpo – chamava-se corpo curricular. Fui presidente da câmara e tinha uma certa

¹²⁶ Ministério da Educação e Cultura.

posição política que me ajudou a implantar isso sem o aval do Instituto, porque quem reconhecia o diploma era a Faculdade de Educação e eles tinham dado o aval. Depois de um certo tempo, acho que o Instituto percebeu que tinha perdido um curso – porque os alunos não eram deles, e sim, da Faculdade de Educação – e resolveu que não ia mais fornecer os professores. No começo, o Instituto fornecia os professores, porque nós fazíamos parte do projeto e escolhíamos dar aulas no Curso de Licenciatura.

Giácomo Bonetto: E como era o ensino de função para esses alunos?

Eduardo Sebastiani: Nessas alturas, nós estávamos discutindo os livros-texto, o que a gente ia fazer com os cursos de Cálculo e começamos a experimentar livros novos, recém-escritos. Vieram os livros brasileiros e começamos a fazer algumas adaptações. Lembro-me, por exemplo, do Johnny fazendo um curso de cálculo junto com aquela outra disciplina que era dada no curso de Matemática Aplicada, Cálculo Numérico, do Rodney com a Modelagem Matemática, etc. A idéia já era a de fazer, talvez, um livro, pois não tínhamos um livro específico e começamos a pegar pedaços.

Giácomo Bonetto: A fazer experimentações?

Eduardo Sebastiani: A fazer experimentações para ver o que íamos fazer com o curso de Cálculo para poder incentivar os alunos.

Lembro-me bem que o pessoal que fazia Licenciatura tinha um tipo de Cálculo e o pessoal que fazia Bacharelado ficava com outro professor, e para o pessoal da Engenharia Elétrica, era um professor que só trabalhava com modelo. Eu, por exemplo, fui professor do Bacharelado e Licenciatura em Física, então, montei um curso de Cálculo só em cima da Astronomia.

Foi toda uma busca de saídas para o Cálculo, e quando o Instituto de Matemática percebeu isso, a Faculdade de Educação não segurou o curso, e aí eu acho que eles pecaram, porque, ao invés de dizer: “o curso é nosso, porque somos nós que damos o diploma”, eles disseram: “Se a Matemática acha que deve ser assim, vamos desfazer”. Então, desfizeram tudo e voltou tudo como era antigamente.

Giácomo Bonetto: E essa experiência foi em que ano? Só para eu me localizar.

Eduardo Sebastiani: Deve ter sido, aproximadamente, em 1985, 1988.

Giácomo Bonetto: Entre 1985 e 1988, por aí. E durou...?

Eduardo Sebastiani: Durou uns quatro anos, formou uma turma.

Então, a universidade começa com o curso noturno e foi uma outra experiência, que também foi fantástica. Bolamos um curso noturno totalmente diferente para a Licenciatura em matemática – era só licenciatura –, o aluno tinha apenas quatro aulas por noite, e no sábado, a gente dava atendimento para os alunos. Era um curso todo voltado para aquela população, que funcionou e foi muito concorrido. Inclusive, depois houve alunos que foram fazer mestrado, vindos desse curso noturno que criamos, em que dávamos aula de exercícios em um período, na sala de aula, e no outro a gente ia com eles para a biblioteca para fazer pesquisa. E as aulas não eram de 45 minutos, eram de uma hora e meia. Mas isso também durou pouco, voltaram tudo para trás, porque, mais uma vez, o Instituto resolveu tomar conta e acabar com o curso do jeito que era, voltando a colocar seis ou cinco horas de aula e os alunos não tinham tempo para mais nada.

Então, começou o projeto – que foi o grande projeto – com a Matemática usando a Computação. Teve a Verinha, a Suely Costa, a Sandra¹²⁷. O Instituto de Matemática não aceitou, mas as engenharias aceitaram. A gente começou a falar com as engenharias e começou, então, nossa grande reformulação do conceito de função.

Giácomo Bonetto: Para o ensino?

Eduardo Sebastiani: Não, nossa concepção, mesmo. Entendermos o que era função, qual era o seu significado, porque, até então, a gente trabalhava função bourbakiana – não com o

¹²⁷ Sandra Augusta Santos.

conceito de função, a gente trabalhava com representação de função. Então, pensávamos assim: “Seja a função $y = x^2 + 3$, $y = x^2 + 4$...” Isso não é uma função, é uma representação de uma função. O conceito de função é muito mais amplo e tem várias representações: pode ser um gráfico, pode ser uma tabela e, para nós, você punha uma expressão analítica e aquilo era uma função. Então, começamos a discutir o que era função, qual era sua história, começamos a entender de fato qual era seu conceito, que não tem nada a ver com representações.

Giácómo Bonetto: Não ficava preso só às representações...

Eduardo Sebastiani: Analítica ou qualquer outra? Não. A gente mostrava que...

Giácómo Bonetto: Ou aquela forma estruturada bourbakiana?

Eduardo Sebastiani: Isso. “Função é um par ordenado”. Essa é uma representação.

Giácómo Bonetto: Uma das...

Eduardo Sebastiani: Uma das representações de funções. Então, começamos a entender o que era função e depois aparece o livro do pessoal de Berkeley e de Harvard¹²⁸ – não sei se você conhece, chama-se *Matemática Aplicada*¹²⁹, depois eu posso te mostrar também – que revolucionou um pouco o cálculo nos Estados Unidos. Foi um livro extremamente discutido, de um grupo de professores de Harvard e de Berkeley, que muda completamente a nossa visão dos épsilons e deltas. É um livro fantástico, uma das coisas mais bonitas sobre Cálculo que eu já vi até hoje. Nos não chegamos a adotar esse livro aqui em Campinas, mas ele servia de base para nós. Tirávamos muitos exemplos daquele livro.

¹²⁸ Universidade de Harvard.

¹²⁹ Na verdade, o livro ao qual o professor se refere foi produzido pelo Consórcio baseado em Harvard e custeado pela National Science Foundation Grant. Tal consórcio produziu vários livros com uma abordagem característica para o Cálculo, e dentre esses livros, temos algumas traduções editadas no Brasil: Hughes-Hallet, Deborah; Gleason, Andrew M. et al. *Cálculo – Vol. 1 e 2*. Rio de Janeiro: LTC (1997) (Publicado nos Estados Unidos em 1994), Hughes-Hallet, Deborah; Gleason, Andrew M. et al. *Calculo e Aplicações*. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda (1999), MC Callum, Willian G., Hughes-Hallet, Deborah; Gleason, Andrew M. et al. *Calculo de Várias Variáveis*. São Paulo: Editora Edgar Blücher Ltda (1997). (Estes dois últimos têm tradução de Elza F. Gomide)

Giácomo Bonetto: E servia também de referência para os alunos?

Eduardo Sebastiani: Para os alunos também. O projeto foi uma beleza no curso de Engenharia, mas a matemática não aceitou, nunca quis aceitar. Mas a engenharia aceitava e foi muito, muito bonito, misturava-se com projetos que eram novidade e era uma coisa muito proveitosa, os alunos adoravam, usavam bastante o computador. Nós lutamos muito para conseguir com que os alunos usassem os computadores, porque, no começo, eram seis horas de aula de Cálculo, e nós queríamos que pelo menos uma dessas aulas fosse computacional. Mas o Instituto de Matemática exigia que fossem seis horas de aula de Cálculo, fazendo com que a aula de Computação fosse fora dessas seis aulas. Depois, nós conseguimos fazer com que as engenharias aceitassem e incorporassem a aula de laboratório, de computação, dentro da aula. Saíram projetos maravilhosos, e depois, até saiu o livro da Verinha e da Sandra¹³⁰.

Aí, eu me aposento pela Unicamp.

Giácomo Bonetto: Em que ano?

Eduardo Sebastiani: 1998. Aposento-me e vou para a Santa Úrsula¹³¹ no Rio de Janeiro, onde fui o coordenador de Cálculo, e adoto esse livro, *Matemática Aplicada*, que é americano e já estava traduzido, sem problema nenhum. Tinha um grupo muito bom na Santa Úrsula, fazíamos seminários e funcionou que foi uma beleza. Porém, fiquei só dois anos lá na Santa Úrsula, porque ela praticamente abriu falência, deixou de nos pagar e eu fui para Ouro Preto, onde adotei livro de Cálculo, também da Deborah¹³² – o primeiro nome que aparece é Deborah. Mas lá, eu era chamado para coisas mais específicas da educação matemática, como por exemplo, trabalhar com laboratório.

Nesse momento, o conceito de função já era outro, a gente já entendia muito bem o que era uma função, conseguia passar para os alunos, conseguia trabalhar com várias

¹³⁰ Figueiredo, V. L. X.; Mello, M. P. e Santos, S. A. *Cálculo com Aplicações: atividades computacionais e projetos*. Coleção IMECC Textos Didáticos 3, Campinas, 2005 (ISBN 85-87185-04-7). Acompanha CD-Rom.

¹³¹ Universidade Santa Úrsula.

¹³² Hughes-Hallet, Deborah; Gleason, Andrew M. *Cálculo – Vol. 1 e 2*. Rio de Janeiro: LTC (1997)

representações para mostrar que o conceito perpassava por todas essas representações, para eles entenderem o conceito em si. A coisa mudou completamente, ou seja, cai o Bourbaki [rindo].

A gente entendeu o que era função e nessas alturas eu já estava trabalhando junto com história. Escrevi algumas coisas sobre história de funções e coisas desse tipo, e a coisa começou a mudar. Fiquei dois anos em Ouro Preto e voltei para Campinas como pesquisador-colaborador do laboratório de ensino da matemática, lá do IMECC¹³³. Atualmente, eu trabalho só com os professores, com os cursos de aperfeiçoamento, extensão, seminário e coisas desse tipo.

Giácomo Bonetto: E como foi a sua participação na elaboração da proposta – na verdade, subsídios para a proposta curricular – da CENP, em 1978? Na verdade, eles [os subsídios] são de 1980, não é? Os subsídios são de 1980 e a proposta é de 1978, não é?

Eduardo Sebastiani: Sim. Eu fui chamado para fazer parte da equipe. Nós fomos, discutíamos, líamos, voltávamos, até sair a proposta curricular, o PCN¹³⁴. Mas o subsídio...

Giácomo Bonetto: Esse aqui... Os subsídios de 1980: como foi a participação do senhor?

Eduardo Sebastiani: Esse subsídio é da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

Giácomo Bonetto: Da CENP.

Eduardo Sebastiani: Da CENP. Nesse, eu fui chamado para participar e havia um grupo muito bom, coordenado pelo Almerindo Marques – que tinha sido meu professor e estava trabalhando na CENP. Tinha a Renata Watanabe, o Dante¹³⁵ e o Alésio¹³⁶. Foi aí que eu

¹³³ Instituto de matemática, estatística e computação científica.

¹³⁴ Parâmetros Curriculares Nacionais. Na verdade, acreditamos que o professor Sebastiani equivocou-se ao mencionar os PCN nesse momento, ao invés das propostas curriculares e seus subsídios, os quais, nós estávamos nos referindo, nessa fala.

¹³⁵ Luiz Roberto Dante.

¹³⁶ Alésio João de Caroli.

conheci o Jakubovic¹³⁷ – que depois faleceu – e resolvemos fazer aquela parte de matrizes juntos, que aparece aqui.

Giácomo Bonetto: Sua participação foi na parte de matrizes?

Eduardo Sebastiani: Quem estava coordenando era o Almerindo, pois a Lydia¹³⁸ trabalhava mais com a 1ª a 4ª série, e nas discussões ele perguntou como íamos escrever aquilo. Resolvemos separar os assuntos por blocos e cada um ficaria responsável por um. Então, eu disse que gostaria muito de escrever sobre matrizes, porque eu estava trabalhando geometria analítica, aqui na Unicamp, em um livro que eu adorava, de Álgebra Linear com aplicações, do Campbell, no qual ele usava muito matrizes e suas aplicações. Por isso, eu queria escrever alguma coisa para o secundário, para o ensino médio, sobre matrizes. Propus e o Jacobovik falou que gostaria de fazer junto comigo, então, começamos a trocar figurinhas e saiu isso aqui.

Giácomo Bonetto: E nessa época, nesse período, o senhor se envolveu com o curso de formação de professores da CENP?

Eduardo Sebastiani: Não. Lá, a única que foi feita foi essa...

Giácomo Bonetto: Essa proposta...

Eduardo Sebastiani: E eu fiz parte também quando chegaram aqueles franceses que deram o curso. Eles me convidaram e eu assisti ao curso deles todinho. Até já me esqueci dos nomes deles, eram dois professores de Paris que deram um curso muito bom sobre Educação Matemática. Mas não trabalhei especificamente com formação de professor na CENP. Fiz alguns seminários, palestras, mas não...

¹³⁷ José Jakubovic.

¹³⁸ Lydia Condé Lamparelli.

Giácomo Bonetto: Nesses seminários e palestras, em algum momento, o senhor abordou função? Ou eram outros assuntos?

Eduardo Sebastiani: Geralmente, eu era chamado para falar de matrizes, e de função como subsídio. A primeira vez que eu apresentei a história das funções foi em um encontro que houve para professores municipais do Estado de São Paulo; acho que foi pela CENP, mesmo.

Giácomo Bonetto: E foi onde? Em São Paulo ou em Campinas?

Eduardo Sebastiani: Em São Paulo. E trabalhei exatamente tentando mostrar para os professores secundários o que era função sem confundir com representação. Era um encontro de professores, e eu fiquei encarregado dessa parte de funções e suas representações, gráficos e coisas desse tipo. Mas isso foi bem depois do material sobre matrizes.

Giácomo Bonetto: E esse material de função que foi elaborado pelo pessoal do IMECC, com a professora Marineusa? Na época, o senhor chegou a vê-lo, chegou a opinar?

Eduardo Sebastiani: Opinei bastante. Eu não fazia parte desse grupo porque, na época, 1972, 1974, eu ainda era matemático puro [rindo], ou seja, eu não estava mexendo com Educação Matemática. Eu lia, opinava, mas ainda era muito bourbakiano. Por isso, eu tinha um pouco de medo dessas coisas escritas aqui, mas confiava muito na Marineusa, que é uma pessoa em quem confio muito. Achei que foi legal o trabalho dela.

Depois vieram os PCN. Também me chamaram para lê-los e para dar meu parecer. Li e sugeri várias mudanças, várias coisas. Meti muito a mão lá nos PCN [rindo].

Giácomo Bonetto: E como o senhor vê a mudança na abordagem de funções no decorrer dos anos, no ensino, de um modo geral?

Eduardo Sebastiani: Ainda não está como eu gostaria que fosse, evidentemente. Nós temos uma idealização.

Giácomo Bonetto: E qual seria essa idealização?

Eduardo Sebastiani: Ainda se confunde função com representação e eu acho que o aluno traz isso para a universidade até hoje. O professor trabalha com a representação chamando-a de função. Ele pode até chamá-la de função, mas tem que mostrar que é a representação de uma função e que existem várias delas. Acho que isso ainda está impregnado e é resquício do Bourbaki, do positivismo. O pessoal ainda não assimilou isso. E por quê? Porque o conceito de função é abstrato e não é fácil. É muito mais fácil usar as representações, porque elas são manipuláveis. Qualquer representação é muito mais fácil de ser trabalhada do que se trabalhar conceitos. Por exemplo, a coisa mais fácil do mundo, um número: a criança trabalha com número, com a representação, com a escrita do número, mas o conceito de número é um negócio difícil. O conceito de zero, por exemplo, é difícilimo. Quantos séculos a humanidade demorou para descobrir o zero? É um conceito difícilimo! E hoje a criança de 6, 7 anos já fala em zero e os professores falam em zero como se fosse a coisa mais natural do mundo. Com a função é a mesma coisa, e geralmente, é a expressão analítica que é dada como sendo a função. Então, você tem a expressão analítica, que é a função, depois você tem a curva, que é uma representação geométrica da expressão analítica, mas alunos e professores chamam de função.

Giácomo Bonetto: Eles nem chamam de função, ela perde um pouco o *status*... Seria nesse sentido?

Eduardo Sebastiani: Sim. Ela perde o *status* de função e é uma representação da expressão analítica. Nunca se fala que uma tabela é uma função, ou seja, que é uma representação de função, isso nunca se fala. Então, esse livro¹³⁹ da matemática e da matemática aplicada chama muito a atenção sobre isso. Eu gostei muito desse livro por causa disso.

¹³⁹ Huges-Hallet, Deborah (1999). *Matemática e Aplicações*. São Paulo: Edgard Blücher.

Giácomo Bonetto: Por que ele chama a atenção, especificamente, nesse ponto?

Eduardo Sebastiani: Nesse ponto.

Giácomo Bonetto: Das várias representações de funções...

Eduardo Sebastiani: Ele começa exatamente com isso.

Giácomo Bonetto: É mais ou menos o que a Deborah faz, não é?

Eduardo Sebastiani: Então, esse livro é dela.

Giácomo Bonetto: Ah, sim, *Matemática e Aplicações*! Mas aquele livro sobre o qual o senhor comentou, que não foi adotado na Unicamp, mas que foi... Esse da Deborah foi adotado no Rio de Janeiro, não foi isso?

Eduardo Sebastiani: Isso. Esse livro aparece pela primeira vez com o nome de *Cálculo*, depois muda para *Matemática e Aplicações*. Ele muda de nome, mas é o mesmo livro, ou seja, tem duas publicações diferentes, uma que também foi traduzida – acho que se chamava *Cálculo I* e *Cálculo II*, eram dois volumes e depois apareceu como um livro só, *Matemática e aplicações*, se não me engano.

Giácomo Bonetto: Sim. Eu acho que, na verdade, esse livro, *Matemática e aplicações*, é um livro mais enxuto. Os que ela traz traduzidos são: *Cálculo, Vol. 1, Vol. 2*, se não estou enganado, os dois de capa amarela, aliás, de capa azul com um pára-quedista na capa.

Eduardo Sebastiani: Isso, exatamente.

Giácomo Bonetto: Depois esse livro vem fundido, enxuto, eles mudam a ordem de alguns conceitos e chamam-no de *Cálculo de uma variável*, acredito.

Eduardo Sebastiani: Eu não me lembro.

Giácomo Bonetto: Mas o senhor citou um livro antes desse, que foi revolucionário na época. Era esse?

Eduardo Sebastiani: Era esse.

Giácomo Bonetto: Era esse da Deborah?

Eduardo Sebastiani: Esse da Deborah, que é o *Cálculo I*, *Cálculo II*.

Giácomo Bonetto: Deve ser de 1994 esse livro.

Eduardo Sebastiani: Deve ser. Esse foi o livro que deu o impacto, pelo menos para nós aqui na Unicamp. Aliás, ele foi muito criticado nos Estados Unidos também. Agora não sei como está, não acompanhei mais, porque houve uma discussão muito forte na Sociedade Americana de Matemática, gente favorável, gente contra. Parece-me que tinham duas universidades de peso por debaixo, a Harvard e a Berkeley, então... [rindo].

Giácomo Bonetto: Precisava parar e ouvir o que eles estavam dizendo, não é?

Eduardo Sebastiani: Sim.

Acho que esse livro foi um divisor de águas.

Atualmente, estamos com o curso de mestrado profissionalizante, que é uma outra coisa nova. A gente conseguiu implantá-lo em São Luís do Maranhão – em convênio com a Unicamp – e em Cáceres, no Mato Grosso e eu fui encarregado pela parte de história. É um mestrado para professores de 3º grau e minha disciplina é história da matemática. São feitas aulas condensadas nas férias e depois existe todo um trabalho feito através do TELEDUC. Comecei fazendo toda a história do cálculo até chegar à análise não-standard e vi que estão surgindo coisas fantásticas sobre essa análise nos Estados Unidos. Até então, ela era um

negócio extremamente complicado; a teoria é muito complicada, mas está havendo um esforço dos professores americanos para se implantar a análise não-standard – o cálculo não-standard, digamos – como sendo cálculo, ou seja, sem falar em épsilons e deltas. E eu não me lembro qual é o conceito de função que aparece aí, é preciso dar uma olhada.

Giácómo Bonetto: Talvez seja algo próximo, parecido com a Deborah?

Eduardo Sebastiani: Eu não me lembro. Sei que está muito bonito. Nesse curso de história do cálculo eu fui até a análise não-standard.

Giácómo Bonetto: Eu acho que é isso, professor. Tem alguma coisa que o senhor queira acrescentar a respeito de funções?

Eduardo Sebastiani: Tem várias experiências que a gente faz e eu acho que são interessantes. Participar do ENEM¹⁴⁰, por exemplo, para mim foi um negócio muito proveitoso, pois nós percebíamos muito esse tipo de confusão de função nas questões do ENEM. Os alunos confundiam a função com a representação, não sabiam ler. Essa foi a principal falta que o ENEM mostrou para nós: um grande problema era que os alunos não conseguiam ler as questões. Essa é a falha.

Giácómo Bonetto: O aluno não conseguia ler a função, independentemente da forma com a qual eles representassem função?

Eduardo Sebastiani: É, eles não enxergavam e o ENEM ajudou muito na discussão.

Uma outra experiência que tive, fabulosa, foi com o PISA¹⁴¹, porque, nele, eu discuti não só com o pessoal do Brasil, mas também com o pessoal do exterior.

Giácómo Bonetto: Perfeito.

¹⁴⁰ Exame Nacional do Ensino Médio.

¹⁴¹ Programa Internacional de Avaliação de Alunos.

Eduardo Sebastiani: Aí você via as coisas que a gente, às vezes, achava que eram problemas só dos brasileiros, mas que são problemas do mundo todo. O PISA foi um negócio que também deu uma abertura muito grande para mim, para o ensino.

Essas foram experiências que me valeram muito. Eu acho que é isso. De função, é isso.

Giácomo Bonetto: Ok, professor, eu só posso agradecer. Muito obrigado, professor.

Eduardo Sebastiani: De nada, às ordens.

CAPÍTULO 4

Uma constituição de processos de circulação de práticas escolares mobilizadoras do objeto cultural *função* na cidade de Campinas

Ao iniciar o diálogo com os documentos que compõem esta nossa pesquisa percebemos, pelas entrevistas, que cada entrevistado, em sua trajetória acadêmico-profissional, apropriou-se, re-significou e transmitiu ou, em uma palavra, mobilizou o objeto cultural *função* de maneira idiossincrática. Notamos que são variadas as práticas mobilizadoras eleitas por cada professor e, na análise das entrevistas, bem como na composição e estudo de outros documentos, percebemos a multiplicidade dessas práticas que dialogam e mantêm entre si semelhanças de família. Neste capítulo, discutiremos alguns dos condicionantes desse processo de circulação de práticas escolares mobilizadoras das funções em nosso contexto de investigação.

Nesse sentido, notamos também que, nesse processo, as práticas escolares mobilizadoras do objeto *função* que os professores relataram ter realizado podem ser conectadas a opções e estilos pedagógicos distintos que, por vezes, mantêm entre si semelhanças de família. Dentre as diferentes opções relatadas podemos citar, como exemplo, duas delas. Uma das opções indica um caráter mais estável na escolha das práticas realizadas pelo professor para mobilizar funções durante sua trajetória profissional – certas práticas são priorizadas durante praticamente toda a carreira do professor, o que não significa que não tenham ocorrido transformações no modo como o professor ensinava no decorrer dos anos. Outra postura indica um caráter mais dinâmico na escolha das práticas adotadas pelo entrevistado para mobilizar *função* durante sua carreira – algumas práticas escolhidas no início da carreira dão lugar a outras, durante sua trajetória

profissional, o que não significa que ele/ela não tivessem realizado práticas que não tivessem perdurado durante toda a sua carreira.

Nessa via, lembramos que entendemos as práticas escolares mobilizadoras de objetos culturais como práticas sociais e, desse modo, conforme discutimos no capítulo 2, cada uma delas possui caráter *intencional, específico, social e cultural* de acordo com o processo, o contexto e os agentes envolvidos em sua mobilização.

Em uma investigação de práticas mobilizadoras de funções em contextos escolares, envolvendo diferentes professores e valendo-se de diferentes documentos, parece natural esperar que surjam práticas variadas. Em nossa pesquisa, confirmando esta expectativa, podemos dizer que, numa análise prévia das entrevistas, detectamos várias práticas mobilizadoras desse objeto, que teriam sido realizadas pelos professores e, a seguir, descreveremos algumas delas:

A prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas.

A prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem estruturados segundo o estilo bourbakista, isto é, de acordo com a seguinte sequência de objetos: conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação.

A prática de se mobilizar funções como “leis”.

A prática de se mobilizar funções como objetos variáveis que variam em conjuntos cujos elementos são ou não grandezas.

A prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem gráfico-cartesianos.

A prática de se mobilizar funções com base em exemplos específicos típicos tais como o do “pai biológico”.

A prática de se mobilizar funções enfatizando-se objetos tais como *conjunto domínio* e *conjunto imagem*.

A prática de se mobilizar funções enfatizando-se linguagem matemática específica do tipo $f(x) = \dots$

A prática de se mobilizar função em jogos de linguagem geométricos.

- # A prática de se mobilizar funções através de uma seqüência padronizada típica de funções específicas (função linear, função quadrática, função modular, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas, etc.).
- # A prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem da Física escolar.
- # A prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem pragmáticos.

Selecionamos tais práticas a partir dos relatos dos professores em suas entrevistas. A caracterização das mesmas, em nosso trabalho, esteve muitas vezes associada aos diferentes significados atribuídos às funções pelos professores em suas falas, bem como, aos diferentes significados atribuídos a esse objeto cultural em diferentes documentos e em suas diferentes mobilizações no contexto escolar. Entendemos que esses processos mobilizadores são sincrônicos e que a compreensão deles se dá ao considerarmos as mobilizações associando simultaneamente tais práticas. Percebemos que várias dessas práticas preservam “semelhanças de família” em suas constituições, caracterizações, bem como em suas mobilizações, e pudemos notar que tais práticas também estavam presentes em livros didáticos e/ou propostas/subsídios curriculares do período.

De certa forma, as realizações de tais práticas foram condicionadas por muitos fatores, dentre os quais se destacam a natureza e o estilo idiossincrático das próprias práticas docentes mais amplas dos nossos entrevistados. Reciprocamente, é possível também afirmar que tais práticas pedagógicas escolares mais amplas teriam sido também condicionadas pelas práticas temáticas específicas mobilizadoras do objeto *função*. Vale lembrar que cada uma dessas práticas temáticas específicas foram certamente realizadas com intencionalidades e especificidades próprias, sendo igualmente condicionadas pelos contextos de atividades sociais e culturais nos quais se processaram, bem como, pelos diferentes modos como tais professores lhes atribuíram significados.

Vamos aqui discutir mais detalhadamente apenas duas dessas práticas, não apenas à luz das entrevistas que realizamos, mas também com base em outros documentos que nos ajudaram a esclarecer os seus processos escolares de sua circulação. Foge do escopo de nosso trabalho esclarecer os processos de circulação de “todas” essas práticas, dadas as limitações inerentes a qualquer trabalho de pesquisa. Nesse sentido, na eleição das práticas que discutiremos com maior profundidade neste texto, levamos em conta o aspecto da

incidência constante das mesmas no discurso de vários entrevistados, bem como na constatação da presença de tais práticas em documentos diversos que foram constituídos durante a pesquisa. Vale ressaltar, entretanto, o fato de que tais práticas, muitas vezes, estão imbricadas umas nas outras, tornando difícil ou quase impossível separar umas das outras. Nesse sentido, separá-las seria cometer, a nosso ver, um lapso interpretativo por parte do pesquisador, uma vez que apresentá-las em suas imbricações ou composições múltiplas caracteriza mais fielmente os seus próprios processos escolares de mobilização.

Iniciamos com a prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas.

Constatamos a presença de tal prática na fala da professora Regina Albernaz, na seguinte passagem de sua entrevista:

“(...) Quando fui para a Comunitária em 1989, tive um coordenador - o Duda - que era uma pessoa muito especial (...). Com o tempo, fomos modificando um pouquinho, mas sempre nos preocupando, quer dizer, eu especialmente, sempre me preocupando em fazer a introdução da função partindo de uma premissa de aplicação, antes de citar o conceito de função. “ _ Vamos considerar essa situação, (...) vocês acham que tem alguma coisa que depende de outra? Como é que vocês fariam isso? Quem seria a variável dependente?”. Depois da situação estar bem compreendida eu introduzia a linguagem propriamente dita.

Giácomo Bonetto: Então você começava com a aplicação prática?

Regina Albernaz: Prática! (Entrevista p. 75/76)

A professora Regina Albernaz ainda esclarece quanto ao livro adotado na Comunitária:

“ Na época, eu usava o livro do Imenes. A Escola Comunitária foi uma das primeiras escolas a adotá-lo. No Porto Seguro, a linha pedagógica era mais tradicional, então durante muitos anos usamos o livro do Gelson Iezzi (...).(Entrevista p. 70)

Analisando o livro¹⁴² mencionado, no capítulo II, destinado às funções, os seus autores iniciam o assunto apresentando gráficos cartesianos representativos de diversas práticas humanas que poderiam ser vistas ou interpretadas sob um aspecto funcional, tais

¹⁴² TROTTA, F., JAKUBOVIC, J. e IMENES, L.M.P. *Matemática Aplicada*: 1ª série, 2º grau. São Paulo: Ed. Moderna, 1979.

como: medição do consumo de combustível de um automóvel no decorrer do tempo de frenagem do mesmo ou à medida que se modifica a sua velocidade; medição dos níveis atingidos pelas águas de um rio em diferentes épocas do ano; medição da variação dos índices de aprovação de candidatos a exames vestibulares em função das rendas familiares dos mesmos, etc. Mais precisamente, no capítulo II do livro em foco, os autores mobilizam funções através das práticas: de se calcular os espaços de frenagem ou os consumos de combustível de um automóvel dependendo de sua velocidade; de se medir os níveis das águas do rio Paraná dependendo dos dias e meses do ano; de se calcular as porcentagens de aprovação em um exame vestibular dependendo das rendas familiares dos candidatos, etc., com base em jornais e revistas da época. Na sequência, os autores realizam a prática usual de se definir formalmente *função*, utilizando-se de conjuntos em conexão com as práticas descritas, bem como a de se conceituar *lei de uma função* utilizando-se de exemplos extraídos de situações práticas. No desenvolvimento dos demais tópicos relacionados às funções, nota-se um esforço dos autores na direção de se estabelecer conexões constantes com aplicações práticas.

No discurso da professora Myrtes Padilha também constatamos a prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas. Ela também esclarece quanto aos livros utilizados para isso:

Myrtes Padilha: É. E aquele que expressasse melhor e fosse claro também. Eu gostava muito desses dois aí. [Mostrando os livros]

Giácomo Bonetto: Desses dois? [Confirmando e apontando]

Myrtes Padilha: Sim.

Giácomo Bonetto: Esses são os livros *Aulas de matemática*¹⁴³ do Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson Machado, Márcio Goulart, Antônio Machado e Luiz Roberto de Castro.

Myrtes Padilha: Ele era bem pequenininho antes. Não sei se tinham todos estes autores.

Giácomo Bonetto: Eram em número menor de autores, mas era a mesma base de livro?

Myrtes Padilha: Sim, a mesma base.

Giácomo Bonetto: O outro livro é *Matemática do 2º grau*¹⁴⁴, do professor Jacy Monteiro, Paulo Boulos e Renate Watanabe. Esses foram os livros que a senhora adotou?

¹⁴³ Aulas de Matemática – Volumes 1, 2 e 3 - Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson J. Machado, Marcio C. Goulart, Antônio S. Machado e Luiz Roberto S Castro – Atual Editora – São Paulo – 1979.

¹⁴⁴ Matemática – para cursos de 2º grau - Vol 1 – L. H. Jacy Monteiro, Paulo Boulos, Renate Watanabe – Companhia Editora Nacional – São Paulo – 1975.

Myrtes Padilha: Sim. (Entrevista p.103/104)

...

Giácomo Bonetto: A senhora chegava a comentar (...) – mesmo que não se lembre dos exemplos práticos -, trabalhar com situações práticas, dava esses exemplos para eles? Ou não?

Myrtes Padilha: Dava.

Giácomo Bonetto: E dava quando? No começo ou no final da explicação sobre funções?

Myrtes Padilha: Mais no começo, para introduzir.

Giácomo Bonetto: A senhora introduzia funções, muitas vezes, com as situações práticas, seria isso?

Myrtes Padilha: É. (Entrevista p.114)

Analisando a edição de 1979 do livro citado - *Aulas de matemática* - de Iezzi e demais autores, é possível constatar, no início do Capítulo III, destinado à introdução de funções, a presença de práticas de mobilizá-las em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas, tais como abastecer tanques de gasolina de automóveis, pesar-se em uma balança, etc. Mais precisamente, o objeto função é introduzido explorando os aspectos funcionais dessas práticas, tais como: determinar os preços pagos por uma pessoa pela gasolina que abastece o seu carro, em função da quantidade variável de litros abastecidos; determinar a variação dos pesos de uma pessoa em função da variação de sua idade, etc. Na sequência, o objeto função é mobilizado através da prática usual de se defini-lo matematicamente de forma dissociada de quaisquer outras práticas. Logo em seguida, realizam-se práticas que mobilizam os gráficos cartesianos representativos de certas funções, tais como o do espaço de frenagem de um automóvel em função da variação de sua velocidade; o da quantidade de tratores produzida em função do tempo; o do consumo anual de energia no Brasil em função do tempo, etc. Na sequência do capítulo, são realizadas práticas de mobilização de análise gráfica de funções dissociadas de quaisquer outras práticas. É importante observar também que a conexão a jogos de linguagem associados a práticas cotidianas não constitui a preocupação principal no desenvolvimento dos outros objetos relacionados às funções nos demais capítulos do livro.

Notamos também, na fala da professora Myrtes Padilha, que o livro que estamos aqui focalizando tinha, anteriormente, uma versão menor (as dimensões do livro eram menores). Na verdade, o livro ao qual a professora se refere é *Matemática: 1ª série, 2º*

*grau*¹⁴⁵, dos mesmos autores - mas incluindo, agora, José Carlos Teixeira -, do qual analisamos a 9ª edição revisada de 1981. Nesta versão, o objeto *função* é inicialmente mobilizado sem quaisquer conexões a jogos de linguagem associados a práticas cotidianas. Para tanto, remete o leitor à seguinte seqüência temática estruturada: par ordenado (tópico que se apresenta incluído em noções básicas de geometria analítica); relações (concebidas como conjuntos de pares ordenados); produto cartesiano; função (concebida como um tipo de relação especial). Como a primeira versão desse livro é anterior à do livro *Aulas de Matemática*, é perceptível a mudança no tipo de prática mobilizadora do objeto *função* nessa obra.

Analisando a edição de 1975 do livro *Matemática – para cursos de 2º grau – Vol. 1*, de Monteiro, Boulos e Watanabe, que foi também utilizado pela professora Myrtes Padilha, notamos que, no Capítulo I, destinado à introdução das funções, tal objeto é mobilizado através de uma prática que o conecta *diretamente* à teoria de conjuntos, sem preâmbulos “intuitivos” que o aproximem de práticas cotidianas extra-escolares. Além disso, mesmo durante o desenvolvimento de outros tópicos escolares associados às funções, tais aproximações também não são encontradas. A tônica dessa obra está em se discutir estritamente o objeto função sob o ponto de vista mais próximo possível da matemática pura do matemático puro, qual seja, o ponto de vista bourbakista. Nesse sentido a definição de função nessa obra é apresentada inicialmente da seguinte maneira:

Sejam A e B conjuntos de números reais. Suponhamos que exista uma correspondência f que *a cada número x de A associa um único número de B* , que será indicado por $f(x)$. Nesse caso dizemos que f é uma **função de A em B** . Para abreviar tudo isso, escrevemos:

$$\begin{aligned} f: A &\rightarrow B \\ x &\mapsto f(x) \end{aligned}$$

(MONTEIRO, BOULOS e WATANABE, 1975, p.7 – os itálicos e negritos são dos autores)

De fato, a prática definitória através da qual Bourbaki mobiliza o objeto função em sua obra é, segundo Rüthing (1984), a seguinte

¹⁴⁵ IEZZI, G. et al. *Matemática: 1ª série, 2º grau*. 9. ed. rev. São Paulo: Atual Editora, 1981.

Sejam E e F dois conjuntos distintos ou não. A relação entre um elemento variável x de E e um elemento variável y de F é chamada uma relação funcional em y se, para todo $x \in E$, existe um único $y \in F$ que está em relação com x.

E, essa forma de definir função também revela um tipo de intenção na mobilização desse objeto.

Já o professor Paulo Almeida não adotava livros didáticos, embora deles extraísse exercícios ou exemplos para o uso em sala de aula. Mesmo assim, sua fala, sugere a mobilização de funções em conexão a jogos de linguagem associados a práticas cotidianas extra-escolares na obra do professor Osvaldo Sangiorgi, o que comprovamos, no quarto volume da “coleção moderna” de livros didáticos, destinada ao ensino ginásial, de Sangiorgi:

Paulo Almeida: (...) Em termos de Ensino Médio e Ensino Fundamental – não existiam estes termos na época, era colegial e ginásio – o Osvaldo Sangiorgi era um autor legal, me parecia moderno e tinha uma escrita toda diferente, a roupagem dele era nova, a dita matemática moderna – tanto que os livros diziam na capa: *Matemática Moderna*. E no livro da oitava série, que seria a quarta série ginásial, tinha todo um preâmbulo para funções, um bate-papo gostoso, falava de conjuntos, tinha uns *exemplos que extrapolavam a matemática e iam para a física (temperatura e pessoa), para a geografia (Estado e capital), pai e filho e filho com pai, o pai pode ter dois filhos, mas o filho não pode ter dois pais*. Então, me apoiei, no início, nesses exemplos do Osvaldo Sangiorgi, trabalhei isso com os alunos e eles gostavam, porque eu falava de geografia, etc. e o pouco que saía da matemática, saía pelo caminho do Osvaldo Sangiorgi (Itálicos nossos. Entrevista p.161/162).

É interessante notar como eram disponibilizados alguns desses exemplos num dos livros de Sangiorgi, conforme ilustra a figura a seguir

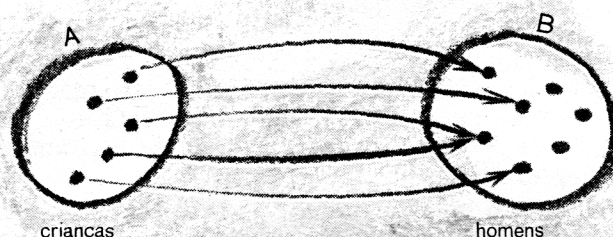
Assim, por exemplo:

ao número 1 está associado o *único* elemento 2 (dôbro de 1)
ao número 2 está associado o *único* elemento 4 (dôbro de 2)
ao número 3 está associado o *único* elemento 6 (dôbro de 3)
.....

2.º) Seja a relação:

“associar a *cada criança* o *seu pai*”

entre o conjunto A (de crianças) e o conjunto B (de homens):



Essa relação também é uma **função**, pois:

“a cada elemento (criança) do conjunto A está associado um único elemento (pai) do conjunto B”

OBSERVAÇÕES (que podem ser apreciadas facilmente pelo desenho):

- 1) como *cada criança* possui apenas *um pai*, então de cada ponto do conjunto A parte apenas uma *única flecha* dirigida a um ponto do conjunto B;
- 2) se acontecer de *várias crianças* terem o *mesmo pai* (ou seja, crianças irmãs), este fato no desenho é traduzido da seguinte maneira: no conjunto B vão existir pontos que são extremidades de *mais de uma flecha*, que partem de *pontos distintos* do conjunto A (no desenho, um ponto de B é extremidade de duas flechas que partem de dois pontos distintos de A);
- 3) como existem homens que *não são pais*, existem no desenho pontos do conjunto B que *não são associados* (ou correspondentes) de nenhum ponto do conjunto A.

De qualquer maneira, estes dois exemplos já lhe permitem compreender bem o *traço característico* de uma **função**:

“a cada elemento do conjunto A está associado um único elemento do conjunto B”

FIGURA 5 – Página 68 - Matemática: curso moderno para os ginásios – 4º volume
SANGIORGI, O. – 1967.
FONTE: Idem.

Entretanto, essa “origem brasileira” não parece ter sido uma “origem original”, uma vez que essas, e provavelmente também outras, práticas culturais mobilizadoras do objeto *função* que circularam nos livros da coleção moderna de Sangiorgi apresentam uma semelhança de família com práticas presentes no volume 1 da coleção *Mathématique Moderne*, em 6 volumes, de Georges Papy¹⁴⁶, escrita com a colaboração de Frédérique Papy¹⁴⁷. Os diagramas presentes na obra de Sangiorgi, conforme a figura 5, são diferentes dos apresentados na obra de Papy, conforme a figura 8, mais adiante.

As figuras seguintes são imagens escaneadas da capa do volume 1 dessa coleção e de trechos das páginas 181¹⁴⁸ e 101-102¹⁴⁹ dos capítulos 12 e 7 do volume 1 da mesma,

¹⁴⁶ Professor da Faculdade de Ciências da Universidade de Bruxelas, Bélgica.

¹⁴⁷ Professora da Escola Normal Berkendael de Bruxelas, Bélgica.

¹⁴⁸ Apresentamos, a seguir, uma tradução livre desse trecho:

- Considere o gráfico 16 da relação P “..... tem como pai”, definida em um conjunto E de pessoas. De um ponto deste gráfico pode partir mais de uma flecha?
 - Não, pois ninguém pode ter dois pais!
 - De alguns pontos não partem flechas. O que isso significa?
 - Isso revela que o pai da pessoa representada por um tal ponto não é um elemento do conjunto E .
 - Você já conhece outros exemplos de relações dotadas da propriedade “**de todo ponto do gráfico parte uma única flecha**”.
 - As relações “..... tem como mãe”; “..... tem como avô paterno”; os ciclos; a relação $x \rightarrow x + 5$ no conjunto dos naturais,
- Definição 1 – **Uma relação é chamada função se e só se de todo ponto de seu gráfico parte uma única flecha** (Papy, 1964, vol. 1, p. 181, negritos do autor).

¹⁴⁹ Apresentamos, a seguir, uma tradução livre desse trecho:

7- A RELAÇÃO TEM COMO PAI

Neste gráfico:

1. De cada ponto parte uma única flecha.
2. Nenhuma flecha que liga uma pessoa a si própria!
3. Se uma flecha vai de a para b , então, nenhuma flecha vai de b para a !
4. Se uma flecha vai de a para b , e outra de b para c , então, nenhuma flecha vai de a para c .

EXERCÍCIOS

1. Justifique as observações precedentes.
2. Sobre o gráfico 16, indique as pessoas que, certamente, são do sexo masculino. Mostre dois irmãos; uma pessoa e seu avô paterno; uma pessoa e seu tio; uma pessoa e um de seus bisavôs.
3. Reproduza o gráfico acima. Trace em verde uma flecha de a para b cada vez que se tiver uma de a para a . Você obtém, assim, em verde, o gráfico da relação “..... é pai de” (PAPY, 1964, vol. 1, p. 102).

intitulados, respectivamente, *Fonctions* e *Relations*. O gráfico 16 a que se refere o texto sobre funções do capítulo 12 é a figura da página 101 escaneada e reproduzida na figura 8 mais adiante.

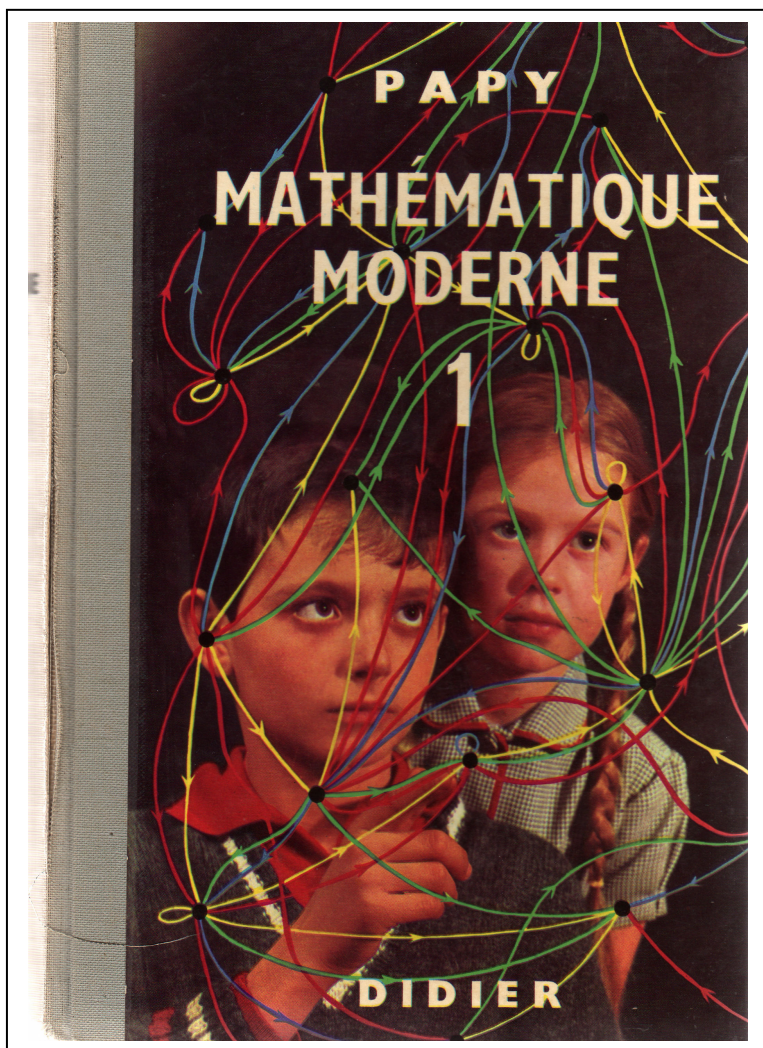


FIGURA 6 – Capa do Livro *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

12

Fonctions

1 — DEFINITION DES FONCTIONS

- Regarde le graphe 16 de la relation P ... *a comme père* ... définie dans un ensemble E de personnes.
D'un point de ce graphe, peut-il partir plus d'une flèche?
- Non, puisque personne ne peut avoir deux pères!
- De certains points ne partent aucune flèche. Que cela signifie-t-il?
- Cela révèle que le père de la personne représentée par un tel point n'est pas un élément de l'ensemble E .
- Connais-tu d'autres exemples de relations jouissant de la propriété
en tout point du graphe part au plus une flèche
- Les relations ... *a comme mère* ..., ... *a comme grand-père paternel* ..., les cycles, la relation $x \rightarrow x + 5$ dans l'ensemble des naturels, ...

DÉFINITION 1 — Une relation est appelée fonction ssi en tout point de son graphe part au plus une flèche.

EXERCICES

1. Quelles sont les fonctions parmi les relations définies par les graphes 1 à 80?
2. La relation P^{-1} , réciproque de la relation P : ... *a comme père* ..., définie dans l'humanité n'est pas une fonction. Pourquoi?
3. Une relation R est une fonction ssi pour tout objet x , l'image $R\{x\}$ est un singleton ou l'ensemble vide.
4. La relation réciproque d'une fonction n'est pas toujours une fonction. Quel exemple donné ci-dessus prouve cette affirmation?

FIGURA 7 – Página 181 – *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

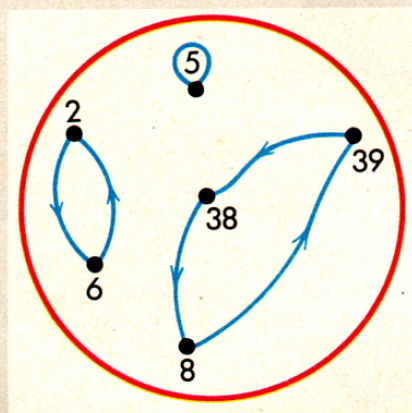
4. Nous savons qu'une relation est un ensemble de couples.

On demande d'écrire la relation | dans $\{1, 2, 3, 5, 7, 6, 15, 350, 0\}$ comme ensemble de couples.

Réponse : $\{(1,1), (1,2), (1,3), (1,5), (1,7), (1,6), (1,15), (1,350), (1,0), (2,2), (2,6), (2,350), (2,0), (3,3), (3,6), (3,15), (3,0), (5,5), (5,15), (5,350), (5,0), (7,7), (7,350), (7,0), (6,6), (6,0), (15,15), (15,0), (350,350), (350,0), (0,0)\}$

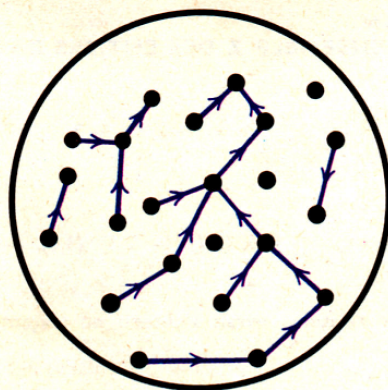
5. Dessine le graphe de la relation

$\{(5,5), (6,2), (2,6), (38,8), (39,38), (8,39)\}$



GRAPHE 15

7 — LA RELATION ... A COMME PÈRE ...



GRAPHE 16

FIGURA 8 – Página 101 – *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

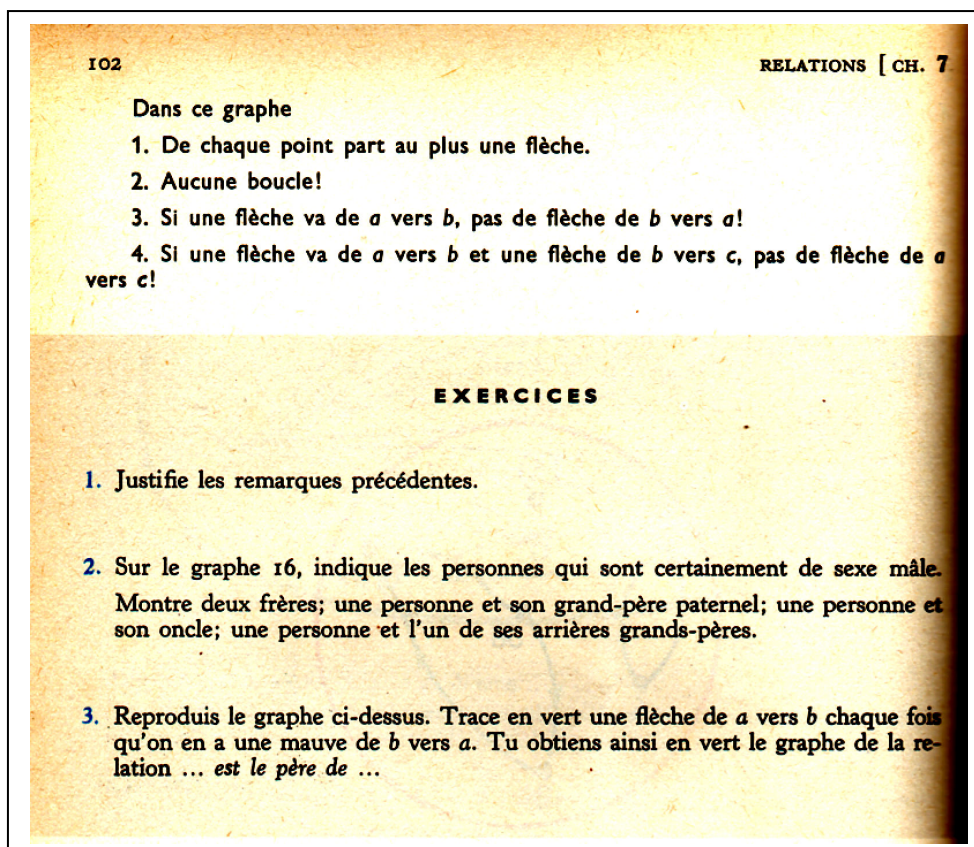


FIGURA 9 – Parte da Página 102 – *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

Como podemos observar, práticas que promovem jogos de linguagem que tematizam relações de parentesco parecem ter sido as preferidas por Papy para mobilizar não apenas *funções*, como também o objeto *relações* em sua coleção didática e, portanto, tais práticas culturais, antes de circularem pelo contexto geopolítico brasileiro e, mais propriamente, pelo contexto da atividade institucionalizada de produção de livros destinados ao ensino escolar brasileiro, foram mobilizadas no contexto geopolítico belga e, mais propriamente, no contexto da atividade de produção de propostas oficiais destinadas à modernização do ensino escolar belga, na década de 1960. De fato, os parágrafos 4, 5, 6 e 7 da primeira página do prefácio ao volume 1 da Coleção da Papy a que estamos aqui nos referindo (ver figuras 10 e 11 seguintes) nos atestam essa “mobilização oficial belga”:

Anteriormente, o ensino elementar da matemática não podia apresentar senão situações cristalizadas nas quais se entremeavam de forma desorientadora recursos

não explícitos a uma intuição vaga e súbitas passagens técnicas. Hoje em dia, é possível proceder de forma diversa e fazer o principiante participar da construção ativa do edifício matemático a partir de situações simples e familiares. Tal é o objetivo deste livro que se destina a todos aqueles que desejam iniciar-se à matemática de nossos dias, quaisquer que sejam as suas idades e formações anteriores. Ele se mostra particularmente conveniente aos alunos de (12 anos) das classes de 6ª série, que adotaram o programa experimental oficial do Ministério da Educação Nacional e da Cultura da Bélgica. Esta obra é o resultado do ensino efetuado ao longo dos cinco últimos anos nas classes que participaram do programa experimental. Seu texto foi integralmente ensinado a crianças de 12 a 13 anos (PAPY, 1964, Prefácio, p. VI).

PRÉFACE

La mathématique qui, au début du siècle, n'avait guère d'applications en dehors de la physique et de l'Art de l'Ingénieur, est devenue un élément fondamental de l'humanisme contemporain et un outil indispensable dans la plupart des domaines de la pensée, de la science et de la technique. Aussi s'impose-t-il d'enseigner les éléments de base de la mathématique d'aujourd'hui à tous les élèves du secondaire puisque chacun d'eux est susceptible de devenir un utilisateur de cette mathématique.

Heureusement, son développement et la variété de ses applications ont profondément modifié et humanisé le visage de cette science.

Les progrès réalisés au cours du dernier siècle l'ont transformée jusqu'en ses fondements et la font apparaître aujourd'hui plus familière, plus intelligible, plus nette, plus accessible, plus intéressante.

Auparavant, l'enseignement élémentaire de la mathématique ne pouvait présenter que des situations figées où s'entremêlaient de façon déroutante des recours non explicites à une intuition vague et des passages soudain techniques.

Il est possible aujourd'hui de procéder tout autrement et de faire participer le débutant à la construction active de l'édifice mathématique à partir de situations simples et familières.

Tel est l'objectif de ce livre qui s'adresse à tous ceux qui veulent s'initier à la mathématique d'aujourd'hui, quels que soient leur âge et leur formation antérieure. Il convient en particulier pour les élèves (de 12 ans) des classes de sixième qui ont adopté le programme expérimental officiel du Ministère de l'Éducation Nationale et de la Culture de Belgique.

Cet ouvrage est le résultat de l'enseignement effectué au cours des cinq dernières années dans des classes à programme expérimental. Son texte a été enseigné intégralement à des enfants de 12 à 13 ans.

Le choix des matières et les méthodes d'enseignement sont conformes au Synopsis de Dubrovnik (O. C. E. D. 1960) et aux Recommandations du Symposium de l'Unesco (Budapest 1962).

Les cinq premiers chapitres introduisent le lecteur dans l'univers de la mathématique actuelle que constitue la théorie des ensembles. Il s'agit bien entendu d'un exposé naïf et descriptif que l'on a cependant voulu présenter de telle manière qu'une étude plus approfondie ultérieure n'exige nul reconditionnement fondamental.

L'algèbre des ensembles introduit un calcul dont les règles ne sont pas les mêmes que celles de l'arithmétique élémentaire, ce qui permet, notamment, de mettre en relief les caractères propres du calcul algébrique usuel. On sait d'ailleurs que l'algèbre des ensembles ou algèbre de Boole joue aujourd'hui un rôle fondamental dans la théorie des circuits et qu'elle est un outil pour ceux qui doivent utiliser les grandes machines électroniques. Signalons encore que les règles de calcul relatives au p. g. c. d. et au p. p. c. m. s'obtiendront ultérieurement comme une application très simple de l'algèbre des ensembles.

Au chapitre 6, les notions ensemblistes sont utilisées pour l'introduction claire et nette des premiers éléments de la géométrie affine du plan. Les diagrammes ensemblistes fournissent un support intuitif à la structure logique de la théorie.

FIGURA 10 – Página VI – *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

Dans sa conception actuelle, la mathématique est devenue essentiellement relationnelle. Elle s'intéresse davantage aux relations entre les objets qu'à leur nature.

Les graphes multicolores fournissent un moyen pédagogique efficace pour enseigner les notions fondamentales de la théorie des relations à partir de situations familières.

C'est en 1959, après bien des essais infructueux, que nous avons introduit cette méthode dans l'enseignement, à l'École Normale Gardienne de Berkendael. Elle a été adoptée aussitôt par les Auteurs du Synopsis de Dubrovnik et recommandée par le rapport du Symposium de Budapest.

Au chapitre 7, on introduit les relations à partir de situations familières qui intéressent les enfants et exploitent leurs tendances ludiques. Ces relations n'ont pas nécessairement les aimables propriétés des relations importantes en mathématique, ce qui permettra de mettre celles-ci en relief, au chapitre 8.

Les situations familières introduisent tout naturellement la composition des relations qu'il importe de présenter dans sa forme la plus générale. L'associativité de la composition des relations est un fait fondamental qu'il est souvent commode de pouvoir invoquer avant d'avoir reconnu les propriétés particulières des relations considérées.

Les notions d'équivalence, d'ordre, de fonction, de permutation sont des outils indispensables dans toutes les branches de la mathématique. Leur étude fait l'objet des chapitres 10 à 13.

La portée des matières étudiées dans les 13 premiers chapitres déborde largement le cadre de la mathématique et constitue, en fait, une initiation à des démarches rationnelles couramment utilisées dans tous les domaines de la pensée, de la science et de la technique. Signalons en particulier que les graphes, qui sont utilisés ici dans un but essentiellement pédagogique, sont d'un usage constant dans des disciplines fort variées allant de la théorie des circuits à la linguistique.

Au chapitre 14, nous présentons des transformations géométriques (en respectant leur statut de fonctions). (Dans une situation suggérée par les élèves, le lecteur averti pourra reconnaître la fonction complexe $f(z) = z/|z|$ pour $z \neq 0$ et $f(0) = 0$).

Les premières notions relatives à l'ordre en géométrie ont été introduites au chapitre 11 et ont conduit à la notion de convexité dont l'importance est si grande en analyse et en programmation linéaire. Le chapitre 15 éclaire davantage la notion d'ordre en relation avec les projections parallèles. On y trouve explicités, sous forme d'axiomes ou de propositions, des faits trop souvent escamotés dans les exposés traditionnels¹.

Le chapitre 16 fournit des moyens intuitifs pour une première étude des nombres cardinaux et la caractérisation des ensembles finis et infinis selon les vues de Dedekind. L'ordre dans les cardinaux mènera au théorème de Bernstein, que l'on peut éventuellement admettre comme axiome dans l'enseignement à de jeunes élèves.

Les chapitres 17 et 18 sont consacrés à l'addition et à la multiplication des naturels. On y veille autant que possible à faire un exposé qui reste valable pour l'étude ultérieure des cardinaux infinis, et de temps à autre, on présente, à titre d'exercices, quelques calculs comportant le cardinal du dénombrable. L'expérience a montré que la théorie de l'addition et de la multiplication, présentée en rapport direct avec les ensembles et les relations, intéresse fort les élèves, qui aiment à établir des connections entre leurs connaissances antérieures de l'arithmétique élémentaire et leurs acquisitions plus récentes relatives aux ensembles. Chaque fois que nous présentons deux démonstrations, le

1. Dans le petit ouvrage PAPY-DEBBAUT : *Géométrie affine plane et Nombres réels*. (Presses Universitaires de Bruxelles, Bruxelles 1962 - (65p)), le lecteur intéressé trouvera un exposé plus avancé de ce sujet ainsi que la démonstration de propositions admises ici comme axiomes.

FIGURA 11 – Página VII – *Mathématique Moderne – Premier Volume*, PAPY, 1964.
FONTE: Idem.

Mas, nesse nosso rastreamento em busca da constituição histórica de práticas solidárias mobilizadoras do objeto função em conexão a jogos de linguagem associados a práticas cotidianas extra-escolares, é possível estabelecer mais um elo de ligação entre elas. Para isso, vamos recorrer aos parágrafos 8, 12 13 e 14 do mesmo prefácio, nos quais Papy nos fornece mais informações acerca desse programa experimental oficial belga relativo à educação matemática escolar:

A escolha das matérias e dos métodos de ensino estão conformes à Sinopse de Dubrovnik (O.E.C.D. 1960) e às recomendações do Simpósio da Unesco (Budapeste, 1962). (...) Em sua concepção atual, a matemática se tornou essencialmente relacional. Ela se interessa mais pelas relações entre os objetos do que pela natureza dos mesmos. Os gráficos multicoloridos constituem um meio pedagógico eficaz para *ensinar as noções fundamentais da teoria das relações a partir de situações familiares*. Foi em 1959, após muitos ensaios infrutíferos, que introduzimos este método no ensino, na Escola Normal Gardienne de Berkendael. Tal método também foi adotado pelos Autores da Sinopse de Dubrovnik e recomendado pelo relatório do Simpósio de Budapeste (PAPY, 1964, Prefácio, p. VI e VII, *itálicos nossos*).

Estas palavras de Papy nos permitem estabelecer uma conexão surpreendente de semelhanças de família entre práticas didático-escolares mobilizadoras de funções realizadas pelo professor Paulo Almeida, na cidade de Campinas (SP), nas décadas de 1970 e 1980; práticas presentes na “coleção moderna” de livros de Sangiorgi, produzidos na cidade de São Paulo (SP), na década de 1960; práticas presentes na coleção de livros de Papy, produzidos na Bélgica, na década de 1960; práticas realizadas na Escola Normal Gardienne de Berkendael pelo próprio Papy e outros professores, na cidade de Bruxelas, na Bélgica, no início da década de 1960; práticas presentes na sinopse de Dubrovnik, bem como no relatório do Simpósio de Budapeste, recomendadas pelos autores desses documentos, respectivamente, nas cidades de Dubrovnik, na Croácia (antiga Iugoslávia) e de Budapeste, capital da Hungria, no início da década de 1960.

Como podemos notar, algumas práticas culturais escolares mobilizadoras de funções parecem ter desconhecido barreiras temporais, geopolíticas, sociais, ideológicas, institucionais, profissionais e pessoais mantendo, em seus processos singulares de circulação, semelhanças de família. Tudo se passa como se uma suposta “memória transnacional das práticas” fosse preservada, ainda que com modificações, no transcorrer desses difusos processos interativos inter-nações. O que, entretanto, poderia explicar o fato

de professores desses e de outros contextos diversos terem igualmente olhado, com “bons olhos”, para tais práticas novas e estranhas aos contextos escolares em que atuavam, passando a vê-las, portanto, como “boas práticas”?

Ao citar a Sinopse de Dubrovnik e o Simpósio da Unesco realizado em Budapeste, as palavras de Papy acima referidas, ao estabelecerem explicitamente conexão entre a produção de sua obra didática e o movimento internacional mais amplo de reforma do ensino da matemática, conhecido como movimento da matemática moderna, poderiam nos sugerir que teria sido o forte, amplo e quase consensual envolvimento de diferentes países europeus em um movimento pedagógico de reforma do ensino o motor e o motivo da difusão ampla e rápida dessas práticas, as quais, por força de um tal consenso, bem como dos investimentos e esforços realizadas em sua difusão, teriam passado por um processo de valorização e alcançado o estatuto de “boas práticas”. A nosso ver, esse ponto de vista é genérico e apenas parcialmente explicativo, não chegando a explicar, por exemplo, por que razões organizações como a O.E.C.D teriam promovido e patrocinado, dentre outros, encontros como os de Dubrovnik, citado por Papy. Tal como nós, na passagem seguinte de um artigo publicado em 1984, com o título “*Le virage des Mathématiques modernes - histoire d'une réforme: idées directrices et contexte*”¹⁵⁰, Charlot interroga-se no mesmo sentido e nos oferece detalhes acerca do envolvimento da O.E.C.D no chamado movimento da matemática moderna:

La réforme de l'enseignement des mathématiques est à l'ordre du jour dès le début des années cinquante. En 1952, trois grands mathématiciens français, Jean Dieudonné, Gustave Choquet et André Lichnerowicz se réunissent à Melun avec deux philosophes suisses pour parler de l'enseignement des mathématiques dans les classes élémentaires. En 1956, au cours d'une réunion organisée à Sèvres par l'Association des Professeurs de Mathématiques, G. Choquet compare ces professeurs à des " gardiens de musée, qui montrent des objets poussiéreux dont la plupart n'ont pas d'intérêt ". A la même époque, le mouvement naît en Belgique, où il sera porté par Georges Papy. Cependant, il ne s'agit là encore que de tentatives ponctuelles. Le véritable coup d'envoi de la réforme est donné en 1958-1959 par une organisation internationale à caractère économique: l'Organisation européenne de coopération économique (O.E.C.E.), qui prendra en 1963 son nom actuel

¹⁵⁰ Tivemos acesso a este artigo de Charlot na seguinte página da internet: <http://membres.lycos.fr/sauvezlesmaths/Textes/IVoltaire/charlot84.htm>. Tal página foi por nós visitada no dia 05 de janeiro de 2008.

d'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (O.C.D.E.). Pourquoi l'impulsion décisive vient elle d'un organisme économique? D'une part, l'U.R.S.S. a lancé en octobre 1957 son premier Spoutnik et le monde occidental, dominé par les U.S.A., s'inquiète de son retard technologique. D'autre part, l'expansion industrielle prend le relais de la reconstruction d'après-guerre et la modernisation industrielle est à l'ordre du jour. La réforme des maths modernes va ainsi s'inscrire très clairement dans une politique de formation au service de la modernisation économique. Dès 1958, l'O.E.C.E. crée un Bureau du Personnel Scientifique et Technique, dont l'un des objectifs est de " rendre plus efficace l'enseignement des sciences et des mathématiques ". En novembre 1959, l'O.E.C.E. organise un séminaire de dix jours, le Colloque de Royaumont, animé par Marshall H. Stone, de l'Université de Chicago. L'objectif de ce colloque est de promouvoir une réforme du contenu et des méthodes de l'enseignement des mathématiques à l'école secondaire (12-19 ans). (...) A la suite du colloque de Royaumont, l'O.E.C.E. réunit en Yougoslavie, pendant quatre semaines, une douzaine d'experts. Dirigés par M.H. Stone, ces experts établissent un "Programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire", publié en 1961 à Paris sous le nom de "Mathématiques nouvelles". (...) Ainsi amorcé, le mouvement de réforme se développe dans les années soixante. Il est marqué en Belgique par Papy, au Canada par Dienes, en Grande-Bretagne par Fletcher, en Pologne par Mme Krygowska. En France, les têtes d'affiche sont J. Dieudonné et le groupe Bourbaki, G. Choquet, A. Lichnerowicz, A. Revuz, Picard et G. Walusinski (CHARLOT, 1984)¹⁵¹.

¹⁵¹ A seguir, fornecemos uma tradução livre desta citação: A reforma do ensino das matemáticas esteve na ordem do dia desde o início dos anos cinquenta. Em 1952, três grandes matemáticos franceses, Jean Dieudonné, Gustave Choquet et André Lichnerowicz se reuniram em Melun com dois filósofos suíços para falar sobre o ensino de matemática nas classes elementares. Em 1956, ao longo de uma reunião organizada em Sèvres pela Associação de Professores de Matemática, G. Choquet compara estes professores com “guardiães de museu que mostram objetos empoeirados cuja maior parte são despossuídos de importância”. Na mesma época, o movimento nasce na Bélgica, onde ele será conduzido por Georges Papy. Contudo, não se tratam ainda, senão de tentativas pontuais. O verdadeiro impulso à reforma é dado em 1958-1959 por uma organização internacional de caráter econômico: a Organização Européia de Cooperação Econômica (O.E.C.E), que adquire, em 1963, seu nome atual de Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos (O.C.D.E). Por que o impulso decisivo vem de um organismo econômico? Por um lado, a U.R.S.S. havia lançado, em outubro de 1957, seu primeiro Sputnik, e o mundo ocidental, dominado pelos Estados Unidos da América do Norte, se inquieta de seu retardo tecnológico. Por outro lado, a expansão industrial toma o rumo da reconstrução do após guerra, e a modernização industrial está na ordem do dia. A reforma da matemática moderna vai, assim, se inscrever, bem claramente, em uma política de formação a serviço da modernização econômica. Desde 1958, a O.E.C.E. criou uma Repartição do Pessoal Científico e Técnico que tinha como um de seus objetivos “tornar mais eficazes os ensinos de Ciências e de Matemática”. Em novembro de 1959, a O.E.C.E. organiza um seminário de dez dias, o Colóquio de Royaumont, conduzido por Marshall H. Stone, da Universidade de Chicago. O objetivo deste colóquio foi o de promover uma reforma dos conteúdos e dos métodos de ensino de matemática da escola secundária (12-19 anos). (...) Após o colóquio de Royaumont, a O.E.C.E reuniu na Iugoslávia, durante quatro semanas, uma dúzia de *experts*. Dirigidos por M. H. Stone, estes *experts* estabeleceram um “Programa Moderno de Matemática para o Ensino Secundário”, publicado em 1961, em Paris, sob o nome de “Novas Matemáticas”. (...) Assim preparado, o movimento de reforma se desenvolve nos anos 60. Ele é levado à Bélgica por Papy, ao Canadá por Dienes, à Grã-Bretanha por Fletcher, à Polônia por Mme Krygowska. Na França, os porta-vozes são J. Dieudonné e o grupo Bourbaki, G. Choquet, A. Lichnerowicz, A. Revuz, Picard e G. Walusinski (CHARLOT, 1984).

Portanto, a nosso ver, a explicação de fundo para o estabelecimento e manutenção de semelhanças de família registradas nos processos de circulação de práticas culturais escolares, para este caso particular de conjunto de práticas mobilizadoras do objeto função e objetos afins, deve ser buscada fora do terreno das funções propriamente dito; fora também dos terrenos da matemática, da educação matemática e do movimento internacional de reforma do ensino da matemática, iniciado na década de 1950 e conhecido como movimento da matemática moderna; e fora, até mesmo, do terreno mais amplo da própria educação. Tal explicação de fundo melhor se assenta, a nosso ver, na ideologia do progresso econômico-tecnológico intra-nações e na concorrência desenvolvimentista internacionais. É também Bernard Charlot, no mesmo artigo a que já fizemos referência anteriormente, quem defende um argumento dessa natureza. E para melhor explicitá-lo, transcrevemos, a seguir, algumas passagens, ainda que longas, desse artigo:

Pour tous, qu'ils soient partisans ou adversaires de la réforme, l'enjeu fondamental, c'est l'avenir de la nation. Pour les réformateurs, l'élévation du niveau mathématique moyen et la formation de mathématiciens qualifiés "sont devenus des impératifs de toute nation soucieuse de son indépendance et des possibilités de développement" (rapport Lichnerowicz, 1967). Pour leurs adversaires, "la réforme en cours met gravement en danger l'avenir économique, technique et scientifique du pays" (J. Leray, 1972). Si les jugements sur la réforme sont antagonistes, l'accord se fait donc au moins sur un point: l'enseignement des mathématiques, doit concourir au développement économique du pays. Les réformateurs sont particulièrement sensibles à deux thèmes, celui du progrès technique et celui de la démocratisation de l'enseignement des mathématiques. Ils adhèrent complètement à l'idéologie du progrès technique, sans aucun recul critique, et ils veulent rendre les mathématiques accessibles à tous. Cette idéologie qui sous-tend l'argumentation des réformateurs n'est pas tombée du ciel. Elle reflète l'évolution économique et sociale de l'époque et elle s'épanouit dans un système scolaire en voie de restructuration profonde. (...) L'enseignement secondaire, qui doit former les générations assurant le développement économique du pays, s'ouvre ainsi à la masse des jeunes. Cette ouverture implique une réforme des méthodes d'enseignement, conçues jusqu'alors pour une élite. La nécessité d'une réforme pédagogique démocratisant l'enseignement des mathématiques s'ajoute ainsi, dans l'idéologie de base de la réforme des maths modernes, à la foi dans le progrès technique. Pourquoi les mathématiques sont-elles en première ligne dans cette volonté de réforme pédagogique? Les mathématiques sont considérées comme la base d'une culture générale tournée vers la science et la technique. Or, la nouvelle population de l'enseignement secondaire doit être orientée massivement vers les études techniques. (...) La réforme des maths modernes n'est donc pas, comme l'ont cru beaucoup d'enseignants, le fruit d'un caprice des hautes sphères ministérielles ou la manifestation d'une mode dont les enseignants de la base ont fait les frais. Elle reflète une évolution socio-économique profonde et elle est une des pièces

maîtresses de la rénovation du système scolaire. Mais pourquoi s'est-elle traduite par une invasion du formalisme dans l'enseignement et par un renforcement du rôle sélectif des mathématiques alors que son objectif était d'enseigner à tous des mathématiques utiles? (...) Les mathématiques, que l'on a placées au cœur de la culture moderne, ont été promues en discipline formatrice par excellence. Mais, dans la mesure où la société exige une sélection scolaire des jeunes, elles se trouvent, de par cette promotion même, investies également d'une fonction de sélection et de hiérarchisation des jeunes. La plupart des réformateurs étaient animés d'intentions démocratiques et la sélection par les mathématiques leur apparaîtra comme une perversion de la réforme. Si l'on compare les résultats aux intentions, on peut certes parler de perversion. Mais en réalité ce qui s'est produit est très logique si l'on considère que la réforme est introduite dans un système social qui veut élever le niveau de formation de tous les jeunes mais aussi maintenir une division sociale hiérarchique du travail. L'erreur idéologique fondamentale des réformateurs est celle que l'on commet toujours - que l'on commet encore aujourd'hui - quand on pense l'évolution ou la révolution technologique en faisant abstraction des formes réelles de production et d'organisation du travail (CHARLOT, 1984, *itálicos nossos*)¹⁵².

¹⁵² A seguir, fornecemos uma tradução livre desta citação: Para todos, quer sejam partidários ou adversários da reforma, o risco fundamental é o futuro da nação. Para os reformadores, a elevação do nível matemático médio e a formação de matemáticos qualificados “são vistas como imperativos de toda nação preocupada com a sua independência e possibilidades de desenvolvimento” (relatório Lichnerowicz, 1967). Para seus adversários, “a reforma em curso colocava gravemente em perigo o futuro econômico, técnico e científico do país” (J. Leray, 1972). *Se os julgamentos da reforma eram antagônicos, o acordo se estabelecia, portanto, pelo menos em relação a um ponto: o ensino de matemática devia concorrer para o desenvolvimento econômico do país.* Os reformadores eram particularmente sensíveis a dois temas, o do progresso técnico e o da democratização do ensino de matemática. *Eles aderiam completamente à ideologia do progresso técnico, sem qualquer recuo crítico, e queriam tornar a matemática acessível a todos. Esta ideologia subjacente à argumentação dos reformadores não havia caído do céu. Ela refletia e evolução econômica e social da época e imiscuia-se em um sistema escolar em vias de profunda reconstrução.* (...) O ensino secundário, que deveria formar as gerações que assegurariam o desenvolvimento econômico do país, se abre, assim, à massa de jovens. Esta abertura implica uma reforma dos métodos de ensino, concebidos até então para uma elite. *A necessidade de uma reforma pedagógica que democratizasse o ensino de matemática acrescentava-se, desse modo, na ideologia de base da reforma da matemática moderna, à ideologia do progresso técnico.* Por que a matemática se situava em primeiro plano, nesta vontade de reforma pedagógica? A matemática era considerada a base de uma cultura geral voltada para a ciência e para a técnica. Ora, a nova população que frequentaria o ensino secundário deveria orientar-se massivamente para os estudos técnicos. *A reforma da matemática moderna não foi, portanto, como acreditavam muitos professores, o fruto de um capricho das altas esferas ministeriais ou a manifestação de um modo que os professores em exercício tinham posto em circulação. Ela refletia uma evolução sócio-econômica profunda e constituía uma das peças-chave da renovação do sistema escolar.* Mas por que ela se traduziu por uma invasão do formalismo no ensino e por um reforço do papel seletivo da matemática se o seu objetivo era ensinar a todos matemática útil? A matemática, que havia sido colocada no coração da cultura moderna, foi promovida a disciplina formadora por excelência. Mas, na medida em que a sociedade exige uma seleção escolar dos jovens, a matemática se torna, devido a essa mesma promoção que lhe foi imputada, igualmente investida de uma função de seleção e de hierarquização dos jovens. A maior parte dos reformadores estava imbuída de intenções democráticas e a seleção pela matemática lhes aparecia como uma pervisão. Mas, na realidade, o que é produzido é bastante lógico, quando se considera que a reforma é introduzida em um sistema social que quer elevar o nível de formação de todos os jovens, mas também manter divisão social hierárquica do trabalho. O erro ideológico fundamental dos reformadores é o mesmo que o que se comete sempre – e que se comete ainda hoje – quando se pensa a evolução ou revolução tecnológica fazendo-se abstração das formas reais de produção e de organização do trabalho (CHARLOT, 1984, *itálicos nossos*).

Se, por um lado, até o momento, procuramos ressaltar semelhanças de família em práticas culturais mobilizadoras do objeto função, é também importante assinalar, por outro lado, as “dessemelhanças de família” que elas apresentam com base nos discursos de nossos entrevistados.

Nesse sentido, a fala do professor Paulo Almeida também nos sugere e acusa, através de sua própria iniciativa pessoal, a provável presença da iniciativa criadora por parte dos próprios professores que atuavam diretamente na escola, no sentido de se produzir e realizar práticas idiossincráticas mobilizadoras de funções matemáticas, através de jogos de linguagem associados a práticas cotidianas, práticas estas que, na linguagem do professor Paulo, são, a nosso ver, impropriamente associadas a antigas práticas do chamado *ensino intuitivo* as quais, de fato, circularam, desde o final do século XIX, pelas escolas brasileiras, ainda que não conectadas ao ensino de funções:

Paulo Almeida: Bem, no ensino fundamental, como já disse antes, o estudo era mais voltado a situações-problema, com uma preocupação menor em formalizar essa relação. Então, deixava-se de lado o aspecto formal da função alavancada no produto cartesiano e na relação entre dois conjuntos. Para introduzir no aluno o conceito de função, recorri, muitas vezes, a *recortes de revistas e periódicos* através dos quais o aluno ia *percebendo intuitivamente propriedades das funções* que ali estavam representadas de modo informal, matematicamente falando. Com isso, creio ter trabalhado para a formação matemática do aluno no que diz respeito ao capítulo de funções (Itálicos nossos. Entrevista p.163).

Como atesta a fala do professor, podemos afirmar que as suas práticas escolares mobilizadoras de funções encontram-se, agora, bastante afastadas daquelas presentes na coleção de Papy, uma vez que a concepção de “*cotidiano do aluno*” ou de “*familiaridade*” a elas subjacentes de forma alguma se acha restrita a situações que exploram “relações de parentesco” ou “jogos lúdicos”, como as que se apresentam constantemente na coleção de Papy. De fato, é o próprio Papy que, nos parágrafos 4 e 5 da página VII do prefácio de sua coleção (ver figura 11 acima), explicita a concepção de “*familiaridade*” subjacente ao método pedagógico promotor do formalismo estrutural que perpassa, do início ao fim, os seis volumes de sua coleção moderna:

No capítulo 7, *as relações são introduzidas a partir de situações familiares que interessam às crianças e exploram suas tendências lúdicas*. Estas relações não são necessariamente as desejadas propriedades de relações importantes em matemática, mas as que permitem colocar estas últimas em relevo, no capítulo 8. As situações familiares introduzem bastante naturalmente a composição de relações apresentada em sua forma mais geral. A associatividade da composição de relações é um fato fundamental que é freqüentemente cômodo de poder ser invocado antes de se ter reconhecido as propriedades particulares das relações consideradas (PAPY, 1964, prefácio, p. VII, *itálicos nossos*).

Como se observa, o *familiar* e o *lúdico* encontram-se exclusivamente a serviço do formalismo estrutural de que se reveste, atualmente, a atividade matemática do matemático profissional e, desse modo, a educação matemática escolar, na coleção moderna de Papy, encontra-se exclusivamente atrelada aos propósitos orientadores da atividade matemática do matemático profissional. Diferentemente, a passagem anteriormente citada da fala do professor Paulo Almeida, parece sugerir um esforço e uma tentativa de se realizar práticas escolares mobilizadoras de funções que se afastassem, cada vez mais, dos aspectos formais que usualmente acompanhavam as mobilizações livrescas e escolares desse objeto. A diferença fundamental entre estes dois conjuntos de práticas escolares igualmente intencionadas em se “aproximar dos alunos” (o de Papy e o do professor Paulo) assentava-se, a nosso ver, exatamente na diferença entre querer fazer circular, na escola, práticas funcionais bourbakistas ludicamente estruturadas – nas quais o lúdico se subordina ao rigor formal do conceito – ou pôr intencionalmente em circulação práticas funcionais cuja informalidade ilustrativa inicial, mesmo indo muito além dos exemplos lúdicos estruturados, adquiria um caráter meramente informativo que se adicionava ao formal, sem necessariamente esclarecê-lo ou esclarecer-se através dele. Desse modo, a informalidade dos exemplos ilustrativos constituía bem mais uma informação adicional ao estudante do que uma real ruptura com uma concepção estrutural da matemática ou com uma concepção bourbakista de função.

Esse caráter intencional da diferença que prevalecia entre esses dois conjuntos de práticas escolares fica melhor explicitado em uma passagem da entrevista do professor Paulo, posterior àquela anteriormente citada, na qual o caráter ilustrativo parece não constituir, para ele, o principal elemento pedagógico das práticas mobilização do conceito de funções junto aos alunos:

Giácomo Bonetto: Vamos lá... Nós estamos falando a respeito de aplicações práticas, a respeito do físico, do matemático... O que o senhor pode dizer a respeito dessas aplicações práticas para o ensino de funções para o seu trabalho no ensino de funções?

Paulo Almeida: Eu diria que é meramente ilustrativo...

Giácomo Bonetto: No sentido de ilustração?

Paulo Almeida: Só ilustração a título de informação para o aluno.

Giácomo Bonetto: É mais importante o aspecto matemático?

Paulo Almeida: Eu diria isso. Eu sou meio ortodoxo, viu? (Entrevista p.171)

Já na fala do professor Ronaldo Nicolai, uma prática semelhante de mobilizar funções pode também ser acusada, assumindo, porém, uma intencionalidade e um papel diferentes daqueles presentes nas práticas do professor Paulo:

Giácomo Bonetto: Então, o senhor começava introduzindo [o assunto] com vários exemplos?

Ronaldo Nicolai: Vários exemplos, eram vários exemplos, mesmo. Essa abordagem geométrica, exemplos práticos, um taxista cuja bandeirada aumenta, o quilômetro rodado, aquela coisa toda, etc. E aí entrava naquele formalismo... O que é domínio, o que é contra-domínio, imagem, aquela coisa toda. Mas antes de entrar neste formalismo, na definição formal de função, eu trabalhava com esses exemplos. Então, quando eu entrava no formalismo o aluno entendia do que eu estava falando.(Entrevista p.193)

Percebe-se, agora, um valor pedagógico agregado às práticas que vai muito além dos aspectos meramente informativos ou ilustrativos, uma vez que a exploração didática de práticas extra-escolares pelo professor Ronaldo, ainda que vise, no final do processo, a resgatar o aspecto formal do conceito de função – e, nesse sentido, o informal ainda aparece subordinado ao formal –, intenciona também participar de forma esclarecedora do aspecto formal. Além disso, para ele, as aplicações práticas parecem se mostrar como um campo potencialmente favorável para o desenvolvimento de outros aspectos relacionados ao objeto cultural funções.

Em sua fala, o professor Ronaldo mostra-se também ciente de alguns dos fatores que teriam condicionado o seu modo de mobilizar funções em sua prática docente, tais como, a natureza das práticas de transmissão desse objeto com as quais teria tido contato na escola, a forma como determinado professor com quem tinha afinidade mobilizava tal objeto na escola, bem como a natureza das práticas de mobilizar funções presentes nos livros da coleção do SMSG e na Proposta Curricular da CENP, relativa ao ensino médio,

produzida na década de 1990, práticas estas que o professor Ronaldo julga consonantes com aquelas que teria tido contato em seus anos de escolarização:

Giácomo Bonetto: O que o senhor considera como o mais importante no ensino de funções? Se houvesse apenas uma coisa para ser dada em função, o que o senhor consideraria mais importante?

Ronaldo Nicolai: Eu consideraria mesmo a aplicação prática, um exemplo prático de como ela funciona. Você pegar uma situação e mostrar que existe por trás um procedimento matemático comum a outras situações; pegar várias situações e mostrar o que elas têm em comum, qual o conceito matemático comum de uma grandeza, variando, dependendo de outra. Por isso que, para mim, a abordagem da proposta curricular foi o ovo de Colombo da questão, porque me recordava de como eu tinha aprendido função e entendido isso quando eu era aluno. Foi assim também que eu acabei entendendo. O SMSG, de uma certa maneira, trabalha dessa forma. Eu não me esqueço disso: o que é função? O meu professor pediu que a gente fosse procurar em dicionário, que fosse... E a gente não conseguia, o dicionário fala de função na língua portuguesa. Até no circo tem uma função. A gente não conseguia achar e ele não dizia. Através dos exemplos, a gente acabou achando que função é uma coisa que depende de outra. Mas de que maneira depende de outra? Tem várias coisas que dependem de outra. A gente achava, na vida particular nossa, na vida cotidiana, o que acontecia, até que ele foi trazendo a gente para o conceito matemático, de uma variável dependendo da outra, de uma certa forma. Diferenciou a relação da função e aí foi natural, a gente conseguiu dominar o conceito fundamental da matemática de uma maneira associada ao nosso dia-a-dia, às coisas que a gente faz. E é assim que eu procuro ensinar, também. (Entrevista p. 195/196)

Além da utilização da proposta curricular para extrair situações práticas introdutórias às funções, o professor Ronaldo Nicolai também utilizava o livro didático e questões de vestibulares como fontes para a realização de suas práticas escolares de mobilizar funções:

Giácomo Bonetto: E quanto às aplicações práticas no ensino de funções? Em que momentos elas ocorrem? O senhor já citou um pouco sobre aplicação...

Ronaldo Nicolai: No início mesmo. E depois, então, vem a resolução de problemas, de situações práticas, que eu tiro dos livros didáticos, mesmo. A gente é limitado em conseguir criar situações originais, não é? Eu uso muitos problemas de vestibular, tenho uma coleção dos vestibulares dos últimos vinte anos – até o meu vestibular eu tenho aí. Eu retiro o temático. Tem alguns livros que já vêm com isso, vestibulares temáticos, etc. Eu recolho muito de vestibulinhos, de simulados, do raio que o parta, faço listas separadas por temas e trabalho paralelamente com o aluno. Para aquele que está interessado, eu falo: “Está aqui uma lista de cento e poucos problemas de vestibular, só de funções, ou de PA, ou de PG, de logaritmos ou do raio que o parta”.

Agora, o problema do vestibular é o seguinte: ele se reparte em meio a meio, tem os problemas, que é só o conceito em si e têm alguns poucos práticos. Menos práticos do que uma situação real em que o conceito é aplicado. Procuro privilegiar esses problemas que têm uma situação prática na qual você usa o conceito de função. Você está vendo a situação e: “Puxa, isso aí, com uma função eu resolvo! Se eu fizer um graficozinho aqui eu acabo descobrindo isso aí!” (Entrevista p. 198/199)

Buscando os documentos citados pelo professor Ronaldo Nicolai, podemos dizer, primeiramente, que o livro com o qual ele estudou quando frequentou o colégio – o denominado *Matemática: Curso Colegial* - Vol. 1, de 1966, produzido pelo School Mathematics Study Group (S.M.S.G.) -, inicia a abordagem funcional no capítulo 9 trazendo, no tópico 9-1, denominado *Base Informal do Conceito de Função*, uma introdução às funções a partir de conjuntos, subsidiada pelos conceitos de *domínio*, *contra-domínio* e *lei de formação*, em que os exemplos práticos aparecem de maneira secundária¹⁵³, no primeiro conjunto de problemas propostos. Após a abordagem sucinta desses conceitos pelas situações práticas, é apresentado o tópico 9-2, denominado *Definição Formal de Função*, no qual os *conjuntos* e a *lei de formação* assumem papel central em sua definição e, mais uma vez, são ressaltados os significados de domínio e contradomínio.

O livro adotado pelo professor Ronaldo Nicolai, denominado *Matemática teoria-exercícios-aplicações* de Giovanni e Dante, Vol.1, edição de 1989, contém uma apresentação destinada ao aluno na qual os autores se mostram favoráveis ao uso de aplicações práticas no desenvolvimento dos assuntos tratados:

¹⁵³ “Secundária” no sentido de parecer que o importante era estabelecer o domínio, o contra-domínio e a lei de formação em cada situação descrita no seguinte exercício proposto.

Conjunto de Problemas 9-1: Cada uma das seguintes frases sugere uma função. Descreva seu domínio, seu contra-domínio e sua lei de formação.

1. Áreas de triângulos.
2. A tabela de multiplicação para inteiros positivos.
3. Resultado de escrutínio.
4. Primeiro nome dos alunos.
5. Idade dos alunos.
6. População das cidades.
7. Um dicionário.
8. A proximidade relativa dos vários planetas ao sol.
9. Valores absolutos.

Dê alguns exemplos de circunstâncias diárias que sugeriram funções. (SMSG, *Matemática: Curso Colegial* Vol.1, 1966, p. 150-151).

Prezado estudante

“A questão primordial não é o que sabemos, mas como o sabemos.”

Aristóteles

“Não há ramo da Matemática, por mais abstrato que seja, que não possa um dia vir a ser aplicado aos fenômenos do mundo real”

Lobachevsky

Ao elaborarmos este livro, procuramos ter em mente as duas afirmações acima. O objetivo é fazer com que você compreenda as idéias básicas da Matemática deste nível de 2º grau e, quando necessário, saiba aplicá-las na resolução de problemas do mundo real. Procuramos explorar todos os conceitos básicos deste nível de uma maneira compreensiva e intuitiva. Evitamos as receitas prontas e o formalismo excessivo, porém mantivemos um certo rigor coerente com o nível para o qual o livro é proposto. Para evitar as clássicas perguntas “Onde vou usar isso, professor?”, “Para que serve isso?” etc., procuramos, na medida do possível, dentro deste nível, dar algumas aplicações da teoria desenvolvida. (...) Esperamos, com este livro, ajudá-lo a compreender melhor essa fascinante disciplina que é a Matemática, percebendo tanto a sua beleza intrínseca como a sua aplicação na resolução de problemas do dia-a-dia.

Os autores (GIOVANNI e DANTE, 1989, p. 2).

Esse livro é dividido em unidades e apresenta, na unidade 2, a introdução às funções a partir de exemplos do cotidiano, tais como: preço a pagar relacionado à quantidade de combustível abastecido; quantidade a ser abatida no imposto de renda relacionada ao número de dependentes; comprimento de uma barra metálica relacionado à sua temperatura, etc. Os exemplos buscam desenvolver a *noção de relação entre grandezas variáveis* para que a função seja definida a partir da relação entre dois conjuntos.

Nos roteiros e anotações de aulas sobre funções¹⁵⁴ preservados pelo professor Ronaldo, podemos observar os exemplos extraídos das propostas curriculares¹⁵⁵ que ele usava para introduzir as funções, abordando elementos da geometria como comprimentos, perímetros e áreas em figuras geométricas, além de situações envolvendo o conceito de velocidade, a distribuição de cartas entre participantes em jogos de tabuleiro, o preço médio pago por fichas de fliperama, a estatura de um aluno em correspondência com o mesmo, as notas de um aluno em correspondência com o bimestre, etc.

¹⁵⁴ Tais roteiros e anotações foram digitalizados e encontram-se anexados a este texto.

¹⁵⁵ *Proposta curricular para o ensino de matemática*; 2º grau. 2ª ed. São Paulo: SE/CENP, 1991. e *Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério*. São Paulo: SE/CENP, 1990. 257p.il.

Ronaldo Nicolai também afirma que usava, para preparar as suas aulas, o livro *Matemática Aplicada*, de Trotta, Jakubovic e Imenes, sendo que o mesmo era também utilizado pela professora Regina Mangabeira.

Em sua fala, o professor Ronaldo Nicolai relata que sua escolha profissional pelo magistério foi inspirada pela atuação de alguns professores, em especial, pelo professor Antonio Romano, de quem ele guarda boas recordações. Na entrevista que realizamos com este último professor, percebemos que o mesmo também realizou a prática de introduzir as funções de maneira intuitiva aos alunos, por meio de exemplos práticos ou próximos ao cotidiano dos mesmos.

Giácómo Bonetto: Ok. Daí, o senhor começou a lecionar. O senhor se lembra da primeira vez que lecionou função?

Antonio Romano: Lembro-me, assim... Eu mostrava o seguinte... Veja bem... Eu me baseava em coisas concretas. No mundo físico, todos os fenômenos estão relacionados entre si, certo? Então, o que acontece? Variando determinado valor, o outro também varia. É o caso da velocidade: conforme varia o tempo e a distância, varia a velocidade. Então, uma coisa está interligada com a outra, uma depende da outra. Na natureza, tudo funciona desse jeito, uma coisa depende da outra e essa interdependência é representada através de uma lei, embora não fosse necessária essa representação, essa lei, por meio de uma expressão matemática. Mas a nossa preocupação em relação ao mundo físico é sempre encontrar uma lei que relacione esses elementos do mundo físico, não é?

Giácómo Bonetto: Então, o senhor ensinou função, pela primeira vez, com essa abordagem?

Antonio Romano: Pegando exemplos da realidade. Por exemplo, quanto maior a temperatura, com tudo fechado, mais aumenta a pressão e assim por diante. Uma coisa depende da outra e tudo no universo está nesta base, de depender. (Entrevista p.222/223)

Lembramos que Antonio Romano adotou o livro do S.M.S.G. quando lecionou em Salto, e embora tal livro apresente de maneira secundária os exemplos práticos na introdução das funções, a prática mobilizadora analisada apresentava, para tal professor, um papel de destaque em sua prática pedagógica:

Giácómo Bonetto: E depois, nas outras vezes em que o senhor ensinou função, na maior parte das vezes, com o passar do tempo, também foi com essa abordagem, ou foi com outra? Como foi esse processo?

Antonio Romano: Sim, foi mais ou menos com essa abordagem. E mostrava também, depois de ter trabalhado com muitos exemplos, praticamente como fechamento, como era feito, no caso de um subconjunto do produto cartesiano, a função como subconjunto. Então, as coisas eram mais ou menos equivalentes. ... No

início, por exemplo, eu mostrava também... Quando eu comecei a estudar funções, os conjuntos eram só conjuntos numéricos, se relacionavam aos conjuntos numéricos. Depois, [como professor], eu mostrei para eles [aos alunos] que não são só conjuntos numéricos, que eu posso relacioná-las a muitas outras coisas, por exemplo, a um conjunto de figuras; posso atribuir à área e vice-versa. Dava outro exemplo: em um conjunto de pessoas, a cada uma eu atribuía uma cadeira para ficarem sentadas....

Antonio Romano: Primeiro eu dava o mais geral possível, vários exemplos, numéricos, não numéricos, coisas da vida prática, por exemplo, a cada pessoa associava um nome.... (Entrevista p.223/224)

É interessante observar que esses dois últimos exemplos citados pelo professor Romano – “a cada pessoa era atribuída uma cadeira” e “a cada pessoa associava-se um nome” – são também encontrados no *Guia do Professor* do livro *Matemática – Curso Colegial* Vol.1 do S.M.S.G..

Antonio Romano diz que, durante os anos em que lecionou na escola de Barão Geraldo, adotou vários livros, iniciando com os de Sangiorgi, e em sua fala, mostrou predileção pelos livros de Sylvio Andraus, e pelos de Iezzi, os quais, conforme vimos, também apresentavam tal prática mobilizadora. Segundo Romano, os livros de Iezzi foram adotados por outros professores, mesmo em anos em que ele não lecionava no ensino médio, e quando o fazia, complementava tal livro com o livro *Matemática Aplicada* de Trotta, Jakubovic e Imenes.

No livro *Matemática: curso moderno para os ginásios*, o seu autor, Sangiorgi, ao introduzir o conceito de função, usa como um segundo exemplo a relação “associar a cada criança o seu pai”. Entretanto, o foco da abordagem inicial não é a multiplicidade de exemplos de ordem prática; estes apenas subsidiam a compreensão da característica de uma função: “a **cada elemento** do conjunto *A* está associado um **único elemento** do conjunto *B*” (SANGIORGI, 1967 p.68).

No livro *Matemática: 1ª série, 2º grau*, de 1977, escrito por Sylvio Andraus e Udmyr P. Santos, não encontramos exemplos de aplicações práticas envolvendo funções para a introdução do assunto, e sim a forma estruturada específica que seguia a sequência de conceitos: conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação.

Pudemos perceber que, na fala de vários de nossos entrevistados, uma das mobilizações das funções foi realizada pela prática de introduzir de maneira intuitiva tal

objeto a partir de exemplos de aplicações práticas ou próximas do cotidiano dos alunos. Parece natural supor que, quando o professor realiza tal prática, uma das associações possíveis é dada pelo fato de vários livros utilizados de alguma maneira por eles também apresentarem essa abordagem. Vale a pena verificar se tal prática também estava presente nos guias e propostas curriculares desse período.

Vamos iniciar esta verificação pelos *Guias curriculares para o ensino de 1º grau*, do estado de São Paulo, produzido no CERHUPE e editado em 1975. A versão por nós analisada foi veiculada no governo de Laudo Natel, sendo Paulo Gomes Romeo o secretário de educação e Therezinha Fram a então coordenadora da CENP. A coordenação geral do projeto coube a Delma Conceição Carchedi, e a equipe responsável pela parte de matemática constante desses guias era formada por Almerindo Marques Bastos, Anna Franchi e Lydia Condé Lamparelli.

Os guias curriculares trazem considerações gerais sobre a disciplina e a disposição dos assuntos a serem trabalhados no ensino de 1º grau¹⁵⁶, bem como objetivos e orientações específicas para cada assunto em sua respectiva série. Na introdução da parte destinada à matemática, é feita a seguinte observação:

Ao tentar empreender a árdua tarefa de organizar um programa para determinada matéria, uma questão inicial deve ser colocada: “Quais as diretrizes que devem nortear a sua elaboração?”. Com relação à Matemática, o problema se torna um pouco mais complexo. Outras questões devem ser respondidas. Entre elas duas se destacam:

1ª) Qual o método a ser utilizado: axiomático ou intuitivo?

2ª) Qual a orientação a ser dada: clássica ou moderna?

A decisão não é fácil. Por esse motivo, procuramos elaborar um programa que dentro de certos limites, permita a opção por qualquer das soluções que se apresentem. Achamos no entanto, que seria de bom alvitre apresentar nossa opinião particular sobre essas questões.

¹⁵⁶ A organização do conteúdo era feita através da consideração de quatro temas básicos: relações e funções,; campos numéricos; equações e inequações e geometria. Quanto ao tema funções, a distribuição geral era indicada da seguinte maneira:

4. Especificação de conteúdo, objetivos e observações:

4.1 Relações e funções.

— Nível I

— Nível II

— 5.ª série

— 6.ª série

— 8.ª série

— Conjuntos e relações.

— Estudo intuitivo das relações.

— Conjuntos, relações e funções.

— Relações em N e em Z .

— Funções numéricas (SÃO PAULO, Secretaria da Educação, 1975, p.207).

Em relação à primeira pergunta, achamos que um tratamento axiomático não seria aconselhável, pelo menos no ensino de 1º grau. Isto não significa, entretanto, um abandono do rigor que caracteriza o raciocínio matemático. Esse rigor deve estar presente em todo o desenvolvimento do programa. Parece-nos, apenas, que devemos procurar obter os conceitos com base nas atividades do aluno, na manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados, em situações tão próximas do concreto e da experiência do aluno quanto seja possível....(SÃO PAULO, Secretaria da Educação, 1975, p.209).

Nesse programa, a orientação era para que as funções fossem introduzidas na 5ª série e, para tanto, deveriam ser precedidas pelo estudo do produto cartesiano e pelas relações, sendo que, para o desenvolvimento desses conteúdos, sugeria-se, de maneira tênue ao professor, que fossem trabalhados exemplos próximos do cotidiano dos alunos. Não sendo, porém, dominante esse tipo de orientação, então, a atenção está mais voltada para as representações dos pares ordenados, diagramas e gráficos envolvidos, bem como para as propriedades que tais relações possuíam.

Para a 8ª série, quando se propõe o trabalho com as funções numéricas, as orientações privilegiam o caráter técnico da função de 1º grau e sua representação gráfica. Notamos, assim, pelo menos em relação às funções, uma contradição entre as orientações gerais apresentadas na introdução dos guias e as orientações específicas para o desenvolvimento do tema. Ao que parece, um dos papéis que as funções assumem nesse primeiro guia curricular é o de subsidiar e possibilitar a abordagem estrutural de alguns conteúdos propostos. O organograma que se segue nos dá uma idéia de como se pretendia relacionar e organizar tais os conteúdos a serem ensinados e de como as funções se posicionavam nessa organização.

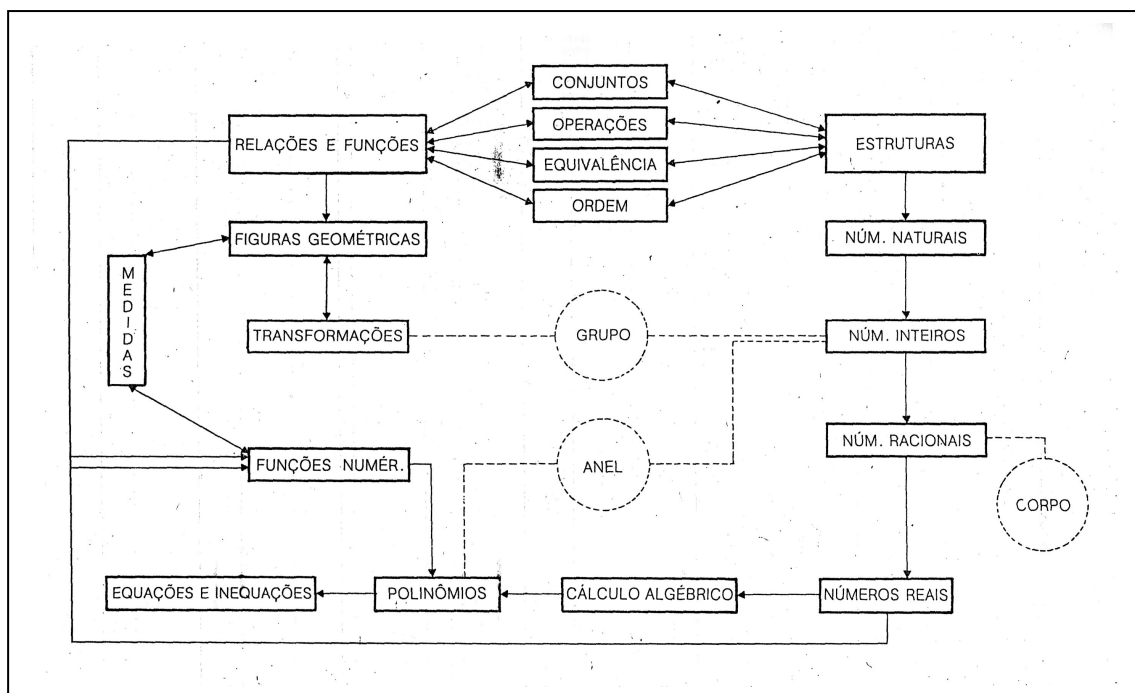


FIGURA 12 – Página 219 – *Guias curriculares para o ensino de 1º grau*, SÃO PAULO, 1975. FONTE: Idem.

Posteriormente foram lançados os subsídios para a implementação de tal proposta curricular. Analisando-os, temos dois que nos interessam em especial: o livro de *Atividades* (com sugestões de atividades para serem adaptadas e desenvolvidas em sala de aula) e o livro de *Informações para o professor* dos *Subsídios para a implementação do guia curricular de Matemática – álgebra para o 1º grau – 5ª a 8ª séries*, cujas versões analisadas são de 1978 e 1979, respectivamente.

No livro de *Atividades* dos subsídios, as funções não são mencionadas em nenhuma das atividades e quando é feita a representação gráfica de um sistema linear de duas equações com duas incógnitas, induz-se à representação gráfica de uma equação linear de duas incógnitas por meio de uma reta. Porém, tal representação gráfica não é associada à função do 1º grau.

Já no livro de *Informações para o professor*, as funções são desenvolvidas, porém, vale ressaltar, primeiramente, a advertência destinada ao leitor:

ADVERTÊNCIA

Este trabalho contém, apenas, informações destinadas ao professor, **não devendo, de forma alguma, ser entendidas como conteúdos a serem**

apresentados ao aluno. Atividades destinadas aos estudantes são apresentadas, como sugestões, em outro trabalho desta coleção (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1979, p.11, negritos dos autores).

As funções são conceituadas no primeiro capítulo do texto e sua introdução é feita de maneira intuitiva por meio de cinco exemplos de aplicações práticas (espaço percorrido por um carro dependendo do tempo, “pesos” associados às pessoas, estados associados às cidades, preço do quilograma associado ao tipo de carne, nome do pai associado ao nome do filho) e, na sequência, é dada sua definição da seguinte maneira “*Dados dois conjuntos A e B , dá-se o nome de **função** definida em A e com valores em B a uma lei ou regra que a **todo** elemento de A faz corresponder **um e um só** elemento de B .*” (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1979, p.18).

Ao analisar tal livro mais detalhadamente, percebemos que um dos objetivos de se apresentar funções logo no início do texto é fornecer subsídios para o professor entender os conceitos de *Operação* (Capítulo II) e de *Estruturas Algébricas* (Capítulo III), já que uma Operação num conjunto E é definida, na página 27, como uma função $f: E \times E \rightarrow E$, e que tal conjunto E possui uma estrutura algébrica se o mesmo possuir uma ou mais operações algébricas, lembrando que a classificação das estruturas algébricas depende das propriedades dessas operações, o que foi discutido mais adiante no texto¹⁵⁷.

Continuando a nossa análise das práticas mobilizadoras de funções nos guias e propostas oficiais, vamos agora considerar a *Proposta curricular de Matemática para o segundo grau*, do estado de São Paulo, produzida pela CENP, cuja primeira edição é de 1978.

Nessa proposta, o ensino de funções é recomendado para a 1ª e 3ª séries do 2º grau¹⁵⁸. Na 1ª série, para o ensino do tópico III – Função, os objetivos são: fazer gráficos de funções dadas por tabelas ou fórmulas; tirar informações de um gráfico; *reconhecer que tabelas, gráficos e fórmulas são modos de descrever funções*; reconhecer que há outros modos de descrever funções. Na descrição do conteúdo a ser desenvolvido, objetivos para

¹⁵⁷ A disposição dos capítulos presentes nesse livro é a seguinte: I – Função, II – Operação, III – Estruturas algébricas, IV – Relação, V – Conjunto Z : Números inteiros, VI – Conjunto Q : Números racionais, VII – Considerações sobre o conjunto R .

¹⁵⁸ Na 1ª série, os assuntos relativos às funções indicados são: III – Função, IV – Funções afim e quadrática, VII – Funções circulares. Na 3ª série, os assuntos relativos às funções indicados são: Funções exponencial e logarítmica, e Rudimentos de Cálculo (para o Setor Primário), Cálculo (para o setor Secundário).

esses conteúdos e observações correspondentes, não há sugestão específica de como introduzir aos alunos as funções, sendo que nas observações finais sobre o tema aparecem vários exemplos de atividades e exercícios e, neles, os exemplos práticos constam como “*Exemplos de funções dadas por tabelas ou gráficos*”. Ao que parece, os exemplos práticos cumprem um papel de *exemplificação* de um tipo de representação funcional que são as tabelas e os gráficos, sendo que a prática de introduzir intuitivamente as funções por meio desses exemplos não é priorizada.

Para essa proposta curricular foram lançados os *Subsídios para a implementação da proposta curricular de Matemática para o 2º grau*, em 1980, no governo de Paulo Salim Maluf, sendo Maria de Lourdes Mariotto Haidar a então coordenadora da CENP, tendo o projeto coordenação de Almerindo Marques Bastos, e equipe responsável formada por Eduardo Sebastiani Ferreira, José Carlos Fernandes Rodrigues, José Jakubovic, Ludmila Chnee, Luiz Roberto Dante, Renate Gompertz Watanabe e Roberto Barbosa.

No prefácio dos subsídios, é esclarecido que o objetivo dos mesmos é complementar com materiais instrucionais que esclarecessem alguns dos pontos da *Proposta Curricular de Matemática para o 2º Grau* publicada anteriormente, para que a ação do professor em sala de aula fosse mais eficaz. Nesse prefácio, também se explica a natureza do documento elaborado pela equipe responsável, como ele deveria ser entendido e em que medida poderia auxiliar no trabalho do professor:

(...) Após uma série de reuniões emergiu um certo consenso de que os subsídios não deveriam constituir-se em um livro didático e muito menos em um guia do professor, pois estes já existem em número significativo à disposição do docente. Levando-se em consideração esse ponto de vista, o tempo e a verba disponíveis, chegou-se à conclusão de que estes subsídios deveriam apresentar alguns dos tópicos mais significativos da 1ª e 2ª séries do segundo grau, relacionados na citada proposta curricular, de modo que o professor pudesse, fundamentalmente:

- determinar o conteúdo essencial a ser desenvolvido;
- escolher o que, além do essencial, poderá ser trabalhado em certas classes;
- optar por um dos diversos enfoques didáticos apresentados no documento.

Paralelamente, o material contribui para dar ao professor:

- uma idéia geral do aparecimento e do aperfeiçoamento de certos conceitos matemáticos, no decorrer da História;
 - a convicção de que é a intuição e o espírito criativo dos alunos que devem ser estimulados e não a memorização ou a repetição mecânica de exercícios clássicos....
- Finalmente, cabe repetir, aqui, o que já foi dito em relação aos subsídios à proposta curricular do primeiro grau: **são meras sugestões, visando a subsidiar a tarefa do professor. A este cabe, em última instância, diante das condições de trabalho e**

dos recursos existentes, decidir sobre a conveniência de aceitar essas sugestões, ampliá-las ou modificá-las, de modo a melhorar seu planejamento no sentido de atingir os objetivos propostos (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.9).

Nestes subsídios, o primeiro capítulo traz como tema as funções e o autor, José Carlos Fernandes Rodrigues, inicia sua explanação com o tópico *1. Diferentes enfoques*, enfatizando que

Há pelo menos duas maneiras de encarar o conceito Função.
Enquanto para alguns “função é”, para outros “função faz”.
O que “função é”?
“Função é” um conjunto de pares ordenados que satisfazem a algumas condições especiais.
O que “função faz”?
Dados dois conjuntos, “função associa” a cada elemento de um deles, um elemento do outro.
Nessas condições é perceptível o caráter dinâmico do conceito. Somos até capazes de “ver” a ação de uma dada função.
Um papel inicial do professor está em adotar um certo enfoque do conceito. Se esse enfoque for um dos acima citados, então, o professor deve preparar suas aulas visando ao que segue no item 2 (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.11).

No decorrer das instruções, a prática de introduzir as funções de maneira intuitiva aos alunos valendo-se de exemplos práticos é uma das sugestões (não é a única) feitas para quem optar pelo enfoque de caráter dinâmico (“função faz”):

8.2 – 2º tipo de abordagem

Se para um professor “função faz”, ele pode prescindir da introdução prévia de par ordenado e produto cartesiano. Dentro dessa abordagem, há possibilidade das seguintes opções:

(...)

8.2.2 - 2ª Opção: o professor não introduz imediatamente uma definição de função, seja qual for o enfoque. Apresenta aos alunos tabelas relacionando duas grandezas e, se possível, um gráfico explicativo.

As grandezas físicas prestam-se muito bem para o que acima foi proposto. Outras representações podem ser vistas em (5)¹⁵⁹, item 2 da coluna de observações, na página 15.

O próximo passo, após explicar todos os exemplos introdutórios, é o de definir o conceito propriamente dito. Aqui, o professor pode dar o enfoque que desejar ao conceito (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.22).

¹⁵⁹ (5) *Proposta curricular de Matemática para o segundo grau*, São Paulo, 1978.

Vale ressaltar ainda que, para esses subsídios, quanto às situações práticas que pudessem envolver funções no tópico 4. *Relacionamento do conceito com outros assuntos da Matemática e aplicações fora dela*, o autor sugere que, encarado como “ferramenta”, o conceito *Função relaciona-se com outros campos matemáticos e neles é aplicado* (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.12).

Nessa direção, são dados inúmeros exemplos de aplicações de funções na própria Matemática (muitos relacionados à Geometria) e em outros campos como a Física e a Economia (nesse campo o autor dedica cinco páginas para explicar e exemplificar vários conceitos da economia com um breve tratamento das respectivas funções).

Em 1986, foram editadas novas propostas curriculares para o ensino de matemática de 1º e 2º graus. A seguir, vamos analisá-las em relação à prática de introduzir funções de maneira intuitiva por meio de exemplos práticos¹⁶⁰.

A equipe que elaborou a *Proposta Curricular para o ensino de matemática; 1º grau*, faz na apresentação algumas considerações dentre as quais nos interessa aqui destacar

Alguns problemas relativos ao ensino de Matemática já vinham sendo, há muito tempo, diagnosticados por professores preocupados com o mesmo:

a preocupação excessiva com o treino de habilidades, com a mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação e não com uma aprendizagem que se dê, **inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades, pela exploração de situações-problema nas quais o aluno é levado a exercitar sua criatividade, sua intuição** (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1988, p.7 – os grifos são nossos).

Percebemos, então, a valorização de um trabalho envolvendo situações-problema e uma abordagem inicial dos conceitos de forma intuitiva. Na verdade, mais adiante nessa proposta, no tópico *O Lugar da Matemática no Currículo*, se esclarece como deve ser entendida a função da matemática:

Existem duas vertentes básicas, amplamente difundidas, a partir das quais justifica-se a inclusão da MATEMÁTICA nos currículos escolares:

– ela é necessária em atividades práticas que envolvem aspectos quantitativos da realidade, como são as que lidam com grandezas, contagens, medidas, técnicas de cálculo etc.;

¹⁶⁰ Analisamos a 3ª edição, de 1988, da proposta destinada ao 1º grau e; a 2ª edição, de 1991, da proposta destinada ao 2º grau.

– ela desenvolve o raciocínio lógico, a capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível.

Não é difícil entrar em acordo quanto a esta **dupla função da MATEMÁTICA: as aplicações práticas e o desenvolvimento do raciocínio....** (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1988, p. 9, grifos são nossos).

A estruturação da proposta e a distribuição dos conteúdos é feita a partir de três grandes temas que são Números, Geometria e Medidas e pela abordagem dos assuntos, nesses temas, espera-se atingir as metas para o ensino de matemática na escola básica: as aplicações práticas e o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Diferentemente da proposta curricular de 1º grau que a antecedeu, nesta proposta, o tema “função” não é apresentado de maneira explícita na divisão dos conteúdos. Entretanto, encontramos assuntos sobre os quais um ponto de vista funcional poderia, provavelmente, ser explorado, tais como, *Grandezas diretamente proporcionais. Representação gráfica e analítica desse tipo de interdependência. Grandezas inversamente proporcionais. Representação gráfica e analítica desse tipo de interdependência.* Nesse sentido, na parte que discute os *Conteúdos e observações de ordem metodológica*, ao ser trabalhado o tema *Proporcionalidade*, temos exemplos propostos a partir de situações-problema, e neles, é sugerido representar a interdependência de duas grandezas diretamente proporcionais por meio de expressões do tipo $y = 25x$ e também pelo esboço de seu gráfico cartesiano. Entretanto, enfatizamos que não é sugerido um desenvolvimento específico de funções. Podemos dizer que a atenção dispensada a esse objeto cultural, no ensino de 1º grau, apresenta, nesse momento, uma ruptura em relação ao que era preconizado na proposta curricular¹⁶¹ do período anterior.

Ao que parece, o ensino de funções de maneira mais sistematizada foi destinado ao 2º grau e tal tema é contemplado na *Proposta curricular para o ensino de matemática; 2º grau*¹⁶². Nessa proposta, as discussões sobre o papel da matemática no currículo, seus objetivos e outros problemas pedagógicos abordados são muito próximos das discussões

¹⁶¹ Alguns membros da equipe responsável pela elaboração da proposta do 2º grau também participam da elaboração da proposta do 1º grau: Nilson José Machado (assessor), Regina Maria Pavanello, Roberto Barbosa e Suzana Laino Cândido.

¹⁶² A versão analisada dessa proposta foi veiculada no governo de Orestes Quércia, sendo Carlos Estevam Aldo Martins o secretário de educação e Eny Marisa Maia a então coordenadora da CENP. Participaram da elaboração dessa proposta José Carlos Fernandes Rodrigues, José Jakubovic (Assessor), Nilson José Machado (Assessor), Regina Maria Pavanello, Roberto Barbosa e Suzana Laino Cândido. Tal proposta é uma reimpressão, de distribuição gratuita, e teve sua 1ª edição em 1986, e uma 2ª edição em 1989.

apresentadas na proposta curricular do 1º grau (alguns trechos são, mesmo, transcrições ou apresentam partes coincidentes).

A seguir, descreveremos aspectos gerais do ensino de funções preconizado nessa proposta, a fim de esclarecermos como as práticas de introduzir funções de maneira intuitiva aos alunos, valendo-se de exemplos cotidianos, são sugeridas por tal proposta.

Nessa proposta, no item 4 – *As Preocupações Metodológicas*, é enfatizado que *a participação do aluno na elaboração de seu conhecimento é um dos pontos fundamentais da concepção atual de aprendizagem*, cabendo ao professor o papel de *orientador da aprendizagem*, isto é, *a de instigador de idéias, de orientador de rumos, num trabalho com erros e acertos*. Para tanto, no desenvolvimento de um tema, o professor deveria tomar como ponto de partida um problema (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.10).

Nesse sentido, é sugerido ao professor que sua prática pedagógica seja orientada pelo desenvolvimento dos assuntos por meio de situações-problema, e daí, serem explorados vários aspectos de ordem metodológica no diálogo com os alunos:

Assim, a proposta de desenvolvimento de um tema, com os alunos, pode ter como ponto de partida a colocação de um problema, a partir do qual se iniciará a discussão das idéias centrais do tema em questão, levando em conta os objetivos que se quer atingir. Por problema, entenda-se uma situação que desafie o aluno a refletir, a levantar hipóteses, a procurar caminhos para solucioná-la, a buscar novas aplicações de conceitos e a aprofundar a compreensão dos mesmos, a exercitar a criatividade, a generalizar propriedades, a descobrir outras soluções e a discuti-las, verificando as condições para que elas sejam válidas. A discussão do problema, o levantamento de hipóteses que conduzam à sua solução e a verificação da validade (ou não) destas são ocasiões muito propícias:

- à verbalização, pelo aluno, das observações feitas;
- ao desenvolvimento de uma lógica de raciocínio para defesa de sua opinião e avaliação do ponto de vista apresentado por um colega;
- a um trabalho construtivo com os erros, encarando-os como parte integrante da elaboração do saber matemático, o qual necessita passar por fases de ensaios e erros, por confrontações e por justificações que levam à reformulação do raciocínio e do processo de resolução feitos;
- à verificação da existência ou não de outras soluções.

(...) Através da discussão de uma situação-problema, um diálogo é instalado entre professor-aluno e aluno-aluno; é através dele que se concretiza um processo de familiarização com os entes e conceitos matemáticos envolvidos e com suas representações, surgindo a necessidade de uma linguagem que favoreça a comunicação das observações feitas, a discussão dos processos de resolução utilizados e os resultados obtidos. **A linguagem utilizada na introdução dos conceitos deve aproximar-se, o mais possível, da linguagem do aluno. Cada conceito precisa ser interiorizado pelos estudantes antes de qualquer tentativa**

de formalização. Uma linguagem matemática precisa é o fim de um processo de aprendizagem e não o início. Nesse processo, os próprios estudantes podem e devem elaborar algum “dialeto”, numa tentativa de se expressar, cabendo ao professor ampliá-lo e aperfeiçoá-lo, na busca de uma linguagem matemática formal. (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.10/11/12, grifos são nossos).

A partir dessa concepção metodológica e de ensino, a proposta curricular é desenvolvida, e nela, há a preocupação de subsidiar a prática do professor com vários exemplos para o ensino dos conteúdos propostos. Na parte destinada às funções matemáticas, temos um total de 52 Atividades, distribuídas nas páginas 23 a 45.

Nessa via, as atividades são sugeridas para que, a partir delas, sejam construídos os conceitos matemáticos e, assim, tais *problemas propostos devem servir inicialmente para gerar a construção de conceitos, bem como, para posteriormente, sintetizar as idéias já trabalhadas* (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.13).

Quanto aos conteúdos sugeridos para o 2º grau, e neles as funções estão incluídas, os mesmos devem

ser aqueles que melhor contribuam para a formação geral do adolescente, proporcionando oportunidades para o desenvolvimento da observação, descoberta de propriedades, para o estabelecimento de relações entre tais propriedades, para aquisição de uma linguagem, para fazer generalizações, para projetar.... Estamos considerando como conteúdos significativos ao aluno, também aqueles que realimentam a própria Matemática e os que favorecem a interdisciplinaridade. Enquanto a significância destes está vinculada à aquisição de uma desejável visão global dos problemas, a significância dos outros contribui para a continuidade de estudos. Tendo em vista essas questões, sugerimos que o aluno trabalhe prioritariamente com os seguintes conteúdos: Funções, Geometria, Trigonometria, Análise Combinatória, Probabilidade, Geometria Analítica, Matemática Financeira e Estatística. (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.14).

Quanto à distribuição dos conteúdos relativos às funções nas séries do 2º grau, são sugeridas diferentes distribuições, de acordo com as diferentes cargas horárias destinadas à matemática nesse nível de ensino. Uma das sugestões, para uma carga horária menor, é dada pelo quadro a seguir:

QUADRO I

Opção de distribuição de conteúdos para escolas com 2 ou 3 aulas semanais ao longo das três séries do 2º grau		
1ª série	2ª série	3ª série
Função Trigonometria triângulo retângulo Potências e expoentes ¹⁶³	Análise Combinatória Probabilidade Geometria	Geometria Geometria Analítica Matemática Financeira

(SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.15 – os grifos são nossos)

Já, uma distribuição de conteúdo para os cursos com 4 ou 5 aulas/semana, é dada pelo seguinte quadro:

QUADRO II

1ª série	2ª série	3ª série
Função Trigonometria no triângulo retângulo Potências e expoentes Sistemas Lineares	Trigonometria da 1ª volta Análise Combinatória Probabilidade Geometria	Geometria Analítica Matemática Financeira ou Estatística Geometria Rudimentos de Cálculo ¹⁶⁴

(SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.15, grifos nossos).

Para essa proposta, a distribuição específica dos assuntos associados às funções temos o Quadro III:

7. QUADRO III

7.1 – Funções

I- Familiarização com o conceito de função.	A. Primeiras noções de função. B. Gráficos e representações por conjuntos
II- Uma primeira sistematização do conceito de função.	A. Definição de função. B. Estudo gráfico da variação de uma função.

¹⁶³ Nesse assunto, iniciado na página 205 da proposta, temos **funções exponenciais** discutidas novamente no Tópico II, a partir do Problema 6 até o Problema 22 – abordando várias situações envolvendo tais funções e seus gráficos. A partir desse último problema, inicia-se a discussão dos logaritmos, encerrada na página 270, quando se inicia o estudo da matemática financeira.

¹⁶⁴ Mais adiante, na proposta curricular, são feitas as seguintes observações sobre o ensino de Cálculo: ***Outro tema bastante polêmico é Cálculo no 2º grau. Consideramos que um curso de Cálculo deve decorrer do estudo feito com funções, passar pelas questões que envolvem taxa de variação de grandezas e encaminhar prioritariamente para a resolução de problemas práticos que envolvem máximos e mínimos. Os conceitos de limite e de derivada, porém, serão trabalhados intuitivamente*** (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.20, grifos nossos).

III - Estudo das funções: constante, do 1º grau e do 2º grau.	A. Classificação: funções constantes, do 1º grau e 2º graus. B. Estudo das funções constantes. C. Estudo das funções do 1º grau. D. Estudo das funções do 2º grau. E. Convenções utilizadas nas aplicações de função. F. Máximos e mínimos.
IV – Gráficos de outros tipos de funções.	

(SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1991, p.22)

Parece natural supor que a sugestão de iniciar a abordagem de um conteúdo matemático por problemas (ou situações-problema), de certa forma, avaliza a prática de introduzir funções de maneira intuitiva aos alunos, valendo-se de exemplos práticos, e tal prática é contemplada pelos exemplos sugeridos na proposta, no tópico *I- Familiarização com o conceito de função*. Dentre os exemplos sugeridos nesse tópico, temos aqueles envolvendo geometria (perímetros e áreas), velocidade, jogos de tabuleiro, preços relacionados à compra de fichas, etc.

Para a prática de introduzir funções de maneira intuitiva, valendo-se de exemplos práticos, analisamos, finalmente, a *Proposta Curricular de Matemática para CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério*, de 1.990.¹⁶⁵

De maneira parecida ao que foi concebido na proposta curricular para o 2º grau anteriormente analisada, levando-se em consideração, porém, o caráter profissionalizante do ensino no CEFAM e da HEM, em tal proposta alega-se que

(...) a escolha dos (conteúdos) fica subordinada aos objetivos da Matemática na HEM, isto é, desenvolver o raciocínio crítico, capacitar o futuro profissional e mostrar a Matemática presente no mundo.

A abordagem sugerida é a do aluno participando na construção de seu conhecimento, assim, **as atividades do aluno devem gerar a necessidade das informações, os problemas devem exigir os conteúdos e não ao contrário como tradicionalmente é feito.**

¹⁶⁵ A versão analisada foi veiculada no governo de Orestes Quércia, sendo Carlos Estevam Aldo Martins o secretário de educação e Eny Marisa Maia a então coordenadora da CENP. Participaram da elaboração da proposta: Antonio Carlos Brolezzi, Eliane Reame de Souza, Iole de Freitas Druck, Kátia Cristina Stocco Smole, Lisbeth Cardani, Maria Ignez de Souza Vieira Diniz, Marília Ramos Centurión e Suzana Laino Cândido.

Para isso, vamos enfatizar dois recursos metodológicos que o professor da HEM deve ter presentes a cada passo: **“Resolução de Problemas”** e “História da Matemática”; bem como uma preocupação com a “Lógica” no currículo da HEM, que serão explicitados mais à frente (ver Capítulos 1, 2 e 3).

Quanto aos conteúdos, alguns deles têm o objetivo claro de capacitar o professor das séries iniciais:

- Números
- Geometria

e outros visam formação do indivíduo, sua autonomia frente à sociedade e uma visão mais abrangente do que é a Matemática:

- Geometria
- Estatística
- **Funções**
- Problemas de Contagem.

(SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1990, p.12, grifos nossos).

A distribuição dos conteúdos nas séries da HEM é dada pelo quadro a seguir:

1ª série	2ª série	3ª série	4ª série (se existir)
Números	Números Campos Numéricos	Problemas de Contagem	Projetos de Resolução de Problemas e de História da Matemática
Geometria	Geometria	Geometria	Sistematização da Geometria
Estudo informal de Estatística e Funções	Estatística e Funções	Funções	

(SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1990, p. 14, grifos nossos).

Como podemos perceber, na 1ª série do HEM o estudo de funções é indicado para que seja feito de maneira informal; já nas 2ª e 3ª séries, o ensino é feito de modo mais sistematizado¹⁶⁶. Nessa proposta a parte específica sobre funções é feita uma justificativa

¹⁶⁶ As indicações específicas para o ensino de funções nas séries do HEM são dadas da seguinte maneira:

A 2ª Série da HEM

Ao longo desta série, espera-se que gradualmente os temas sejam abordados de modo mais formal, exigindo-se o refinamento da linguagem e do registro escrito. (...)

Nesta série os conteúdos “Números”, “Geometria” e “Estatística” devem caminhar juntos durante o primeiro semestre, sendo que o tópico “Funções” deve substituir o estudo de Estatística assim que estiver concluído.

Assim que o trabalho mais sistemático com Estatística abordar e analisar medidas de tendência central e medidas de dispersão, tem início o estudo de Funções, informal a princípio, com sistematizações graduais à medida que são abordadas as funções linear e quadrática, suas variações e aplicações. (...)

A 3ª Série da HEM

sobre a inserção de tal conteúdo anunciando qual o entendimento deveria ser dado ao objeto função:

Por que funções na HEM ?

O estudo de funções é uma ferramenta importante no estudo da variação de grandezas em diferentes situações, bem como na análise de gráficos que aparecem no cotidiano e pelo uso que se pode fazer na profissão de professor, na análise de informações dos alunos e da escola.

Em nossa proposta, mencionamos três recursos que o professor da HEM deve ter presente a cada passo. Através de um destes recursos, História da Matemática, mostra-se a importância do estudo de funções, pois só depois do aparecimento do conceito de função é que foi possível o desenvolvimento do estudo de movimentos.

O conceito de função é um dos mais importantes da Matemática, pois pode expressar uma relação de interdependência, uma relação de causa e efeito, ou uma correspondência bem definida: quando y é uma função de x , para cada x teremos um y definido (10)¹⁶⁷.

É o recurso da linguagem lógica, agora no estudo de funções:

$y=f(x)$	y é função de x
se $x=...$	então $y=...$

Além disso, é um conteúdo que analisa processos dinâmicos interligando a Álgebra e a Geometria, na medida em que o estudo de funções emprega vários recursos algébricos e geométricos (SÃO PAULO (Estado) SE, CENP, 1990, p. 207).

Complementando essa justificativa, temos os objetivos a serem atingidos no estudo de funções de acordo com essa proposta:

Metas prioritárias

— Garantir que o aluno compreenda que uma função é algo dinâmico que atua entre dois conjuntos, sem ênfase excessiva à formalização que usualmente aparece nos livros didáticos.

— Ensinar a interpretação gráfica e o domínio da linguagem característica de funções (crescente, decrescente, máximos e mínimos, raízes, domínio e imagem).

Os temas desta série são Problemas de Contagem, Geometria e Funções, que devem caminhar paralelamente.(...)

A Geometria se ocupará dos corpos redondos, cones, cilindros e esfera, conseqüentemente, do círculo e da circunferência. As funções que representam a variação exponencial e grandezas devem surgir de problemas de juros compostos ou de crescimento de populações, e daí a necessidade da função logarítmica. (SÃO PAULO (Estado) SE, CENP, 1990, p.50-51).

¹⁶⁷ Trata-se de um dos livros sugeridos, nessa proposta, na bibliografia específica para funções (10) MACHADO, N. J. Noções de Cálculo. São Paulo: Scipione, 1988. (Matemática por Assunto, 9).

— Aplicar este conteúdo na abordagem de problemas significativos para o jovem aluno da HEM (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1990, p.207-208).

Nessa proposta, é comum a prática de introduzir funções de maneira intuitiva aos alunos valendo-se de exemplos práticos, alguns desses exemplos são obtidos em outras atividades sugeridas aos alunos como as de Estatística, trabalhadas anteriormente com os alunos da HEM. A proposta traz um total de 15 Atividades não numeradas e alguns dos exemplos encontrados envolvem a Física (lei de Hooke), associação entre alunos e doenças na infância, relações como idade, peso, “ser filho de”, “ser mãe de”, bimestre e nota dos alunos, consumo de gás de cozinha, número de filhos e gasto com a mensalidade escolar, preço do táxi e o quilômetro rodado, área de pavimentação e o tempo, vazão de uma torneira e o nível d’água numa caixa, áreas e perímetro de figuras geométricas, etc.

Analisando os textos relativos à matemática moderna e ao desenvolvimento do ideário desse movimento na educação brasileira, percebemos que não era indicada ou priorizada a prática de se introduzir funções, ou outros assuntos, de maneira intuitiva aos alunos por meio de exemplos práticos ou aplicações próximas ao seu cotidiano. Nesse sentido Luis Santalo, ex-presidente do CIAEM, esclarece que nos

primeiros anos da reforma, dado o atraso em que se encontrava o ensino, tanto em temas como em metodologia, foi preciso dedicar todo o esforço à escolha dos conteúdos. A tarefa constante de matemáticos e educadores, e as recomendações das conferências regionais e internacionais, conseguiram que os programas de quase todos os países fossem se adaptando, em maior ou menor grau, às novas modalidades. Na metade da década de 60, se começou a fazer a análise e a avaliação dos resultados obtidos. Juntando e analisando as críticas mais significativas, *notou-se a tendência geral a assinalar que a matemática moderna não tinha, ou pelo menos não se ensinavam, aplicações que a justificassem. (...) Entretanto, repassando textos e programas, houve a necessidade de se reconhecer que, efetivamente, muitos deles mostravam poucas aplicações. (...) Em troca, as aplicações da matemática moderna, apesar de numerosas e de maior atualidade, não tinham sido ainda adaptadas ao ensino médio. Eram aplicações de outro tipo (desigualdades, soluções aproximadas, tratamento matemático de situações particulares e de projetos da vida real, recompilação e tratamento de dados estatísticos, matrizes, otimização), nem sempre freqüentes nos textos elementares.* No seu lugar, os novos textos propunham, em geral, exercícios triviais, quase sempre aplicação direta das definições, que realmente se prestavam à crítica. Por isso, os organismos responsáveis admitiram a crítica e deram, imediatamente, sinal de alerta (SANTALO, 1979, p.46, *itálicos nossos*).

Santalo esclarece que não foi intencional o fato das aplicações terem sido deixadas de lado no início do movimento reformador e atribui esse fato *a falhas na interpretação como consequência da dificuldade de fazer todas as coisas ao mesmo tempo, falhas que houve que corrigir, mas que não afetaram o espírito da reforma* (SANTALO, 1979, p.46).

Em nossas análises, percebemos que a não priorização da prática de introduzir funções de maneira intuitiva aos alunos valendo-se de exemplos práticos também é verificada nos primeiros livros que incorporavam de maneira mais sistemática as orientações preconizadas pelo movimento da matemática moderna. Pela análise de outros livros e de propostas curriculares posteriores, notamos que houve, no decorrer dos anos – com as transformações, bem como com o esvaziamento do movimento da matemática moderna –, uma retomada da prática de utilizar exemplos práticos para introduzir as funções.

Em resumo, podemos afirmar que a realização de práticas escolares de mobilizar funções de maneira intuitiva aos alunos, por meio da exploração de práticas extra-escolares, foi comum nos relatos de vários professores. De maneira parecida, podemos dizer que muitos dos livros utilizados pelos professores, em vários períodos, também propuseram a realização de tais práticas, assumindo elas papel de destaque na obra de alguns autores.

Tais práticas também são contempladas nas orientações da secretaria da educação do estado de São Paulo, em quase todas as produções da CENP, ora em guias e propostas curriculares, ora em subsídios que implementavam tais propostas. Ao que parece, a circulação de práticas de mobilização escolar de funções a partir da exploração de práticas extra-escolares diversificadas teria ocorrido com mais intensidade, na cidade de Campinas, a partir de meados da década de 1980, quando começaram a se tornar mais aparentes as críticas ao movimento da matemática moderna e ao ponto de vista do formalismo estrutural no modo de se encarar a educação matemática escolar. Foi este também o momento do surgimento das novas propostas curriculares de matemática produzidas pela CENP, já dentro de um quadro político de falência da ditadura militar e de forte resistência ao autoritarismo no modo de se organizar as relações humanas dentro da escola e no modo de se produzir os currículos e programas escolares. A partir desse momento, também os livros didáticos começam a romper gradativamente com o estilo formalista estrutural que havia marcado fortemente a educação matemática escolar durante a década de 1970. Nessa época,

havia um discurso para que fosse feita educação matemática escolar que proporcionasse ao aluno *compreender criticamente a realidade*, e não para fazer do aluno um matemático profissional. Tal discurso passou a ser quase que um slogan que, de forma conseqüente ou não, tentou aproximar a educação matemática escolar das demais práticas e atividades humanas extra-escolares.

Discutiremos, a partir de agora, a prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem estruturados segundo o estilo bourbakista, isto é, de acordo com a seguinte seqüência de objetos: conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação.

Podemos acusar a presença de tal prática na fala da professora Regina Albernaz, quando ela afirma que:

Regina Albernaz: (...) Agora, você falou uma coisa que eu estou me lembrando, produto cartesiano. Logo que eu cheguei na Escola Comunitária, trabalhando com aquele coordenador que eu te falei, *tínhamos uma preocupação grande de mostrar para os alunos as relações*, os produtos cartesianos, definir os domínios e os contradomínios em certos produtos cartesianos, etc. (...) inclusive, trabalhando bastante esse conteúdo nessa época... Nossa! já tinha me esquecido disso. (...) fazíamos o produto cartesiano dos subconjuntos reais, e definíamos as funções nesses subconjuntos. Hoje não ensinamos mais isso, ficou perdido (...) acho que há uns dez anos eu não ensino mais isso, ou seja, mostrar para eles que é possível fazer o produto cartesiano de dois intervalos reais e inserir a função somente naquele produto cartesiano. Hoje só trabalhamos com funções reais, toma-se de real para real. Eu acho que os meninos nunca ouviram falar de produto cartesiano e os livros também não trazem mais essa linguagem. Nossa! É verdade, eu fazia os meninos desenhar em papel quadriculado (...)

Giácomo Bonetto: O produto cartesiano, depois as relações (...)

Regina Albernaz: *As relações todas e depois disso tudo é que fazia a introdução do conceito de função.* Então, relações que não eram funções, mas que (...) Nossa! É verdade! *Isso era muito legal. Só que hoje acho que não tem mais tempo, os livros não trazem mais e a gente também não faz.* Nessa época, a gente fazia isso muito e não tinha contextualização nenhuma. (...) Agora que você me falou, me lembrei. Puxei lá do baú! E é verdade, a gente demorava muito (...) Quantos e quantos exercícios (...). *Fazíamos as relações, jogávamos no produto cartesiano, qual dessas relações era função, qual não é? Hoje não tem mais essa abordagem. Qual é? Direto. Considera uma situação prática* (...) (Itálicos nossos. Entrevista p.91/92).

Ainda nessa direção, mais adiante na entrevista, a professora Regina esclarece algumas datas em que essa prática teria circulado, além de caracterizá-la mais detalhadamente:

Regina Albernaz: (...) Então, isso eu fazia em 1989, eu comecei na Comunitária em 1988. Era assim que eu ensinava. *Começava com os vários produtos cartesianos (...). Primeiro fazia toda uma revisão de conjuntos numéricos, aí depois os intervalos reais, para depois definir os produtos cartesianos, e então, trabalhar as relações, as funções (...).* E nessa época, agora eu estou me lembrando, nós fazíamos gráficos de funções com pontos de descontinuidade (...) Hoje não se fala mais nisso (...) (Itálicos nossos. Entrevista p. 96).

É interessante observar que, na escola Comunitária de Campinas, na década de 1980, um dos livros utilizados foi o *Matemática Aplicada* de Trotta, Jakubovic e Imenes. Porém, nessa coleção de livros, as funções não são mobilizadas através de práticas estruturadas segundo o estilo bourbakista. Na verdade, elas são mobilizadas dessa maneira em uma outra coleção de livros didáticos que a professora Regina havia utilizado em outra escola da mesma cidade, em um período anterior:

Regina Albernaz: O Iezzi sim, na época, o de capa preta, que era o livro que adotávamos em 1980¹⁶⁸ (...) (Entrevista p.93).

Assim sendo, resolvemos analisar a coleção de livros de Iezzi citada pela professora, tanto em sua edição de 1981 (9ª Ed.) quanto numa edição revista de 1990 (10ª Ed)¹⁶⁹, e notamos que a edição de 1990 apresentava pequenas mudanças em relação à de 1981. Na de 1981, define-se relação antes de produto cartesiano, enquanto que, na edição de 1990, essa ordem se inverte. Entretanto, em ambos os textos, a função matemática é definida a partir de uma relação. Notamos também que, na edição de 1990, a definição de

¹⁶⁸ Matemática: 1ª série, 2º grau: 74 exemplos, 243 exercícios resolvido, 460 exercícios propostos / Gelson Iezzi... [et al.], 9ª edição revista. São Paulo: Atual, 1981.

¹⁶⁹ O exemplar citado foi comercializado em 1996, e em uma busca na internet, foi possível encontrar uma livraria que ainda comercializa tal livro.

função é precedida por um tópico que apresenta, através de exemplos práticos, a *noção intuitiva de função*.

Parece razoável supor que uma tal coleção de livros havia se consolidado comercialmente na década de 1970, uma vez que, em 1981, ela já atingia a sua 9ª edição. É interessante notar também que os mesmos autores, com exceção de Antonio dos Santos Machado, publicaram, em 1979, a coleção de livros denominada *Aulas de Matemática*, que foi usada e indicada pela professora Myrtes Padilha:

Giácomo Bonetto: Estes são os livros *Aulas de matemática*¹⁷⁰, do Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson Machado, Márcio Goulart, Antônio Machado e Luiz Roberto de Castro.

Myrtes Padilha: Ele era bem pequenininho antes. Não sei se tinham todos estes autores.

Giácomo Bonetto: Eram em número menor de autores, mas era a mesma base de livro?

Myrtes Padilha: Sim, a mesma base. (Entrevista p.103)

Nessa coleção de livros, não acusamos uma mobilização de funções através de práticas estruturadas segundo o estilo bourbakista. Nela, também não são apresentados conceitos como produto cartesiano e relações. É interessante notar, no prefácio dessa coleção, o seguinte comentário feito pelos autores:

Em fins de 1977 um grupo de professores militantes em diversas áreas das redes particular e oficial e de diferentes níveis de ensino, trabalhando para a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, apresentou um modelo de currículo de Matemática para o 2º grau. *Este currículo apresenta algumas diferenças essenciais em relação aos desenvolvidos anteriormente. As diferenças compreendem desde a forma de abordagem de determinados assuntos até a introdução de novos conteúdos, passando por uma reordenação na matéria e um estabelecimento de prioridades ao longo das três séries. Analisamos pormenorizadamente o modelo proposto e, assumindo a relevância das variáveis que foram levadas em consideração na elaboração do mesmo, explicitadas na sua introdução, partimos para este nosso novo trabalho* (IEZZI, 1979, Prefácio, *itálicos nossos*).

Notamos, então, a influência da proposta curricular da CENP, que começou a circular a partir de 1978, no trabalho desenvolvido pelos autores na produção dessa coleção

¹⁷⁰ *Aulas de Matemática – Volumes 1, 2 e 3* - Gelson Iezzi, Oswaldo Dolce, Nilson J. Machado, Marcio C. Goulart, Antônio S. Machado e Luiz Roberto S Castro – Atual Editora – São Paulo – 1979.

de livros, cuja edição é de 1979. Vale lembrar que, na proposta curricular de 1978, na parte que diz respeito às funções, estas não são mobilizadas através de práticas estruturadas segundo o estilo bourbakista. Porém, no ano de 1980, com a publicação dos subsídios para implementação de tal proposta, tais práticas, como veremos mais adiante, se acham presentes.

A professora Myrtes Padilha observou, em sua entrevista, que a maior ênfase sobre o ensino de funções, bem como sobre práticas escolares de mobilizá-las de forma estruturada, segundo o estilo bourbakista, teria ocorrido, em sua prática docente, durante a década de 1970:

Giácomo Bonetto: E a senhora se recorda de como ensinou funções pela primeira vez, de quando foi dar funções para os alunos?

Myrtes Padilha: *Foi na década de setenta; a partir daí, a gente começou a dar relação, depois dava a função como uma relação especial (...).*

(...) (Entrevista p. 110)

Myrtes Padilha: Olha, a partir de setenta, mudou bem, porque a gente explicitava bem o conceito. Eu lecionei mais de dezesseis anos e era mais ou menos assim. Antes, não se falava muito, não.

Giácomo Bonetto: Antes de 1970, não se falava muito de funções? Isso veio a acontecer, então, na década de setenta?

Myrtes Padilha: É, por aí, porque não se dava o conceito de funções; eu me lembro que se dava função logarítmica, mas se fosse perguntar mesmo para o aluno, ele ia responder meio no chute. O aluno não tinha muito claro qual era o conceito de função. Depois que começou (...) (Itálicos nossos. Entrevista p.119).

Segundo a professora Myrtes Padilha, um dos condicionantes que teriam concorrido não só para se modificar antigas práticas escolares de mobilização de funções, mas também, para a supervalorização da circulação escolar desse objeto teria sido o movimento da Matemática Moderna:

Giácomo Bonetto: E começou a partir da década de setenta. Em sua opinião, esta mudança está relacionada a quê? Por que houve esta mudança?

Myrtes Padilha: Acho que foi por causa dessa história de matemática moderna. (...) (Entrevista p.119)

Giácomo Bonetto: Mas a senhora percebeu que houve mudanças no ensino antes e depois da matemática moderna?

Myrtes Padilha: Principalmente em função.

Giácomo Bonetto: E a senhora acha que essas mudanças foram válidas?

Myrtes Padilha: Eu acho que foram importantes, sim. (Entrevista p.121)

Embora a professora Myrtes tenha declarado que, a partir da década de 1970, teria mobilizado funções através de práticas estruturadas ao modo bourbakista, e mesmo tendo presente que tais práticas eram também realizadas em livros como os de Iezzi, é conveniente ressaltar que tais práticas não circularam pela outra coleção de livros que a professora disse ter também utilizado¹⁷¹.

Analizamos outras coleções de livros desse período e notamos que não é unânime mobilizar funções através de práticas estruturadas segundo o estilo bourbakista.

Como discutimos no capítulo 1, a ênfase sobre essa forma bourbakista de mobilização escolar de funções, bem como em objetos tais como conjuntos, relações e estruturas é subjacente ao ideário do movimento da matemática moderna. No capítulo 1, destacamos, em relação a práticas escolares mobilizadoras de funções, a comparação entre duas coleções de livros destinados ao ensino escolar que teriam sido pioneiros na difusão desse ideário: a coleção de Sangiorgi, em nosso país e a coleção de Georges Papy, na Bélgica e em outros países. É interessante acrescentarmos, agora, que cursos oferecidos pelo GEEM aos professores do Estado de São Paulo também contribuíram para acionar e dinamizar processos de circulação de práticas de mobilização escolar de funções segundo o estilo estruturado bourbakista. De fato, BÚRIGO confirma o importante papel que o GEEM teria assumido nesse aspecto:

O grande impulso, entretanto, o marco decisivo para a constituição do movimento da matemática moderna no Brasil, que permitiu a divulgação ampla da nova proposta para além de círculos restritos de educadores e a realização de experiências apoiadas numa discussão articulada foi, sem dúvida, a criação do GEEM (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática), em São Paulo. O ponto de partida para a fundação do GEEM foi a realização, por iniciativa do professor Osvaldo Sangiorgi, de um curso de aperfeiçoamento para professores onde foi apresentada a proposta de reformulação do ensino como estava sendo desenvolvida nos Estados Unidos; com a participação do professor George Springer, da Universidade de Kansas, viabilizada financeiramente pela National Science Foundation (NSF). Desde sua fundação, em outubro de 1961, *o GEEM desenvolveu intensa atividade de divulgação da proposta da matemática moderna, basicamente através de reuniões e cursos para professores* (BÚRIGO, 1990, p. 260, *itálicos nossos*).

¹⁷¹ Matemática – para cursos de 2º grau - Vol 1 – L. H. Jacy Monteiro, Paulo Boulos, Renate Watanabe – Companhia Editora Nacional – São Paulo, 1975.

Para a realização de tais cursos, alguns materiais foram produzidos. O seguinte segmento da entrevista realizada com o professor Douglas Bicudo confirma não só a realização, no Estado de São Paulo, de práticas de transmissão e difusão do ideário da matemática moderna através de materiais veiculados nesses cursos, como também o condicionamento dos mesmos sobre práticas escolares de professores que atuavam, na época, na rede escolar da cidade de Campinas:

Douglas Bicudo: Você me fez uma pergunta e eu não te respondi: quando eu fiz o CADES, foi a primeira vez na minha vida que eu ouvi falar em matemática moderna. Havia um livro, que eu não me lembro [do nome], mas ele deve estar aqui. [Procurando] Deve ser este aqui, um amarelinho, dê uma olhada (...). Não, não é (...). (Entrevista p.142)

Giácomo Bonetto: Tem esse: *Elementos da teoria dos conjuntos*, do Castrucci, amarelinho. Seria esse?

Douglas Bicudo: Esse mesmo, do Castrucci.

Giácomo Bonetto: Deixe-me só dizer qual é o livro: *Grupos de Estudo do Ensino da matemática – GEEM*, *Elementos da teoria dos conjuntos*, Benedito Castrucci, de 1975.

Douglas Bicudo: Esse foi meu primeiro contato.

Giácomo Bonetto: Foi o seu primeiro contato com função?

Douglas Bicudo: Isso. Muita coisa eu nunca usei na vida, principalmente lógica matemática (...). (Entrevista p.142/143)

Mais adiante, o professor Douglas nos dá uma indicação de como as práticas de transmissão e divulgação do ideário do movimento da matemática moderna realizadas pelos cursos oferecidos pelo GEEM teriam sido recebidas pela sua comunidade escolar e de como esse tipo de material pôde influenciar sua prática pedagógica, e em nossa análise, perceber mais um indício de condicionantes que contribuíram para a prática do ensino de funções de forma estruturada específica

Douglas Bicudo: Foi com esse livro aí. Foi um transtorno, porque eu queria introduzir matemática moderna em uma escola onde os pais estudaram sem nunca ter visto a teoria dos conjuntos. Então, eles diziam: “Antigamente eu conseguia ensinar meu filho, hoje o senhor fez uma atrapalhada aí que eu não consigo fazer mais nada!”. Então foi aquele transtorno, porque eles me cobravam e diziam: “Eu entro na escola de novo?”. E os alunos não tinham mais o pai, não tinham mais a mãe, não tinham um professor particular, não tinham mais ninguém. Isso em 1967.

Giácomo Bonetto: E o que o senhor fez? Continuou ensinando?

Douglas Bicudo: É o que eu disse, no começo eu era muito radical. Não queria saber se existia pai, mãe, se era filho ou o que era. (...) (Entrevista p. 143)
(...)

Giácomo Bonetto: Ok. O que o senhor se lembra, para encerrar, a respeito do movimento da matemática moderna? Qual sua opinião sobre o movimento, sobre os conteúdos, a forma como eram trabalhados, os pontos positivos ou negativos do movimento (...).

Douglas Bicudo: Bem, no começo foi difícil até para mim (...). Foi um choque, não foi? Eu era bom em matemática e, de repente, zerou tudo e comecei uma luta. Meu primeiro livro foi esse aí, que eu guardo de lembrança.

Giácomo Bonetto: Do Castrucci?

Douglas Bicudo: Do Castrucci. *Mas no fim, eu consegui conquistar essa parte e achei que foi a melhor coisa que pôde acontecer na minha vida, porque eu tinha uma visão diferente das coisas; completamente diferente, com maior segurança até mesmo para ensinar, baseado em muitos e muitos exemplos, com a teoria dos conjuntos.* Alguns problemas que a gente nem conseguia fazer, acabou conseguindo, então eu acho que [a matemática moderna] foi positiva (...) (Itálicos nossos. Entrevista p.147).

Analisando o livro¹⁷² indicado pelo professor Douglas, temos um capítulo introdutório sobre lógica matemática. Na sequência imediata de capítulos, são dados os conceitos introdutórios sobre conjuntos, suas operações e propriedades das operações para, em seguida, termos os tópicos que precedem a definição de função dispostos na seguinte sequência: § 4º Produto Cartesiano; § 5º Relação; § 6º Aplicações e Funções. Assim, nessa obra, as funções são definidas a partir das Relações entre conjuntos.

Vale ainda ressaltar algumas das observações que o autor faz na introdução desse livro, na qual fica evidente que, para ele, o movimento da matemática moderna, ao incluir novos conteúdos no ensino, além de proporcionar novas abordagens dos conteúdos (em especial a teoria de conjuntos e o estudo das estruturas matemáticas), permitia atingir o duplo objetivo de modernizar e unificar o ensino da matemática:

(...) O crescimento da ciência matemática de 1900 até nossos dias deu à teoria [de conjuntos] um papel proeminente. É ela hoje base para todos os ramos da Matemática; estes são sempre em última análise estudos de um conjunto de entes de alguma espécie. Assim a Geometria é o estudo do conjunto de pontos e a Álgebra, o de números. *É uma teoria unificadora, na linguagem e na Matemática.* É o que se observa na notável obra do grupo que trabalha sob o pseudônimo de Nicolas Bourbaki, a qual começa precisamente pela Teoria dos Conjuntos, em seu Livro 1. *Diante da orientação moderna do ensino, que tem como objetivo mostrar a unidade da Matemática, o estudo da Teoria dos Conjuntos e o das Estruturas são relevantes e devem estar em primeiro plano. Estas noções básicas devem começar a aparecer*

¹⁷² Analisamos a 3ª edição revista datada de 1968.

desde os cursos mais elementares da Matemática, a fim de que a unidade da Ciência Matemática, não mais dividida em compartimentos estanques, possa surgir aos olhos dos jovens o mais cêdo possível, juntamente com uma simbologia atualizada (...). Os exemplos e exercícios propostos e resolvidos serão formulados quase sempre no âmbito do ensino secundário, pois o objetivo destes Elementos é a introdução das idéias básicas da Teoria dos Conjuntos no curso secundário, indiretamente, através do preparo do professor secundário e, diretamente, através dos alunos do segundo ciclo (CASTRUCCI, 1968, Introdução, itálicos nossos).

Por meio de obras como essa, bem como através de outros expedientes, fica clara a intenção de se realizar práticas de transmissão, divulgação e de formação de professores e alunos de acordo com o ideário do movimento da matemática moderna. Sabemos que tais práticas de transmissão e formação foram propostas e realizadas através de diferentes meios ou canais de difusão, desde cursos de aperfeiçoamento para professores e propostas curriculares, até materiais de uso pedagógico como manuais e livros didáticos. Em decorrência disso, naturalmente ocorreram transformações nas práticas escolares de mobilização de funções. Podemos, então, dizer que práticas escolares de se mobilizar funções de maneira estruturada, segundo o estilo bourbakista, começaram a se proliferar a partir do movimento da matemática moderna.

Complementando as informações dadas pelo professor Douglas, analisamos também o livro *Matemática: 1ª série - 2º grau*, de Giovanni e Bonjorno, da FTD, cuja 1ª edição é de 1979¹⁷³. Isso porque, o professor, em sua fala, também indicou a adoção desses autores. Nesse livro, também encontramos a sequência de conteúdos: produto cartesiano, relações e funções definidas a partir das relações.

Essa abordagem também é percebida na fala do professor Paulo Almeida:

Giácomo Bonetto: Então, nós estávamos refletindo sobre **o que é importante, essencial**, para o ensino de função.

Paulo Almeida: Se uma vez na vida, um aluno, na oitava série ou no colegial, tendo tido um professor ou a oportunidade por ele mesmo de ter estudado *relação* – então, um pouquinho de *teoria de conjuntos* – ele vai ver os conjuntos, vai ver a relação que vai de A para B , uma relação qualquer, substrato, *subconjunto do produto cartesiano*, espaço amostral enorme. Então, restringindo: o professor vai definir função; tudo acaba sendo definição, professor Giácomo. Vai ser o seguinte: *uma relação particular*, na qual há um elemento do conjunto A , relacionado a um e

¹⁷³ Esse livro foi reformulado, e ainda na década de 1990, numa outra versão mais moderna, apresentou a mesma sequência de conteúdos para definir funções a partir do produto cartesiano e das relações.

um só elemento do conjunto B , o eixo x com o eixo y . Compreendeu isso? O que vier para frente serão convenções que recaem em algumas funções que me interessam (Itálicos nossos. Entrevista p. 169/170).

Percebemos, então, que para o professor Paulo Almeida, a conceituação de função seguindo a estrutura apresentada assume papel importante no ensino de funções.

Passemos, agora, a considerar a fala do professor Ronaldo Nicolai quanto à prática de apresentar funções aos alunos de uma maneira estruturada específica. Como vimos, o professor Ronaldo, ao ensinar funções, iniciava seu trabalho utilizando os exemplos das propostas curriculares¹⁷⁴ e, segundo ele, num momento posterior, trabalhava também conceitos como produto cartesiano e relações:

Giácomo Bonetto: Então, o senhor começava introduzindo [o assunto] com vários exemplos?

Ronaldo Nicolai: Vários exemplos, eram vários exemplos, mesmo. Essa abordagem geométrica, exemplos práticos, um taxista cuja bandeirada aumenta, o quilômetro rodado, aquela coisa toda, etc. E aí entrava naquele formalismo (...). O que é domínio, o que é contra-domínio, imagem, aquela coisa toda. Mas, antes de entrar neste formalismo, na definição formal de função, eu trabalhava com esses exemplos. Então, quando eu entrava no formalismo, o aluno entendia do que eu estava falando.

Giácomo Bonetto: E no formalismo trabalhava-se com conjuntos, relações ...?

Ronaldo Nicolai: Com conjuntos, relações ...

Giácomo Bonetto: Que seria aquela parte ...

Ronaldo Nicolai: A parte mais tradicional mesmo.

Giácomo Bonetto: A parte mais tradicional, da estrutura ...

Ronaldo Nicolai: Acho que o avanço da proposta curricular foi fazer esse preâmbulo, mostrar que o rigor, às vezes, prejudica o entendimento; o rigor tem que vir depois. Inicialmente, você tem que ver, apalpar alguma coisa, ver alguma coisa funcionando, e depois, o formal fica mais fácil de ser introduzido. E é verdade isso, funciona, mesmo. (Entrevista p.193/194)

Ao que parece, para o professor Ronaldo, a prática de definir função, quando mobiliza este objeto a partir do produto cartesiano e das relações, estaria associada ao formalismo e ao rigor e, por esta razão, tal prática deveria ser realizada posteriormente àquelas mais exploratórias sugeridas pela proposta curricular.

Analisando a edição de 1989 da coleção de livros denominada *Matemática: teoria-exercícios-aplicações, Vol.1, de Giovanni e Dante*, utilizada pelo professor Ronaldo, não

¹⁷⁴ *Proposta curricular para o ensino de matemática; 2º grau. 2ª ed. São Paulo: SE/CENP, 1991. e Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério.*

acusamos a realização de práticas de mobilizar funções de forma estruturada, segundo o estilo bourbakista. Os autores mobilizam o objeto função através de uma prática definidora que a vê como correspondência, isto é, como relação entre elementos de dois conjuntos, sendo que a palavra “relação” é usada no sentido de “um elemento de um conjunto estar *relacionado* a um outro elemento de outro conjunto”. Assim, *relação*, nesse texto, não é entendida como um subconjunto do produto cartesiano.

Uma vez que essa forma igualmente estruturada de mobilizar funções também está conectada a práticas realizadas sob os condicionamentos do movimento da matemática moderna no ensino, convém ressaltar também as impressões do professor Ronaldo em relação às influências desse movimento e a seus reflexos no ensino durante sua trajetória escolar e profissional:

Ronaldo Nicolai: Eu peguei a matemática moderna enquanto aluno. O meu professor de matemática de Salto, que não era nem mesmo formado em matemática, muito interessado, tomou contato com a matemática moderna através do livro didático e começou a trabalhar daquele jeito, aquela “*conjuntada*” toda ... união, interseção... E me dei tão bem com aquilo que até fui levado para uma reunião em Sorocaba, onde os professores iam tomar contato com a matemática moderna. Fui levado como exemplo para fazer os conjuntinhos lá na lousa, para os professores verem o aluninho, o menininho, lá, fazendo. Mas aquilo... *Tanto que mudou, não é? Havia uma ênfase exagerada nos conjuntos, sem ver muito onde é que aquilo ia acabar. Felizmente, houve uma evolução para dar uma amenizada naquilo.* (...) (Itálicos nossos. Entrevista p. 201/202)

Giácomo Bonetto: E quais aspectos que o senhor considera como positivos ou negativos nesse movimento da matemática moderna?

Ronaldo Nicolai: A ênfase exagerada nos conjuntos, não é? *Porque tudo era conjunto, tudo tinha que ser feito através do conjunto, que é uma idéia abstrata demais para você trabalhar em um nível de Ensino Fundamental (...). Acho que esse formalismo exagerado foi prejudicial no uso da matemática moderna.* Havia alunos que se afastavam, se desinteressavam, achavam chato, não entendiam e alguns poucos iam bem porque já tinham um certo talento para a matemática, como era o meu caso; tanto que acabei sendo professor (Itálicos nossos. Entrevista p.202).

Vamos considerar, a seguir, a fala do professor Antonio Romano quanto à prática de mobilizar funções de uma maneira estruturada específica, segundo o estilo bourbakista. Como já dissemos, o professor Romano, primeiramente, introduzia as funções de maneira intuitiva aos alunos, valendo-se de exemplos práticos ou próximos ao cotidiano deles, e num outro momento, num trabalho de conclusão, também ensinava funções com a seqüência conjuntos, produto cartesiano, relações:

Antonio Romano: Sim, foi mais ou menos com essa abordagem. E mostrava também, depois de ter trabalhado com muitos exemplos, *praticamente como fechamento, como era feito, no caso de um subconjunto do produto cartesiano, a função como subconjunto. Então, as coisas eram mais ou menos equivalentes.*

Giácomo Bonetto: Posteriormente, então, o senhor usou essa abordagem que veio com a matemática moderna?

Antonio Romano: Isso, de conjuntos. E eu mostrava: “Em muitos [livros] vocês [os alunos] vão encontrar isso, isso e isso”. Mas, na realidade, dá na mesma, porque, veja bem: quando você pega dois conjuntos e os relaciona, o que acontece? Você obtém um conjunto de pares. Então, muitos matemáticos identificam a função como um conjunto de pares. Eu dava exemplos, fazia até esquemas... Por exemplo: uma comparação com uma máquina (Itálicos nossos. Entrevista p 223).

Entre os livros por ele adotados, já dissemos que o professor Romano mostrava predileção pelo *Matemática: 1ª série, 2º grau* de 1977, escrito por Andraus e Santos. Os autores desse livro propõem e realizam nele práticas de mobilizar funções de forma estruturada, ao estilo bourbakista, isto é, seguindo a seqüência: produto cartesiano, relações e função como um tipo especial de relação. Nesse livro não há preâmbulos com aplicações ou noções intuitivas sobre funções. No livro *Matemática: 1ª série, 2º grau*, de Iezzi e Outros (9ª ed. revisada de 1981), como já dissemos anteriormente, as funções são mobilizadas como um tipo especial de relação definida a partir do produto cartesiano. Entretanto, diferentemente do texto de Andraus, há a explanação de uma breve noção intuitiva de função.

Vale lembrar que, segundo o professor Romano, na faculdade, lhe foi ensinado o conceito de função valendo-se da forma estruturada acima descrita:

Antonio Romano: Ah, na faculdade foi introduzido, primeiro, o conceito de função dando a idéia de produto cartesiano; posteriormente, a idéia de relação e, por último, a função como um caso especial de relação, na qual o primeiro elemento de cada par podia aparecer uma vez só. (Entrevista p.222)

De maneira próxima à do professor Ronaldo, o professor Romano também concorda que o excesso de rigor na introdução de alguns conceitos foi um aspecto negativo no movimento da matemática moderna:

Antonio Romano: Sim, tem coisas para as quais ela procurou dar mais precisão aos conceitos, *mas acho que a dose foi exagerada.*

Giácomo Bonetto: Exageraram na dose...

Antonio Romano: Começaram com muito rigor, com muita coisa e então... É aquilo que eu falei no início: a compreensão é inversamente proporcional ao rigor. Maior rigor, menos compreensão. *No início não é bom. Depois, quando a pessoa interiorizou, formou o conceito, aí você vai lapidando e pouco a pouco introduzindo o rigor necessário. Mas no início, não* (Itálicos nossos. Entrevista p.231).

O professor Romano também indica alguns aspectos positivos do movimento da matemática moderna especificamente no que diz respeito ao ensino de funções. O aspecto positivo seria a introdução de diferentes maneiras de representar e abordar as funções, tais como as representações gráfico-geométricas e representações por meio de tabelas:

Antonio Romano: Eu acho o seguinte: no estudo da função, evidentemente, não tem jeito de escapar da representação gráfica e é isso que eu acho muito útil, que ajuda na compreensão de muita coisa. Antes, por exemplo, a questão de logaritmo, como era dada? Sem o conceito de função, sem o conceito gráfico. Era difícil você interiorizar tudo aquilo. *Já introduzindo o conceito de função, automaticamente você tem que introduzir o conceito de gráfico, e isso auxilia. Esse conceito é um instrumento poderosíssimo para a compreensão de função.*

Giácomo Bonetto: Então, com a matemática moderna, esse trabalho dos gráficos...

Antonio Romano: Exatamente, *ela lançou mão de gráfico, coisa que antigamente quase não havia.* Você vê aqui expoentes, logaritmos, etc.; não havia nada de gráficos [antes da matemática moderna]. E mesmo quando você vai resolver, por exemplo, uma inequação logarítmica, se você pensar em um gráfico, não tem jeito de errar. Em cada base, se a função é crescente ou decrescente, o que acontece? No gráfico você enxerga perfeitamente. (...)

Giácomo Bonetto: E isso foi positivo?

Antonio Romano: Acho que *foi positiva essa exploração dos gráficos.* Outra coisa: *a interpretação de tabelas, que são outras formas de representação de funções;* você representa uma função através de tabelas, uma das várias representações algébricas, tabelas, pares ordenados geométricos e assim por diante. *Isso eu também achei positivo, esse novo enfoque, porque matemática não tem nada de antiga, nem de moderna, é uma só.* (Itálicos nossos. Entrevista p. 231/232)

Para esclarecermos melhor os processos escolares de circulação de práticas de mobilizar funções de uma maneira estruturada específica, isto é, conforme ao ponto de vista bourbakista, decidimos também verificar se tais práticas se faziam também presentes nas propostas curriculares do Estado de São Paulo.

Explorando os *Guias curriculares para o ensino de 1º grau*, editados em 1975 no Estado de São Paulo, constatamos, nos temas eleitos como básicos pelos guias (relações e funções; campos numéricos; equações e inequações; geometria) a indicação para o estudo

de conjuntos nas cinco primeiras séries do 1º grau, sendo que, nas quatro primeiras séries (níveis I e II), alguns temas envolvendo conjuntos aparecem implicitamente nas atividades ou resolução dos problemas, enquanto que na 5ª série os conjuntos e os assuntos relativos a eles aparecem explicitamente no guia – esse mesmo tratamento é dispensado para o produto cartesiano. Quanto às relações, elas aparecem explicitamente, nos guias, para as cinco primeiras séries, sendo que, na 5ª série, uma relação também deve ser descrita como um subconjunto do produto cartesiano. A prática de mobilizar funções através de uma definição que as concebe como relações especiais aparece na 5ª série, e reaparece também na 6ª série, na 7ª série (de modo implícito) e na 8ª série (privilegiando as funções numéricas). Notamos ainda que, ao se introduzir funções na 5ª série, apresenta-se - no momento das especificações de conteúdos, objetivos e sugestões de atividades desse guia – a indicação para que o professor ensine o aluno a reconhecer se uma relação entre dois conjuntos é ou não uma função, e ainda, se é ou não uma função bijetora (ao que parece, deseja-se, com isso, que o aluno reconheça conjuntos equipotentes para, em seguida, associar cada número natural a uma classe de conjuntos equipotentes).

Como enfatizamos anteriormente, no livro de Atividades¹⁷⁵ dos subsídios para implementação de tal proposta curricular, não são mencionadas as funções, enquanto que, no primeiro capítulo do livro de *Informações para o professor* dos subsídios, mobiliza-se função através de uma prática definidora que não lança mão dos objetos *produto cartesiano* e *relações*. No entanto, tais objetos são posteriormente mobilizados no texto, sendo que as relações compõem o capítulo IV, no qual são discutidas exaustivamente. Nesses subsídios, mesmo não aparecendo explicitamente como uma orientação oficial da secretaria da educação, a prática de mobilizar funções de uma maneira estruturada específica, conforme à concepção bourbakista, esteve presente, muito provavelmente por ter ela circulado nos subsídios, em livros didáticos destinados à 5ª série do 1º grau, na época da divulgação da proposta curricular e dos subsídios a ela referentes. Nesse sentido, podemos citar, como exemplo, o livro destinado à 5ª série, *Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1º grau*, Vol. 5 – GRUEMA – de Anna Averbuch, Franca Cohen Gottlieb, Lucília Bechara Sanches, e Manhúcia Perelberg Liberman, editado pela Companhia Editora Nacional, em 1977. Essa coleção de livros também poderia ser invocada como um exemplo de como

¹⁷⁵ Que é composto por sugestões de atividades a serem adaptadas e desenvolvidas em sala de aula.

práticas escolares mobilizadoras de funções circularam e foram realizadas, no Estado de São Paulo e na cidade de Campinas, por diferentes comunidades de prática, simultaneamente, dentre elas, a de autores de livros didáticos, a da equipe técnica de matemática da CENP e de professores que a assessoram na produção de guias e subsídios, bem como a de professores em exercício.

De fato, constatamos, por exemplo, que a professora Lucília Bechara Sanches não só foi uma das autoras da última coleção de livros didáticos a que nos referimos, como também, participou como colaboradora da análise crítica dos *Guias curriculares para o ensino de 1º grau* de 1975. Além disso, ela também integrava, na época, a comunidade de professores de matemática em exercício. Esses laços de solidariedade que se estabeleceram, à época, entre diferentes comunidades de prática no que se refere à mobilização de funções através de práticas afins, não se explica unicamente pelo fato de uma mesma pessoa, por razões e circunstâncias diversas, ter integrado essas diferentes comunidades, mas, sobretudo pelo fato dessas comunidades estarem organicamente conectadas entre si por tomarem a educação matemática escolar como alvo e propósito fundamental de suas atividades. E é nesse sentido que as atividades dessas comunidades são condicionadas pelas atividades escolares de professores de matemática em exercício, do mesmo modo que, em sentido contrário, as atividades escolares acabam também sendo condicionadas pelas atividades dessas diferentes comunidades que “dialogam” entre si, ainda que difusamente e não presencialmente.

Já ressaltamos anteriormente que a *Proposta curricular de Matemática para o segundo grau*, do estado de São Paulo, de 1978, não faz menção a quaisquer práticas de mobilizar funções através de definições e, portanto, também não às de mobilizá-las de forma estruturada, embora sejam indicadas algumas práticas de interpretação e de manipulações algébricas e gráficas de funções elementares.

Entretanto, tais práticas bourbakistas estruturantes podem ser encontradas como uma das opções para se mobilizar funções nos Subsídios para implementação da proposta curricular de Matemática para o 2º grau, de 1980, que têm como objetivo complementar com materiais instrucionais a proposta curricular citada, a fim de torná-la mais clara aos professores. De fato, como comentamos anteriormente, dentre os dois enfoques “*função é*” e “*função faz*”, sugeridos nessa proposta, o primeiro deles, é claro, mobiliza função

segundo a concepção estruturalista bourbakista, uma vez que, segundo José Carlos Fernandes Rodrigues, o autor do artigo citado, quando se enfoca função como “*função é*”, ela passa a ser “*um conjunto de pares ordenados que satisfazem a algumas condições especiais*” (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.11). Este autor da parte de funções desses subsídios indica, detalhadamente, que se o professor concebe função como “*função é*”, então, ele se coloca inevitavelmente a tarefa de desenvolver, junto aos alunos, a seguinte seqüência de objetos matemáticos:

2. O que é essencial desenvolver

2.1 Suponhamos que, para um professor, “*função é*”. O que é, pois, essencial desenvolver?

Como nesse enfoque, função é um conjunto de pares ordenados, então, para uma definição de Função a ser apresentada aos alunos, são necessários os seguintes pré-requisitos:

2.1.1 *alguma conceituação e notação sobre conjuntos*, a saber:

- noção de conjunto como sendo conceito primitivo, isto é, sem definição,
- a relação de pertinência usual entre elemento e conjunto, com a respectiva notação tradicional,
- noção de subconjunto de um dado conjunto;

2.1.2 *alguma conceituação e notação sobre pares ordenados*, a saber:

- par ordenado como sendo conceito primitivo e sua notação usual,
- propriedade fundamental de pares ordenados, isto é, a igualdade dos pares ordenados;

2.1.3 *noção de produto cartesiano de dois conjuntos*;

2.1.4 *noção de relação binária*.

Vistas essas noções preliminares, *o professor introduz a definição formal de Função como sendo um tipo especial de relação binária*. (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.11-12, *itálicos nossos*).

Em seu artigo nos subsídios, o mesmo autor continua relacionando o objeto função com outros objetos da matemática, bem como com aplicações em outras práticas humanas. Em seguida, ele define matematicamente o conceito de produto cartesiano de dois conjuntos, o de relação binária e o de função como caso particular de relação, e no tópico 6.5 – *Notações e adaptações de notações*, ele entende que “*quase ninguém trabalha com o conceito sob a forma “função é*”, o que parece contraditório, pois em suas próprias orientações nos subsídios, ele dedica bastante espaço e atenção para essa abordagem. Ao que parece, esta suposição defendida por ele tem mais a ver com suas preferências pessoais, pois ele não a fundamenta no texto:

Como *quase ninguém trabalha com o conceito sob a forma “função é”*, costumamos fazer alguma adaptação e introdução de notações visando ao enfoque “dinâmico”. Se $R \subset A \times B$ é uma função, dizemos que R “*leva A em B*”. Uma notação usual para isso é: $R: A \rightarrow B$. Se R é uma função de A em B, a cada $a \in A$, R “associa” ou “faz corresponder” um único $b \in B$, tal que $(a,b) \in R$. Poderíamos dizer, de uma forma um tanto imprecisa, que R “faz o papel” de uma regra de associação (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.21, *itálicos nossos*).

No artigo a que estamos nos referindo são ainda fornecidas sugestões para o encaminhamento de práticas escolares que mobilizem funções nas duas concepções apresentadas. A seguir, apresentamos os encaminhamentos sugeridos para o desenvolvimento de práticas escolares que mobilizem funções concebendo-as como “função é”:

8.1 1.º tipo de abordagem

Vamos supor que, para um professor, função é um conjunto de pares ordenados. Assim, o professor, que adotar tal linha, deve introduzir a noção de *par ordenado*, o conceito de *produto cartesiano* e de *relação binária* e, após refinamentos, chegar à definição de Função.

A adaptação para um contexto dinâmico de função costuma ser apresentada para os alunos conforme o que é tratado no item 6.5 destas notas.

Se o professor seguir uma tal ordem, *muitos exemplos são necessários* (ver (6)¹⁷⁶).

Introduzir gráficos se faz necessário, assim como o desenvolvimento do assunto de acordo com a turma.

É possível que o professor *sinta dificuldade de realizar a tarefa a que se propõe* (principalmente nos cursos do período noturno). Assim, lembramos o que se encontra na página 13, item 1, da coluna “Observações” de (5)¹⁷⁷:

“A melhor estratégia parece ser trabalhar especificamente com funções apenas algumas semanas e usar continuamente o conceito no decorrer dos três anos do 2.º grau.”

Em (5) há indicação de um período de três semanas para o estudo do assunto. (SÃO PAULO (Estado) SE. CENP, 1980, p.22, *itálicos nossos*).

Como podemos notar, práticas de mobilizar funções de uma maneira estruturada, segundo uma concepção bourbakista, assumiram um papel de destaque nesses subsídios curriculares. Entretanto, práticas de mobilizar funções concebendo-as como “função faz”, também assumiram papel de destaque, recaindo sobre elas a preferência pessoal do autor do

¹⁷⁶ Tal número, (6), refere-se a SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Subsídios para a implementação do guia curricular de Matemática: álgebra para o 1º grau – 5ª a 8ª séries – Informações para o professor*. São Paulo, SE/CENP, 1977.

¹⁷⁷ Tal número, (5), refere-se a SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular de Matemática para o 2º grau*. São Paulo, SE/CENP, 1978.

artigo sobre funções nesses subsídios curriculares. Talvez, isso já denote um movimento de transição, no qual começam a surgir críticas ao movimento da matemática moderna e um certo abrandamento na adoção de seu ideário.

Nesse sentido, podemos dizer que as propostas curriculares subsequentes (em 1986, as primeiras edições da Proposta Curricular para o ensino de matemática, 1º grau; da Proposta curricular para o ensino de matemática, 2º grau; e, em 1.990, a Proposta Curricular de Matemática para CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério) apresentaram um movimento de **ruptura**, em suas orientações pedagógicas, em relação às práticas de mobilização de funções de maneira estruturada específica, rigidamente fiel à concepção bourbakista. De fato, os objetos matemáticos requeridos por essa concepção bourbakista (produto cartesiano, relações e funções como relações especiais) não são mais mencionados nessas propostas, uma vez que, nelas, são propostas e realizadas práticas de mobilizar funções concebendo-as ou como *associação* entre elementos de dois conjuntos, ou como *dependência/relação* entre variáveis, ou ainda, como *relação de interdependência* ou de *correspondência* bem definida.

Lembramos que, nessas propostas, a ênfase é posta sobre práticas exploratórias de mobilização de funções associadas ou a práticas extra-matemáticas diversas (como na Física e na Economia), ou a outras áreas da própria matemática (como na geometria, por exemplo).

Ainda que tenhamos aqui dado destaque a **rupturas** produzidas por essas propostas, é importante assinalar que, no período em que elas circularam mais fluentemente pelas escolas, e mesmo em períodos posteriores, nos quais esse fluxo é menos intenso, é possível encontrar livros didáticos, com alto grau de circulação escolar, que ainda propõem práticas mobilizadoras de funções pautadas na sequência “produto cartesiano, relações e funções como relações especiais”, fato este que, a nosso ver, evidencia o poder de resistência ou de permanência de algumas práticas escolares mobilizadoras de objetos culturais matemáticos –, como é o caso daquelas que mobilizam funções segundo a concepção bourbakista –, após terem adquirido, por razões diversas, uma certa credibilidade e estabilidade entre os professores que atuam nas escolas.

Nesse sentido, Zuffi indica que permaneceram, para alguns professores, algumas das práticas escolares que eram comumente realizadas no ensino no período em que o

ideário da matemática moderna era prevalente, dentre as quais também aquelas relativas ao ensino de funções:

Analizando, então, a linguagem matemática dos professores do Ensino Médio hoje, vemos que a *Matemática Moderna*, embora tenha perdido muito de sua essência ao longo dessas três décadas que sucederam sua implementação na prática escolar, *ainda deixa alguns resquícios no modo como esses professores se expressam, principalmente ao tratarem o conceito de função*, que foi altamente valorizado como caso de “relação entre dois conjuntos”, nesse movimento reformador. Entretanto, preservaram-se mais os aspectos simbólico-formais da linguagem dos matemáticos, sem que as estruturas lógicas e os significados ligados aos símbolos façam parte, hoje, de uma concepção de construção dessa linguagem, junto aos alunos do nível médio, por parte de seus professores (ZUFFI, 1999, p.203, *itálicos nossos*).

A mobilização das funções por meio de práticas escolares próximas às preconizadas pelo movimento da matemática moderna, como aquelas que concebem este objeto cultural inalienavelmente conectado a uma seqüência definida de objetos matemáticos definidos, parece, então, ter ocorrido em vários níveis de ensino na cidade de Campinas. Dado que a cidade de Campinas, no período temporal que estamos aqui focalizando, já possuía duas importantes universidades que formavam professores de matemática (a Pontifícia Universidade Católica de Campinas e a UNICAMP), é possível levantar aqui a hipótese de que processos de circulação de práticas mobilizadoras de funções, segundo a concepção bourbakista, pelo contexto escolar, teriam sido também condicionados pelo tipo de formação matemática dada aos professores, em sua formação inicial, nessas universidades.

A fala do professor Eduardo Sebastiani, que lecionava na Unicamp no período que estamos aqui focalizando, ao registrar essa influência bourbakista quando ainda era graduando na PUC-Campinas, reforça esta nossa hipótese:

Giácomo Bonetto: E como foi ensinado o tema funções para o senhor na PUCC, enquanto aluno?

Eduardo Sebastiani: Tivemos o conceito extremamente bourbakiano, ou seja, funções era par ordenado. Bourbaki era a bíblia e foi a minha por anos. (Entrevista p.239)

O professor Sebastiani não só afirma explicitamente ter sido um agente promotor dessa visão bourbakista da matemática quando passa a ser professor da Unicamp, como

também, segundo ele, essa influência aumenta após a realização de seu doutorado na França sob a orientação de um professor que integrava o próprio grupo Bourbaki:

Eduardo Sebastiani: Quando eu estava na França, em Grenoble, o Alexandre foi chamado pela direção. Disseram que ele estava com três alunos e era muito para ele orientar, era preciso separar. Então, me colocaram – e até hoje eu não sei por que – para ser orientado pelo Jean-Loius Koszul, que é algebrista, bourbakiano e fazia parte do Grupo Bourbaki. Então, a influência do Grupo Bourbaki ficou mais forte ainda, porque o meu orientador foi desse grupo.

Giácomo Bonetto: A influência foi mais forte ainda.

Eduardo Sebastiani: Foi mais forte ainda. Era a bíblia, sem dúvida nenhuma. Qualquer dúvida que tínhamos, íamos ao Bourbaki, freqüentávamos seminários Bourbaki em Paris e coisas desse tipo. Eu conheci todo o grupo Bourbaki da época fazendo esse trabalho lá. Quando eu terminei o doutorado, voltei para a Unicamp com essa formação pesada, comecei a lecionar com essa concepção e isso durou anos. Começamos a trabalhar com formação de professores, dando aula. (Entrevista p.240/241)

O professor Sebastiani ressalta que nos primeiros anos em que lecionava as diversas disciplinas em cursos da Unicamp, a abordagem era sempre bourbakiana:

Giácomo Bonetto: Quando o senhor voltou e começou lecionar, quais foram as disciplinas? O senhor trabalhou com Geometria Diferencial ou com Cálculo?

Eduardo Sebastiani: Tudo o que você podia imaginar! Até mesmo antes de eu viajar [para a França], dei aula de Cálculo I para os alunos de Medicina, porque resolveram que Medicina precisava desse conteúdo. Dei aula de Cálculo I para os médicos, o que, para mim, foi um desastre, coitados. Mas eu fiz de tudo: dei aula de Cálculo, de Geometria Analítica, de Geometria Descritiva, de Geometria Diferencial, de variáveis complexas, tudo o que você pode imaginar.

Giácomo Bonetto: E sempre com a bíblia...

Eduardo Sebastiani: Sempre com a bíblia bourbakiana, sem dúvida nenhuma (...). (Entrevista p.241)

O professor Sebastiani indica que as tentativas de mudanças na abordagem do ensino de Cálculo e, conseqüentemente, no de funções, ocorreram via mudança de livros didáticos adotados, e isso, segundo ele, teria ocorrido, mais sistematicamente, por volta de 1985 e 1986 e, posteriormente, com projetos relacionados ao uso da computação como ferramenta de ensino, que encontrou aceitação nas engenharias, mas enfrentou resistência no instituto de matemática. Em sua fala, ele também acusa a emergência de um processo de re-significação das práticas de mobilização de funções, por parte de alguns professores da Unicamp, no sentido de se valorizar as diferentes representações das funções:

Eduardo Sebastiani: (...) Então, começou o projeto – que foi o grande projeto – com a matemática usando a computação. Teve a Verinha, a Suely Costa, a Sandra¹⁷⁸. O instituto de matemática não aceitou, mas as engenharias aceitaram. A gente começou a falar com as engenharias e começou, então, nossa grande reformulação do conceito de função.

Giácomo Bonetto: Para o ensino?

Eduardo Sebastiani: *Não, nossa concepção, mesmo. Entendermos o que era função, qual era o seu significado, porque, até então, a gente trabalhava função bourbakiana – não com o conceito de função, a gente trabalhava com representação de função. Então, pensávamos assim: “Seja a função $y = x^2 + 3$, $y = x^2 + 4...$ ”. Isso não é uma função, é uma representação de uma função. O conceito de função é muito mais amplo e tem várias representações: pode ser um gráfico, pode ser uma tabela e, para nós, você punha uma expressão analítica e aquilo era uma função. Então, começamos a discutir o que era função, qual era sua história, começamos a entender, de fato, qual era seu conceito, que não tem nada a ver com representações.*

Giácomo Bonetto: Não ficava preso só às representações...

Eduardo Sebastiani: Analítica ou qualquer outra? Não. A gente mostrava que...

Giácomo Bonetto: Ou àquela forma estruturada bourbakiana?

Eduardo Sebastiani: Isso. “Função é um par ordenado”. Essa é uma representação. (Itálicos nossos. P245/246).

O professor Sebastiani destaca, em sua entrevista, que ocorreram mudanças no ensino de funções, em alguns cursos da Unicamp, devido à utilização de novos livros na preparação das aulas de Cálculo, uma vez que esses livros exploravam o conceito de função por meio de suas diferentes representações, diferentemente da linha seguida na conceituação bourbakista.

Assim, através da fala do professor Sebastiani, é possível acusar, no contexto do ensino de graduação na Unicamp, no período temporal em foco em nossa investigação, a realização de práticas culturais de ensino que mobilizaram funções segundo uma orientação estruturalista-bourbakista, isto é, por meio da sequência de objetos: produto cartesiano, relações, função concebida como relação. Mas é possível acusar também, através do depoimento do mesmo professor, que, a partir de um certo momento, outras práticas mobilizadoras de funções, não mais atreladas à concepção bourbakista, começaram também a ser mobilizadas no contexto universitário da Unicamp, ainda que não fossem realizadas por todos os docentes de disciplinas matemáticas, práticas estas que passaram a circular

¹⁷⁸ O professor Eduardo Sebastiani está se referindo às seguintes professoras do IMECC- UNICAMP: Vera Figueiredo, Suely Costa e Sandra Augusta Santos.

conjuntamente e a conviver com as antigas práticas. Em sua fala, o professor Sebastiani esclarece sua preferência atual relativamente ao ensino de funções:

Giácomo Bonetto: E como o senhor vê a mudança na abordagem de funções no decorrer dos anos, no ensino, de um modo geral?

Eduardo Sebastiani: Ainda não está como eu gostaria que fosse, evidentemente. Nós temos uma idealização.

Giácomo Bonetto: E qual seria essa idealização?

Eduardo Sebastiani: Ainda se confunde função com representação, e eu acho que o aluno traz isso para a universidade, até hoje. O professor trabalha com a representação chamando-a de função. Ele pode até chamá-la de função, mas tem que mostrar que é a representação de uma função e que existem várias delas. Acho que isso ainda está impregnado e é resquício do Bourbaki, do “*positivismo*”¹⁷⁹. O pessoal ainda não assimilou isso. E por quê? Porque o conceito de função é abstrato e não é fácil. É muito mais fácil usar as representações, porque elas são manipuláveis. Qualquer representação é muito mais fácil de ser trabalhada do que se trabalhar conceitos. (...) Com a função é a mesma coisa e, geralmente, é a expressão analítica que é dada como sendo a função. Então, você tem a expressão analítica, que é a função, depois você tem a curva, que é uma representação geométrica da expressão analítica, mas alunos e professores chamam de função.

Giácomo Bonetto: Eles nem chamam de função, ela perde um pouco o *status*... Seria nesse sentido?

Eduardo Sebastiani: Sim. Ela perde o *status* de função e é uma representação da expressão analítica. Nunca se fala que uma tabela é uma função, ou seja, que é uma representação de função, isso nunca se fala (Itálicos nossos. Entrevista p.252).

Em resumo, acreditamos que acumulamos um conjunto expressivo de indícios para se atestar que o início da ocorrência de processos de circulação de práticas universitárias e escolares de se mobilizar funções segundo a orientação estruturalista-bourbakista na cidade de Campinas, se dá com o movimento da matemática moderna, o qual preconizou uma perspectiva formalista-estrutural para o ensino da matemática em todos os níveis, dando ênfase ao ensino de conjuntos, relações e estruturas matemáticas.

Como observamos anteriormente, as primeiras práticas de transmissão e difusão do ideário subjacente a esse movimento foram realizadas – no Estado de São Paulo e, particularmente, na cidade de Campinas – pelos criadores e participantes do GEEM, que estudaram, discutiram, defenderam e difundiram esse ideário, sobretudo a professores que atuavam, na época, nos chamados ensinos primário e secundário.

¹⁷⁹ Resolvemos colocar a palavra ‘positivismo’ entre aspas e em itálico, para se destacar um provável engano cometido pelo professor ao identificar as concepções positivista e estruturalista de função. Acreditamos não ser apropriado se referir à concepção bourbakista de função como um “resquício positivista”.

Num momento seguinte, novas práticas de transmissão e difusão desse ideário foram realizadas por parte de autores de livros didáticos destinados ao ensino escolar em todos os níveis, através de coleções denominadas “modernas”.

Em seguida, essa orientação “moderna” atribuída ao ensino escolar de matemática passa também a ser mobilizada através de práticas propostas e realizadas pelos autores de guias e propostas curriculares oficiais, bem como de seus subsídios, que foram sendo produzidos a partir de meados da década de 1970 por parte da CENP.

O ideário da matemática moderna, bem como práticas de mobilizar funções do modo como temos aqui descrito, continua a ser valorizado e mobilizado por práticas presentes em coleções de livros didáticos que circularam posteriormente aos guias curriculares da CENP.

No entanto, um dos segmentos anteriormente citados da fala do professor Sebastiani nos sugere que práticas estruturalistas-bourbakistas de mobilização de funções já eram realizadas, no contexto de sua formação em curso de Licenciatura em Matemática, na Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Dado que essa formação ocorreu na primeira metade da década de 1960¹⁸⁰, e o GEEM foi fundado em outubro de 1961, então, muito provavelmente, práticas estruturalistas-bourbakistas de mobilização de funções, associadas ao ideário da matemática moderna, já se faziam presentes no contexto da formação inicial de professores de matemática, na cidade de Campinas, antes mesmo de muitos dos professores em exercício terem participado de cursos de especialização oferecidos pelo GEEM.

Essa observação, com maior probabilidade ainda, pode ser estendida ao contexto de formação de professores de matemática da Universidade de São Paulo e pode ser atestada pela pesquisa desenvolvida pela professora Rute Cunha Pires, em sua tese de doutorado, *A Presença de Nicolas Bourbaki na Universidade de São Paulo*, defendida na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em 2006. Nessa pesquisa, Pires atesta, documenta e comenta a presença de membros do próprio grupo Bourbaki, dentre eles, o próprio Jean Dieudonné, entre o corpo docente de professores do departamento de matemática associado à antiga Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, nos anos

¹⁸⁰ Essa informação tem como base a entrevista feita com o professor Sebastiani na tese de doutorado *Vidas e Circunstâncias na Educação Matemática* de Carlos Roberto Vianna, defendida em Março de 2000 (Ver páginas 103/104).

de 1946 e 1947. Atesta também, que tanto Oswaldo Sangiorgi quanto Benedito Castrucci estudaram, nessa universidade, na qual, muito provavelmente, travaram os primeiros contatos com a concepção estruturalista-bourbakista da matemática.

Desse modo, é possível acusar também um provável condicionamento sobre as práticas propriamente escolares de mobilização estruturalistas-bourbakista de funções advindo, diretamente, do próprio contexto universitário campineiro: inicialmente, da PUC-Campinas e, posteriormente, da UNICAMP.

Com o passar dos anos, e com o processo de esvaziamento do movimento modernista, tais práticas estruturalistas-bourbakistas foram minimizadas ao nível da educação matemática escolar, fato este que também pode ser evidenciado na fala dos professores que entrevistamos, bem como nas propostas curriculares oficiais subseqüentes e também nos livros didáticos de períodos mais recentes.

Vale aqui ressaltar que, ao discutirmos como as práticas mobilizadoras do objeto cultural função circularam pelas propostas curriculares oficiais do Estado de São Paulo, não foi nossa intenção estabelecer conexões cronológicas diretas entre as falas dos professores que entrevistamos e tais propostas, mas sim tentar caracterizar minimamente os processos de circulação de tais práticas no cenário institucional da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, através das equipes técnicas de matemática da CENP, bem como dos professores que a assessoraram no trabalho de produção de textos e materiais destinados à educação matemática escolar.

Nesse sentido, a configuração parcial e orientada desse cenário busca, de certa forma, subsidiar nossa constituição histórica de práticas culturais escolares, bem como, estabelecer conexões cronológicas mais gerais com outros documentos, tais como as entrevistas e os livros utilizados pelos professores. Trata-se, então, de um esforço no sentido de estabelecimento de uma interação dialógica entre os diversos documentos que constituímos para a realização de nossa investigação.

Procuramos pontuar algumas práticas escolares mobilizadoras do objeto função e tentar esclarecer os processos de circulação de duas delas, na cidade de Campinas, com base na interação de discursos produzidos e mobilizados em diferentes contextos institucionais: o de formação universitária de professores de matemática; o de formação continuada desses professores; o de produção de livros didáticos destinados à educação

matemática escolar; o de produção de guias, propostas e subsídios oficiais destinados à educação matemática escolar; o da própria educação matemática escolar realizada por professores que atuaram diretamente no ensino escolar.

Refletindo sobre esse processo interpretativo de constituição esclarecedora de práticas culturais escolares mobilizadoras de funções, bem como sobre a dinâmica de atuação de outras práticas a elas relacionadas, pudemos constatar alguns condicionantes comuns desses processos de mobilização de funções em contextos institucionais específicos. Dentre tais condicionantes, destacamos: os modos como os próprios professores mobilizaram esse objeto cultural e outros a ele relacionados (apropriando-se deles de forma re-significadora e idiossincrática) durante suas trajetórias acadêmicas e profissionais; a natureza das práticas mobilizadoras desse objeto que circularam pelos livros didáticos destinados à educação matemática escolar; a natureza das práticas mobilizadoras desse objeto que circularam nas propostas/guias/subsídios curriculares oficiais; as diferentes perspectivas teóricas referentes à educação matemática escolar e, dentre elas, sobretudo, o movimento da matemática moderna.

Vale ressaltar também o aspecto de reciprocidade de influências e diálogos entre as próprias práticas realizadas em diferentes contextos geopolíticos e institucionais, que ora valorizavam e ora desvalorizavam certas práticas.

Convém, agora, tecer algumas considerações sobre elementos condicionantes dos processos de circulação de práticas escolares mobilizadoras de funções, que emergem nas relações assimétricas de poder que se estabelecem na interação presencial ou remota entre as diferentes comunidades que realizam tais práticas, bem como entre essas próprias práticas. Em nosso trabalho, nos interessamos exclusivamente por comunidades que realizaram práticas mobilizadoras do objeto função em contextos institucionais estruturados e que agem sob os condicionamentos diretos ou indiretos do contexto e comunidade escolares. Nesse sentido, podemos dizer que as relações de poder que se estabelecem entre essas comunidades e as práticas que elas realizam são sempre condicionadas e formatadas não só pelas regras específicas das instituições em que atuam diretamente, mas também, pelas regras específicas da instituição escolar, entendida num sentido amplo de regras subjacentes às políticas públicas que orientam, em cada época, o sistema educacional de

uma nação. Vale lembrar que tais relações de poder, quando dinamizadas por membros de uma mesma comunidade, assumem um aspecto institucional intra-comunitário e, se dinamizadas na interação presencial ou remota entre diferentes comunidades, evidenciam seu aspecto institucional inter-comunitário.

Parece natural afirmar que, dentre as várias comunidades que mobilizaram o objeto cultural função, para nós, algumas assumiram papel de destaque, considerando as práticas efetivas e diretas de mobilização desse objeto por elas realizadas no período de tempo que estamos aqui considerando: a comunidade de professores de matemática em exercício, nesse período temporal; a comunidade de autores de livros didáticos destinados à educação matemática escolar; a comunidade de professores que efetivamente produziram e/ou assessoraram a produção de guias, propostas e subsídios curriculares oficiais do Estado de São Paulo; a comunidade de professores universitários que participaram, direta ou indiretamente, da formação inicial de professores do ensino secundário; a comunidade de professores que ministraram cursos de formação continuada para os professores em efetivo exercício; a comunidade de alunos.

Cabe também ressaltar que a atuação dos participantes de determinadas comunidades é indissociável das instituições às quais eles estão ligados mediante vínculo ou compromisso de trabalho, remunerado ou não. Nesse sentido, podem ser distintas as mobilizações que um mesmo professor faz do objeto função quando ele atua na rede pública, na rede particular de ensino, ou da elaboração de uma proposta curricular, etc.

De acordo com nosso referencial teórico, entendemos as instituições sociais como conjuntos específicos, dinâmicos e mutáveis de regras e recursos associados às relações sociais estabelecidas por elas, e dentro delas, no sentido de organizá-las nas comunidades de prática. (THOMPSON, 1995, p.196 e MIGUEL, 2005, p. 145).

Assim, quando transitamos por comunidades de prática que dinamizam diferentes conjuntos de regras nas relações entre seus integrantes estamos, de certa forma, transitando por diferentes instituições.

Nesse sentido, parece legítimo supor que o conjunto de regras que orientam as relações humanas, o funcionamento e produção cultural de um órgão como, por exemplo, a CENP é distinto do conjunto de regras orientadoras das relações humanas e da produção cultural numa escola pública, conjunto este que, por sua vez, apresenta diferenças em

relação ao conjunto de regras que orientam uma escola privada, o qual, por sua vez, é diferente do conjunto de regras orientadoras das relações e da produção cultural nas universidades, nas editoras, etc. Assim posto, ressaltamos a possível multiplicidade de instituições que teriam condicionado diferentemente os diferentes processos de circulação de práticas mobilizadoras do objeto função. Entretanto, vale o esforço de lembrar a existência de elementos específicos de convergência dessas instituições no que diz respeito ao nosso trabalho: tais instituições (ou alguns dos integrantes de comunidades de prática a elas correspondentes) compartilham, influem e são influenciadas(os) por regras mais gerais que confluem e condicionam, de forma interativa complexa, o trabalho efetivo realizado pelos professores em sala de aula.

Vale lembrar que, muitas vezes, não são únicas e distintas as inserções de uma pessoa em uma ou outra comunidade de prática ou instituição, ou seja, algumas pessoas podem ter transitado, em diferentes períodos, por mais de uma comunidade ou instituição ou, num mesmo período, simultaneamente, por várias comunidades e instituições. Um autor de livro didático é, muitas vezes, professor, participante da discussão/elaboração/redação da parte de matemática dos guias/propostas/subsídios curriculares, etc.

Nesse sentido, quando um participante de uma comunidade de prática mobiliza o objeto cultural função através de uma prática definida, esse processo apresenta diferentes condicionantes associados às diferentes relações de poder relativas aos diferentes contextos que o condicionam.

Assim, podemos elencar vários condicionantes e, dentre eles, vale ressaltar aqueles que estão relacionados às condições materiais/institucionais do *local* de trabalho do professor ou, em outras palavras, o *local* de trabalho do professor condiciona, muitas vezes, as suas escolhas e realizações de práticas escolares mobilizadoras de funções. É o que se pode observar através das falas da professora Regina e do professor Romano:

Regina Albernaz: Sempre foi livro didático. Na escola pública, nós, professores, tínhamos autonomia para escolher a coleção mais apropriada dentre uma coletânea de livros disponíveis e aprovada pela Secretaria da Educação. Na Comunitária, eu também adotava livro didático, mas cujos autores tinham um perfil mais construtivista, visto que a Comunitária é uma escola cuja prática pedagógica é construtivista, tendo sido pioneira nessa linha. Na época, eu usava o livro do Imenes. A Escola Comunitária foi uma das primeiras escolas a adotá-lo. No Porto

Seguro, a linha pedagógica era mais tradicional; então, durante muitos anos, usamos o livro do Gelson Iezzi...(Entrevista p.70)

Antonio Romano: Em Salto, o ambiente era bem diferente; era uma cidade, naquela época, bem menor do que é hoje e havia muito interesse por parte dos alunos. Na realidade, eram os alunos que estimulavam a gente, eles ficavam com aquela sede de aprender, aquela vontade de aprender. E te digo uma coisa: em desenho geométrico, perdão, em geometria descritiva, eu dava a prova e eles faziam em casa. E mesmo, certas provas de matemática, mais elaboradas, eu falava: “Podem fazer em casa, sossegados”. Depois, aqui [em Campinas], eu nunca me atrevi a fazer isso... Lá [em Salto] era menor e havia um relacionamento muito bom de professor com aluno, era mais fácil.

Giácomo Bonetto: Aqui em Barão Geraldo era um pouco diferente?

Antonio Romano: Era diferente, eu notei a diferença. É por causa do... Não sei... É uma cidade [Campinas] cuja população vem de diversos lugares, que não tem ainda uma tradição... Lá em Salto, o pessoal mantinha uma certa tradição e valorizava muito o estudo. Os pais... A gente percebia que havia uma valorização muito grande do estudo, coisa que aqui não percebi tanto, mas ainda valorizavam. (Entrevista p.214)

Notamos, então, o *local* de trabalho docente dinamizando as diferentes relações de poder em diferentes níveis, quer seja, por exemplo, no diálogo entre professores e coordenação/direção, na escolha do material a ser usado, quer seja no diálogo entre professores, alunos e coordenação/direção na conduta e posturas metodológicas em momentos diversos como o momento da avaliação. Nessa via, percebemos essa dinamização condicionando a prática docente e, por consequência, as formas como eram realizadas as práticas escolares mobilizadoras de funções.

Dessa maneira, esperamos – para que sejam diminuídas as tensões na prática pedagógica, bem como para que a mesma seja mais coerente – de certa forma, que num local onde se privilegia um ensino de matemática com predominância do rigor matemático, sejam privilegiadas também práticas que mobilizem o objeto função de forma abstrata e rigorosa, na maior parte das vezes. Ou seja, na maioria das vezes, o rigor matemático estará presente nas abordagens ao se definir funções; nas atividades propostas aos alunos em sala ou em tarefas de casa; nas avaliações e em suas correções; etc.

De maneira análoga, esperamos a ocorrência de dinâmicas paralelas, quanto ao tipo de abordagem e cobrança dos alunos, em locais onde a concepção de ensino de matemática privilegie práticas diferentes daquelas pautadas na abstração e no rigor matemático. Ou seja, se, nesse outro local, a abordagem intuitiva é privilegiada, esperamos que na maior

parte das vezes, a intuição seja explorada na definição; nas atividades e tarefas propostas aos alunos; nas avaliações; etc.

Por outro lado, vale refletir sobre condicionantes que estão associados às condições materiais/institucionais ligadas à *formação/trajetória profissional* do professor. A condição material/institucional do professor pode condicionar sua prática e, por consequência, as formas de mobilização do objeto função. Por exemplo, as condições materiais/institucionais do professor podem limitá-lo nas possibilidades de escolhas e realização de práticas diferenciadas, bem como no tratamento adequado e/ou no aprofundamento de uma prática específica (na falta de condições materiais), ou ainda, aumentar as possibilidades de escolha e aprofundamento de práticas durante sua trajetória profissional. Como exemplos desse tipo de condicionamento, podemos destacar, primeiramente, a fala da professora Myrtes:

Myrtes Padilha: Foram muito bons (os cursos) quando se produziu o que se chama de matemática moderna, porque, naquele tempo, nós tínhamos bastantes férias. (...)

Giácomo Bonetto: Era nesse tempo de férias que eram feitos os cursos?

Myrtes Padilha: Sim, os cursos de férias. Agora nem dá mais. A Renate era uma das fundadoras do *Grupo de Estudos de Ensino da Matemática*.(...)

Giácomo Bonetto: Esses cursos foram na década de setenta...

Myrtes Padilha: Eram muito bons!

Giácomo Bonetto: De que a senhora mais gostava nesses cursos?

Myrtes Padilha: A gente tinha oportunidade de ver muita coisa nova, arejar a cabeça, eram bons!

Giácomo Bonetto: Trocar experiências?

Myrtes Padilha: Sim. Era muito interessante. Teve um ano que chegou a ter duas turmas e eram classes de quarenta e cinco alunos.(...)

Giácomo Bonetto: Legal! Sobre os cursos: era o Estado que [financiava]?

Myrtes Padilha: Não, era o grupo. Bem, o Estado também colaborava, porque houve um ano que a gente teve uma bolsa de estudo em dinheiro.

Giácomo Bonetto: Para fazer este curso nas férias?

Myrtes Padilha: É, foi um ano só, porque a gente pagava pensionatos. Gastava-se, mas naquele tempo professor ganhava bem, ganhava igual a juiz. (...) Por isso, a gente não fazia questão de ficar pagando. Não é que não fazíamos questão, mas, às vezes, o professor não tem condições de ficar em um hotel, não é? A gente era moça e ficava em pensionato, era até divertido!(Entrevista p.106-108)

Já na fala da professora Regina podemos observar como as condições institucionais, no diálogo com o coordenador, e materiais, no acesso a outros materiais didáticos, interferem em suas escolhas pedagógicas:

Regina Albernaz: Quando eu comecei a dar aulas, eu ensinava função como havia aprendido, ou seja, usando basicamente o conceito formal, a linguagem matemática

da função e seus gráficos, sem nenhuma aplicação prática, tenho clareza disso. Coitadinhos dos meninos da escola pública, eles tinham que aprender daquele jeito, e bem ou mal eles aprendiam. Outros tempos..... Quando fui para a Comunitária, em 1989, tive um coordenador - o Duda - que era uma pessoa muito especial. Como era a primeira vez que eu estava tomando contato com a prática pedagógica de construtivismo, que eu não conhecia, eu estudava, planejava as aulas uma a uma, ele sentava comigo, avaliava as estratégias e apontava os melhores caminhos, dando sugestões de encaminhamentos. Trabalhávamos muito, buscando aplicações e identificávamos os passos necessários (o processo) para que os alunos pudessem construir o próprio conhecimento. Nessa época, eu me lembro que usei um material elaborado na Unicamp (acho que era do Miguel). Era uma apostila para a introdução do ensino de funções (da disciplina “Metodologia de ensino”) que mostrava, entre outras coisas, uma comparação entre a lei de formação da função e uma “máquina”, que transformava as variáveis do domínio segundo as leis de cada função e ia dando os resultados da imagem. Essa apostila serviu como parâmetro e auxiliou na implantação de uma nova metodologia para a introdução do conceito de função, análise dos gráficos e suas aplicações, ou seja, utilizava exemplos das aplicações de função no cotidiano, situações-problema que envolviam funções mas que, na realidade, ainda não estavam formalizadas como tais. Com o tempo, fomos modificando um pouquinho, mas sempre nos preocupando, quer dizer, eu especialmente, sempre me preocupando em fazer a introdução da função partindo de uma premissa de aplicação, antes de citar o conceito de função. (Entrevista p.75/76)

São múltiplas as nuances das relações assimétricas de poder presentes na relação estabelecida entre a professora Regina e seu coordenador, o qual, nessa relação institucional particular, está investido, por diversas razões, de “mais poder” do que a professora que, sabendo disso, se coloca, conscientemente ou não, em uma relação subordinada. Atribui-lhe respeito, porque essa respeitabilidade de que o coordenador está investido lhe é outorgada por várias instâncias, ou elementos tais como: pela sua posição institucional; pelo modo como interage com seus subordinados; pelo modo como é visto pelos professores do grupo; pela sua conduta e competência profissional; pelo poder de que está investido para “executar” a linha pedagógica da escola, de zelar pelo seu fiel cumprimento, de avaliar o trabalho pedagógico dos professores, etc. Nessa relação particular de poder que se estabelece entre a professora Regina e o seu coordenador, e entre esse coordenador e os demais professores, o coordenador conseguiu reduzir resistências e assumir um papel de facilitador no processo de mudanças pedagógicas na prática da professora Regina, o que, por sua vez, provocou interferência no seu modo de escolher e realizar práticas mobilizadoras do objeto função.

Nessa direção, encontramos também, na fala do professor Paulo, a interação entre ele e o diretor de uma das escolas onde ele lecionou. Interação estabelecida, em sua memória, de modo diferente ao que encontramos entre a professora Regina e seu coordenador, fato este que, ao que parece, foi gerador de tensões nas relações estabelecidas na comunidade escolar:

Paulo Almeida: Há trinta anos, nesta escola de bairro de classe média, os alunos não eram pobrezinhos, não – a despeito da [bairro] Vila Rica estar do lado, porém, sem grandes problemas. O professor Paulo saiu da Unicamp cheio de malas, cheio de conhecimento, conteúdo e meio falho na parte pedagógica, ou psicológica; eu não me preparei muito nesta área. Eu tinha um monte de coisa para contar, grandes matemáticas, grandes cálculos, e na quinta a oitava série, o professor assustou um pouco os alunos, sim, na medida do conteúdo, porque ele queria passar muito conhecimento para essas crianças e também – não pelo fato de eu ter feito Unicamp – pela maneira de ser do professor aqui, que sempre foi muito exigente para consigo mesmo e para com os outros. Então, era um monte de conteúdo e eu querendo exigir muito. Houve muita polêmica, diretor chamando a atenção de professor, dizendo que não podia ser daquela forma. Mesmo trinta anos atrás, quando se reprovava o aluno, eu já estava um pouco além para a época. Eu era muito exigente e tive muito problema com pai de aluno, com diretor dizendo que eu deveria ser um pouco mais acessível. Já há trinta anos eu tive, em termos de rede, alguém superior a mim cobrando-me coisas do tipo: “Você trabalha muito, exige muito!” (Entrevista p.157)

Nas relações entre o professor e um coordenador, ou um diretor, é comum encontrarmos a supervisão das ações e práticas pedagógicas dos professores por parte daqueles que assumem o papel de supervisores. Tal supervisão, muitas vezes, suscita outras dinâmicas de relações de poder que envolvem, muitas vezes, os alunos, fato este que pode ser notado na fala da professora Myrtes:

Myrtes Padilha: Foi em 1972. Eu me lembro que a meninada falava para a diretora, que era a Amélia Palermo: “Ah, a professora [Myrtes] parece que conhece o método da escola, ela leciona exatamente como a escola pede!” Mas eles não me conheciam, não é! (Entrevista p. 101)

Ainda nesse sentido, percebemos o reconhecimento da autoridade e autonomia da professora Myrtes, em sua sala de aula, por parte de um diretor:

Myrtes Padilha: [Rindo] Eu me lembro de uma vez em que eu fui dar contagens em bases diferentes para uma meninada, numa sala vizinha à sala do diretor, e eles fizeram tamanho alvoroço que o diretor entrou lá para dar um “pega” neles. Quando ele abriu a porta, deu de cara comigo, fechou-a depressa e foi embora.

Giácomo Bonetto: Ele pensou que não tinha ninguém na sala?

Myrtes Padilha: Pensou que o mundo estava acabando e ia dar um “cata” neles. Mas [a bagunça] era porque eles tinham que se reunir de três em três, depois três rodas formavam outra roda, então era uma farra! [Rindo] Virou uma gritaria e ele foi ver o que estava acontecendo! (Entrevista p. 102)

Este episódio nos remete à reflexão de que, muitas vezes, existe uma expectativa de como deve ser a conduta dos professores e alunos em sala de aula e, nessa passagem, a conduta da professora Myrtes fugiu do esperado. Este episódio nos remete a refletir o quanto as expectativas em relação às condutas esperadas, por parte dos participantes de uma comunidade de prática, condicionam a realização de determinadas práticas mobilizadoras de funções matemáticas no ambiente escolar. De um modo mais geral, podemos dizer que

com relação ao(à) professor(a), as expectativas, hoje, se ampliaram e se tornaram ainda mais complexas e difusas. Espera-se que este(a), além do domínio do conteúdo que leciona e das estratégias relacionadas ao ato pedagógico – saber conduzir uma aula, como facilitador(a) e dinamizador(a) da aprendizagem, explorar dinâmicas de grupo, garantir a disciplina, saber avaliar etc. – exige-se também dele(a) que seja animador(a), pedagogo(a) eficaz, e desempenhe funções que vão além do ensino: cuidar do equilíbrio emocional, afetivo e psicológico dos estudantes, da integração social, da higiene pessoal, da educação sexual etc. (ESTEVE, 1995¹⁸¹). Com a globalização da economia, aumentaram-se as responsabilidades da escola e do docente. A escola – conseqüentemente o docente, para atender às expectativas do mercado de trabalho, que é divulgado pela mídia, deve formar um estudante que tenha cultura geral e diversificada, conhecimento científico, raciocínio lógico, capacidade de comunicação e trabalho em grupo, que seja flexível e capaz de aprender a aprender, além de criativo (NACARATO, VARANI e CARVALHO, 1998, p.96).

Nesse sentido, segundo as autoras da passagem citada, a multiplicidade das expectativas atribuídas aos professores, em seu trabalho, gera, para eles, tensões em sua trajetória profissional:

¹⁸¹ ESTEVE, José M. (1995). Mudanças sociais e função docente, in: NÓVOA, António (org.). *Profissão professor*. Porto: Porto Editora, pp. 93-124.

(...) de um lado, espera-se uma escola como já mencionamos acima; de outro lado, há o que a escola pode oferecer de fato. Conseqüentemente, atribuem-se responsabilidades ao(à) professor(a), mas as condições de formação que lhe foram/são oferecidas não lhe permitem atendê-las (NACARATO, VARANI e CARVALHO, 1998, p.96/97).

Muitas vezes, essas tensões perpassam as relações de poder estabelecidas entre os professores e seus alunos, coordenadores e diretores. Refletindo sobre os papéis assumidos por diretores, coordenadores, professores e alunos na mobilização do objeto cultural função, inspiramo-nos no constructo *panóptico*¹⁸² discutido por Foucault.

Aproximaremos nosso entendimento de panóptico, ou como chamaremos a *figura/função do panóptico*, não no sentido de construção arquitetônica, e sim, como *modelo generalizável de funcionamento; maneira de definir as relações do poder; esquema; dispositivo; maneira de fazer funcionar as relações de poder; uma função*. Essas expressões são apresentadas por Foucault ao esclarecer sua construção de panóptico:

O Panóptico, ao contrário, deve ser compreendido como um *modelo generalizável de funcionamento; uma maneira de definir as relações do poder* com a vida cotidiana dos homens. (169/170) (...) Cada vez que se tratar de uma multiplicidade de indivíduos a que se deve impor uma tarefa ou um comportamento, o *esquema* panóptico poderá ser utilizado. (170) O *dispositivo* panóptico não é simplesmente uma charneira, um local de troca entre um mecanismo de poder e uma função; é uma *maneira de fazer funcionar as relações de poder* numa função, e *uma função* para essas relações de poder (FOUCAULT, 1987 p. 169 a 171).

¹⁸² Nas palavras de Foucault: *O Panóptico de Bentham é a figura arquitetural dessa composição. O princípio é conhecido: na periferia uma construção em anel; no centro, uma torre; esta é vazada de largas janelas que se abrem sobre a face interna do anel; a construção periférica é dividida em celas, cada uma atravessando toda a espessura da construção; elas têm duas janelas, uma para o interior, correspondendo às janelas da torre; outra, que dá para o exterior, permite que a luz atravesse a cela de lado a lado. Basta então colocar um vigia na torre central, e em cada cela trancar um louco, um doente, um condenado, um operário ou um escolar. Pelo efeito da contraluz, pode-se perceber da torre, recortando-se exatamente sobre a claridade, as pequenas silhuetas cativas nas celas da periferia. Tantas jaulas, tantos pequenos teatros, em que cada ator está sozinho, perfeitamente individualizado e constantemente visível. (...) Daí o efeito mais importante do Panóptico: induzir no detento um estado consciente e permanente de visibilidade que assegura o funcionamento automático do poder. Fazer com que a vigilância seja permanente em seus efeitos, mesmo se é descontinua em sua ação; que a perfeição do poder tenda a tornar inútil a atualidade de seu exercício; que esse aparelho arquitetural seja uma máquina de criar e sustentar uma relação de poder independente daquele que o exerce; enfim, que os detentos se encontrem presos numa situação de poder de que eles mesmos são os portadores. Para isso, é ao mesmo tempo excessivo e muito pouco que o prisioneiro seja observado sem cessar por um vigia: muito pouco, pois o essencial é que ele se saiba vigiado; excessivo, porque ele não tem necessidade de sê-lo efetivamente* (FOUCAULT, 1987, p.165/166).

Vale ressaltar que, sob o referencial foucaultiano, também encontramos as destinações, bem como o papel que o esquema panóptico possui:

O esquema panóptico, sem se desfazer nem perder nenhuma de suas propriedades, é destinado a se difundir no corpo social; tem por vocação tornar-se aí uma função generalizada. (...) O Panóptico, ao contrário, tem um papel de amplificação; se organiza o poder, não é pelo próprio poder, nem pela salvação imediata de uma sociedade ameaçada: o que importa é tornar mais fortes as forças sociais – aumentar a produção, desenvolver a economia, espalhar a instrução, elevar o nível da moral pública; fazer crescer e multiplicar (FOUCAULT, 1987 p.171/172).

Nesse sentido, parece que, por vezes, um coordenador ou um diretor assume a figura/função de panóptico ao supervisionar o trabalho do professor, muitas vezes contribuindo, quer na determinação de quais objetos culturais devem ser privilegiados pelo professor, ou de quais práticas mobilizadoras devem ser acionadas, quer na verificação do efetivo cumprimento dos programas/planejamentos/conteúdos de ensino. Essa figura/função assumida pelo diretor ou coordenador é, muitas vezes, um modo de definir as relações de poder estabelecidas com seus professores. Como percebemos nas falas anteriormente destacadas das professoras, essa *figura/função/modelo de funcionamento* interferiu na forma como as professoras realizaram práticas mobilizadoras de funções e de outros objetos culturais com seus alunos.

Outro possível condicionante dos processos de circulação de práticas mobilizadoras de funções pode ser encontrado nas relações de poder entre professores e alunos mais especificamente. A figura/função de panóptico pode ser assumida ora por professores, que supervisionam os comportamentos e a produção discentes, ora pelos alunos que, de modo recíproco, supervisionam os comportamentos e a produção docente no âmbito de sala de aula, sendo essa segunda situação indicada, como foi visto, na fala da professora Myrtes, que teve seu trabalho relatado à direção da escola¹⁸³.

¹⁸³ É interessante também lembrar o episódio, ocorrido com o professor Douglas, em que um pai o interpela em relação ao uso da calculadora: **Douglas Bicudo:** (...) *Eu pedi para os alunos me trazerem a máquina de calcular e veio um pai de aluno, uma fera, dizendo assim: “O senhor está querendo eliminar o raciocínio do meu filho!”. E eu tentei explicar-lhe de tudo quanto foi jeito, não adiantou, ele não aceitava. Então, falei a ele: “Eu tenho em um livro a explicação”. E ele me disse: “Então me traga essa explicação”...* Nesse caso podemos dizer que a figura/função do panóptico foi assumida pelo pai do aluno que supervisionou e tentou direcionar a conduta do professor.

Quanto à supervisão da produção discente, no que diz respeito ao objeto cultural função, vale lembrar que todos os professores entrevistados relataram que aplicavam avaliações nas quais um dos principais objetivos era verificar a aprendizagem de tal objeto cultural, e parece razoável supor que tais provas verificavam, mesmo que de modo subjacente, a apropriação/re-significação, por parte dos alunos, de várias práticas mobilizadoras do objeto cultural função.

Embora as avaliações aplicadas pelos professores confirmem a supervisão do que foi apropriado/re-significado pelo aluno, lembramos que esse não costuma ser o único momento/instrumento em que tal supervisão é feita, pois se espera também que, no dia a dia de sala de aula, na medida do possível, a verificação do aprendizado se dê de modo constante e dinâmico, envolvendo outras maneiras e instrumentos de observação, diálogo e avaliação. Em outras palavras, é quase uma constante a figura/função de panóptico exercida pelo professor, ressaltando as relações de poder e influenciando as práticas mobilizadoras dos objetos culturais que circulam no ambiente escolar.

Nesse sentido, a figura/função panóptico do professor na supervisão da disciplina ou comportamento dos alunos e as diferentes relações de poder e tensões suscitadas nesse processo parecem também influenciar nas escolhas dos objetos culturais que foram mobilizados junto aos alunos, bem como na profundidade com que esses objetos foram trabalhados. Em algumas falas dos professores percebemos a indicação de que, para alguns deles, os alunos de épocas mais distantes eram mais “disciplinados” ou “respeitavam” mais a figura do professor, fato que parece ter influenciado nas condições de trabalho, nas decisões pedagógicas, na dinâmica das práticas mobilizadoras de objetos culturais escolares, como é o caso das funções. Recortamos várias falas que indicam, mais claramente, o aspecto disciplinar das relações de poder estabelecidas entre professores e alunos, e ressaltamos primeiramente as transformações ocorridas na prática da professora Regina, de acordo com os diferentes públicos, em diferentes épocas:

Regina Albernaz: As minhas aulas eram bem tradicionais, mas estudando novas práticas pedagógicas, fui me apropriando de estratégias mais eficientes para abordar os conteúdos a serem ensinados. Até porque, o público alvo mudou radicalmente e muito rapidamente. Os alunos de hoje não têm nada a ver com os de dez anos atrás. Eles têm outros interesses, é outro ritmo. Enfim..... as aulas que eu dava há dez

anos, acho que nem dez; cinco anos atrás, não são aulas que eu possa dar hoje. Há necessidade de atualização constante. (...)

Regina Albernaz: Bom, primeiro porque hoje, de modo geral, os alunos são muito mais dispersos, menos concentrados e menos determinados. Então, conteúdos que exigem abstração, estabelecimento de padrões e concentração tornam-se muito mais difíceis de serem aprendidos. Eu vejo os alunos muito mais como espectadores, acostumados à linguagem da mídia, tudo ao mesmo tempo e muito rápido. Eles são ouvintes, não interagem, não estabelecem um processo de pensamento, não exercitam, não assimilam. Têm uma visão muito utilitarista do ensino. “Para que serve isso?” “Onde vou usar isto?” Sendo assim, tem-se que buscar novos caminhos para que eles compreendam melhor os conceitos; mais contextualização, situações concretas, etc... visto que abstração você só consegue no 3º ano. (...)

Regina Albernaz: É, no 3º ano do Ensino Médio. No 1º ano do Ensino Médio você não consegue mais ensinar função como antes, conceitualmente e com a linguagem matemática formal, ... (...)

Regina Albernaz: Hoje, eu não consigo mais. Até tento, mas percebo que o resultado não é satisfatório.

Giácomo Bonetto: E no início da década de 1980, entre os anos de 1980 a 1990? Era mais fácil ensinar para eles?

Regina Albernaz: Era mais fácil, porque eles assumiam o papel de estudante. Não porque eu considere que as aulas eram melhores. Eram diferentes..... Eram muito informativas, mas os alunos eram mais determinados, mais concentrados e de uma forma ou de outra buscavam se aprofundar nos conteúdos de maneira mais pontual. Ensina-se um conteúdo e mesmo que ele [o aluno] não entendesse, ele ia lá, ficava em cima, tentava, fazia e refazia, trazia dúvida. Hoje não, ou eles entendem da primeira vez, ou não querem mais saber...(...) (Entrevista p. 68/69)

Já no caso do professor Douglas, destacamos o “respeito ao professor” e a “disciplina em sala” como fatores por ele considerados decisivos para a realização de práticas que se revertissem em apropriação significativa por parte dos alunos:

Douglas Bicudo: De um modo geral, no início, era um respeito quase que total, os alunos me respeitavam, mas me odiavam, também. Não sei se era porque eu vinha com o espírito da USP, mas eu não perdoava nada, esse era o problema. E depois, com o tempo, fui enxergando; muito mais depois de casado e cheio de filhos, fui ficando um pouquinho melhor na aceitação de aluno, passei a entendê-los. E nessa trajetória toda, eu também entendia fazendo uma análise do que eu fui [quando aluno], porque eu era malandro, *safadão*. Então, quando um aluno aprontava, eu sabia por que é que ele tinha aprontado. Eu sabia tudo. Eu não fui um aluno que só estudava, “Caxias”. Embora parecesse para os outros, eu não tinha nada de “Caxias”. E, no finalzinho, a falta de respeito era tão grande que, em um intervalo, eu saí da sala e, ao voltar, não tinha mais carteira, não tinha mais alunos, não tinha mais nada. Jogaram tudo pela janela, lá no *Carlos Gomes*.(...)

Giácomo Bonetto: Ok. Do que o senhor se lembra a respeito das dificuldades e das facilidades que os alunos tinham quando aprendiam funções? O que era mais difícil para eles e o que não era?

Douglas Bicudo: O mais difícil para eles era prestar atenção [rindo]. Para prestarem atenção era um inferno, mas quando prestavam, não havia problemas. A dificuldade maior era fazê-los pararem na carteira [rindo].(Entrevista. p.140/141)

Nessa mesma direção, destacamos também como a disciplina em sala e a postura dos alunos em relação à aprendizagem eram condicionantes que, para o professor Paulo, interferiam não só no âmbito profissional com também no afetivo:

Paulo Almeida: (...) Nos primeiros anos de *Anibal de Freitas*, 1993, 1994, eu tive o contraste: no mesmo ano [lecionava para o] terceiro ano do colegial e para a quinta série, à tarde. Dois ou três anos depois, eu abri mão desse pessoal de quinta a oitava porque a disciplina, o comportamento dos alunos, já estava deixando a desejar um pouco, estavam dando trabalho. O professor Paulo, aqui, optou pelo colegial, até o presente momento.(...)

Paulo Almeida: (...) Da parte dois [da entrevista], a respeito dos alunos, eu vou encaixar o que faltou: eles eram melhores, mais interessados, respeitavam mais o professor, temiam-no, temiam uma reprova. Acho importante deixar isso registrado. Existiam mais condições para que o professor pudesse trabalhar.(...) (Entrevista p.156/157)

Paulo Almeida: Em relação aos alunos... Eu diria que tenho muitas saudades dos meus alunos, os de trinta anos atrás. Os de vinte e nove, vinte e oito, vinte e sete, menos saudades... Agora, se for pensar nesses de hoje em dia, eu não gosto tanto deles quanto gostava dos meus alunos de antigamente, que eram mais aplicados, temiam um pouco mais o professor, estudavam mais em casa, se interessavam mais, tudo, tudo isso. Hoje em dia está muito difícil.(Entrevista p.177)

Também para o professor Ronaldo, a postura do aluno se mostra decisiva para o seu envolvimento e aprendizagem efetiva:

Ronaldo Nicolai: Quando eu trabalho desta forma que lhe falei, os alunos que encontram dificuldades são os que já vêm com atitudes, a meu ver, erradas a respeito do conhecimento. Por exemplo, eles não fazem os exercícios, não estão atentos à participação na aula... por incrível que pareça, já notei que todo aluno que está atento e que faz os exercícios não tem dificuldade, prossegue normalmente. Tem alguns pais que conversam comigo e dizem: “Nossa, mas esse menino nunca foi bom em matemática e agora está tirando boas notas!” Apenas porque ele entrou naquele esquema de assistir aula, participar da aula, fazer as atividades e os exercícios. Não tem quem não aprenda, (...) Mesmo aquele aluno que tem aquele preconceito anterior contra a matemática por causa de professores que não trabalharam adequadamente, acaba entrando no esquema. Agora, tem muito aluno que está interessado em outra coisa, disperso durante a aula, não está participando; enquanto seus colegas nos grupos estão trabalhando ele está distraído com alguma coisa. É natural que ele não consiga trabalhar.(Entrevista p.199/200)

Outro possível condicionante, no processo de dinamização de práticas mobilizadoras das funções, é dado pelas relações de poder que se estabelecem entre as editoras de livros didáticos que, muitas vezes, influenciam a prática dos professores. Reciprocamente, essa prática, por vezes, também influencia as decisões das editoras. Cabe aqui ressaltar que embora não tenhamos constatado, de maneira direta, nas entrevistas, a relação entre editoras e professores¹⁸⁴, tomamos como base nossa própria experiência/trajetória profissional, ao longo da qual dialogamos com editoras no processo de elaboração de livros para o ensino, e percebemos, nessa experiência, que, muitas vezes, *o que* escrevemos em um livro e *como* o escrevemos dependem mais de limitações técnicas (custos/layout) e/ou mercadológicas (tradicionalmente que tipo de livro “vende mais”) do que, propriamente, de abordagens inovadoras ou da intenção de se elaborar um trabalho diferenciado.

Conjecturamos também quanto ao papel das editoras (ou do poder econômico presente) no processo de elaboração de propostas curriculares. Essas propostas curriculares, por sua vez, configurando um instrumento institucional (representando a figura do Estado) a ser observado e/ou seguido, denotam as assimetrias nas intrincadas relações de poder que se estabelecem no triângulo professores/editoras/propostas curriculares. Nesse triângulo, acreditamos que o caráter econômico reforce acentuadas assimetrias nas relações de poder estabelecidas, bem como favoreça aqueles que detêm maior poder econômico.

Outro possível condicionante da dinâmica de escolha de práticas mobilizadoras de funções por parte dos professores, reforçada pelos interesses dos alunos, está nas relações de poder que se estabelecem entre a instituição “vestibular”¹⁸⁵ e os participantes de várias comunidades de prática, tais como alunos, professores, autores de livros didáticos, etc. Em vários dos livros que analisamos, os seus autores procuram inserir problemas de vestibulares, sendo que, por vezes, existem seções destinadas a exercícios extraídos quase

¹⁸⁴ Salvo as passagens em que os professores mencionaram a disponibilidade de livros para escolha no momento da adoção. Sabemos, por experiência própria, que era comum a distribuição/divulgação gratuita de coleções de livros didáticos para análise dos professores na rede pública.

¹⁸⁵ Lembramos que aproximamos nosso entendimento de *instituição* como *qualquer conjunto dinâmico e mutável de normas e regras socialmente instituído a fim de se organizar, de determinado modo, as relações sociais*, e entendemos que os vestibulares, de certo modo, apresentam em sua configuração um conjunto dinâmico e mutável de normas e regras socialmente instituídas voltadas para a organização do ingresso do aluno na universidade.

que exclusivamente dos vestibulares da época, o que nos permite encontrar como eram mobilizadas as funções especificamente nos vestibulares.

Nesse sentido, percebemos, na fala de alguns professores, como o vestibular teria interferido em suas práticas de mobilizar funções. Nesse sentido, para a professora Regina, o vestibular, por vezes, determina alguns conteúdos a serem trabalhados:

Regina Albernaz: Pra todas as frentes... Tanto na Comunitária como no Porto Seguro, trabalhamos com uma carga horária de quatro aulas, onde temos que cumprir o conteúdo inteiro e ainda acrescentar os conteúdos que os vestibulares agora pedem, tais como: matemática financeira, estatística, etc. Com essas quatro aulas, tenho que dar todas as frentes e ainda mais tudo o que os vestibulares acrescentam. Eu acho meio complicado... (Entrevista p. 88)

Já a professora Myrtes indica que o fato de alguns alunos estarem interessados no vestibular teria contribuído para que os assuntos fossem tratados de forma mais profunda, inclusive as funções:

Myrtes Padilha: Os livros adotados eu seguia mais no tempo em que não tinha colegial de dia, só à noite. Então, mesmo a turma que não ia para o magistério ia estudar à noite, e estava interessada no vestibular, estas coisas. Então, a gente podia pegar firme no programa. Do contrário, a gente tinha que diversificar um pouco para dar alguma coisa que interessasse à turma que ia para o magistério.

Giácomo Bonetto: Não era só de algebrismo, a senhora perguntava mesmo, fazia perguntas a respeito do conceito?

Myrtes Padilha: É, para ver se [o aluno] entendeu o conceito, se sabia aplicá-lo. Porque, naquele tempo, eles queriam saber era de passar no vestibular, queriam saber a fundo aqueles exercícios. Eu me lembro que havia alunos que vinham, perguntavam... Eles sabiam mesmo as fórmulas, porque sabiam que iam ser cobrados na hora [do vestibular].(Entrevista p. 117)

Para o professor Douglas, o vestibular influenciou sua prática pedagógica, pois ele iniciou sua carreira em cursinhos preparatórios e a dinâmica das aulas seguia as orientações desse tipo de curso. Além disso, o professor diz ter utilizado, em sala de aula, exercícios extraídos do vestibular:

Douglas Bicudo: Não seria bem a adoção, seria a indicação, porque as minhas aulas eram baseadas nas apostilas de cursinho. Se bem que isso foi no início, pois eu pensava como muitos professores, na época, pensavam: “Eu vou dar o meu curso

de tal forma que se ele [o aluno] for fazer o vestibular, vai passar”. Então, não era a formação de um cidadão.

Giácomo Bonetto: Era para o vestibular?

Douglas Bicudo: Para o vestibular. Era o objetivo único. Depois começamos a entender que não era bem assim.(...)

Douglas Bicudo: Houve uma época em que eu fiz uma biblioteca de sala. Então, todo aluno que pudesse arrumar um livro qualquer - do vizinho, de um parente, de um irmão – trazia-o para a sala e nós, no momento da aula, podíamos pegar um livro de lá, tirar uns exercícios e colocar na lousa. Até mesmo o jornal do vestibular o pessoal pegava; mostrávamos no quadro e fazíamos aqueles tipos de exercícios.(Entrevista p. 133/134)

Finalmente, para o professor Ronaldo, a questão da aprovação no vestibular é utilizada como propaganda de divulgação das escolas da rede privada. Afirma, porém, fazer uso contínuo de uma grande variedade de exercícios extraídos dos vestibulares em sua prática pedagógica:

Ronaldo Nicolai: (...) A minha escola, o *Colégio Progresso*, adota o material dele como livro texto, em forma de apostila. Agora, no Ensino Médio é livro didático mesmo, porque nessa escola que estou trabalhando eles adotam o livro. Eu fui o primeiro professor e adotei o livro do Dante, e até hoje a escola o adota, embora eu não esteja mais lecionando no Ensino Médio. É um livro bom, funciona bem, o ritmo é muito rápido no Ensino Médio, o objetivo é passar no vestibular para aparecer no jornal quantos [alunos] a escola colocou na universidade. Então, tem que adotar livro didático, não se pode fazer de uma maneira mais assim... (...) (Entrevista p.188)

Ronaldo Nicolai: No início mesmo. E depois, então, vem a resolução de problemas, de situações práticas, que eu tiro dos livros didáticos, mesmo. A gente é limitado em conseguir criar situações originais, não é? Eu uso muito problemas de vestibular, tenho uma coleção dos vestibulares dos últimos vinte anos – até o meu vestibular eu tenho aí. Eu retiro o temático. Tem alguns livros que já vem com isso, vestibulares temáticos, etc. Eu recolho muito de vestibulinhos, de simulados, do raio que o parta, faço listas separadas por temas e trabalho paralelamente com o aluno. Para aquele que está interessado eu falo: “Está aqui uma lista de cento e poucos problemas de vestibular, só de funções, ou de PA, ou de PG, de logaritmos ou do raio que o parta”. Agora, o problema do vestibular é o seguinte: ele se reparte em meio a meio, tem os problemas, que é só o conceito em si e tem alguns poucos práticos. Menos práticos do que uma situação real em que o conceito é aplicado. Procuro privilegiar esses problemas que têm uma situação prática na qual você usa o conceito de função. Você está vendo a situação e: “Puxa, isso aí, com uma função eu resolvo! Se eu fizer um graficozinho aqui eu acabo descobrindo isso aí!” (Entrevista p.199)

Em resumo, entendemos que o poder, como elemento dinamizador da mobilização escolar de funções, não se manifesta explicitamente nas práticas mobilizadoras de um

objeto cultural em si, mas sim nas relações assimétricas de poder presentes na interação entre diferentes práticas e as comunidades que as realizam, e também na interação entre as diferentes comunidades de prática, em diferentes contextos institucionais. Assim, algumas relações de poder que buscamos evidenciar são indissociáveis do caráter institucional e dos jogos de regras das instituições nas quais tais relações se estabelecem. Lembramos que, por serem os variados os contextos de mobilização do objeto função, quando os participantes dessas comunidades o mobilizaram, tal processo apresentou diferentes condicionantes associados às diferentes relações de poder. Alguns desses condicionantes relacionam-se por vezes: às condições materiais/institucionais do *local* de trabalho do professor; às condições materiais/institucionais ligadas à *formação/trajetória profissional* do professor; à figura/função de *panóptico* assumida de várias maneiras e por vários participantes da comunidade quer sejam diretores, coordenadores, professores, alunos e até pais de alunos; à atuação/influência/diálogo mútua e recíproca das editoras, propostas curriculares e professores; aos vestibulares e seu diálogo com comunidades tais como alunos, professores, autores de livros didáticos.

Considerações Finais

O transcorrer de minha trajetória acadêmico/profissional levou-me a estudar/discutir no mestrado alguns aspectos históricos da representação gráfica e seu papel no ensino de funções, onde abordei principalmente a constituição das representações gráficas de funções na história da matemática (da Grécia Antiga à Europa do século XIX), bem como o início no ensino dessas representações no final século XIX até a última década do século XX, na matemática escolar brasileira. Após esse estudo permaneceu viva a intenção de analisar os aspectos fundamentais no processo de constituição histórica do ensino de funções na matemática escolar brasileira, devido, entre outros fatores, à importância desse objeto de pesquisa em diversos níveis no ambiente escolar/acadêmico bem como, minhas preferências pessoais em relação a estudos que têm como base as análises históricas.

No processo natural de transformação do projeto de pesquisa, por meio do diálogo/orientação com o professor Antonio Miguel e à medida que refletíamos e constituíamos o referencial teórico e a base documental de nossa pesquisa, que dinamicamente se compunha mediante as múltiplas possibilidades e limitações de investigações, decidimos delimitar a pesquisa e direcionar os esforços para a constituição/análise de uma história que discutisse alguns aspectos do processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural *função matemática* no contexto institucional escolar da cidade de Campinas (SP), a partir de meados da década de 1960 até meados da década de 1990, período em que a matemática escolar brasileira esteve sob marcante influência do ideário subjacente ao *movimento da matemática moderna*.

Durante a investigação/análise procuramos evidenciar alguns *elementos condicionantes* do processo de circulação de práticas mobilizadoras do objeto cultural matemático definido. Nesse sentido foi nossa intenção direcionar o nosso olhar, para as práticas escolares de recepção, produção e/ou transmissão re-significadora do objeto cultural função matemática, em especial, para as práticas produzidas e/ou ressignificadas

que teriam sido efetivamente realizadas por professores que ensinavam em escolas campineiras, ou práticas escolares presentes/próximas a eles no período em questão.

Um dos desencadeadores do processo de constituição da base documental foi dado pela realização de entrevistas com alguns professores da rede escolar campineira e estas entrevistas por sua vez também constituíram sincronicamente essa base documental que foi composta entre outros documentos por livros didáticos utilizados pelos professores, propostas/guias/subsídios curriculares produzidas pela CENP e outros materiais didáticos que circularam no período.

Nos processos de construção/transformação/diálogo com nosso referencial teórico e de análise dos documentos emergiram alguns constructos, bem como nosso modo de entendê-los. Nesse sentido cabe ressaltar que entendemos a *função matemática* como objeto cultural, aproximando-nos de uma concepção semiótico-estrutural de cultura, de tal modo que na análise do objeto fosse privilegiado seu caráter simbólico com seus diferentes significados em sua produção, reprodução e re-significação por diferentes comunidades de prática, em diferentes práticas sociais associadas a diferentes atividades humanas. Nessa via, procuramos sempre pensar a circulação das funções, objeto cultural e/ou forma simbólica, associada a práticas definidas e identificáveis, em diferentes contextos temporais, institucionais e situacionais.

Nessa via, procuramos considerar os aspectos intencionais, convencionais, estruturais, referenciais e contextuais da forma simbólica função matemática, ao analisarmos a circulação de algumas práticas que a mobilizou. Esses aspectos são esclarecidos melhor quando procuramos entendê-los a luz do conjunto de regras/normas sociais que perpassam as relações dos integrantes das comunidades que a mobilizaram, em outras palavras, esses aspectos das formas simbólicas traduzem-se melhor quando associadas às diferentes instancias institucionais onde foram realizadas as mobilizações das funções.

Nesse sentido, os processos de circulação de práticas relativas ao objeto cultural função, em contextos institucionais, ganham interpretações interessantes quando levado em conta o conjunto de regras/normas as quais os integrantes das comunidades de prática estão sujeitos durante a mobilização das funções. Tais regras e as diferentes interações entre esses integrantes nos remeteram também a refletir sobre as relações assimétricas de poder estabelecidas no processo de mobilização das funções.

Procuramos constituir uma história que considerasse a dimensão dialógica entre as diferentes fontes documentais e tal diálogo muitas vezes teve como desencadeador o

processo de entrevistas e reflexão sobre as mesmas. Procuramos levantar, por meio delas, alguns relatos que nos ajudasse a entender melhor como as funções foram apresentadas a cada professor, quais são os aspectos mais importantes das funções e de seu ensino na visão de cada professor, como cada professor mobilizava as funções ao ensiná-las aos seus alunos além, de tentar refletir com cada professor sobre suas percepções/memórias a respeito das influências do movimento da matemática moderna no ensino, em especial no ensino de funções.

A partir das entrevistas outros documentos foram sendo acessados para o diálogo e reflexão sobre o processo de circulação das funções e destacamos dentre eles alguns livros didáticos acessados e/ou utilizados pelos professores no período em questão, bem como as propostas/guias/subsídios curriculares de matemática produzidos pela CENP no período em questão.

Nossa leitura dos documentos/entrevistas nos remeteu a destacar algumas práticas que os professores entrevistados relataram realizar na mobilização das funções, e elas são múltiplas, por vezes distintas e muitas vezes complementares. Ao que parece tais práticas mobilizadoras de certa forma foram condicionadas por vários fatores sendo um deles a própria prática docente dos entrevistados. De maneira recíproca, as diversas práticas mobilizadoras também contribuíram para condicionamentos da própria prática docente desses professores.

Discutimos mais detalhadamente o processo de circulação de duas práticas mobilizadoras, quais sejam; *a prática de se mobilizar funções em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas*, valendo-se de exemplos práticos ou próximos ao cotidiano dos alunos, e *a prática de apresentar aos alunos as funções em jogos de linguagem estruturados, segundo o estilo bourbakista*, seguindo a sequência de objetos: conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação. A análise dessas duas práticas – lembrando que ambas são indissociáveis das demais – foi ilustrativa, pois, de certa forma, ocupam posições distintas na forma como trabalham o objeto função no contexto escolar. Entendemos que uma análise parecida a que fizemos para essas duas práticas, em associação às demais, possa ser feita em momentos futuros deslocando o eixo de análise para as demais práticas elencadas, o que enriqueceria nosso entendimento sobre o processo de circulação das funções no contexto escolar.

Após o diálogo com nossa base documental, pudemos perceber que a primeira prática citada, a *de se mobilizar funções em jogos de linguagem associados a práticas cotidianas*, foi comum nos relatos de vários professores e de muitos dos livros utilizados por eles, em vários períodos, sendo que em vários livros essa prática obteve papel de destaque. De modo análogo tal prática também é contemplada nas orientações da secretaria da educação do estado de São Paulo pela produção da CENP, em guias/propostas curriculares/subsídios. Tal prática contribuiu para o movimento de condicionar e/ou ser condicionada na prática dos professores e/ou autores de livros e/ou elaboradores/colaboradores das propostas curriculares. Ela apareceu de maneira tênue no período inicial em que o ideário subjacente à matemática moderna se fez presente, entretanto pudemos perceber que ela se acentuou nas propostas curriculares posteriores, editadas a partir de meados da década de 1.980 e que exploravam vários exemplos em diversas aplicações na matemática escolar e em outras áreas do conhecimento. É interessante que essas últimas propostas curriculares, onde tal prática mobilizadora assumiu papel de destaque, assinalavam um esvaziamento/esgotamento do ideário modernista no ensino da matemática escolar. Vale lembrar, que esse tipo de prática, ressaltada no movimento reformador do ensino da matemática defendido no Brasil por Euclides Roxo, por volta da década de 1930, mostrou ocorrência que alternou ‘altos’ e ‘baixos’ na matemática escolar brasileira. Dois momentos em que tal prática, para o ensino de funções, apresentou forte ‘alta’ podem ser apontados como no discurso reformador de Roxo, em 1930, bem como, a partir de meados da década de 1980, como foi observado, mais notadamente, nas propostas curriculares da CENP.

Para a segunda prática, a de apresentar aos alunos as funções em jogos de linguagem estruturados, segundo o estilo bourbakista, seguindo a sequência de objetos – conjuntos, produto cartesiano, relações, função como um tipo especial de relação –, percebemos seu início com o movimento da matemática moderna, onde os conceitos da sequência descrita tinham grande ênfase. Percebemos na fala de alguns professores menção a essa prática e ela é difundida à medida que é difundido o ideário subjacente desse movimento que perpassou de maneira marcante os guias, propostas/subsídios curriculares do 1º e 2º grau em meados da década de 1970 e início da década de 1980. Conjuntamente os reflexos desse ideário, bem como a prática de apresentar funções valendo-se dessa

prática ou de práticas correlatas são percebidos em muitos livros didáticos que circularam na época e que por vezes mantiveram tal prática em períodos posteriores. Com o processo de esvaziamento do movimento da matemática moderna tal prática minimizou-se no ensino de funções, fato percebido na fala dos professores, nas propostas curriculares e nos livros didáticos de períodos subseqüentes. Percebemos que, de modo amplo, o movimento da matemática moderna condicionou várias formas de mobilização das funções na matemática escolar, e acreditamos que outros movimentos de reestruturação/reorganização do ensino também condicionam essas mobilizações, bem como, as práticas associadas a elas.

Após a discussão da circulação de duas práticas mobilizadoras concluimos nossas análises tecendo algumas considerações sobre condicionantes da mobilização das funções, que emergem nas relações de poder moldadas no diálogo entre as diferentes práticas e as comunidades que as realizaram, assim como no diálogo entre as diferentes comunidades, levando-se em consideração o contexto das instituições em que se apresentaram. Percebemos na multiplicidade das comunidades que mobilizaram e fizeram circular as funções condicionantes dessa mobilização/circulação associados às condições materiais/institucionais do *local* de trabalho, bem como de sua *formação/trajetória profissional*; ao exercício do poder na figura/função de *panóptico* assumida em várias instâncias por integrantes variados da comunidade escolar tais como os diretores, coordenadores, professores, alunos e até mesmo pais de alunos; ao exercício do poder nas relações estabelecidas na atuação/influência/diálogo mútuo e recíproco das editoras, propostas curriculares e professores; ao exercício do poder que se apresenta no diálogo entre a instituição “vestibular” e as comunidades de alunos, professores, autores de livros didáticos.

Finalmente, gostaríamos de levantar/deixar algumas questões que muitas vezes perpassaram nosso trabalho e que nos remete à reflexão em nossa prática profissional: *Quais as práticas mobilizadoras que foram silenciadas nos discursos dos professores entrevistados e quais os motivos desse silêncio? O que ganhamos ou perdemos ao privilegiar a mobilização das funções em detrimento de outros objetos na matemática escolar? Qual a importância dessa mobilização no ensino da matemática? Quais e em que medida as práticas mobilizadoras das funções descritas nesse trabalho estiveram presentes*

em nossa vida escolar? Quais e em que medida tais práticas mobilizadoras das funções descritas estiveram e/ou estão presentes em nossa vida profissional? Quais foram e/ou são os condicionantes de sua circulação em nossa vida escolar/profissional? Quais significados o objeto cultural função assumirá nos próximos anos na matemática escolar e quais serão as práticas, bem como os condicionantes, de suas futuras mobilizações?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRAUS, S., SANTOS, U.P *Matemática: 1ª série, 2º grau*. São Paulo: Atual, 1977.
- AVENBUCH, A. et al (GRUEMA) *Curso Moderno de Matemática para o ensino de 1º grau Vol. 5* São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1977.
- BERGERON, J. & HERSCOVICS, N. *Levels in the Understanding of Functions Concept*,. Proceedings of Workshop of functions, Enschede, Holanda, 1982.
- BLANCO, M.M.G. *Conecimento Profesional del Profesor de Matemáticas: el concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje*. Editorial Kronos S. A. Sevilla, 1998.
- BONETTO, G.A. *A construção da representação gráfica e o seu papel no ensino de funções: uma visão histórica*. Campinas: Dissertação de Mestrado, FE-UNICAMP, 1999.
- BOYER, C. B. *História da Matemática*. [A History of Mathematics] Elza F. Gomide. 2.ed. São Paulo, E. Blücher, 1996.
- BRAGA, C. *Função: a alma do ensino da matemática*. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2006. 174 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental – *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*, Brasília, 1998. 148p.
- BÚRIGO, E. Z. *Matemática Moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60*. Teoria & Educação. n.2, p. 255-65, 1990.
- CARNEIRO, V.C., FANTINEL, P. C. e SILVA, R. H. *Funções: Significados Circulantes na Formação de Professores, Bolema*, Rio Claro, Ano 16, n.19, p.37-57, 2003.

- CASTRUCCI, B. *Elementos de Teoria dos Conjuntos* – Grupo de Estudos do Ensino de Matemática G.E.E.M., Série Professor Nº 3, 3ª Ed Revista, São Paulo: Livraria Nobel, 1968.
- CHARTIER, R. *A História Cultural – entre práticas e representações*. Trad.: Maria Manuela Galhardo – Memória e Sociedade - DIFEL – Difusão Editorial, Lda. Lisboa, 1990.).
- DANTE, L. R., *Matemática: contexto e aplicações*, vol. 1, 2, 3, Ed. Ática, 3ª Ed., São Paulo, 2003.
- DHOMBRES J. Quelques aspects de l’histoire des équations fonctionnelles liés à l’évolution du concept de fonction. *Archive for History of Exact Sciences*, vol 36, n.2, p.91181,1986.
- DUVAL, R. *As representações gráficas: funcionamento e condições de sua aprendizagem* Trad. Osmar Shawarz e Sílvia D. A. Machado PUC-SP. *IREM*, Strasbourg, (s.n), 1994. (Original francês) (não paginado).
- ESPINOSA, F. H. Intuición Primera versus Pensamiento Analítico: Dificultades en el Paso de una Representación Gráfica a un Contexto Real y Viceversa, *Educación Matemática*, México, v.7, n.1, p.63-??, abr. 1995.
- FERREIRA, V. G. G. Conceito de Função Matemática Explorado de Forma Dinâmica, *Educação Matemática em Revista*, n. 6, ano 5, p.3-8, 1998.
- FOUCAULT, M. *Vigiar e punir: nascimento da prisão*; tradução de Raquel Ramalhete. Petrópolis, Vozes, 1987. 288p.
- FOUCAULT, M. *A Verdade e as Formas Jurídicas*. Trad. Roberto Cabral de Melo Machado e Eduardo Jardim Moraes, supervisão final do texto Léa Porto de Abreu Novaes... et al. Rio de Janeiro, NAU Editora, 2003. 160 p.
- GIOVANNI, J. R., BONJORNIO, J. R. *Matemática: 1ª série, 2º Grau*, São Paulo: FTD, 1979.
- GIOVANNI, J. R., DANTE, L. R. *Matemática teoria-exercícios-aplicações*. vol.1 São Paulo: FTD, 1989.

- HEBECHE, L. A.. *Não pense, veja! Sobre a noção de semelhanças de família em Wittgenstein*. Veritas, Porto Alegre, v. 48, p. 31-58, 2003.
- IEZZI, G. et al. *Matemática: 1ª série, 2º grau: 74 exemplos, 243 exercícios resolvido, 460 exercícios propostos*. 9ª Ed. rev. São Paulo: Atual, 1981.
- IEZZI, G. et al. *Aulas de Matemática – Volumes 1, 2 e 3*. São Paulo: Atual, 1979 e 1981.
- KEMENY, J.G. et. al. *Algèbre Moderne ET Activités Humaines – Finance Economie Appliquée*. Traduit par M.C. Loyau – M. Didier – Troisième Édition – Paris: DUNOD Editeur, 1969.
- MACHADO, A.C., *A Aquisição do Conceito de Função: perfil de imagens produzidas pelos alunos*, dissertação de mestrado, UFMG, Belo Horizonte, 1998.
- MALIK, M. A. Historical and pedagogical aspects of the definition of function. *Int. journal of Math. Sci. Ad Technol.*, 1980, vol. 11, n.4, 489-492.
- MIGUEL, A. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. São Paulo: FE-USP, *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 1, jan./mar. 2005, pp. 137-152.
- MIGUEL, A., & MIORIM, M.A. *História na Educação Matemática – Propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 200p.
- MIORIM, M. A. *Introdução à História da Educação Matemática*. São Paulo: Atual, 1998. 121p.
- MIORIM, M. A. *O Ensino da Matemática: Evolução e Modernização*, Tese de Doutorado, FE-UNICAMP, Campinas, 1995. 204p.
- MONNA, A. F. The Concept of Function in the 19th and 20th Centuries, in particular with regard to the discussions between Baire, Borel and Lebesgue. *Arch. For Hist. of Exact Sciences*, 9, 57-84, 1972.
- MONTEIRO, J. M. et al. *Matemática – para cursos de 2º grau - Vol 1*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1975.

- NACARATO A. M., VARANI A. e CARVALHO V. O cotidiano do trabalho docente: palco, bastidores e trabalho invisível... abrindo as cortinas, *in*: GERALDI, C. M. G., FIORENTINI, D. e PEREIRA, E. M. de A. (orgs.). *Cartografia do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)*. Campinas: Mercado de Letras e Associação de Leitura do Brasil, pp. 73-104, 1998.
- OLIVEIRA, N. de, *Conceito de Função: uma abordagem do processo ensino-aprendizagem*, dissertação de mestrado, PUC, São Paulo, 1997.
- OTTE, M. O Conceito de Complementaridade. In: *'O formal, o social e o subjetivo: uma introdução à filosofia e à didática da matemática*. São Paulo: Editora da UNESP, 1993. (Capítulo 10: p. 219-236)
- PANZA, M. *Concept of Function, between Quantity and Form, in the 18th Century*. History of Mathematics and Education: Ideas na Experiences. JAHNKE, Nans Niels; KNOCHÉ, Norbert; OTTE, Michael. (editores). HUBERT & Co, Göttingen – Germany. P.241-274
- PAPY, F. *Mathématique Moderne – Premier Volume*. Bruxelles – Paris: MARCEL DIDIER, Editeur, 1964.
- PIRES, R. C. *A Presença de Nicolas Bourbaki na Universidade de São Paulo*, Tese de Doutorado, PUC-SP, São Paulo, 2006. 371p.
- QUINTELLA, A. *Matemática para o primeiro ano colegial*. 7 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1959.
- QUINTELLA, A. *Matemática para o segundo colegial*. 19 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 19--.
- QUINTELLA, A. *Matemática para o terceiro ano colegial*. 13 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1965.
- ROXO, E. *A Matemática na Educação Secundária*, São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1937. 286 p.

RÜTHING, D. Some definitions of the concept of function from Bernoulli to N.Bourbaki. *The Matematica Intelligencer*, vol. 6, n.4, 1984.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso ginásial - 1ª série*. 64 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1962.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso ginásial - 2ª série*. 32 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1958.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso ginásial - 3ª série*. 52 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1961.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso ginásial - 4ª série*. 42 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1961.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso moderno para os ginásios - 1ª vol.* 14 ed. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1970.

SANGIORGI, O. *Matemática: curso moderno para os ginásios - 4ª vol.* São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1967.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. *Guias curriculares para o ensino de 1º grau*. São Paulo: CERHUPE, 1975. 279p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular de Matemática para o 2º grau*. São Paulo, SE/CENP, 1978. 28p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Subsídios para a implementação do guia curricular de Matemática: Álgebra para o 1º grau – 5ª a 8ª séries*; Coord. Almerindo Marques Bastos e Lydia Condé Lamparelli. São Paulo, SE/CENP, 1978. 156p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Subsídios para a implementação do guia curricular de Matemática: álgebra para o 1º grau – 5ª a 8ª séries – Informações para o professor*; Coord. Almerindo Marques Bastos e Lydia Condé Lamparelli. 2ª ed. São Paulo, SE/CENP/DRHU, 1979. 144p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Subsídios para a implementação da proposta curricular de Matemática para o 2º grau*. Coord. Almerindo Marques Bastos. São Paulo, SE/CENP/CECISP, v. 1, 1980. 697p.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de matemática*; 1º grau. 3ª ed. São Paulo, SE/CENP, 1988.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta Curricular de Matemática para o CEFAM e Habilitação Específica para o Magistério*. São Paulo: SE/CENP, 1990. 257p.il.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação. Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas. *Proposta curricular para o ensino de matemática*; 2º grau. 2ª ed. São Paulo: SE/CENP, 1991. 393p.il.

SANTALO, L., De Platão à Matemática Moderna, *Educação e Matemática*, n.5, p.32-46 – Jul./Set., 1979.

SILVA, H. *Centro de Educação Matemática (CEM): fragmentos de identidade*. Tese de Doutorado. Rio Claro, SP: IGCE/UNESP, 2006. 322-372.

S.M.S.G. - School Mathematics Study Group. *Matemática: Curso Colegial - Vol. 1*, 1ed. São Paulo, EDART – Livraria Editôra Ltda. 1966. 254p.

SOUZA, G. L. D. *Educação matemática na CENP: um estudo histórico sobre as condições institucionais de produção cultural por parte de uma comunidade de prática*, Tese de Doutorado, FE-UNICAMP, Campinas, 2005. 419p.

THOMPSON, J.B. *Ideologia e cultura moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

TRINDADE, J. A. O. e MORETTI, M. T., Uma Relação Entre a Teoria Histórico-cultural e a Espistemologia Histórico-crítica no Ensino de Funções: a Mediação, *Zetetiké*, Campinas, Vol. 8, n.13/14, p.29-50 – Jan./Dez, 2000.

- TROTTA, F., et al. *Matemática Aplicada*: 1ª série, 2º grau. São Paulo: Ed. Moderna, 1979.
- VALENTE, W. R. *O conceito de função: política e educação matemática no Brasil dos anos 1930-1945*. In: Cadernos de Resumos do VII. ENEM-SBEM. Rio de Janeiro. 19-23 julho 2001.
- VALENTE, W. R. *Educação Matemática e Política: a escolarização do conceito de função no Brasil*. Educação Matemática em Revista – Ano 9 – n. 12 – Jun. 2002. (p. 16-20)
- VECHIA, A.; LORENZ, K. M. *Programa de ensino da escola secundária brasileira: 1850-1951*. Curitiba: Ed. do Autor, 1998.
- VIANNA, C. R. *Vidas e Circunstâncias na Educação Matemática*, Tese de Doutorado, FE-USP, São Paulo, 2000.
- VILELA, D. S. *Matemática nos Usos e Jogos de Linguagem: ampliando concepções na educação matemática*, Tese de Doutorado, FE-Unicamp, Campinas, 2007.
- WAMPLER, J. F. The concept of function. *The mathematics Teacher*, Vol LIII, n7, nov. 1960.
- WENGER, E. *Comunidades de Práctica: aprendizaje, significado e identidad*. Tradução: Genís Sánchez Barberán. Barcelona: Paidós Ibérica, 1998.
- WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações Filosóficas*. Trad. José Carlos Bruni, Os Pensadores, São Paulo: Abril Cultural, 1979.
- WITTGENSTEIN, L. *Philosophical Investigations*. 50th Anniversary Commemorative Edition. New York: Basil Blackwell, 2001.
- YOUSCHKEVITCH, A. P. The Concept of Function up to the Middle of the 19th. Century. *Archive for History of Exact Sciences*, vol 16, n.1, p.37-83, 1976.
- ZAMBUZZI, O. A. *Ensino moderno da matemática - 1º vol.* 9 ed. São Paulo, Editora do Brasil S.A., 1965.

ZAMBUZZI, O. A. *Ensino moderno da matemática - 2º vol.* 2 ed. São Paulo, Editora do Brasil S.A., 1965.

ZUFFI, E. M., *O Tema “Funções” e a Linguagem Matemática de Professores do Ensino Médio – por uma Aprendizagem de Significados*, tese de doutorado, USP, São Paulo, 1999.

ZUFFI, E. M. e PACCA, J. L. A., Sobre Funções e a Linguagem Matemática de Professores do Ensino Médio, *Zetetiké*, Campinas, Vol. 8, n.13/14, p.7-28 – Jan./Dez, 2000.

LISTA DAS ABREVIATURAS PRINCIPAIS

APEOESP Sindicato dos Professores do Ensino Oficial do Estado de São Paulo
CEFAM Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério
CEM Centro de Educação Matemática
CEMPem Centro de Memória e Pesquisa em Educação Matemática
CENP Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas
CERHUPE Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais “Prof. Laerte Ramos de Carvalho”
CIAEM Conferência Interamericana de Educação Matemática
ENEM Encontro Nacional de Educação Matemática
ENEM Exame Nacional do Ensino Médio
FEUSP Faculdade de educação da USP
GEEM Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
GRUEMA Grupo de Ensino de Matemática Atualizada
HEM Habilitação Específica para o Magistério
IMEC Instituto de Matemática, Estatística e Computação da Unicamp
IMEUSP Instituto de Matemática da USP
MEC Ministério da Educação
OCDE Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos
OECE Organização Européia de Cooperação Econômica
ONG Organização Não Governamental
PUC Pontifícia Universidade Católica
PUCCamp Pontifícia Universidade Católica de Campinas
PCN Parâmetros Curriculares Nacionais
SBEM Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SIPEM Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
UNESP Universidade do Estado de São Paulo
UNICAMP Universidade Estadual de Campinas
USP Universidade de São Paulo

ANEXOS

ANEXO - Carta de apresentação pessoal à Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino da Região Leste emitida pelo Prof. Dr. Antonio Miguel



Campinas, 17 de maio de 2.005

Venho por meio desta, apresentar à Ilma. Sra. Dirigente Regional de Ensino, meu orientando Giacomio Augusto Bonetto – RG: 20.646.748 – CPF: 154.624.068-35 – R.A.: 940604 - aluno de doutorado em Educação na Faculdade de Educação da UNICAMP - área de Educação Matemática.

Em sua pesquisa, ele busca constituir uma *história do ensino de funções matemáticas nas escolas estaduais da cidade de Campinas*. Para tanto necessita entrevistar professores de Matemática que lecionaram e lecionam, em escolas estaduais da Região Central de Campinas, em diferentes períodos a partir da década de 1960. Além disso, será importante também consultar material histórico-pedagógico – tais como livros didáticos antigos, antigos planos de ensino, etc. – nos arquivos e Bibliotecas presentes nas referidas escolas. Assim, nas primeiras etapas da pesquisa, será necessário obter junto às secretarias das escolas o nome, o endereço e o telefone dos professores, bem como acesso aos documentos escolares atuais e antigos, relativos ao ensino de matemática. Desde já assumo, com meu orientando, o compromisso do uso, de forma ética e responsável, das possíveis informações a serem obtidas e utilizadas com o objetivo único de pesquisa e divulgação acadêmico-científica.

Assim, com o objetivo de permitir e facilitar a pesquisa histórico-pedagógica nas escolas junto aos seus diretores, professores e funcionários, peço a gentileza da elaboração, por parte da Ilma. Sra. Dirigente Regional de Ensino, de uma carta de apresentação/autorização para suas visitas e pesquisas nas escolas estaduais mencionadas. Tal carta será apresentada pelo meu orientando em suas visitas a tais escolas de modo a viabilizar uma etapa imprescindível de nosso projeto de pesquisa.

Em meu nome e de meu orientando agradeço antecipadamente a atenção dispensada e sua valiosa contribuição para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Prof. Dr. Antonio Miguel

(Coordenador do Grupo de Pesquisa HIFEM – História, Filosofia e Educação Matemática – FE UNICAMP)

À Dirigente Regional de Ensino
Ilma. Sra. Célia Maria Ferreira

D. E. R. CAMPINAS LESTE	
Nº controle	2182 / 10042/2005
Data	17 / 05 / 2005
Recebido por	Ferreira

ANEXO

Carta de apresentação pessoal aos diretores das escolas estaduais e emitida pela Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino da Região Leste.



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA DE ENSINO DO INTERIOR
DIRETORIA DE ENSINO REGIÃO CAMPINAS LESTE
Rua Dr Osvaldo Cruz, 799 – Taquaral
CEP: 13076-260 Fone: (19) 3743-6000 Fax: (19) 3743-6003
e-mail: gabileste@terra.com.br

Campinas, 24 de maio de 2005.

Carta Apresentação doutorando Giácomo Augusto Bonetto

Prezado Sr(a) Diretor(a),

A Dirigente Regional de Ensino da Diretoria de Ensino Região de Campinas Leste vem por meio deste apresentar o Senhor Giácomo Augusto Bonetto, aluno de Doutorado da Faculdade de Educação da UNICAMP e solicitar a V^a S^a que disponibilize ao doutorando o acesso às informações pertinentes à sua pesquisa onde busca constituir “uma história do ensino de funções matemáticas nas escolas estaduais da cidade de Campinas”.

Atenciosamente.

Célia Maria Ferreira
RG 9.048.104
Dirigente Regional de Ensino

Aos Diretores
Escolas Estaduais

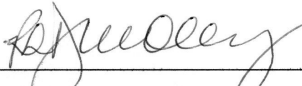
ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 1

Campinas, 05 de setembro de 2007.

Carta de Cessão

Eu, Regina L. D. M. Albernaz RG 7723861-8
declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista,
transcrita e autorizada para Giacomo Augusto Bonetto, casado, residente
em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem
restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma,
autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a
presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.


Profa. Regina Destro Mangabeira Albernaz

TABELIÃO DE NOTAS
DISTRITO DE SOUSAS
COMARCA DE CAMPINAS - EST. SÃO PAULO
PAULO ROBERTO RIZZO - Tabelião Interino
Reconheço por SEMELHANÇA a(s) firma(s)
de Regina Destro Mangabeira Albernaz
Sousas, 25 SET 2007 de 20
Em testº da verdade
VÁLIDO SOMENTE COM O SELO DE AUTENTICIDADE

Santa Aparecida Campinas
SUBSTITUTA



ANEXO – Carta de Cessão - Entrevista 2

Campinas, 05 de setembro de 2007.

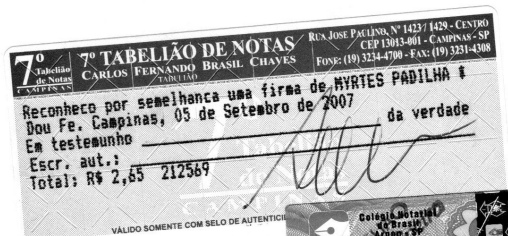
Carta de Cessão

Eu, Myrtes Padilha RG 1975 309,
declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista,
transcrita e autorizada para Giacomio Augusto Bonetto, casado, residente
em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem
restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma,
autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a
presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.



Myrtes Padilha
Profa. Myrtes Padilha



ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 3

Campinas, 5 de setembro de 2007.

Carta de Cessão

Eu, DOUGLAS LEITE BICUDO RG 3.559.093-2

declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista, transcrita e autorizada para Giácomo Augusto Bonetto, casado, residente em Jundiá, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma, autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.



VÁLIDO SOMENTE
COM O SELO DE
AUTENTICIDADE

05 SET. 2007

POR FIRMA
SELADO POR VERBA

Reconheço por semelhança a(s) firma(s) de

Douglas Leite Bicudo

Prof. Douglas Leite Bicudo

ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 4

Campinas, 25 de setembro de 2007.

Carta de Cessão

Eu, Paulo Roberto Moraes de Almeida RG 5.012.930

declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista, transcrita e autorizada para Giacomio Augusto Bonetto, casado, residente em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma, autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.

Paulo Rm Almeida

Prof. Paulo Roberto Moraes de Almeida



ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 5

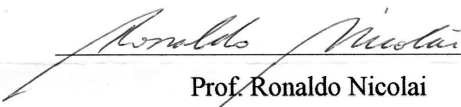
Campinas, 24 de setembro de 2007.

Carta de Cessão

Eu, RONALDO NICOLAI RG 4.996.354-5

declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista, transcrita e autorizada para Giacomio Augusto Bonetto, casado, residente em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma, autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.


Prof. Ronaldo Nicolai



ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 6

Campinas, 25 de setembro de 2007.

Carta de Cessão

Eu, ANTONIO ROMANO RG 7.415.950 - SSP-SP
declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista,
transcrita e autorizada para Giácomo Augusto Bonetto, casado, residente
em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem
restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma,
autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a
presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.

Prof. Antonio Romano



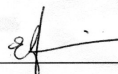
ANEXO – Carta de Cessão – Entrevista 7

Campinas, 25 de setembro de 2007.

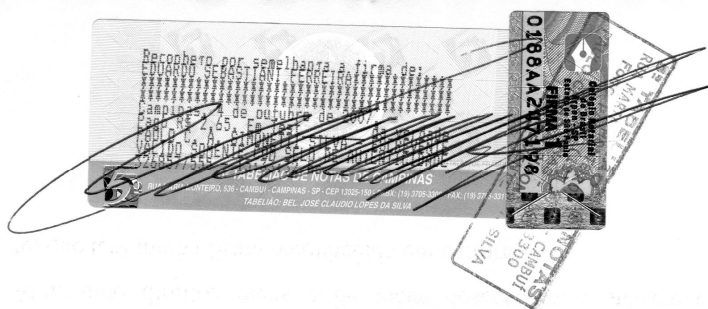
Carta de Cessão

Eu, Eduardo Sebastiani Ferreira RG 2419983
declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista,
transcrita e autorizada para Giacomo Augusto Bonetto, casado, residente
em Jundiaí, RG 20.646.748, ser utilizada integralmente ou em partes, sem
restrições de prazo e citações desde a presente data. Da mesma forma,
autorizo a sua audição e o uso das citações a terceiros.

Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a
presente, que terá minha firma reconhecida em cartório.



Prof. Dr. Eduardo Sebastiani Ferreira



Funções

①

Referências históricas de acordo com Carl Boyer
(História da Matemática)

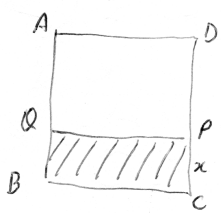
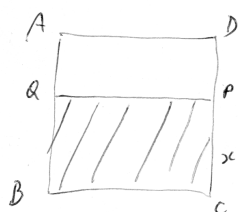
Michele Oresme, francês, 1323 – 1382

Euler, suíço, 1707 – 1783

(mais tarde voltamos a falar de História)

O conceito de funções

Exemplo 1

ABCD é um quadrado. $\overline{AB}$ mede 5 cm. O ponto P se movimenta ao longo de CD sem atingir os extremos. x é a distância variável entre P e C.

Chamaremos de y a área do retângulo QBCP.

a) Se x vale 1, 2, 3, 4 cm, quais os correspondentes valores de y ?
Faça uma tabela.

x	y
1	5 cm ²
2	10 cm ²
3	15 cm ²
4	20 cm ²

b) Qual a expressão geral de y para esse exemplo?

$y = 5x$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Primeira Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 2

y , agora, é o perímetro de $QBCP$

a) Faça a tabela de y em função de x , $x = 1, 2, 3, 4$ cm

x	y
1	12
2	14
3	16
4	18

4 Expressão geral

$$y = 10 + 2x = 2(5 + x)$$

Exemplo 3

x , agora, é a medida de $\overline{PD}$

a) y é a área de $QBCP$

1)

x	y
1	20 cm ²
2	15
3	10
4	5

2) Expressão geral

$$y = 5(5 - x)$$

b) y é o perímetro de $QBCP$

1)

x	y
1	18 cm
2	16
3	14
4	12

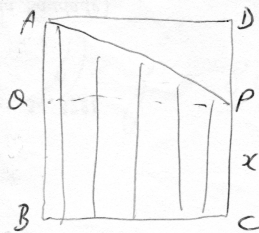
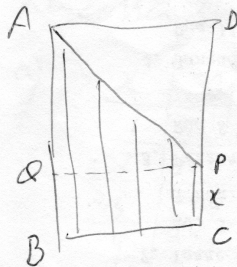
2) Expressão geral

$$y = 10 + 2(5 - x)$$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Segunda Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 4

y é a área do triângulo $ABCP$ (mesmas condições do Exemplo 1)



a)

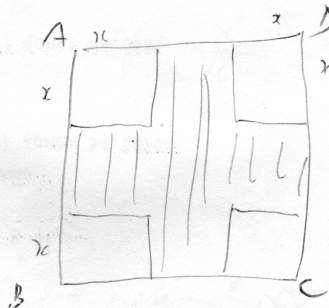
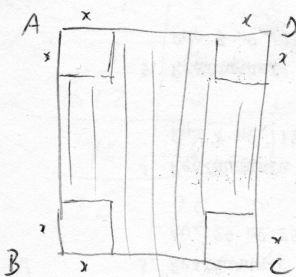
x	y
1	15 cm ²
2	17,5
3	20
4	22,5

b) $y = \frac{5(5+x)}{2}$

$$5x + \frac{5 \cdot (5-x)}{2}$$

$$\frac{10x + 25 - 5x}{2} = \frac{5x + 25}{2}$$

Exemplo 5



O quadrado $ABCD$ tem 10 cm de lado. Os quadrados dos cantos são congruentes e os lados medem x . Eles nunca se tocam.

y é a área da cruz

a)

x	y
1	

b) $y = 100 - 4x^2$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Terceira Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 6

Uma pessoa viaja a 80 Km/h durante x horas percorrendo y Km

a)

x	y
1	80 Km
2	160 Km
3	240 Km
4	320 Km

b) $y = 80x$

c) $x = \text{meia hora}$ $y = ?$ 40 Km
 $x = 15 \text{ minutos}$ $y = ?$ 20 Km

Exemplo 7

a) Seja um quadrado de perímetro x e área y

1)

x	y
4	1 cm ²
8	4 cm ²
12	9 cm ²
16	16 cm ²
20	25 cm ²

b) escreva qual

$$y = \frac{x^2}{16}$$

b) Agora, a área é x e o perímetro é y

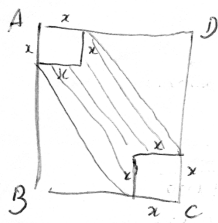
1)

x	y
1	4 cm
4	8 cm
49	28 cm
2	4√2
3	

2) $y = 4\sqrt{x}$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Quarta Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 8



ABCD é um quadrado de 10 cm de lado
 x é variável, os quadrados dos cantos
 nunca se tocam
 y é a área visada

a)

x	y
1	17
2	28
3	33
4	32

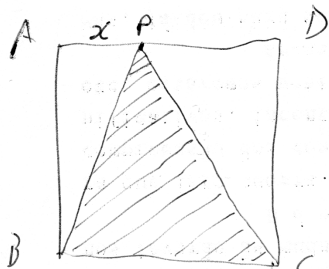
b)

$$y = 100 - (10-x)^2 - 2x^2$$

$$y = 100 - 100 + x^2 + 20x - 2x^2$$

$$y = 20x - x^2$$

Exemplo 9



O ponto P se movimenta ao
 longo do lado AD desse quadrado
 de lado 10 cm
 y é a área do triângulo (visado)

a) Preencha a tabela b) lei de formação

x	y
1	50
5	50
7	50
8	50

$$y = 50$$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Quinta Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Domínios:

Dois definições

Domínio (D) é o conjunto dos valores de x para os quais a situação descrita é possível (R)

Conjunto imagem: (Im) ~~é o conjunto~~ é o conjunto de valores obtidos a partir do domínio através de funções (y)

Outros conjuntos: Intervalos da Reta

$C = (2, 5)$ é o conjunto de todos os números entre 2 e 5 sem incluir 2 e 5.

$C = [2, 5]$ é o conjunto de todos os valores entre 2 e 5 incluindo 2 e 5

$C = [2, 5)$ é o conjunto de todos os valores entre 2 e 5 incluindo o 2 mas excluindo o 5.

O que é $(2, 5]$?

O que é $(0, 10]$?

Voltemos aos nossos exemplos: No exemplo 1

~~Resposta: Não~~, o ponto P se movimentou sobre o lado OC de um quadrado, sem atingir suas extremidades ~~devido ao fato de ser um ponto~~.

Qual o D ? $(0, 5)$

Qual a Im ? $(0, 25)$

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Sexta Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 2, y era o perímetro

$$D: (0, 5)$$

$$y = 10 + 2x$$

$$Im: (10, 20)$$

Exemplo 3

Depois disseram que x era a medida de $\angle P$ e y era a área de $\triangle BCP$

$$Dom: (5, 0) = (0, 5)$$

$$Im: (0, 25)$$

Depois x era a medida de $\angle P$ e y era o perímetro

$$Dom: (5, 0) = (0, 5)$$

$$Im: (10, 20)$$

Exemplo 4:

Finalmente x era o comprimento de PC e y era a área da região

$$Dom: (0, 5)$$

$$Im: \left(\frac{25}{2}, 25\right)$$

Exemplo 5 - A cruz

O quadrado tem 10 cm de lado. x é o lado do quadrado e os quadrados nunca se tocam se [não há quadrado]

$$D: (0, 5) \quad Im: (100, 0) = (0, 100)$$

Exemplo 6

x é o tempo e a vel. é 80 km/h $y = km$

$$Dom: [0, \infty) \quad Im: [0, \infty)$$

Exemplo 7

Os quadrados nunca se tocam

FIGURA - 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai - Sétima Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exemplo 7

~~Domínio e Imagem indefinidos $(0, \infty)$~~

Exemplo 8

$D = [0, 5]$ $Im [0, ?]$
 $(0, 5)$ $(0, ?)$

Qual a área máxima? Ser cálculo não é essencial com conhecimentos de 2.º grau
 $y = 20x - 3x^2$ derivada $20 - 6x = 0$
 $x = \frac{20}{6} = \frac{10}{3}$

Exemplo 9

$D(y) = [0, 10]$

$Im(y) = \{50\}$

Exemplos: $f: A \rightarrow B$

$f: A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\} \rightarrow B = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$Gráf f = \{(0, 1), (1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$

Responde:

$f(2) =$ $f(4) =$

$Dom(f) =$

$Im(f) =$

Leis de formação:

FIGURA – 1º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Oitava Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Funções

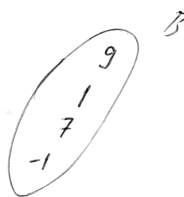
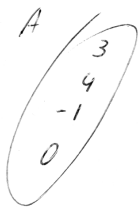
(2)

Fenômenos como o estudado nos 3 exemplos são chamados de Funções. Dizemos, nos 3 exemplos, que "y é uma função de x", "y depende da variável x". Note que, em todos os exemplos, para cada valor de x havia um único valor de y.

As funções podem ser representadas por gráficos cartesianos já conhecidos por nós representando x e y em seus respectivos eixos.

Outra representação usada é o diagrama de flechas ou sagital.

Exemplo: $f: A \longrightarrow B$: uma função em que os valores x estão no conjunto A ^(Domínio) e os valores y no conjunto B.
 $A = \{3, 4, -1, 0\}$ e $B = \{9, 3, 1, 7, -1\}$
 $f(x) = 3x + 1$ é a lei (expressão geral) da função. O que seria $f(3)$?



Exercício 1:

$$f: \{0, -3, 2, -1, 4\} \longrightarrow B \quad f(x) = 3 - x$$

- Qual o domínio de $f(x)$?
- Qual a imagem da função $f(x)$?

FIGURA - 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai - Primeira Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Exercício 2

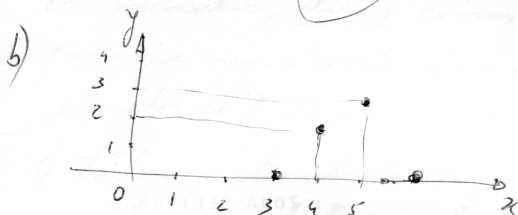
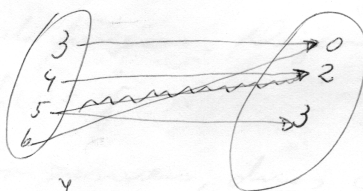
No jogo chamado WAR podem jogar de 3 a 6 pessoas.

O 1.º jogador dá uma carta para si próprio e distribui as restantes 41 no sentido horário até a última carta.

Chamaremos de y o número de jogadores prejudicados (que recebem menos cartas que os outros). x será o número total de jogadores. y é função de x .

- Faça o diagrama de flechas
- Faça o gráfico cartesiano

a) $f: \{3, 4, 5, 6\} \longrightarrow \{0, 2, 3\}$



Exercício 3

JOGO DE AZAR

Num fliperama, cada ficha custa 5,40. Comprando-se 3 fichas paga-se 12. Quando se compra x fichas, o preço médio y , de cada ficha é função de x .

O que é $f(4)$, por exemplo? $f(4) = \frac{17,40}{4} = 4,35$

- Faça o diagrama de flechas com domínios de 1 a 10.



b) Cartesiano

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Segunda Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Definições de Funções

a) Função é qualquer associação entre dois conjuntos de valores, tal que a cada elemento do 1.º conjunto corresponde um único elemento do 2.º conjunto.

b) Dados 2 conjuntos A e B , FUNÇÃO de A em B ($f: A \rightarrow B$) é qualquer associação entre os elementos de A e B , tal que, dado $x \in A$, existe um único elemento de B associado a esse x , pela função. Dizemos que y é função de x , $f(x) = y$.

Em resumo, duas coisas precisam acontecer para que uma associação de elementos de A com elementos de B seja função:

- 1) todos os elementos de A precisam estar associados a elementos de B .
- 2) Um elemento de A só pode estar associado a um único elemento de B .
- c) A função ^{entre 2 conjuntos A e B} também é definida como um conjunto de pares ordenados (x, y) tais que o 1.º (x) pertence a A e o 2.º (y) pertence a B , todos os elementos de A pertencem a algum par (x, y) pertence a função então não existe outro par ~~cujo 1.º elemento seja~~ cujo 1.º elemento seja igual a x_1 .

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Terceira Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

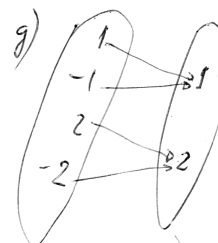
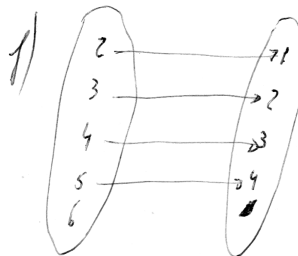
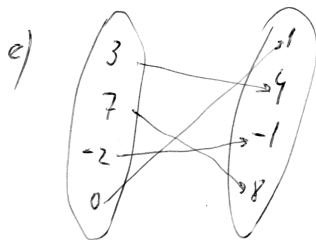
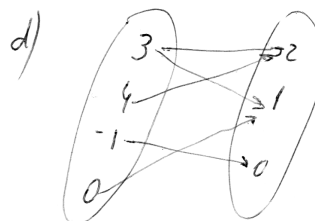
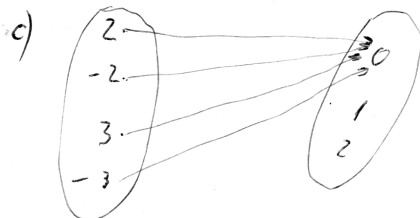
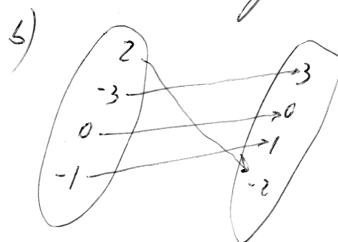
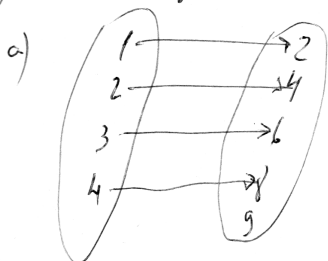
Exemplo:

$$F = \{ (8, 6), (0, -2), (4, 2), (5, 3), (-1, -1), (3, 1) \}$$

- a) Qual é $f(1)$? -1 c) Qual a $\text{Im}(F)$? $\{6, -2, 2, 3, -1, 1\}$
 b) Qual o $\mathcal{D}(F)$? $\{0, 4, 5, 1, 3\}$ d) Qual a lei? $y = x - 2$
 e) Faça o diagrama de flechas.

Exercícios

1) Nos diagramas abaixo, diga qual é função e qual não é propriamente.



2) Na letra e acima diga

a) $f(0) =$ b) $f(7) =$

3) Na b), qual vale $f(-1)$

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Quarta Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

4) No exercício 1 de os domínios, os contra-domínios e as imagens de que foi função.

5) Dê as leis de que foi função, que ela existiu.

6) No exemplo 1 do nome escreva para qual valor de x vale 7,5 m?

7) Para qual x $f(x) = 18$?

8) Uma função de domínio $\mathbb{R}$ é dada por $f(x) = 3x + 7$

a) Calcule $f(8) = 31$

b) Qual o valor de x / $f(x) = 1$ $3x + 7 = 1$ $3x = -6$ $x = -2$

9) Na função $f(x) = x^2 - 6x + 6$, o domínio é $\mathbb{R}$.

a) calcule $f(8)$: $964 - 48 + 6 = 64 - 42 = 22$

b) para qual (quais) x $f(x) = 1$? $x^2 - 6x + 5 = 0$ 1 e 5

10) Seja $f: \{1, 2, 0, 5\} \rightarrow \{3, 4, 7, -2, 1, 0\}$ com o seguinte diagrama de flechas:

a) Qual o domínio de f

b) Contra

c) Imagem

d) Conjunto dos pares ordenados que define a função

e) Se existir, qual a lei? (não tem)

f) Qual é $f(0)$?

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Quinta Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

10) Use para te o regre gráfico

$$\text{Graf}(f) = \{(0,0), (1,3), (-2,-6), (-1,-3)\}$$

a) Dom b) Contra c) Tme

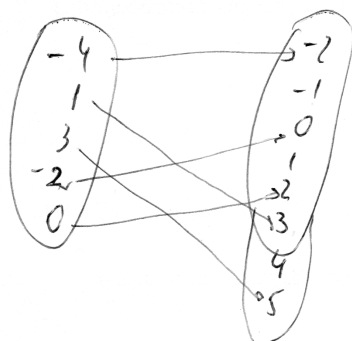
d) $f(0) =$ e) Flecha f) lei (existir)

11) Dado o domínio das funções reais $\mathbb{R}$ e $\mathbb{Z}$

a) $f(x) = \sqrt{2-x}$

b) $g(x) = \frac{x}{2+x} + \frac{1}{x}$

12) No diagrama



a) é função?

b) Domínio

c) Contra:

d) Imagem:

e) $f(0) =$

f) lei =

13) Dadas as funções $f(x) = 3-2x$ $g(x) = 2x^2 - x + 1$ $h(x) = \frac{x}{4}$

Calcule:

a) $h(4)$

b) $g(1) =$

c) $f(2) = -1$

d) $f(-1) =$

e) $g(-1) =$

f) $f(0) + g(0) + h(0) =$

g) $h(a)$

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Sexta Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

Funções

Exercícios:

1) Dado os gráficos abaixo, diga se são ou não funções. Se forem trace o diagrama de flechas.
~~Se não forem, explique por quê?~~
 Escreva o domínio, a imagem e, se possível, a expressão geral (lei da função). ~~Se não for, por quê?~~

a) Graf. $f = \{(1, 2), (4, 8), (3, 6), (0, 0)\}$
 $f(x) = 2x$

b) Graf $g = \{(0, 7), (8, 7), (-1, 7)\}$
 $g(x) = 7$

c) Graf $h = \{(1, 3), (2, 9), (6, 4), (5, 3)\}$
 não há lei

d) Graf $i = \{(0, 1), (2, 3), (4, 3), (0, 2)\}$
 não é função. O zero tem 2 imagens

e) Graf $j = \{(-1, 0), (4, 5), (0, 1), (7, 8)\}$
 $j(x) = x + 1$

Falar do histórico.

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Sétima Página
 FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.

O conceito de função

Niccolò Oresme (Paris, 1323-1382), bispo de Lisieux, foi o primeiro matemático a escrever sobre funções ao tratar de problemas sobre velocidade. Outros antes dele (Giovanni di Corati, ~~entre outros~~) por exemplo) também mencionavam alguma coisa sobre o assunto mas de maneira pouco objetiva.

A ideia de funções, no entanto, foi cristalizada a partir de publicações, em 1748, de "Introdução à análise infinita" do matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783) que sistematizou ideias desenvolvidas por grandes matemáticos como Newton, Leibniz, Fermat, Descartes e Bernoulli, além das dele próprio.

(História da Matemática - Carl Boyer)

Hoje em dia, os principais fenômenos, leis, regulamentos e ~~edifícios~~ ^{a natureza} que regem nossa vida ~~dependem~~ ^{são} da evolução de ~~algumas variáveis~~ ^{algumas variáveis} são descritos por funções. Alguns exemplos são o rendimento dos cadernetos de poupança (em função da mesma inflação), os reajustes de salários (em função do INPC do governo), o imposto de renda (em função dos rendimentos), as distâncias percorridas pelos veículos (em função da velocidade e tempo), os custos de terrenos (em função de suas dimensões), etc.

FIGURA – 2º Roteiro-anotações de aula de funções de Ronaldo Nicolai – Oitava Página
FONTE: Manuscritos cedidos pelo professor Ronaldo Nicolai.