UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
NÍVEL DOUTORADO

JOÃO CÂNDIDO MORAES NEVES

O ENUNCIADO "*OS ALUNOS NÃO APRENDEM MATEMÁTICA POR 'FALTA DE BASE'*" EM QUESTÃO

SÃO LEOPOLDO
2015

JOÃO CÂNDIDO MORAES NEVES

O ENUNCIADO "*OS ALUNOS NÃO APRENDEM MATEMÁTICA POR 'FALTA DE BASE'*" EM QUESTÃO

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de Ciências Humanas, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

Orientadora: Professora Dra. Gelsa Knijnik

SÃO LEOPOLDO
2015

N511e Neves, João Cândido Moraes.
O enunciado “os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” em questão / por João Cândido Moraes Neves. – 2015.
177 f.: il. ; 30 cm.

Tese (doutorado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, São Leopoldo, RS, 2015.
“Orientação: Professora Dra. Gelsa Knijnik”.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Currículo escolar. 3. Conhecimento matemático. I. Título.

CDU: 37.02:51

Catalogação na Publicação:
Bibliotecário Alessandro Dietrich - CRB 10/2338

JOÃO CÂNDIDO MORAES NEVES

O ENUNCIADO "*OS ALUNOS NÃO APRENDEM MATEMÁTICA POR 'FALTA DE BASE'*" EM QUESTÃO

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação, Área de Ciências Humanas, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS.

BANCA EXAMINADORA

Professora Dra. Gelsa Knijnik – UNISINOS – Orientadora

Professora Dra. Fernanda Wanderer – UFRGS

Professora Dra. Marli Teresinha Quartieri – UNIVATES

Professora Dra. Elí Teresinha Henn Fabris – UNISINOS

Professora Dra. Maura Corcini Lopes – UNISINOS

AGRADECIMENTOS

As páginas escritas nesta pesquisa são fruto de uma equipe de trabalho, pois a história não se faz sozinho, sempre há muitos colaboradores. Assim, agradeço a todos que fizeram parte desta história, que, por sinal, foi longa, a quem agora posso dizer meu muito obrigado.

Aos meus pais, Danilo (*in memoriam)* e Ubaldina (*in memoriam*), pessoas por quem sou muito grato, pois sempre me incentivaram. Agradeço pelas palavras sábias de minha mãe no dia em que saí de casa para estudar: "filho, se queres ser alguém na vida, vá, estude, pois o conhecimento se adquire, e este ninguém tira".

À minha esposa, Ivone, e filhas, Roberta e Laura, que, apesar dos momentos de ausência em suas vidas, sempre me incentivaram e torceram por esta conquista.

À professora Gelsa Knijnik, minha orientadora, pela paciência, pelo estímulo e pelas contribuições fundamentais na elaboração deste trabalho, meu carinho, admiração e apreço.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS, pelos ensinamentos, colaboração e amizade.

À coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS, professora Maura Corcini Lopes, pela paciência em responder aos inúmeros *e-mails* em busca de indicações bibliográficas e pelo incentivo.

A todos os colegas do doutorado, pela divisão das angústias e dos estudos durante este período.

Ao Colega Rodrigo Silva e à Franciele Corti pela contribuição com material de pesquisa.

Aos meus colegas do GIPEMS, que foram muito mais do que colegas, verdadeiros irmãos. A ajuda de vocês foi muito preciosa e gratificante.

Às professoras Elí Fabris, Fernanda Wanderer, Marli Quartieri e Maura Lopes, pelas sábias sugestões e contribuições para a melhoria deste trabalho.

Às funcionárias da Secretaria do PPGEDU-UNISINOS, pela presteza durante estes quatro anos de doutorado.

Aos bolsistas do Pibid-IFRS-BG, supervisoras, professores e gestores das escolas municipais de Bento Gonçalves, pela dedicação e colaboração para esta pesquisa. Só posso dizer: Vocês são muito especiais, pois sempre estiveram prontos em defesa desta causa nobre e justa que é a educação.

Aos IFRS-BG e IFRS-Caxias, pelo apoio durante as minhas ausências durante o desenvolvimento da pesquisa.

Um agradecimento muito especial ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, que proporcionou este convênio com a UNISINOS, com a intenção de valorização de seus servidores.

À Lene, à Jandira e ao colega Guto pela contribuição na escrita desta tese.

Um agradecimento a todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a realização deste trabalho de pesquisa.

Finalmente, agradeço a Deus, que me guiou durante todo este período e a quem, em muitos momentos, pedi forças e paciência para seguir em frente. Só tenho a dizer OBRIGADO, MAIS UMA VEZ.

.

RESUMO

A presente tese tem como objetivo problematizar um dos enunciados que integram o discurso da Educação Matemática Escolar: *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base"'*. O estudo utiliza as seguintes noções foucaultianas: enunciado, discurso, verdade e regimes de verdade. O material de pesquisa analisado é constituído por enunciações de um grupo de bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), que emergiram de entrevistas, diário de campo e seus relatórios finais; e também por teses, dissertações e artigos acadêmicos do período de 1994 a 2013, disponíveis no portal da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e na mídia, que remetem ao enunciado objeto do estudo. A análise do material de pesquisa mostrou: 1) a recorrência de enunciações que vinculam a dificuldade em aprender matemática à "falta de base" dos estudantes; 2) O enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* está entrelaçado com dois outros enunciados presentes no discurso pedagógico: a) *A matemática escolar é constituída por um conjunto hierarquizado de conhecimentos* (que tem estreitos vínculos com o enunciado *O conhecimento matemático apresenta-se hierarquizado*); b) *O currículo escolar é hierarquizado,* isto é, segue uma ordenação linear.

Palavras-chave: Dificuldade em aprender matemática. Linearização do currículo escolar. Hierarquização do conhecimento matemático (escolar).

ABSTRACT

This thesis aims to discuss one of the statements that is part of the discourse of School Mathematics Education: *"The students do not learn Mathematics by 'lack of basic skills'"*. The study uses the following Foucault's notions: statement, discourse, truth and regimes of thruth. The research material analized consists of utterances of a college group of the Teacher Induction Program (Pibid), which emerged from interviews, field diary, and their final reports; and also for theses, dissertations and scholarly articles from the period of 1996 to 2014, available on the website of Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel portal (CAPES) and the media, referring to the statement object of the study. The analysis of the research material showed: 1) the recurrence of utterances that link the difficulty in learning Mathematics to "lack of basic skills" of students; 2) The statement "The students do not learn Mathematics by 'lack of basic skills' " is interlaced with two other statements presented in the pedagogical discourse: a) The scholar Mathematics is consisted of a hierarchical set of knowledges (which has close ties with the statement - The mathematical knowledge is hierarchical); b) The school curriculum is hierarchical, thus, follows a linear ordering.

Keywords: Difficulty in learning Mathematics. Linearization of the school curriculum. Hierarchy of mathematical knowledge (school).

LISTA DE QUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE SIGLAS

ABRAE	Associação Brasileira de Estágios
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CEBEM	Congresso Brasileiro de Etnomatemática
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
FIRJAN	Federação das Indústrias do Rio de Janeiro
GIPEMS	Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
IFRS-BG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCNs	Planos Curriculares Nacionais
Pibid	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
SARESP	Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Para desenhar o caminho trilhado nesta tese, escolhi a frase inicial do discurso proferido pelo paraninfo de minha turma na formatura em licenciatura em Matemática, no ano de 1984, o professor "Pardal"[1] (como ele era por nós conhecido): "falar da reta suprimindo o ponto é o mesmo que falar da estrada ignorando o andarilho". Considerando que tudo é importante no caminho de uma pesquisa, muitas vezes, percebe-se que há necessidade de suprimir parte dos elementos que foram estudados e assumir uma "árdua" tarefa de ignorar o lado professor para ser o pesquisador.

Como docente, fui subjetivado por enunciados tidos como verdades no espaço escolar, mas, como pesquisador, delas precisei afastar-me para ver com outros olhos as rupturas das certezas adquiridas. Muitas foram as leituras e análises – algumas, suprimidas; outras, introduzidas –, e a caminhada prosseguiu. A estrada, embora sinuosa, conduziu-me a vários outros percursos. Sabendo que é preciso fazer escolhas, por meio delas, construí o mapa desta tese, por onde me desloquei como um andarilho, não com a intenção de tomar um rumo incerto, mas uma direção que me possibilitasse enxergar o que havia por trás das montanhas, a linha do horizonte – mesmo infinita e não podendo dela aproximar-me, pelo menos teria a possibilidade de contemplá-la.

Por perceber que podemos viajar e construir nosso caminho deixando nossa marca é que esta tese tomou "corpo" e hoje alcança esta forma, quando chego ao fim do percurso de meu doutorado. Entre idas e vindas, escritas e fontes, procurei um ponto de apoio que me tornasse um andarilho de "jornadas" no campo da Educação.

No tempo em que me dediquei à escrita, muitas foram as interrogações sobre o início e o fim da tese. Vale lembrar o que escreveu Palamidessi (2001, p. 17):

> Nestes últimos meses, muitas vezes voltei-me a interrogar-me acerca do lugar de onde eu tinha partido o começo deste trabalho e até onde creio ter chegado no momento de terminar de descrevê-lo. [...] muitas coisas mudaram e creio ter feito a minha parte para que esta experiência me ajudasse a despojar-me de velhas explicações e sacudir caminhos já trilhados. [...], com outras teorias e histórias de vida, me ajudaram a questionar e a modificar profundamente muitas das formas com as quais (me) olhava, julgava e valorava.

---

[1] Professor José Vanderlei Prestes de Oliveira, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

Assim como o autor, que comenta as mudanças pelas quais precisou passar, deixando de conviver com as ideias fixas por ele consideradas verdades[2], posso afirmar que, durante estes quatro anos de doutorado, o mesmo ocorreu comigo. Em especial, afastei-me daquelas "verdades" consagradas no campo das Ciências Exatas que nos induzem a olhar em uma só direção, como se a estrada fosse sempre retilínea e o andarilho não pudesse mudar o rumo. Minha concepção sobre tais verdades modificou-se e percebi a importância de assumir uma atitude questionadora. Esta tese é fruto dessas modificações, que atingiram não apenas a minha vida acadêmica, mas também a profissional e a pessoal.

Dessa forma, esta tese tem como finalidade analisar e problematizar um dos enunciados que circula e tem se instituído como verdade no discurso da Educação Matemática: *"Os alunos não aprendem matemática por 'falta de base'"*. Para dar conta de tal abordagem, o estudo está estruturado em duas partes. A primeira contém os dois capítulos iniciais do trabalho. O primeiro deles, intitulado *A procedência da pesquisa,* está dividido em duas seções. Na primeira, apresento reminiscências de minha trajetória de professor até minha inserção como docente no curso de licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves (IFRS-BG). Também nessa seção mostro a caminhada que percorri na formulação do problema de pesquisa que me conduziu a esta tese. Na segunda, descrevo com maior detalhe minha atuação junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), no qual atuava, quando do início do curso de doutorado, como coordenador do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental da instituição.

No Capítulo 2, *Referencial teórico do estudo e material de pesquisa*, apresento as noções de Michel Foucault que utilizei no trabalho como ferramentas teóricas: enunciado, discurso, verdade e regime de verdade. Busco também mostrar alguns de seus usos em pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática, em especial pelo Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade (GIPEMS), coordenado pela professora Gelsa Knijnik, no Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS. O capítulo não esgota as discussões teóricas da tese, pois, na análise do material de pesquisa produzido, elas serão retomadas. O capítulo também apresenta a descrição do material empírico do estudo, assim como os procedimentos que realizei para sua produção. O material de análise da tese é composto por: a) produções dos bolsistas do Pibid, como entrevistas, diários de campo e relatórios finais; b) produções acadêmicas como teses, dissertações e artigos.

---

[2] Verdade aqui entendida na perspectiva foucaultiana não como única, inquestionável, mas sim como o conjunto de procedimentos que permitem pronunciar, a cada instante e a cada um, enunciados que serão considerados como verdadeiros" (FOUCAULT, 2003, p. 233).

A segunda parte da tese está composta por quatro capítulos. Os três primeiros contêm os resultados da análise que fiz do material de pesquisa, com base no referencial teórico do trabalho. No Capítulo 3, mostro o primeiro desses resultados: o discurso da Educação Matemática Escolar tem como um de seus enunciados *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. No capítulo 4 examino o primeiro entrelaçamento, neste caso, com o enunciado *O conhecimento matemático se apresenta hierarquizado* e seu correlato *O conhecimento matemático escolar se apresenta hierarquizado*. No capítulo seguinte enfoco um segundo entrelaçamento desse enunciado com outro que integra o discurso pedagógico: *O currículo escolar deve seguir uma ordenação linear*.

Encerro a tese com as considerações finais do estudo, buscando apontar sua possível contribuição para o campo da Educação, em especial para o da Educação Matemática.

PARTE I

Como antes referido, a primeira parte deste trabalho contém os capítulos que tratam do delineamento da pesquisa e seus enfoques teóricos e metodológicos.

1 PROCEDÊNCIA DA PESQUISA

Neste capítulo, faço uma breve apresentação de minha trajetória acadêmica e de professor da Área das Exatas. Descrevo brevemente a licenciatura em Matemática do IFRS-BG, o Pibid e o surgimento do problema de pesquisa.

1.1 REMINISCÊNCIAS DE UMA TRAJETÓRIA DE PROFESSOR E O PROBLEMA DE PESQUISA

> [...] é o que somos – os conflitos, as tensões, as angústias que nos atravessam – que finalmente, é o solo, não ouso dizer sólido, pois por definição ele é minado, perigoso, o solo sobre o qual eu me desloco (FOUCAULT, 2003, p. 230).

Minha trajetória profissional e acadêmica sempre esteve focada nas Ciências Exatas. Por isso, inicio o primeiro capítulo da tese com esse pequeno excerto de Foucault para evidenciar minha escolha de adentrar em outra área do conhecimento – a da Educação – e ressaltar que me percebo pisando em solos minados, pois, de uma área de muitas certezas, como a da Matemática, me aventurei em outra, onde aprendi não ser possível falar de verdades[3] absolutas. Esse deslocamento fez com que eu mudasse minha postura frente ao conhecimento e repensasse minha trajetória como pesquisador.

Foram as aulas e os seminários dos quais participei durante o curso de doutorado em Educação (PPGEDU) na UNISINOS que me levaram a rever verdades aceitas no campo da Ciência. Consideradas universais, elas foram sendo por mim assumidas, tendo em vista que venho de um curso de graduação em Matemática e de um mestrado em Modelagem Matemática, com ênfase no conhecimento científico, que é considerado como constituído por verdades inquestionáveis. É importante salientar que, inicialmente, minha intenção era analisar a interação dos acadêmicos bolsistas do Pibid da licenciatura em Matemática com o uso da Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino no Ensino Fundamental.

[3] No Capítulo 2, discuto o uso dado por Foucault à noção de verdade.

D'Ambrósio (2001) enfatiza que a Matemática, no Ocidente tem sido posicionada socialmente e tem se destacado pelo *status* privilegiado em relação a outras disciplinas. A sociedade tem considerado que se trata de uma disciplina direcionada às pessoas mais talentosas e inteligentes e que essa configuração de conhecimento é produzida por um grupo restrito de acadêmicos, que primam por sua grande capacidade cognitiva. Essa percepção do conhecimento matemático também foi destacada por Silva (2008, p. 13), que se posiciona como professora de Matemática:

> trago comigo as marcas de que a matemática é 'para poucos', que há um determinado 'jeito' de ser professora de Matemática: séria, exigente, detentora do saber e de uma certa racionalidade, uma professora que só por ser de matemática passa a ocupar outro lugar na instituição escolar.

Esse privilegiamento e o destaque concedidos à Matemática têm contribuído para que a reprovação nessa disciplina funcione como um filtro escolar (e também social). Já há duas décadas, Knijnik (1996, p. 35) discutia a exclusão produzida pelo conhecimento, ou melhor, a exclusão produzida pelos conhecimentos. A autora buscou examinar os efeitos sociais produzidos pela presença, no currículo escolar, "de um particular conjunto de conhecimentos – que inclui aqueles que estão autorizados a circular e também aqueles que estão silenciados". Com base em seu estudo junto aos movimentos sociais camponeses, argumentou que esta exclusão seria produzida no processo de escolarização devido a que os saberes

> produzidos pelas camadas populares que vivem no meio rural, por não serem produzidos por aqueles grupos que são legitimados em nossa sociedade como os produtores de ciência, ficam silenciados, num processo de ocultamento que certamente produz relações de poder muito particulares (KNIJNIK, 1996, p. 37-38).

Ao longo de meus quase 30 anos como professor na Educação Básica e 14 anos de docente do Ensino Superior, sempre me preocupei em minimizar o que era considerado como "dificuldades dos alunos para aprender matemática". Hoje me dou conta de como minha atuação docente estava impregnada de uma "visão metodológica", isto é, eu acreditava que seria possível encontrar uma metodologia que fosse eficiente para a aprendizagem da matemática. A realização de mestrado em Modelagem Matemática do Programa de Pós-Graduação da UNIJUI[4] contribuiu nessa direção. As disciplinas eram trabalhadas unicamente com o uso de cálculos e programas computacionais. Entretanto, não ofereciam suporte para a resolução dos modelos determinados experimentalmente. Os modelos matemáticos definiam a escolha das

---

[4] Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

"ferramentas matemáticas"[5] que seriam utilizadas em sua resolução. Como os mestrandos desse curso traziam certa base matemática, de certo modo, tornava-se fácil ir à busca dessas ferramentas. Assim, a realização do mestrado levou-me a supor que, de modo análogo ao que ocorreu comigo e com meus colegas, a modelagem matemática praticada na Educação Básica – denominada por Quartieri (2012) como *Modelagem Matemática Escolar*, para diferenciar da *modelagem* matemática vinculada à universidade – subvertia o caráter hierárquico do currículo de matemática.

Assim fui construindo meu entendimento sobre o "salvacionismo" do ensino de Matemática pela Modelagem Matemática. Neste ponto, é preciso fazer um comentário importante: neste trabalho, assim como realizado por Quartieri (2012), não discuto o valor da Modelagem Matemática para o ensino e a aprendizagem da matemática. Existem diferentes concepções sobre sua utilização, conforme elencadas por Bueno (2011) e Klüber e Burak (2008) em suas pesquisas: metodologia de ensino, práticas de ensino, estratégia de ensino, ambiente de aprendizagem, etc.

Quando iniciei o trabalho com os pibidianos[6], devido à minha própria história de professor foi até certo ponto "natural" que minha proposta de enfoque pedagógico em sua iniciação à docência fosse a Modelagem Matemática Escolar. Assim, faço uma breve descrição dos projetos de Modelagem Matemática desenvolvidos.

O projeto de Modelagem Matemática Escolar realizado na Escola Ulysses, situada no município de Bento Gonçalves/RS, teve o lixo como tema escolhido pelos alunos, após uma pesquisa na comunidade escolar sobre o que seria relevante estudar. As temáticas indicadas foram: o lixo em primeiro lugar, a violência em segundo e a saúde em terceiro.

Com a definição do tema, foi elaborado o projeto, o qual os alunos intitularam de Matemática do Lixo. Justificaram esta escolha pelo fato de a escola estar situada em um bairro com grandes problemas sociais, onde muitos dos familiares dos alunos tinham sua renda na atividade de reciclagem do lixo.

Na Escola Isabel, situada no município de Bento Gonçalves/RS, primeiramente, o tema escolhido para trabalhar com a Modelagem Matemática Escolar foi a energia do bairro, pois,

---

[5] As "ferramentas matemáticas", neste contexto, são os conteúdos matemáticos e recursos computacionais (programação, *softwares*).

[6] Utilizo o termo "pibidianos" para designar os bolsistas do Pibid, seguindo as indicações de Lehmann (2011), disponível em: http://www.ufrgs.br/prograd/pibid/anais-do-evento/rodas-de-conversa/eixo-4/A%20importancia%20de%20analises%20e%20diagnosticos%20para%20realizacao%20de%20atividades.pdf>Acesso em: 20 de jun/2013. Também uso a expressão *Bolsistas do Pibid* ou apenas *bolsistas*: acadêmicos da licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves (IFRS-BG).

na pesquisa realizada com a comunidade escolar, foram elencados os problemas com a energia devido ao grande número de empresas localizadas naquela região. Porém, durante o trabalho com os alunos, os bolsistas verificaram que eles comentavam seguidamente sobre os problemas de insegurança no bairro e o grande número de assaltos, principalmente nas empresas ali instaladas. Então, o foco da pesquisa se deslocou para o da segurança. Para isso, os alunos realizaram uma nova pesquisa com os moradores do bairro, a Brigada Militar[7] e as empresas. Este projeto foi denominado de "A Modelagem Matemática da Segurança".

A seguir, apresento algumas das argumentações dos bolsistas[8] expressas durante as reuniões de planejamento pedagógico, registradas no diário de campo, em 27 de outubro de 2010.

Quadro 1: Argumentações dos Bolsistas

(Continua)

C: Por que não estão desenvolvendo a Modelagem Matemática? Pois já realizaram as visitas previstas para a coleta de dados dos projetos...
B_3: Estou participando no projeto A Matemática do Lixo. Quando iniciamos o projeto em função do tema escolhido pela comunidade escolar, no caso, foi o lixo, pois muitas famílias que têm os seus filhos na nossa escola vivem da reciclagem do lixo. Primeiramente, assistimos ao filme *Ilha das Flores*. Este filme causou muito espanto aos alunos da escola, pois viram que certa parte da população daquela vila estava numa classe inferior à dos animais, no caso, os porcos, pois os alimentos que catavam para a sua alimentação eram o que sobrava dos animais. Sendo que o filme foi assistido por todos os alunos da escola, não somente pelos alunos que participavam do projeto Pibid. *Quando propomos o projeto na escola, muitos dos alunos que não participavam deste projeto quiseram participar deste projeto de Modelagem Matemática*. Então, fizemos as coletas de dados na escola, comunidade e na usina de reciclagem Associação Jardim Glória, no Bairro Municipal, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul. Temos muitos dados coletados, mas temos um problema, que, conversando com os colegas, eles também têm o mesmo entendimento sobre o *uso da Modelagem Matemática. Todos os materiais de autores da Modelagem Matemática que discutimos nas nossas reuniões despertaram grande interesse pela Modelagem Matemática, mas, quando nos deparamos com aqueles dados coletados, entendemos que a teoria é muito interessante, instigadora, mas, na hora de trabalhar com a Modelagem Matemática, notamos que a teoria está muito além da prática.* Mas como colocamos isto, digo em nome dos colegas, pois, em nossas discussões, chegamos ao mesmo entendimento, vou deixar outros continuarem com as nossas angústias.
B_{12}: Eu, que participei da visita à usina de reciclagem da Associação Jardim Glória, fiquei impressionada com os questionamentos dos alunos, principalmente com o coordenador da associação de catadores do Morro... O que o colega já relatou é um fato entre a teoria e a prática. Esta história que muitos pesquisadores da Modelagem Matemática afirmam que ela pode entrar em qualquer momento nos conteúdos, ou melhor, no currículo. Eu entendo que os trabalhos desenvolvidos por estes pesquisadores, de certa forma, eram ajustados aos conteúdos das respectivas séries e que estes alunos dominavam os conteúdos. Pois, se vamos usar estes dados coletados com os alunos que participaram do projeto da Matemática do Lixo, que envolveu alunos do quinto ao nono ano, que de forma geral não dominam as operações básicas da matemática, então, como vamos trabalhar a Modelagem Matemática como estes autores defendem, inclusive você professor [coordenador]? Até acredito que, no Ensino Médio e no Ensino Superior, seja possível, mas, no Ensino Fundamental, acho que é utopia, pois esses alunos não têm base em matemática elementar. Eu mesma, que estou na licenciatura em Matemática, não

7 Brigada Militar é a denominação da polícia militar no Rio Grande do Sul.

8 As indicações nos relatos: C refere-se ao coordenador do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental; B_n refere-se aos bolsistas Pibidianos e S_n refere-se as professoras supervisoras.

estou segura em desenvolver este trabalho de Modelagem Matemática. Vou deixar outros colegas continuarem, pois também compartilharão as suas angústias.

(Conclusão)

B_7: [...] a Modelagem Matemática envolve muita matemática, e os nossos alunos não têm condições de trabalhar, pois os seus conhecimentos matemáticos são muito fracos. Então, para desenvolver a Modelagem Matemática, primeiramente, temos que preparar os nossos alunos, isto é, temos que dar os conteúdos primeiro para depois fazer o trabalho da Modelagem Matemática. Os nossos alunos, como o colega já mencionou antes, o que não é nada novo, até os alunos que estão no nono ano não sabem multiplicar nem dividir, muito menos a tabuada, então, como é que vão desenvolver um trabalho destes? Concordo com a colega, que esta é mais uma história de utopia destes pesquisadores querendo achar a solução da aprendizagem da matemática usando a modelagem. O que eu vejo, e até os colegas, que qualquer método de ensino é bom, desde que bem preparado e que os alunos se interessem em aprender. Pois a gente faz de tudo, revisa, revisa os conteúdos e, na próxima semana, não sabem mais nada, então, assim é muito difícil aprender. Todos nós usamos uma diversidade de metodologias, e os problemas continuam sempre os mesmos. Usamos jogos, enigmas, a informática e materiais concretos, e não vejo mudança. A gente propõe atividades para fixar as regras e operações, eles não leram e já perguntam "'profe', como faz isto?". *Voltando ao caso da modelagem, que o senhor questionou por que não estávamos desenvolvendo as atividades, mas questiono: o senhor se arriscaria a trabalhar com modelagem com alunos que têm muita dificuldade de aprendizagem? Como? Como o senhor garante que eles irão aprender matemática só porque é modelagem?*
C: Realmente, não tenho resposta para vocês. Então, diante desta situação, vamos preparar os alunos com o necessário para trabalhar alguns problemas com os dados coletados, pois não podemos deixar todo este trabalho que vocês fizeram durante um bom tempo sem mostrar alguma coisa que envolve modelagem.
B_3: Então, vamos decidir o que fazer? Acho que, primeiramente, vamos selecionar os problemas que podem ser trabalhados com estas turmas, ver os conteúdos que estão associados a estes problemas e trabalhar estes conteúdos e depois finalizar aplicando a modelagem. Acho que assim vai funcionar, pois realmente temos que usar esta pesquisa que os alunos fizeram. Ocupou um bom tempo de nós todos e dos alunos. Se não fizermos nada, acho que vai ser frustrante para eles, pois realmente houve um comprometimento muito grande desses alunos com a coleta desses dados.
C: Para finalizarmos, vamos fazer um planejamento: vamos elencar os problemas que podem ser desenvolvidos com esta coleta de dados; ver os conteúdos que são envolvidos; trabalhar estes conteúdos e depois aplicar a Modelagem Matemática.
B_2: Eu penso que a informática entra neste caso através dos gráficos, pois o que se vê é que muito nos problemas está nas análises gráficas dos problemas de modelagem. Então, vou trabalhar na confecção de tabelas e gráficos e como interpretá-los, que é um grande problema para estes alunos, pois só querem fazer as coisas em informática, mas não gostam de fazer interpretações. Como o projeto da minha escola, primeiramente energia e depois também trabalhamos com a segurança, então, tem envolvimento da física e a representação gráfica de consumo de energia, analisando as contas de luz da casa dos alunos e, muito interessante, o uso gráfico para analisar os deslocamentos das viaturas.

Fonte: Elaborado pelo autor com base no diário de campo de 27 de outubro de 2010.

Sobre os projetos de Modelagem Matemática propostos nas duas escolas, merece destaque o da Escola Ulysses sobre a Matemática do Lixo, pois foi o começou e terminou com a participação mais efetiva, tanto dos bolsistas do Pibid quanto dos alunos da escola. Como destacou um dos bolsistas: "que bom que acreditamos no potencial destes alunos e hoje estamos colhendo os frutos das sementes que plantamos". Isto realmente nos deixa com 'gostinho' de continuar este processo de compartilhar ensinamentos. Apesar de meu entendimento de que o ensino e a aprendizagem da matemática seriam a “salvação” pelo uso da Modelagem Matemática, as considerações dos bolsistas me levaram a questionar essa minha posição.

Como bem destacado pelo bolsista B_3, quando propomos o projeto na escola, muitos dos alunos que não participavam deste projeto quiseram participar deste projeto de Modelagem Matemática. Percebe-se que esta é uma das concepções da Modelagem Matemática, em que o seu uso desperta o interesse dos alunos, em convergência como o discutido por Quartieri (2012) em sua tese de doutorado.

As críticas dos bolsistas levaram-me a uma reflexão e autocrítica quanto à minha concepção sobre o uso da Modelagem Matemática. Nunca a havia utilizado no Ensino Fundamental, somente no Ensino Médio e no Superior. Embora isso ocorresse ao final de cada conteúdo, principalmente para demonstrar sua aplicabilidade no cotidiano dos alunos, entendia que ela poderia entrar no currículo em qualquer momento, como defendem muitos pesquisadores dessa área.

Os bolsistas questionaram [...] voltando ao caso da modelagem, que o senhor questionou por que não estávamos desenvolvendo as atividades, mas questiono: o senhor se arriscaria a trabalhar com modelagem com alunos que têm muita dificuldade de aprendizagem? Como? Como o senhor garante que eles irão aprender matemática só porque é modelagem? Tais questionamentos foram me conduzindo à ideia de que a Modelagem Matemática Escolar produz uma “ruptura com o currículo linear – que se constitui em umas das características mais importantes da Modelagem, pois com ela, não são os conteúdos que determinam o problema, mas o contrário”. (KLÜBER; BURAK, 2007, p. 2).

Godoy (2011, p. 163) faz uma alusão quanto ao ensino de Matemática. Para que este seja significativo para o aluno, “deve valer-se de situações cotidianas ou de situações relacionadas a outras áreas do conhecimento, [...] afirmando que, por meio da Matemática, é possível modelar, testar e resolver situações cotidianas e de outras áreas do conhecimento”. Desta forma, o autor também destaca a importância da Modelagem Matemática no ensino da Matemática escolar.

Nesse entendimento, com base em autores como Rocha (2009), Machado (2006) e Abdanur (2006), Quartieri (2012, p. 83) destaca que, na “Modelagem Matemática, não existe uma sequência de temas pré-estabelecidos, pois estes surgem conforme o interesse do aluno, e, portanto, os conteúdos matemáticos são gerados a partir do tema problematizado pelo grupo envolvido”.

A reflexão advinda da análise dos bolsistas contribuiu com o entendimento de que a Modelagem Matemática, primeiramente, trabalha os conteúdos e depois aplica a Modelagem

Matemática. O excerto a seguir traz algumas considerações de uma bolsista sobre o trabalho com Modelagem Matemática.

Quadro 2: Considerações de uma bolsista sobre o trabalho com Modelagem Matemática

B_7: Não vou dizer que trabalhar com Modelagem Matemática não seja interessante, pois a interação dos alunos com a pesquisa é algo muito interessante e resolver problemas levantados por eles mesmos também é interessante. Pelo pouco tempo que tenho de sala de aula – que, na verdade, sou uma privilegiada por ter este contato com a sala de aula bem antes do estágio, que o Pibid nos proporciona para a nossa formação como docente, é algo muito importante, pois assim estamos realmente nos preparando para sermos professor(a) de verdade, pois acho que o pouco tempo de estágio não proporciona uma aprendizagem eficiente para atuarmos como professor(a). Acho que, para ser um bom professor(a), tem que ser alguém que tenha paixão pelo que faz, ter uma remuneração que condiz com o que se faz, mas na realidade não é isto que ocorre. A bolsa que recebemos pelo Pibid é muito maior que um contrato ou uma nomeação em concurso de prefeituras ou estado. Hoje a gente pensa que é realmente isto que queremos, será que depois vai realmente acontecer? Não sei se o Pibid faz com que nós sejamos professores(as)... Podemos ver no nosso grupo de bolsistas. Muitos saíram porque passaram em concursos, tais como: INSS, do Banrisul, da Caixa Federal; outra trocou o magistério pelo salão de beleza, dizendo que ganhará muito mais com menos incômodo. O Pibid realmente nos dá uma boa base para enfrentarmos a sala de aula, e os estágios deixam muito a desejar, pois entendo que é muito mais burocrático do que a prática de sala de aula. Voltando ao caso do professor versus aprendizagem, na verdade, não existe nenhum tipo de metodologia de ensino ou ferramenta de ensino eficaz, pois, se tivesse uma metodologia eficaz de aprendizagem, estaríamos todos salvos. Então, eu acho que o professor(a) deve é preparar bem as suas aulas, analisar muito bem os seus objetivos e trabalhar com vários métodos, pois um pode ser útil por algum momento e não ser em outro, e acho que a Modelagem Matemática pode ser eficiente em um dado momento e não ser em outro. Claro que trabalhar com problemas ligados à realidade dos alunos desperta a curiosidade e também o interesse, mas não vejo que seja por meio da modelagem apenas que se consegue isto (Relatório Final, dezembro de 2011, p. 15-16).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os depoimentos acima me levaram a entender que a Modelagem Matemática segue a lógica da matemática escolar, isto é, não subverte a hierarquização dos conteúdos, desfazendo, assim, as minhas "crenças" salvacionistas quanto a seu uso. Também B_7 enfatizou que a mobilização do interesse do aluno por meio da Modelagem Matemática faria com que muitos pesquisadores da Modelagem Matemática defendam esta condição como fundamental para a aprendizagem da matemática[9].

Entendo que a autocrítica foi instigante, principalmente por contestar verdades absolutas para as quais somos conduzidos ao olharmos somente em uma direção. Lembrei-me das considerações da professora Maura, na qualificação do projeto de tese, onde ela escreveu: "Parece que você quer salvar o ensino de matemática pela Modelagem Matemática". Ela reforçou aquilo que os bolsistas já haviam questionado antes, e isso me fez entender que somos eternamente "aprendentes". Assim pode-se pensar na função da escola considerando dois eixos[10]: a) conhecimento. b) democratização dos acessos pelo tempo extraído da vida.

[9] Este ponto não é por mim detalhado por não ser o foco da presente tese; talvez possa vir a sê-lo em trabalhos futuros.
[10] Estes eixos não são problematizados, pois não são de interesse na tese.

Após a autocrítica, que provocou a mudança de direção da presente tese, passei a analisar o enunciado *Os alunos não aprendem Matemática por "falta de base"*. As dificuldades de aprendizagem dos alunos pela falta de conhecimentos básicos em Matemática reportaram-me à época em que cursava licenciatura plena em Matemática e Física, no início dos anos 1980, em Santa Maria (RS). As enunciações dos professores não eram diferentes; também enfatizavam que as dificuldades dos acadêmicos não estavam nas disciplinas de Cálculo, Álgebra e Física, mas sim nos conhecimentos básicos de Matemática. Recordei-me de um professor, a quem todos chamavam de "Pardal", que tinha uma enunciação muito interessante: "não que vocês não saibam Cálculo, vocês não sabem é o 'elementar' da Matemática". Este "elementar" da Matemática era uma referência à "falta de base" na citada disciplina.

Assim, pus-me a pensar que essas enunciações não pertencem apenas ao cotidiano atual e remetem a um tempo passado, época em que cursava o Segundo Grau Científico, que, pela denominação, tinha como base a formação científica e prezava o ensino da Matemática e das Ciências: Física, Química e Biologia (1975-1977). Entre os professores destas áreas, também eram recorrentes as enunciações sobre a falta de conhecimentos básicos em Matemática.

Esses meus vínculos levaram-me a desenvolver o projeto envolvendo a Modelagem Matemática, conforme já descrito nesta seção.

Nas discussões com os bolsistas, recorrentemente, eles afirmavam que a dificuldade de implementar um trabalho de Modelagem Matemática na escola ocorria porque os "alunos não tinham base em matemática". Isso me chamou atenção, pois, de meus estudos anteriores, considerava como uma verdade que a Modelagem Matemática subvertia a hierarquização dos conteúdos do currículo de matemática.

Primeiramente, procurei olhar com estranhamento meu pensamento "linearizado" sobre a construção do conhecimento, proveniente das Ciências Exatas. Passei, então, a estudar diferentes aportes teóricos que me levaram a problematizar questões do campo educacional e, especificamente, da Educação Matemática.

Tudo começou em outubro de 2010, quando atuava como coordenador do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental do Pibid (período de 2010 a 2011). Ao orientar os licenciandos em dois projetos de Modelagem Matemática para o Ensino Fundamental, fui surpreendido por suas enunciações de que tais projetos não poderiam continuar caso não houvesse uma preparação prévia dos alunos. Essas enunciações foram descritas no diário de campo do dia 27 de outubro de 2010, evidenciando que, para que pudessem trabalhar com a Modelagem Matemática, os discentes do Ensino Fundamental deveriam antes dominar os conteúdos ali envolvidos. Em outras palavras, havia o problema da "falta de base" em

Matemática. Posso afirmar que o fato me causou estranheza. Ao trabalhar com Modelagem Matemática, sempre tive como premissa que a modelagem rompia com a linearização dos conteúdos, conforme argumentos de muitos pesquisadores da área.

Ao longo de minha vida pessoal, acadêmica e profissional, vinha utilizando a Modelagem Matemática para mostrar, principalmente, a aplicabilidade da Matemática no cotidiano dos discentes dos diferentes níveis de ensino nos quais atuava: Anos Finais do Ensino Técnico e cursos de Engenharia Mecânica, Produção e Ciências Econômicas. As aulas e os projetos sobre Modelagem Matemática tinham como propósito a discussão de problemas relacionados à vida profissional dos estudantes, despertando, desse modo, o seu "interesse"[11] pela Matemática Escolar. Isso, para mim, se constituía em uma "verdade" inquestionável.

As enunciações dos bolsistas foram balizadoras para que eu pensasse e repensasse sobre aquilo que para mim estava naturalizado como Modelagem Matemática, ocorrendo uma mudança em minha forma de entendê-la, por compreender que ela seguia a ótica da Matemática Escolar, isto é, os conteúdos, ao serem desenvolvidos, adotavam uma hierarquia linear. Ao refletir sobre essa ideia de hierarquização dos conteúdos matemáticos no currículo escolar, surgiu-me o interesse de pesquisar o enunciado *Os alunos não aprendem Matemática por "falta de base"*. As declarações dos bolsistas levaram-me a pensar que, no espaço escolar, esse enunciado também se dava entre colegas do curso de Matemática, bem como entre os de outras áreas que dela se servem. Lembrei que, principalmente nas reuniões de Conselho de Classe das escolas onde trabalhei, eram comuns as considerações sobre a "falta de base" em matemática.

As enunciações sobre a "falta de base", ausência de conhecimentos básicos ou pré-requisitos em matemática têm estado na ordem do discurso pedagógico e também na mídia, principalmente em relação ao "fracasso" da matemática nas avaliações do Ensino Básico (IDEB e PISA)[12]; a dita "falta de base" também seria um dos fatores que contribuem para o alto índice de evasão nos cursos técnicos e tecnológicos.

Outro questionamento dos bolsistas era sobre as avaliações em larga escala, para as quais as escolas davam muita ênfase, visando à melhoria do ranqueamento das escolas. Essa

---

[11] O privilegiamento do despertar o "interesse" dos alunos por Matemática por meio da Modelagem Matemática foi uma das problematizações realizadas por Quartieri (2012) em sua tese de doutorado.

[12] IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica): é o indicador objetivo para a verificação do cumprimento das metas fixadas no Termo de Adesão ao Compromisso "Todos pela Educação", eixo do Plano de Desenvolvimento da Educação, do Ministério da Educação, que trata da Educação Básica. PISA (*Programme for International Student Assessment*). Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: é uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-opisaeideb> Acesso em: jan. de 2014.

questão, segundo eles, deveria levar a uma mudança de currículo da matemática para atender a tais exigências.

No discurso da Educação Matemática, um dos enunciados que têm servido para justificar o baixo aproveitamento dos alunos em Matemática é o de que "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'", não tendo se configurado somente no ambiente escolar, mas também em outros fora dele. Aqui vale destacar que discursos, na perspectiva foucaultiana, são entendidos como "práticas que formam sistematicamente os objetos de falam" (FOUCAULT, 2008c, p. 55) e que os enunciados são "coisas que se transmitem e se conservam, que têm valor, as quais procuramos apoiar, que repetimos e reproduzimos e transformamos" (Ibidem, p. 136). As noções de enunciado e discurso nesta perspectiva serão abordadas mais detidamente no Capítulo 2.

Os excertos a seguir mostram a recorrência de enunciações sobre os problemas de aprendizagem estar relacionados à "falta de base" no espaço escolar, em trabalhos acadêmicos e na mídia[13].

Quadro 3: Argumento sobre a falta de base

Mas um problema muito sério enfrentado é a falta do mínimo em matemática, isto é, falta de base, pois temos que começar a construção do conhecimento matemático desde a base fundamental: somar, subtrair, multiplicar (não sabem a tabuada), dividir (não entendem o processo), frações (não têm ideia sobre o todo e sobre a parte) (B2, entrevista em dez. 2010, grifos meus)

Fonte: Elaborado pelo autor.

> Assim, a história do ensino da Matemática, desenvolvida a partir dos livros texto utilizados, abre perspectivas para entender como certos erros, apresentados nesses livros e passados acriticamente aos alunos por professores pouco preparados, acabam por se tornarem obstáculos à aprendizagem da Matemática. Esse fato pode explicar em parte *a queixa dos professores universitários no que tange à "falta de pré-requisitos"* dos alunos, conforme vimos nos depoimentos dos participantes da presente pesquisa (CURY, 1994, p. 231- 232, grifos meus).

> Dentre os 285 alunos que fizeram parte da amostra estudada, 120 (42%) excluiriam a Matemática do currículo escolar. Deste universo de 120 alunos, 110 afirmaram não gostar de estudar Matemática, representando 92% do total de alunos que excluiriam esta disciplina do currículo escolar atual. Esses dados mostram o nível de rejeição dos alunos pela Matemática. Este fenômeno pode ser explicado por diversos motivos, entre eles a falta de pré-requisitos fundamentais de tópicos matemáticos básicos, como por exemplo, as quatro operações, operações com inteiros dentre outros. Pelo fato dos conteúdos em Matemática serem acumulativos, se um aluno não aprender os fundamentos básicos no início, carregarão essas dificuldades por toda sua vida

[13] Com relação à apresentação da forma dos excertos, estes, ao se referirem ao material produzido pelos bolsistas do Pibid, estão inscritos em um retângulo; quando a referência estiver relacionada à literatura e às mídias, os excertos são expostos sem a circunscrição retangular.

> escolar, pois será muito difícil "pegar o trem andando" e em muitos casos não há possibilidade por parte dos professores de rever os conteúdos estudados anteriormente (REIS, 2005, p. 6-7, grifos meus).

> Até bem pouco tempo, quando reuníamos professores de ciências – matemática e física, para discussão sobre ensino e aprendizagem, surgiam logo o lugar comum - o grande índice de reprovação e abandono e a tão propalada falta de base, justificativa que dava conta de todo o fracasso do aluno e, porque não dizer, do Sistema (AGNE; FROTA, 2007, p. 3-4, grifos meus).

> Curso sobre Resolução de Problemas e a atuação em regências de aula que buscavam implementar os conhecimentos aprendidos nesse curso para o ensino aprendizagem de três conteúdos: um de aritmética, um de álgebra e um de geometria; e (3) de entrevistas finais que avaliaram o trabalho desenvolvido. A análise dos dados mostrou que, antes da intervenção, os sujeitos tinham pouco conhecimento sobre os aspectos que caracterizavam a resolução de problemas no ensino. Nas regências de aula, esses sujeitos tiveram dificuldades em desenvolver uma discussão das estratégias de resolução dos alunos. *Isso se relacionou às dificuldades dos sujeitos em propor problemas com mais de uma estratégia e à falta de conhecimentos básicos de matemática dos alunos, associada à cultura escolar atual que tem baseado o ensino de Matemática em definições, fórmulas e exercícios.* (PROENÇA, 2012, p. 7, grifos meus).

> O ensino de física nem sempre é uma tarefa fácil. A falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a física – no último ano do ensino fundamental. Diariamente nos deparamos com situações em que alunos de terceiro ano de ensino médio não conseguem solucionar problemas envolvendo força e campo elétricos, em razão da grande dificuldade de se trabalhar com potência de base dez e notação científica (CAVALCANTE, 2014, grifos meus).

As enunciações do bolsista B_2 sobre os problemas de aprendizagem da Matemática estão relacionadas com a fundamentação básica da disciplina, pois, como bem destaca, *é a falta do mínimo em matemática, isto é, falta de base*, pois temos que começar a construção do conhecimento matemático desde a base fundamental. Cury (1994) também aponta que *esse fato pode explicar em parte a queixa dos professores universitários no que tange à falta de pré-requisitos*. Nessa mesma ótica, é possível destacar as argumentações de Reis (2005), de *que, pelo fato de os conteúdos em Matemática serem acumulativos, se um aluno não aprender os fundamentos básicos no início, carregarão essas dificuldades por toda sua vida escolar*, fazendo-se uma alusão ao fato de a aprendizagem estar atrelada a uma organização hierárquica dos conteúdos. Já Agne e Frota (2007) dizem que a reprovação em matemática se deve à falta de domínio básico da disciplina, apontando *o grande índice de reprovação e abandono e a tão propalada falta de base, justificativa que dava conta de todo o fracasso do aluno e, porque não dizer, do Sistema.* Proença (2012) identificou que as dificuldades relacionadas à resolução de problemas causada pela falta de domínio no conhecimento básico de Matemática podem estar ligadas às metodologias de ensino da disciplina empregadas no âmbito escolar, pois isso se deve *às dificuldades dos sujeitos em propor problemas com mais de uma estratégia e à falta de conhecimentos básicos de matemática dos alunos, associada à cultura escolar atual, que tem baseado o ensino de Matemática em definições, fórmulas e exercícios.* Cavalcante (2014) argumenta que o ensino de física nem sempre é uma tarefa fácil. *A falta de conhecimentos básicos em leitura e interpretação de textos, e dificuldades com a matemática básica, são fatores que prejudicam a aprendizagem do estudante logo no primeiro contato com a física.* A importância de os alunos dominarem os conhecimentos básicos da Matemática é "passaporte" para o bom desenvolvimento no ensino de outras disciplinas, como é o caso a Física.

As recorrentes enunciações sobre a falta de base e de pré-requisito, de diferentes modos circulam na sociedade, sendo apontadas como responsáveis pela não aprendizagem da matemática. Tais enunciações acabam por constituir-se em proposições em diversos contextos, passando a integrar o discurso da Educação Matemática Escolar[14].

É dessa forma que neste trabalho problematizo o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. Para atingi-lo, foi necessário entender como esse enunciado foi se constituindo como parte do discurso da Educação Matemática Escolar. Assim, em sua problematização, considerei importante ampliar o material de pesquisa, que, inicialmente, se limitava às enunciações produzidas pelos bolsistas nas reuniões de planejamento pedagógico (registradas em seu diário de campo), entrevistas e relatório final do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental do Pibid, período de 2010 e 2011. Essa ampliação consistiu em incluir a literatura acadêmica (teses, dissertações e artigos que, a partir de 1990, têm relacionado à dificuldade de aprendizagem da Matemática à "falta de base" dos alunos[15]).

Como pontos de partida no enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*, duas foram as questões que formulei para realizar a investigação:

- Como os bolsistas do Pibid explicam a não aprendizagem dos alunos, em particular, quando atribuem isso à "falta de base"?
- Como a literatura sobre/da Educação Matemática Escolar se posiciona frente ao enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*?

[14] Como discutido em Knijnik e Wanderer (2010), as expressões *educação matemática escolar* e *educação matemática não-escolar* querem enfatizar que os processos de educar matematicamente crianças, jovens e adultos também ocorrem em outros espaços, ou seja, para além da escola.
[15] Mesmo que não a tenha assumido como material de pesquisa, busquei ver como a mídia tratava o enunciado em análise, o que incluiu programas televisivos, revistas e jornais de circulação nacional.

Como professor de Matemática, estava convicto de que a "falta de base" nessa disciplina era uma das causas da sua não aprendizagem por parte dos alunos. Porém, como pesquisador, aos poucos, fui pondo em questão essa "verdade". Estudos possibilitaram-me entender que as ferramentas foucaultianas são úteis "para nos ajudar a compreender de que maneiras, por quais caminhos, tudo aquilo que se considere *verdade* tornou-se um dia verdadeiro" (VEIGA-NETO, 2006, p. 87, grifo do autor). Também ajuda a pensar porque tais verdades reverberaram na escola.

Ao deparar-me com os escritos foucaultianos, senti-me inicialmente desconfortável e até mesmo resistente, haja vista meu assujeitamento às verdades consagradas sobre o ensino da Matemática. Hoje entendo que esse desconforto ocorre em muitos acadêmicos ligados à área da Matemática, que, em geral, estão presos a conceituações que tendem a permanecer estáticas. Considero-me um exemplo dessa tendência, pois nestes anos de doutorado tive que fazer escolhas e mudar minha forma de pensar.

1.2 O PIBID NA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFRS-BG

O curso de licenciatura em Matemática foi criado em 2008 no IFRS-BG, tendo como finalidade a formação inicial de professores, bem como o desenvolvimento de projetos para preparar docentes para a Educação Básica em Nível Fundamental e Médio. Segundo documentos oficiais[16] "a docência e a peculiaridade de seus saberes, valores, metas e práticas cotidianas devem ser os objetos privilegiados de qualquer projeto que vise à preparação para o exercício profissional na escola contemporânea". (PPC-IFRS-BG, 2013, p. 2).

Os documentos oficiais (2013) também afirmam que, para garantir a qualidade na formação inicial, desenvolvem-se atividades de ensino, pesquisa e extensão, introduzindo os licenciandos nos processos investigativos em sua área específica e na prática docente, tornando-os profissionais capazes de promover sua formação continuada. Isso deve ocorrer ao longo do processo de formação nos cursos de graduação. A formação de professores do IFRS-BG deve ter na escola pública seu principal foco de interesse de estudo, investigação, acompanhamento, intervenção e melhoria da ação docente.

Nesse sentido, uma das ações de destaque nas atividades de extensão foi a implantação do Projeto Pibid em 2010, em parcerias com escolas públicas municipais e estaduais do

[16] Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática (PPC-IFRS-BG). Disponível em: <http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/201462216475l963ppc_matema%CC%81tica.pdf>. Acesso em: 20 de jan de 2014.

Município de Bento Gonçalves/RS. Esta breve introdução teve a intenção de situar a Licenciatura do IFRS-BG, por ter sido o ponto de partida desta pesquisa, mais especialmente, no Pibid. Assim, percebo que a iniciativa governamental na criação desse programa está relacionada aos resultados das avaliações de larga escala feitas, nesse país, na Educação Básica.

A partir dessa nova atribuição, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) lançou, no ano de 2008, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), com a finalidade de valorizar o magistério e apoiar estudantes de licenciatura das instituições de Ensino Superior. Conforme consta no portal da CAPES (BRASIL, 2009a), um dos objetivos do Programa é oferecer bolsas de ensino para elevar a qualidade da formação inicial de professores, bem como inseri-los no cotidiano das escolas da rede pública de educação. Com a finalidade de fazer um elo de integração entre as instituições de ensino superior e a Educação Básica, a escola passaria a ser protagonista nos processos de formação dos futuros docentes. Assim, estão definidas como metas: incentivar os jovens a reconhecer a relevância social da carreira docente; promover a articulação entre a teoria e a prática, assim como a integração entre as escolas e as instituições formadoras; e contribuir para elevar a qualidade dos cursos de formação de educadores e o desempenho das escolas nas avaliações nacionais de larga escala (BRASIL, 2009a).

Inicialmente, o Pibid priorizou os cursos de licenciatura em Física, Química, Matemática e Biologia voltados para a atuação no Ensino Médio. Isto se devia ao cenário da educação brasileira observado em levantamento realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (BRASIL, 2009b), segundo o qual haveria um grande déficit de professores com formação específica atuando no Ensino Médio, principalmente nas áreas citadas.

Segundo Martins (2011) a falta de professores na Educação Básica pública no Brasil, juntamente com a desvalorização da profissão de professor, faz do Pibid uma das mais importantes iniciativas no campo das "políticas públicas"[17] destinadas à melhoria da qualidade da escola e da formação de profissionais para nela atuarem. Segundo o autor, o conhecimento da realidade constitui pressuposto essencial à inserção no contexto socioeducacional e ao exercício da docência. Por meio do Pibid, o aluno passa a conhecer as dificuldades que

[17] Referencio o Pibid como "política pública" em consonância com os estudos de Sartori (2010), Silva, Mortatti e Clarindo (2011), Aranda (2011), Campos, Souza e Pereira (2011), Loch, Lopes e Vaz (2011), Marin e Andruas (2011), Viana e Alvarenga (2011) e Simões (2012). Entretanto, como meu objetivo não é discutir se o Programa se constitui ou não como política pública, destacarei essa expressão entre aspas.

perpassam o cotidiano escolar. Percebe-se que, dessa maneira, ele passa a ver a escola como um espaço, prioritariamente, de ensino.

Desde a oferta dos cursos de licenciatura em Matemática e em Física pelo IFRS-BG, tem sido uma constante preocupação institucional a inserção dos licenciandos na realidade da sala de aula. A implementação do Pibid em parceria com as escolas públicas do município de Bento Gonçalves mostrou-se como uma possibilidade de aproximação desta realidade.

De abril de 2010 até a presente data, o projeto Pibid desenvolvido pelo IFRS-BG inclui atividades em turno e contraturno nas escolas participantes e nas dependências do campus do IFRS-BG, envolvendo, obrigatoriamente, todos os bolsistas (professores coordenadores de área, professores supervisores e licenciandos bolsistas) e, em situação especial, outros membros da comunidade escolar e acadêmica que participaram como colaboradores.

As áreas contempladas foram Matemática e Física, sendo que os subprojetos das respectivas licenciaturas estarem assim organizados:

I. Subprojeto de Física, em convênio com duas escolas estaduais com atividades no Ensino Médio no município de Bento Gonçalves.
II. Subprojeto de Matemática no Ensino Médio em convênio com duas escolas estaduais com atividades no Ensino Médio no município de Bento Gonçalves.
III. Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental, em convênio com duas escolas municipais de Ensino Fundamental no município de Bento Gonçalves.

Para esta tese, foi de especial importância o último desses subprojetos. Em sua fase inicial de implantação, foram realizadas visitas a quatro escolas municipais de Bento Gonçalves que apresentaram, em 2010, os menores índices do IDEB[18]. As escolas em questão são: Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Ulysses Leonel de Gasperi, Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Maria Borges Frota, Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Maria Margarida Zambon Benini e Escola Municipal de Ensino Fundamental Princesa Isabel. O IDEB destas escolas, na época, variava entre 2,7 e 3,7. Nas visitas, foram apresentados para o corpo diretivo das escolas o Projeto Pibid e o convite para a participação no edital. No entanto, somente duas escolas resolveram participar, sendo elas a Escola

[18] O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica foi criado em 2007 para medir a qualidade de cada escola e de cada rede de ensino. O indicador é calculado com base no desempenho do estudante em avaliações do Inep e em taxas de aprovação. Assim, para que o IDEB de uma escola ou rede cresça, é preciso que o aluno aprenda, não repita o ano e frequente a sala de aula. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=336. Acesso em: 12 de fev. de 2011.

Municipal de Ensino Fundamental Professor Ulysses Leonel de Gasperi[19] e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Princesa Isabel[20], justamente as escolas com, respectivamente, o menor e o maior IDEB entre as quatro relacionadas.

Nesse contexto, foi desenvolvido o Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental[21], sob minha coordenação, em convênio com a Secretaria de Educação de Bento Gonçalves. O Subprojeto contou com a participação das duas escolas já citadas, que estão situadas em bairros com realidades sociais muito distintas.

Nessas escolas, os acadêmicos da licenciatura em Matemática desenvolveram projetos de Modelagem Matemática Escolar com a intenção de despertar o interesse pela matemática, na ocasião entendia que a Modelagem Matemática Escolar seria o enfoque "ideal" para a aprendizagem.

O Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental no Pibid da licenciatura em Matemática do IFRS, Campus Bento Gonçalves, teve início em abril de 2010, mas os materiais produzidos pelos bolsistas foram registrados no diário de campo a partir de outubro desse ano. Meu ingresso no Curso de Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação na UNISINOS foi em setembro de 2010. Os registros anteriores a esse período se encontram nos relatórios mensais de cada bolsista e supervisor. O diário de campo, entrevistas e os relatórios finais (início de 2012) também fazem parte do material de pesquisa do presente estudo. As reuniões de planejamento de interesse da pesquisa com o coordenador, supervisoras e licenciandos bolsistas do Pibid, foram registradas no diário de campo.

As entrevistas não tiveram um caráter estruturado, com questões rigidamente direcionadas. Meu interesse foi obter elementos que me possibilitassem compreender como os bolsistas viam o sistema de ensino e os problemas enfrentados em relação aos alunos e à sala de aula. No papel de pesquisador, apesar da dificuldade, tentei não interfirir, para que minhas percepções como professor não falassem mais alto. Assim, procurei deixar os bolsistas o mais à vontade possível, para que pudessem expor suas inquietações em relação ao futuro ofício de professor. O mesmo aconteceu nas reuniões pedagógicas, muitas das quais foram registradas no diário de campo.

Na reunião de 6 de outubro de 2010, dois assuntos tratados foram as avaliações em larga escala e os resultados de final de ano, como mostram os relatos, abaixo transcritos.

---

[19] Escola Ulysses é a denominação da Escola Municipal de Ensino Fundamental Professor Ulysses Leonel de Gasperi.

[20] Escola Isabel é a denominação da Escola Municipal de Ensino Fundamental Princesa Isabel.

[21] As ações previstas, a metodologia (momentos de reflexão), o cronograma e os resultados pretendidos no Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental podem ser consultados no Anexo I.

Quadro 4: Diário de campo de reunião de 6 de out/2010

C: Eu sei que existem muitas angústias por parte de vocês, em função da reunião com as supervisoras e equipe pedagógica das escolas, segundo alguns relatos que já presenciei. Então, gostaria que vocês colocassem para discutirmos. Outra coisa, esta reunião está sendo registrada no diário de campo.
B_1: O que está ocorrendo é o seguinte: é uma pressão muito grande sobre nós, para darmos conta das tais avaliações do MEC e a aprovação dos alunos no final do ano. Pelo que eu entendi, é que existe uma relação entre o número de alunos aprovados e a relação de verbas para as escolas ou para o município. Eu não entendi muito bem. Quem dos colegas pode nos ajudar?
B_4: Foi isto que entendi e acho que todos os colegas entenderam isto. Por isso as escolas só querem que nós trabalhemos com aulas de reforço apenas. Temos todas aquelas atividades interessantes planejadas, mesmo assim, parece que usar metodologias diferenciadas não serve, inclusive, muitas delas são planejadas com as próprias supervisoras.
C: Vocês devem utilizar todos estes materiais que estão produzindo e utilizar outras metodologias de ensino, assim, entendo que estão fazendo algo diferenciado. Claro que as aulas de reforço também são importantes, mas vocês devem usufruir das suas criatividades.
B_5: Outra preocupação da *equipe pedagógica é quanto a estas avaliações do MEC, como a colega já havia colocado antes. Eu baixei da internet as avaliações dos anos anteriores, são muito fáceis, mas tem que ter um bom raciocínio. É isto que temos que desenvolver nestes alunos, capacidade de pensar e analisar, mas para isto temos que "bater" nas noções básicas de matemática, com as operações fundamentais, tabuada, frações e geometria.* Não sei se notaram, mas eles não têm noção de que é um retângulo ou um quadrado. Fizemos até de papelão um quadrado de um metro quadrado, para terem noção sobre este tamanho.
B_7: Eu acho que falar no tamanho é meio perigoso. Porque não falar já em área? Lembro-me de uma aula do professor (coordenador) em que ele disse para começar a dar o nome correto desde o início para eles se familiarizarem.
B_5: Correto, *realmente, as provinhas do MEC usam corretamente essas definições, bem lembrado*.
B_8: Pelo que eu entendi, esta prova do MEC e para o outro ano (2011), então, se nós fôssemos aplicando estas provas de anos anteriores, podem ver como os alunos estão, e aí entra o nosso trabalho de ver onde está o problema, já que trabalhamos com um número reduzido de alunos em sala de aula. Esses alunos têm outro problema, [que] é entender os enunciados das atividades. Eles sempre perguntam: "'profe' como se faz?". Eu até acho que eles nem chegam a ler, pois já se acostumaram a perguntar para o professor. Nisso, eles são espertos, pois perguntam tantas vezes, que a gente acaba dizendo o que é para fazer.
B_6: Mas uma coisa tem que ser dita, estes alunos são os que apresentam os piores desempenhos, então, a coisa não é bem assim. O que temos que fazer é tentar fortalecer a matemática básica, pois tem alunos do nono ano que não sabem dividir, e aí...

Fonte: Elaborado pelo autor com base no Diário de campo de 6 de out/2010.

Conforme dito pelos bolsistas, havia uma grande preocupação, por parte da escola, com o ranqueamento dado pelas avaliações em larga escala sobre a qualidade da educação, destacando-se os conhecimentos básicos nas áreas de Língua Portuguesa e Matemática. Para os bolsistas, a "falta de base"[22] era justificativa para o baixo desempenho dos alunos. Como professor, entendo esse cuidado por parte dos gestores, pois, embora sejam criticadas, as

[22] Como forma de destacar a problemática em torno da questão da "falta de base" em Matemática, obstáculo para a aprendizagem, ao longo do texto, essa expressão será grafada entre aspas.

avaliações são instrumentos de comparação entre as escolas. Foi assim que fui capturado pelas enunciações dos pibidianos nas reuniões pedagógicas, enfatizando que as dificuldades de aprendizagem dos alunos estavam ligadas à "falta de base", o que me despertou a ideia de problematizar o enunciado. Segundo as enunciações dos bolsistas sobre as avaliações de larga escala, como bem destaca o bolsista B_5, existe uma preocupação da *equipe pedagógica com estas avaliações do MEC, como a colega já havia colocado antes. Eu baixei da internet as avaliações dos anos anteriores, são muito fáceis, mas tem que ter um bom raciocínio. É isto que temos que desenvolver nestes alunos, capacidade de pensar e analisar.* Pelo visto a partir da enunciação deste bolsista, a utilização dessas avaliações nas aulas serve para desenvolver nos alunos a capacidade de raciocinar, sendo um momento profícuo de aprendizagem. Como bem destacam Zaponi e Valência (2009, p. 4), "esse tipo de mecanismo de responsabilização tem como pressuposto que o conhecimento dos resultados favorece a mobilização das equipes escolares para a melhoria da educação, bem como a pressão dos pais e da comunidade sobre a escola". Em consonância com as autoras, e conforme apontado pelos bolsistas, a preocupação da equipe pedagógica da escola em função da pressão da comunidade escolar faz com que haja interesse na melhoria da aprendizagem dos alunos, principalmente em Matemática.

O bolsista B_5 destaca que é importante trabalhar com as provas das avaliações de larga escala aplicadas anteriormente, pois assim se podem identificar os problemas de entendimento dos alunos; segundo ele, *quanto a estas avaliações do MEC, como a colega já havia colocado antes, eu baixei da internet as avaliações dos anos anteriores, são muito fáceis, mas tem que ter um bom raciocínio. É isto que temos que desenvolver nestes alunos, capacidade de pensar e analisar, mas para isto temos que "bater" nas noções básicas de matemática, com as operações fundamentais, tabuada, frações e geometria.* A argumentação do bolsista está de acordo com o trabalho de extensão desenvolvido pelos licenciandos de Matemática da Universidade Estadual do Matogrosso do Sul (UEMS), unidade de Cassilândia. Trata-se de um projeto de extensão junto às Escolas Estaduais de São José da Cassilândia. O acadêmico extensionista trabalha durante a semana numa escola pública, no período vespertino, resolvendo exercícios de matemática de provas de anos anteriores do ENEM e de vestibulares junto aos alunos do terceiro ano do ensino médio. "Além de auxiliar na preparação para o vestibular e ENEM, o extensionista ainda ajudará os alunos no desenvolvimento da disciplina de matemática no ensino médio, pois os conteúdos são os mesmos exigidos para ingresso na universidade" (OLIVEIRA, 2011, p. 2). Em entrevista à revista *Escola*[23], Maria do Pilar

[23] Disponível em:<http://revistaescola.abril.com.br/politicas-publicas/avaliacao/saiba-como-se-preparar-prova-brasil-maria-pilar-mec-482750.shtml>. Acesso em 18 de mar.2014.

Lacerda, secretária de Educação Básica do MEC, fala sobre a preparação dos alunos para a Prova Brasil. De acordo com ela, os professores devem conhecer os modelos das provas, que estão disponíveis no portal do MEC. Lacerda diz que isso ajuda "os professores a identificar as habilidades e as competências que devem ser desenvolvidas por seus alunos. Os estudantes que tiverem mais dificuldade de aprendizagem deverão ter aulas de reforço e de recuperação".

Percebe-se que existe uma relação de poder, bem como uma espécie de vigilância em relação aos mecanismos de controle das avaliações de larga escala, como bem aponta o bolsista B_5 em sua enunciação sobre *a preocupação da equipe pedagógica.* Em *Microfísica do Poder*, Foucault diz que determinada ação do sujeito é fundamental no processo do exercício do poder; ele considera que a expressão *sujeito* tem duplo sentido, podendo significar tanto o indivíduo dotado de consciência e autodeterminação, quanto o que está submetido a alguma coisa, sujeito a alguma coisa de outrem.

Em síntese, neste capítulo, fiz uma breve descrição do curso de licenciatura em Matemática do IFRS-BG e do Pibid, apontando o surgimento do problema de pesquisa, e apresentei o objetivo do estudo e as questões de pesquisa que o orientaram.

Como antes referi, no Capítulo 2, Referencia*l teórico do estudo e o material empírico*, apresento as noções de Michel Foucault que utilizei no trabalho como ferramentas teóricas: enunciado, discurso, verdade e regime de verdade. Busco também mostrar alguns de seus usos em pesquisas realizadas no campo da Educação Matemática, em especial no Grupo Interinstitucional de Pesquisa em Educação Matemática e Sociedade (GIPEMS), coordenado pela professora Gelsa Knijnik, no Programa de Pós-Graduação em Educação da UNISINOS.

2 REFERENCIAL TEÓRICO DO ESTUDO E A PRODUÇÃO DO MATERIAL EMPÍRICO

Este capítulo apresenta as noções de Michel Foucault utilizadas como ferramentas teóricas neste trabalho: enunciado, discurso, verdade e regime de verdade. Além disso, são apresentadas algumas pesquisas no campo da Educação Matemática que empregaram tais ferramentas, com ênfase nos trabalhos desenvolvidos no GIPEMS.

Deparando-me com os estudos foucaultianos, que me serviram como ferramentas teóricas, percebi a possibilidade de rever meus próprios conceitos em relação ao campo da educação, ao mesmo tempo em que as tensões e angústias continuavam fazendo parte do meu cotidiano de pesquisador.

Aproximei-me dos entendimentos de Souza (2007) quando afirma que os escritos de Foucault não são facilmente entendidos:

> [...] não é tarefa fácil dada a densidade teórica do pensamento desse filósofo e o seu rompimento com paradigmas, até então, postos na modernidade como o paradigma da primazia do sujeito, da ideologia, da hermenêutica e da dialética. Esses paradigmas, nos quais fomos formados, e que, por vezes, nos enredam em suas malhas, dificultam a nossa compreensão sobre as teorizações foucaultianas. Outra dificuldade, ao transitar por essas teorizações, é que Foucault não se dá a conhecer tão facilmente. Na verdade, ele se apresenta, se esquiva, diz o que não é, usa de inúmeras metáforas, nos convida a tantas e infinitas leituras (SOUZA, 2007, p. 1).

A autora, seguindo os ensinamentos do filósofo, afirma que estudar os livros, as aulas e as entrevistas transcritas de Foucault "é sempre um modo muito próprio de analisar escritos anteriores e lançar setas em outras direções" (Idem).

Para mim, essa leitura foi significativa, pois me instigou a aprofundar ainda mais as compreensões foucaultianas, já que estas fizeram com que eu saísse de uma determinada zona de conforto, conduzindo-me aos mais instáveis e imprecisos caminhos mediante questionamentos e dúvidas sobre o que anteriormente considerava verdade em relação à Matemática e ao Currículo Escolar. Ademais, percebi que os diferentes modos de ver as "verdades" circulantes na Educação Matemática, em especial, no que se refere ao enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*, há tempos vêm me provocando inquietações, haja vista sua recorrência no interior e fora da escola, com destaque na mídia e no mundo do trabalho.

Foi dessa forma que a pesquisa se engendrou. O que procurei fazer foi encontrar vestígios deixados pelo enunciado acima citado, visando à possibilidade de estabelecer relações com o que ele descreve. Para Veiga-Neto (2007, p. 104), "o que mais importa é estabelecer as relações entre os enunciados e o que eles descrevem, para, a partir daí, compreender a que poder(es) atendem tais enunciados, qual/quais poder(es) os enunciados ativam e colocam em circulação".

Como mencionado, para analisar as questões da pesquisa, apropriei-me de algumas noções presentes nos escritos foucaultianos, usando-as como uma *caixa de ferramentas*. Deleuze, em um debate com Foucault sobre as relações entre teoria e prática, publicado na obra *A microfísica do poder* (FOUCAULT, 2008a), se refere a essas relações, atribuindo-lhes o significado que o filósofo indicara: "é por isso que a teoria não expressará, não traduzirá, não aplicará uma prática; ela é uma prática" (p. 71). Deleuze enfatiza que

> uma teoria é como uma caixa de ferramentas. Nada tem a ver com o significante... É preciso que sirva, é preciso que funcione. E não para si mesma. Se não há pessoas para utilizá-la, a começar pelo próprio teórico que deixa então de ser teórico, é que ela não vale nada ou que o momento ainda não chegou. Não se refaz uma teoria, fazem-se outras; há outras a serem feitas... A teoria não totaliza; a teoria se multiplica e multiplica (Idem).

Veiga-Neto (2007) chama a atenção para as compreensões dos escritos de Foucault, pois este não concebeu seus estudos como teoria. Segundo o autor, se quisermos adotar uma perspectiva foucaultiana, não deveremos partir de conceitos nem nos preocupar em chegar àqueles estáveis e seguros em nossas pesquisas. Acreditar que eles tenham tais propriedades é esperar que a própria linguagem seja estável e segura, uma suposição que não faz o mínimo sentido nessa perspectiva. Muito mais instigante e produtivo é formular problemas/questões, perguntar e examinar como as coisas funcionam e acontecem, além de ensaiar alternativas para que elas venham a funcionar e ocorrer de outras maneiras.

Conforme o autor, o enunciado não é qualquer coisa dita. Ele está muito além dos significados cotidianos, ou seja, relacionado com a função que desempenha em uma rede discursiva, como os muitos que ocorrem no âmbito do discurso da Educação Matemática Escolar. O enunciado é

> um tipo muito especial de um ato discursivo: ele se separa dos contextos e locais e dos significados triviais do dia a dia, para construir um campo mais ou menos autônomo e raro de sentidos que devam em seguida ser aceitos e sancionados numa rede discursiva segundo uma ordem – seja em função do seu conteúdo de verdade, seja em função daquele que praticou a enunciação, seja em função de uma instituição que o acolhe (VEIGA-NETO, 2007, p. 94).

Foucault considera que

> um enunciado é sempre um acontecimento que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente. Trata-se de um acontecimento estranho, por certo: inicialmente porque está ligado, de um lado, a um gesto de escrita ou à articulação de uma palavra, mas, por outro lado, abre para si mesmo uma existência remanescente no campo de uma memória, ou na materialidade dos manuscritos, dos livros e de qualquer forma de registro; em seguida, porque é único como todo acontecimento, mas está aberto à repetição, à transformação, à reativação; finalmente, porque está ligado não apenas a situações que o provocam, e a consequências por ele ocasionadas, mas, ao mesmo tempo, e segundo uma modalidade inteiramente diferente, a enunciados que o precedem e o seguem (FOUCAULT, 2008c, p. 31-32).

Dessa forma, entendo que um enunciado está sempre relacionado a outros, isto é, não se encontra isolado, mas outros e com eles se entrelaçando. Também cabe dizer que, na presente tese, percebo os ensinamentos de Foucault como um modo

> de compreender o enunciado na estreiteza e singularidade de sua situação; de determinar as condições de sua existência, de fixar seus limites da forma mais justa, de estabelecer suas correlações com os outros enunciados a que pode estar ligado, de mostrar que outras formas de enunciação exclui. Não se busca, sob o que está manifesto, a conversa semi-silenciosa de um outro discurso: deve-se mostrar por que não poderia ser outro, como exclui qualquer outro, como ocupa, no meio dos outros e relacionado a eles, um lugar que nenhum outro poderia ocupar (FOUCAULT, 2008c, p. 31).

Para o filósofo, o enunciado é um "conjunto de signos, que pode ser uma frase, uma proposição, mas considerado ao nível de sua existência" (FOUCAULT, 2008c, p. 152). O discurso, por sua vez, seria um "conjunto de enunciados que se apoia em um mesmo sistema de formação" (FOUCAULT, 2008c, p. 122). Em suas palavras do filósofo, os discursos constituem-se

> como um conjunto de signos [...] como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam. Certamente os discursos são feitos de signos; mas o que fazem é mais que utilizar esses signos para designar coisas. É esse mais que os torna irredutíveis à língua e ao ato da fala. É esse "mais" que é preciso fazer aparecer e que é preciso descrever (FOUCAULT, 2008c, p. 55).

Veiga-Neto (2007, p. 93) entende que as práticas discursivas não remetem a um "ato de fala", mas que elas "moldam nossa maneira de constituir o mundo, de compreendê-lo e de falar sobre ele". O autor defende que, na Pedagogia, são comuns tais práticas, que também ocorrem no campo discursivo da Educação Matemática, no entendimento de que *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* Este enunciado, problematizado nesta tese, vem se constituindo, no meio escolar e acadêmico, em uma condição para a não aprendizagem dos alunos em Matemática.

Quanto ao discurso, o filósofo ainda diz:

> em lugar de estreitar, pouco a pouco, a significação tão flutuante da palavra discurso, creio ter-lhe multiplicado os sentidos: ora domínio geral de todos os enunciados, ora grupo individualizável de enunciados, ora prática regulamentada dando conta de um certo número de enunciados; e a própria palavra discurso que poderia servir de limite e de invólucro do termo "enunciado", não a fiz variar, à medida que perdia de vista o próprio enunciado (FOUCAULT, 2008c, p. 90)?

Foucault desconsidera o discurso universal, aquele que seria comum a todos os homens de uma determinada época, para mostrar

> em que consistiam as diferenças, como era possível que homens no interior de uma mesma prática discursiva falassem de objetos diferentes, tivessem opiniões opostas, fizessem escolhas contraditórias; tratava-se, também em as diferentes práticas discursivas se distinguissem umas das outras, em suma, não quis excluir o problema do sujeito; quis definir as posições e as funções que o sujeito podia ocupar na diversidade dos discursos (Ibidem, p. 224-225).

O discurso, como um conjunto de enunciados, possui certa singularidade. Segundo Veiga-Neto (2007), os enunciados, que circulam há muito tempo, nos tornam sujeitos derivados dos discursos. Em suas palavras,

> para Foucault, o sujeito de um discurso não é a origem individual e autônoma de um ato que traz à luz os enunciados desse discurso, ele não é o dono de uma intenção comunicativa, como se fosse capaz de se posicionar de fora desse discurso para sobre ele falar, no caso, por exemplo, do discurso pedagógico (Ibidem, p. 91).

Faz parte do discurso pedagógico dos matemáticos ou de professores de Matemática o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*, que se instituiu, no espaço escolar, como uma verdade para a não aprendizagem dos alunos na referida disciplina ou nas disciplinas que se servem da matemática como ferramentas. Sob essa ótica, pode-se dizer que o discurso da Educação Matemática Escolar está ligado a um "conjunto de enunciados que se apoia em um mesmo sistema de formação" (FOUCAULT, 2008c, p. 122).

Para Foucault, a verdade está implicada com relações de poder e Veiga-Neto (2007) destaca, em relação à *Ordem do Discurso*, que Foucault

> centra a discussão em torno de variados procedimentos que regulam, controlam, selecionam, organizam e distribuem o que pode e o que não pode ser dito. Tais procedimentos é que vão estabelecer – dentre as coisas que podem ser ditas – aquilo que é verdadeiro, separando-o do que é falso, pois, em si mesmos, os discursos não são falsos nem verdadeiros (Ibidem, p. 100-101).

Para o autor, isso acontece não pela falta de precisão nas enunciações nem porque a verdade muda com o tempo ou vale para um determinado lugar. "Isso é assim porque os discursos definem regimes de verdade que balizam e separam o verdadeiro de seu contrário"

(VEIGA-NETO, 2007, p. 101). Para ele "são os enunciados dentro de cada discurso que marcam e sinalizam o que é tomado por verdade, num tempo e espaço determinado, isso é, que estabelecem um regime de verdade" (Idem).

Acompanhando a ótica de Veiga-Neto, Fonseca (2009) sinaliza que, para Foucault, os discursos emergem e se "constroem exatamente na medida em que também rompem com uma determinada ordem dos saberes, produzido como verdade pela Matemática. O discurso é prática, prática local e regional" (FONSECA, 2009, p. 1), que se torna verdade na Educação Matemática. Para a autora,

> Nesse sentido trata de questionar a concepção de uma história contínua, de uma história linear; de um sujeito originário de todo o devir e de toda a prática, um sujeito soberano, pleno de consciência. Mas ao mesmo tempo, aponta situações positivas onde determinados discursos, determinadas práticas encontram espaço para sua constituição e proliferação (Idem).

O enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'", que integra o discurso tem se legitimado como verdadeiro, operando dentro do contexto escolar. Fischer (2001, p. 198) afirma que, para Foucault, "há enunciados e relações, que o próprio discurso põe em funcionamento"; nesse sentido, os enunciados que compõem o discurso da Educação Matemática têm funcionado na ótica do interesse e da aprendizagem dos alunos. Para a autora, os enunciados funcionam de acordo com suas especificidades dentro dos discursos, inseridos em um determinado acontecimento e tempo, agindo como uma rede, "o que permitirá situar em um emaranhado de enunciados numa certa organização é justamente o fato de eles pertencerem a uma certa formação discursiva" (Ibidem, p. 202). Percebe-se assim que desta forma esta produção de discurso tem se articulado na escola. Assim Veiga-Neto (2007, p. 15) descreve, inspirado em Foucault, "que se pôde compreender a escola como uma eficiente dobradiça capaz de articular os poderes que aí circulam com os saberes que a enformam e aí se ensinam, seja pedagógico ou não". Neste estudo, tais articulações servem como ferramentas para problematizar um enunciado da Educação Matemática.

No pensamento foucaultiano, os discursos podem revelar a "sua ligação com o desejo e com o poder [...] o discurso não é simplesmente aquilo que traduz as lutas ou os sistemas de dominação, mas aquilo por que, pelo que se luta, o poder do qual queremos nos apoderar" (FOUCAULT, 2010, p. 10). Como diz o filósofo, "a vontade de verdade como prodigiosa maquinaria destinada a excluir todos aqueles que, ponto por ponto, em nossa história, procuram contornar esta história de verdade e recolocá-la em questão contra a verdade" (Ibidem, p. 20). Pode-se observar que a "falta de base" em Matemática tem sido um dos fatores de exclusão de muitos alunos nos cursos superiores. Isso aponta para a "verdade" de que o conhecimento matemático é para poucos, para pessoas consideradas inteligentes. Entendo que esta vontade de verdade sobre os problemas de aprendizagem da matemática tem se apoiado em "outros sistemas de exclusão, apoia-se sobre um suporte institucional: é ao mesmo tempo reforçada e reconduzida por um compacto conjunto de práticas, como a pedagogia, é claro, como um sistema de livros, da edição, das bibliotecas, os laboratórios hoje" (Ibidem, p. 17).

Ao realizar-se uma pesquisa, é preciso fazer escolhas, abrir a caixa de ferramentas e escolhê-las para poder operar com as questões. Corazza (2002, p. 106-107) comenta:

> diria alguém, de dentro de outro discurso, que o difícil é ter que sintetizar, sob uma forma metódica, o que se faz, como se faz, e o quem vem nos movimentando para investigar deste jeito e não de outro. Para mim o difícil mesmo, como Foucault escreveu, é sair-se do que se é, para criar outros possíveis de ser; e aqui não se trata disso porque tal dificuldade já vem sendo experimentada no próprio processo de investigação.

Ao citar Foucault, a pesquisadora expõe a dificuldade de construir outros possíveis caminhos. Neste caso, a partir de um conjunto de enunciados configurados como "verdades" na Educação Matemática Escolar, pretendo analisar aqueles que fazem com que a "falta de base" funcione como um filtro para a justificativa das dificuldades de aprendizagem da matemática escolar. Trata-se de entender como o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* foi sendo produzido a partir de entrelaçamentos com outros enunciados, provocando efeitos em determinados regimes de verdade no campo da matemática escolar, bem como em outras esferas do social.

Na concepção foucaultiana, concebe-se "verdade" como um conjunto de procedimentos regulados para a produção, a lei, a repartição, a circulação e o funcionamento dos enunciados. Nesse sentido, não podemos entendê-la como um "conjunto de coisas verdadeiras a descobrir ou fazer aceitar" (FOUCAULT, 2008a, p. 13), mas como um "conjunto das regras segundo as quais se distingue o verdadeiro do falso e se atribui ao verdadeiro efeito específico de poder; entendendo-se também que não se trata de um combate 'em favor' da verdade, mas em torno do estatuto da verdade e do papel econômico-político que ela desempenha" (Idem). Para Foucault, cada sociedade possui seu próprio regime de verdade, ou seja, cada sociedade acolhe um tipo de discurso como sendo verdadeiro. Esse discurso escolhido não está isento de um interesse político ou econômico.

Para o filósofo francês, as verdades não estão separadas da noção de poder: "a verdade é deste mundo, ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder" (FOUCAULT, 2008a, p. 12). Assim, a verdade é o ponto de cruzamento entre o saber e o poder. Edgardo Castro escreve que verdade, na concepção foucaultiana, é o "conjunto dos procedimentos que permitem pronunciar, em todos os instantes e a cada um, enunciados que serão considerados verdadeiros. Não há absolutamente, uma estância suprema" (CASTRO, 2009, p. 421).

Foucault assinala duas histórias para a verdade: uma que chamou de história interna da verdade, "uma história que tem como objetivo corrigir seus próprios princípios de regulamentação, e a história externa da verdade". (CASTRO, 2009, p. 421) A primeira considera a verdadeirização da história das ciências, isto é, verdades consagradas deste campo; a segunda se concebe como "regras de jogo operando em uma sociedade, fazendo com que se produzam formas de subjetividade, em determinados domínios de objetos, relacionados com determinados tipos de saber". (Idem).

Nas análises foucaultianas sobre o regime de verdade, Revel (2011, p. 148) destaca que esse regime "possui, como efeito, várias especificidades: a verdade está centrada no discurso científico e nas instituições que o produzem [...] é amplamente difundida, tanto por meio das instâncias educativas, quanto pela informação". Minha atividade como professor me levou a constatar que as enunciações sobre a "falta de base" acabam por constituir uma verdade dentro e fora do contexto escolar, assim como no contexto midiático, como bem aponta a autora, a verdade é produzida e transmitida sob o "controle dominante de alguns grandes aparelhos políticos e econômicos (escola, universidade, mídia, escrita...)". (Ibidem, p. 149). Assim são os enunciados dentro de cada discurso "que marcam e sinalizam o que é tomado como verdade, num tempo e espaço determinado, isto é, que estabelecem um regime de verdade" (VEIGA-NETO, 2007, p. 101). O autor destaca que o importante não é perguntar "se esse ou aquele enunciado satisfaz a algum critério de verdade, mas sim perguntar como se estabelecem estes critérios" (Idem).

Meu foco de análise para pensar o movimento da não aprendizagem da Matemática está relacionado a pré-requisitos, isto é, à base da Matemática elementar, entendendo-se que, na Educação Matemática Escolar, isso se estabelece em termos de "verdade/poder".

> [...] a verdade não existe fora do poder ou sem poder. A verdade é deste mundo; ela é produzida nele graças a múltiplas coerções e nele produz efeitos regulamentados de poder. Cada sociedade tem seu regime de verdade, sua "política geral" de verdade: isto é, os tipos de discurso que ela acolhe e faz funcionar como verdadeiros; os mecanismos e as instâncias que permitem distinguir os enunciados verdadeiros dos falsos, a maneira como se sanciona uns e outros; as técnicas e os procedimentos que são valorizados para a obtenção da verdade; o estatuto daqueles que têm o encargo de dizer o que funciona como verdadeiro (FOUCAULT, 2008a, p. 12).

Uma relação de verdade e poder pode ser percebida na constituição do enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*, de que para aprender Matemática é necessário seguir uma lógica hierarquizada de conhecimentos matemáticos. Esse enunciado se entrelaça com outros, que o reforçam.

Aqui é importante examinar que o verbo entrelaçar que, segundo o dicionário Aurélio, significa entrelaçar duas ou mais coisas com a intenção de "misturar", na tese, minha intenção é mostrar que o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* está entrelaçado com aqueles que afirmam ser a matemática acadêmica hierarquizada e o currículo escolar sequenciado linearmente. Assim destaco o trabalho de pesquisa de Cláudia Duarte (2009a), que em sua tese de doutorado, buscou entender como o enunciado que diz da importância de trabalhar a "realidade" do aluno na escola foi sendo engendrado a partir de seu entrelaçamento com outros e que, em sua dispersão, acabariam por produzir efeitos de verdade que implicaram em determinados regimes de verdade, que foram produzindo certas práticas, e não outras, para o campo da matemática escolar.

Duarte (2009a) buscou analisar os entrelaçamentos do enunciado objeto de estudo de sua tese com outros que, de uma forma ou de outra, acabam por legitimá-lo. Os entrelaçamentos que examinou em seu trabalho de pesquisa foram: trabalhar a "realidade" possibilita dar significados aos conteúdos matemáticos, suscitando o interesse dos alunos por sua aprendizagem; e trabalhar a "realidade" é importante por suas implicações sociais.

Dadas essas considerações sobre as ferramentas teóricas utilizadas na análise do material de pesquisa, que é questionada na parte II da tese, cabe trazer um conjunto de trabalhos de pesquisa desenvolvidos pelo GIPEMS, do qual faço parte, como os de Wanderer (2007), Giongo (2008), Silva (2008), Duarte (2009a), Knijnik e Wanderer (2006, 2007, 2013) e Quartieri (2012), que problematizam enunciados que conformam o discurso da Educação Matemática, o que destaco a seguir.

Inicialmente, apresento o que foi realizado por Knijnik e Wanderer (2006, 2007), Silva (2008), Duarte (2009a) e Quartieri (2012). As autoras Knijnik e Wanderer (2006) discutiram o enunciado *A Matemática está em todo lugar*, apoiadas nas teorizações pós-estruturalistas de Michel Foucault e no campo da Etnomatemática. O material de pesquisa consistiu em um conjunto de narrativas sobre a Educação Matemática produzido por educadores do campo do sul do país, estudantes do curso de Pedagogia vinculados ao movimento "Articulação por uma Educação do Campo". A análise do material mostrou que os discentes identificavam parte de sua cultura, tais como as práticas de medir, contar, localizar e outras, sendo que estas práticas remetiam às práticas etnomatemáticas camponesas.

Em outro estudo de Knijnik e Wanderer (2007), foi problematizado o enunciado *Da importância do uso de materiais concretos nas aulas de matemática*, muito presente na Educação Matemática e naturalizado no âmbito das discussões pedagógicas, sendo o uso desses materiais considerado uma condição quase indispensável para a aprendizagem da Matemática Escolar. O material de pesquisa do estudo foi produzido mediante entrevistas com educadores do campo do sul do país. Destas, também emergiu a centralidade que "deve" ser dada aos "materiais concretos, pois facilitam a aprendizagem, produzem melhores resultados junto às crianças, podem solucionar as dificuldades de aprendizagens dos adultos" (KNIJNIK; WANDERER, 2007, p. 7). Para as pesquisadoras, "essa é uma 'verdade' sobre o ensinar e o aprender Matemática que circula no pensamento educacional contemporâneo, na ordem do discurso da educação matemática, sustentada pelo construtivismo pedagógico, inspirado nas teorizações de Piaget" (KNIJNIK; WANDERER, 2007, p. 7).

Em sua dissertação, Silva (2008) discutiu o enunciado *Aprender matemática é difícil* como sendo uma "verdade" assumida dentro e fora do contexto escolar que circulava, em particular, na educação matemática. O material empírico do estudo foi produzido em seis encontros realizados na própria escola onde estudavam os participantes da pesquisa (2º ano do Ensino Médio), examinando-se questões referentes à matemática. As discussões com os discentes foram gravadas e transcritas; foi também usado o diário de campo para anotações. Para a análise do material de pesquisa, foram utilizadas teorizações de Michel Foucault e o campo da Etnomatemática, em seus entrecruzamentos com as posições pós-estruturalistas e as ideias de Ludwig Wittgenstein. A autora chegou à conclusão de que as dificuldades de aprender Matemática estavam vinculadas às marcas de formalismo e abstrações presentes no currículo escolar da citada disciplina, que aparecem por meio das regras, fórmulas e sinais.

Como antes referido, Duarte (2009a) problematizou outro enunciado que circula no âmbito escolar e que trata da importância de trazer a "realidade" do aluno às aulas de Matemática. Nesse estudo, a autora utilizou como material de pesquisa os anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM) (anos 2001, 2004 e 2007), os dos Congressos Brasileiros de Etnomatemática (CBEM) (anos 2000, 2004 e 2008) e a *Revista do Ensino do Rio Grande do Sul* (de 1939 a 1941), realizando sua análise com base em teorizações foucaultianas. O trabalho investigativo mostrou que, em relação à escola, sobretudo nas aulas de Matemática, havia dois entrelaçamentos vinculados ao enunciado que examinou: *Trabalhar com a "realidade" possibilita dar significado aos conteúdos matemáticos, suscitando o interesse dos alunos por sua aprendizagem* (DUARTE, 2009a, p. 145) e *Trabalhar com a "realidade" é importante por suas implicações sociais* (Ibidem, p. 155). Quanto ao primeiro entrelaçamento, Duarte (2009a, p. 145) expressa que “a ‘realidade’ possibilita dar significado aos conteúdos matemáticos”. Logo, essa condição tornaria a escola atraente e despertaria o interesse dos alunos pela aprendizagem da Matemática Escolar. No segundo, a aproximação entre a realidade e o espaço escolar daria suporte para que “o aluno pudesse intervir na realidade” (Ibidem, p. 175). No entanto, a autora concluiu que, nas duas épocas investigadas – contemporaneidade e meados do século XX –, essas implicações apresentavam lógicas diferentes. No material extraído dos anais dos ENEMs e CBEMs, usar a “realidade” nas aulas de Matemática serviria para que os discentes adquirissem “consciência crítica”, sendo capazes de “contribuir para a transformação da realidade” (Ibidem, p.175). Em meados do século XX, as implicações sociais estariam vinculadas “à manutenção e estabilidade da ordem social” (Ibidem, p. 175). A autora faz uma crítica sobre a importância de trabalhar a “realidade” do aluno na escola.

A pesquisa de Quartieri (2012) problematizou três enunciados vinculados ao uso da Modelagem Matemática no espaço escolar: O uso da Modelagem Matemática na(s) forma(s) de vida escolar requer que se tome como ponto de partida para o processo pedagógico temas de interesse do aluno; O uso da Modelagem Matemática na(s) forma(s) de vida escolar torna o aluno interessado e, como consequência, corresponsável por sua aprendizagem e O uso da Modelagem Matemática na(s) forma(s) de vida escolar suscita o interesse do aluno pela matemática escolar. Para problematizar esses enunciados, a autora realizou um levantamento no portal da CAPES, no início de 2010, de teses e dissertações desenvolvidas no período de 1987 a 2009. A fim de embasar as discussões, foram utilizadas as teorizações de Michel Foucault e de Ludwig Wittgenstein; para a análise da noção de interesse, usaram-se as ideias de John Dewey, Edouard Claparède, Johann Herbart e Ovide Decroly.

A discussão que empreendeu levou a autora a concluir que a Modelagem Matemática Escolar[24] captura o aluno por meio do interesse quando se refere à solução de problemas relacionados à sua realidade, reforçando assim o privilegiamento atribuído à Matemática Escolar. Além do mais, “a liberdade dada ao aluno para a escolha dos temas de seu interesse pode ser entendida como uma forma de o professor controlar as ações do estudante, conduzir sua conduta, tornando-o corresponsável pela aprendizagem e interessado pela Matemática escolar” (QUARTIERI, 2012, p. 7).

Essa breve descrição dos trabalhos desenvolvidos por colegas do GIPEMS teve como objetivo dar visibilidade aos estudos, já que, como membro de tal grupo de pesquisa, preciso conhecer a produção da equipe e verificar como trabalhos já realizados podem ajudar em minha

[24] Modelagem Matemática Escolar é a Modelagem Matemática desenvolvida no contexto escolar.

própria produção. Na seção seguinte, apresento o material de pesquisa, bem como a metodologia adotada neste trabalho.

2.1 PRODUÇÃO DO MATERIAL DE PESQUISA

Nesta seção, apresento os procedimentos metodológicos e o material de pesquisa da tese, composto por documentos de anais de eventos, artigos, teses e dissertações sobre o objeto de estudo, diário de campo e entrevistas como os alunos do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Rio Grande do Sul que, como bolsistas do Pibid realizaram a iniciação à docência. Entre eles, a afirmação de que *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* era recorrente, motivo pelo qual tal enunciação foi fundamental para que surgisse o tema desta pesquisa. O fato levou-me a concluir que a participação dos bolsistas no presente estudo poderia trazer importantes elementos para discussão.

A metodologia utilizada pode ser caracterizada como uma abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa, no entendimento de André e Ludke (2012, p. 13), "[...] envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar as perspectivas dos participantes". De acordo com Bujes (2002, p. 14, grifos da autora) "a pesquisa nasce sempre de uma preocupação com alguma questão, ela provém, quase sempre, de uma insatisfação com respostas que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar [...]. Ela se *constitui na inquietação*". Foi por meio dos questionamentos dos bolsistas sobre as "verdades" por mim constituídas sobre o uso da Modelagem Matemática Escolar como sendo uma metodologia eficaz para a aprendizagem da matemática que houve uma ruptura no caminho investigativo, que primeiramente tinha intenção de investigar a Modelagem Matemática como uma metodologia de ensino. Passou-se, então, a investigar o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. Diante das enunciações dos bolsistas sobre os problemas de aprendizagem matemática estarem vinculados à "falta de base", fui buscar documentos que também evidenciam esta relação.

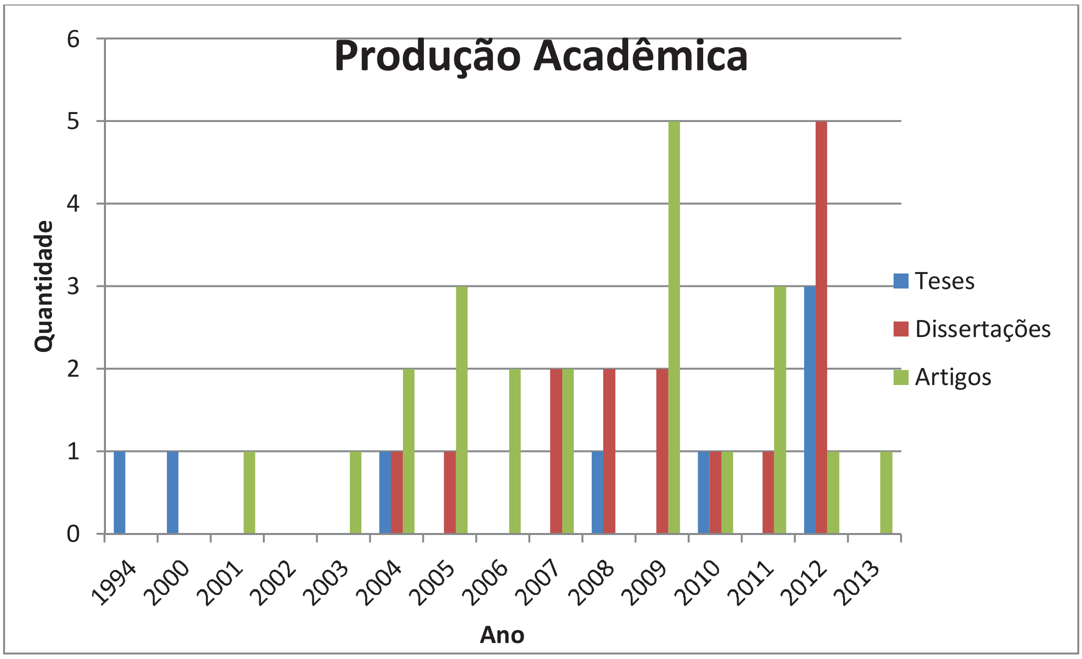
Como antes referido, o material de pesquisa do estudo é composto por: 1) produção acadêmica (artigos, teses e dissertações) do período de 1994-2013 que relaciona as dificuldades da aprendizagem da matemática com a "falta de base" de conhecimentos matemáticos dos alunos; 2) entrevistas realizadas com os estudantes bolsistas do Pibid do UFRS-BG que participaram do Subprojeto: Matemática no Ensino Fundamental (2010-2011); relatórios parciais e finais produzidos por esses estudantes; e diários de bordo escritos por parte desses estudantes.

O levantamento realizado em 2013 no portal da CAPES com o descritor falta de base retornou 20153 indicações. A pesquisa com os termos "falta de base" retornou 210 indicações. Quando a consulta foi realizada com a expressão "falta de base" em Matemática, apareceram 68 indicações como resultado. Porém, ao ler os resumos dos trabalhos, verifiquei que muitos deles não estavam relacionados com a falta de base em Matemática, o que me levou a desconsiderá-los.

Procurei analisar os materiais produzidos pelos pesquisadores da Educação Matemática Escolar que enunciavam que a dificuldade de aprendizagem matemática se relacionava com a falta de pré-requisitos, enfatizando, dessa forma, a hierarquização do conhecimento matemático, isto é, a sequência lógica dos conteúdos. Em outras palavras, para aprender um determinado conteúdo, seria necessário saber o anterior, o mesmo valendo para outras disciplinas que usam a Matemática, sendo condicionadas ao domínio desta.

Constatei que havia 45 trabalhos desenvolvidos no Brasil; contudo, nem todos se relacionavam diretamente com o tema da tese. O gráfico 1 apresenta a distribuição numérica e cronológica desses trabalhos, classificando-os em teses, dissertações e artigos.

Gráfico 1: Trabalhos desenvolvidos no Brasil

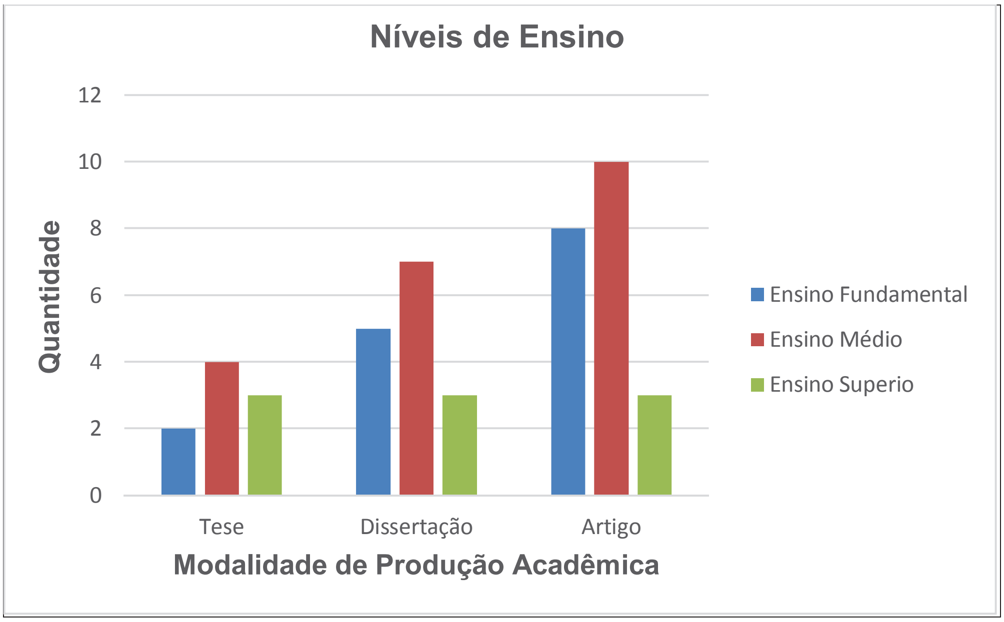


Fonte: Elaborado pelo autor com base no Portal CAPES

Com base no gráfico 1, é possível verificar que são poucas as produções relacionadas à "falta de base" em Matemática como obstáculo para a aprendizagem. Ademais, nenhum dos 45 trabalhos realiza um estudo específico sobre os problemas de aprendizagem envolvendo essa questão. Apesar de essas pesquisas estarem relacionadas à "falta de base" em matemática, as causas desse problema não são apresentadas pelos pesquisadores e tampouco são citadas soluções para diminuir obstáculos de aprendizagem dos alunos.

Para melhor entender a relação entre os problemas de aprendizagem em matemática e a "falta de base", procurei agrupar esses trabalhos de pesquisa relacionando-os com os níveis de ensino, para que se tenha um panorama de como o enunciado *"Os alunos não aprendem matemática por 'falta de base'"* acaba por se consolidar como uma verdade no campo da Educação Matemática. Nesse universo de 45 trabalhos referentes à dificuldade de aprender matemática relacionada à "falta de base", a distribuição em relação aos níveis de ensino está representada pelo Gráfico 2.

Gráfico 2: Distribuição dos trabalhos em níveis de ensino

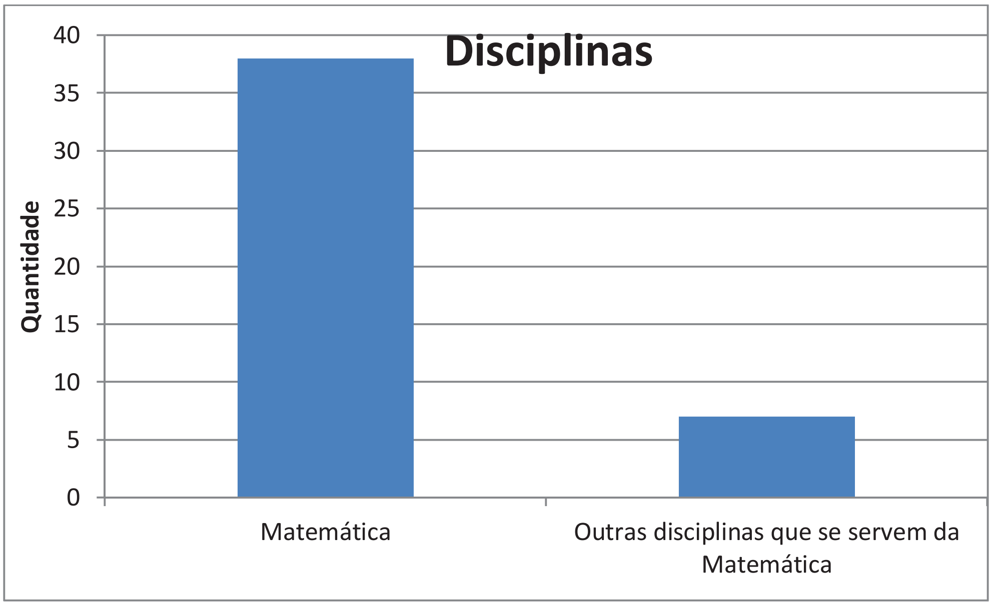


Fonte: Elaborado pelo autor com base no Portal CAPES

Pela análise do gráfico 2, é possível identificar que os problemas de aprendizagem relacionados a "falta de base" são mais recorrentes no ensino médio. Percebe-se que essa realidade pode estar ligada ao fato de o nível médio ser um estágio intermediário, que faz a transição entre o Ensino Fundamental e o Ensino Superior.

Abaixo, no gráfico 3, estão agrupados os trabalhos sobre o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* que foram desenvolvidos em Matemática e em outras disciplinas que dela fazem uso.

Gráfico 3: Trabalhos sobre "falta de base" em Matemática e áreas afins



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Portal CAPES

Após a classificação desses materiais, passei a lê-los. No início, superficialmente, com o propósito de verificar a simetria que havia com o enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'", ou pré-requisito, ou conhecimentos básicos em Matemática. Em um segundo momento, comecei a estudá-los na íntegra para entender como essas enunciações se relacionavam à dificuldade de aprendizagem da Matemática ou de outras disciplinas que dela se servem.

Não tive a pretensão de estabelecer parâmetros que determinassem as "verdades" constituídas nessas enunciações, mas de classificá-las em categorias que diferenciassem os níveis de tensionamento por elas produzidos. Contudo, houve momentos em que fui capturado, já que, muitas vezes, minha percepção de professor "falava" mais alto que a de pesquisador, levando-me a acreditar em tais verdades circulantes no campo da Educação Matemática.

Talvez seja possível dizer que o enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" tem se constituído em uma relação de empoderamento pelos professores, como justificativa para a não aprendizagem dos alunos.

O material de pesquisa produzido pelos bolsistas pibidianos[25] foram entrevistas, diário de campo e relatórios; que passo a descrever como foram produzidos.

O material de pesquisa começou a ser produzido em outubro de 2010, como referido anteriormente. Fiz anotações no diário de campo sobre o que os bolsistas relatavam e discutiam e, no final destas reuniões, lia o que foi escrito para ver se estavam de acordo. Durante esse processo, procurei seguir as considerações de Rossetti-Ferreira et al. (2004), segundo as quais o pesquisador deve descrever em seu "diário de campo" tudo aquilo que está acontecendo ao seu redor, de maneira bem específica, para que seja um documento preciso na hora de analisar os dados coletados.

O diário de campo, no entendimento de André e Ludke (2012, p. 32-33),

> [...] é essencialmente prático, é interessante que, ao iniciar cada registro, o observador indique o dia, a hora, o local da observação e o seu período de duração. Ao fazer as anotações, é igualmente útil deixar uma margem para a codificação do material ou para observações gerais. Sempre que possível, é interessante deixar bem distinto, em termos visuais, as informações essencialmente descritivas, as falas, as citações e as observações pessoais do pesquisador.

É um instrumento de anotações, comentários e reflexões para uso do investigador no seu dia a dia. Os registros facilitam criar o hábito de escrever e observar com atenção o que circula à volta, bem como refletir sobre os acontecimentos observados.

O material produzido no diário de campo gerou em torno de 53 páginas, depois de transcrito. No período de outubro de 2010 a dezembro de 2011, foram utilizados oito encontros, para a coleta deste material empírico. As observações e anotações durante estes encontros que foram registrados no diário de campo, não se reduziram apenas às considerações dos bolsistas em relação ao Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental. Procurei também entender as relações destes com as dificuldades de aprendizagem matemática dos alunos que participavam do projeto. Como bem destaca Junges (2012, p. 75), o diário de campo "auxiliou em posteriores reflexões acerca dos caminhos em seus relatórios, de maneira parcial ou geral".

Foi nestes relatórios, principalmente no relatório geral, que as argumentações sobre os problemas de aprendizagem tiveram mais visibilidade. Os relatórios parciais (ou simplificados) eram elaborados por cada um dos bolsistas no final de cada bimestre. Nestes, eram descritas as atividades pedagógicas desenvolvidas em cada período, desde o planejamento até a execução. Finalizava-se com as considerações sobre as avaliações realizadas e o rendimento dos alunos,

---

[25] Vale destacar que todos os bolsistas (12) e supervisoras (2) do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental assinaram o Termo de Livre Consentimento e Esclarecido (Anexo I) após serem informados dos objetivos da pesquisa, de acordo com as normas de ética nas pesquisas em ciências humanas e sociais.

comparando sempre com o período anterior, também considerando as dificuldades encontradas na realização das atividades.

Os relatórios gerais (ou completos), denominados de relatórios da CAPES, eram também elaborados por todos os bolsistas, no final de cada ano letivo. Estes relatórios eram repassados ao coordenador geral do Pibid, que, a partir deles, elaborava um relatório geral que contemplava todas as atividades desenvolvidas no âmbito do Pibid. Este relatório, então, era enviado para a CAPES. Estes relatórios gerais apresentavam-se na forma de um relatório de estágio. Apenas oito bolsistas realizaram os relatórios neste formato, que foram os utilizados nesta tese. Os demais relatórios foram apenas cópias das atividades desenvolvidas durante cada período.

Nos relatórios completos desses oito bolsistas, encontrei as enunciações sobre os problemas de dificuldades de aprendizagem em matemática estarem relacionados à “falta de base”, bem como as justificativas sobre que conteúdos de matemática os alunos não tinham conhecimento. Prevalecia a ideia de que, para aprender matemática, os conteúdos devem seguir a lógica hierárquica, sobressaindo-se a concepção de pré-requisito.

Em relação aos oito relatórios gerais que foram usados na tese, estes tiveram em média 30 páginas, contando com introdução, desenvolvimento e considerações finais.

Outro instrumento utilizado nesta pesquisa foram as entrevistas, realizadas em dezembro de 2010, com a participação de 12 bolsistas, além das duas supervisoras. Na pesquisa qualitativa envolvendo estudos educacionais, as entrevistas têm sido muito usadas. Segundo Silveira (2002), temos que ter muito cuidado quando utilizamos estes procedimentos metodológicos, pois devemos ficar muito atentos às relações de poder que neles estão sendo produzidas: “não se pode pensar que haja encontros angelicais entre dois sujeitos, absolutamente divorciados de referências de hierarquia, de poder e persuasão, ainda que as posições de domínio, direção e supremacia sejam objeto constante de disputas” (SILVEIRA, 2002, p. 126). Este cuidado tem que ser levado em conta, pois não podemos nos deixar ser conduzidos por caminhos que não sejam inerentes aos objetivos da pesquisa.

Agne e Frota (2007) realizaram uma pesquisa sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos da 5ª série da E. E. B. Humberto de Campos, de Criciúma (SC). Nessa pesquisa, utilizaram como instrumento a entrevista com professores e alunos daquela escola. Através da aplicação de testes para verificar o conhecimento básico dos alunos em matemática. Este teve como objetivo comparar o resultado com que pesquisadores encontram nas enunciações por parte dos professores sobre o “grande índice de reprovação e abandono e a tão propalada falta de base, justificativa que dava conta de todo o fracasso do aluno e, porque não dizer, do Sistema como um todo" (AGNE; FROTA, 2007, p. 4).

A coleta de dados da pesquisa realizada por Paulino, Paulino e Felix (2007) sobre a falta de conhecimento de matemática, que acaba dificultando o aprendizado de Física no Ensino Médio, utilizou entrevistas com 200 alunos do Ensino Médio de três cidades do interior da Paraíba: Areia, Remígio e Campina Grande. A pesquisa apontou que o mau desempenho destes alunos na disciplina de Física "não se deve unicamente ao desinteresse dos mesmos. Neste trabalho discorreremos sobre a relação existente entre a física e a matemática, segundo os alunos, e até que ponto a falta de conhecimento de matemática dificulta o aprendizado de física desses alunos" (PAULINO; PAULINO; FELIX, 2007, p. 5).

Em sua dissertação, Silva (2008) discutiu o enunciado *Aprender matemática é difícil* como sendo uma "verdade" assumida dentro e fora do contexto escolar que circulava, em particular, na educação matemática, pesquisa esta já apresentada anteriormente. O que vale destacar é que Silva (2008) se utilizou do diário de campo como um dos instrumentos de coleta de dados.

Trevisan (2014) utilizou o diário de campo como instrumento de coleta de dados de parte de sua pesquisa de doutorado, sobre as (pré) concepções acerca da Matemática, de ensinar Matemática e, principalmente, de avaliar em Matemática, segundo a própria história enquanto estudante e professor em formação. As coletas de dados foram registradas no diário de campo durante as aulas e avaliações suas e de outros professores. O artigo de Trevisan (2014) que retrata parte do caminho trilhado, é resultado desse processo de reflexão, em que me tornei protagonista da minha própria pesquisa, na qual propus a investigar sua atuação em sala de aula e, em especial, da prática avaliativa, a partir das relações com os vários contextos nos quais me encontro inserido. Ao publicá-lo, vislumbrou *instigar* outros professores a se tornarem também investigadores de suas práticas. Trevisan também destaca a falta de base em matemática dos alunos que ingressam no ensino superior. Ele diz que

> mergulhar nas leituras a respeito dessa temática tão complexa exigiu (e continua exigindo) um esforço constante para desprender-me de alguns preconceitos. Não é nada fácil, principalmente quando se está, no seu dia a dia, em círculos de conversas entre professores nos quais o discurso enfatiza, como justificativa do baixo rendimento, a falta de comprometimento e *a falta de base* observada em estudantes tanto da Educação Básica quanto em ingressantes nos cursos superiores (TREVISAN, 2014, p. 768).

Um trabalho de pesquisa foi realizado pelo grupo do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional PROFMAT (2013) sobre a análise dos perfis de candidatos a este mestrado. Esta análise foi realizada com base nos relatórios produzidos pelo grupo de professores do mestrado. A justificativa para a desistência do mestrado estava atrelada a dois motivos: "a desistência ocorreu por dois motivos principais: o primeiro era a falta de tempo, estava com 57 aulas semanais e não podia abdicar de minha renda, mesmo contando com a bolsa. O segundo era a falta de base em Matemática". Percebe-se, assim, que a falta de base em matemática continua sendo um fator de exclusão em qualquer nível de ensino (Idem, p. 26).

Até aqui, procurei descrever como foi se constituindo o material de pesquisa sobre o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*, presente na literatura, e como ele foi composto e organizado, bem como os procedimentos metodológicos.

PARTE II

A segunda parte da tese tem como foco a discussão propriamente dita do enunciado que dá título ao trabalho: *"Os alunos não aprendem matemática por falta de base"*. No primeiro capítulo, analiso o material de pesquisa que reuni, buscando evidenciar a recorrência de enunciações feitas pelos pibidianos e presentes nos trabalhos acadêmicos selecionados, que, de diferentes modos, remetem ao enunciado objeto de estudo.

Os dois capítulos seguintes examinam entrelaçamentos do enunciado *"Os alunos não aprendem matemática por falta de base"*: o Capítulo 4, o entrelaçamento com o enunciado *"o conhecimento matemático está organizado segundo ordenação linear"*, isto é, a matemática acadêmica respeita uma ordem hierárquica; o Capítulo 5 mostra o entrelaçamento com o enunciado do discurso pedagógico que afirma: *"O currículo de matemática deve respeitar uma ordenação linear"*. Esta segunda parte finaliza com as considerações finais da tese.

3 O ENUNCIADO "OS ALUNOS NÃO APRENDEM MATEMÁTICA POR 'FALTA DE BASE'"

Neste capítulo, apresento as enunciações relativas ao enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* na ótica dos bolsistas do Pibid e também em trabalhos acadêmicos. Na primeira seção, respondo a primeira questão de pesquisa: **como os bolsistas do Pibid explicam a não aprendizagem dos alunos, em particular, quando atribuem isso à "falta de base"?** Na seção 3.2, respondo a segunda questão de pesquisa: **como a literatura sobre/da Educação Matemática Escolar se posiciona frente ao enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*?** Na seção 3.3, apresento a circulação do enunciado na mídia.

A Escola moderna, segundo Veiga-Neto (2001, p. 109), é o lugar onde ocorre, de forma mais clara, a "conexão entre o poder e o saber na Modernidade". Para o autor, ela tem funcionado como uma máquina de governamentalização, muito mais competente e importante do que outros estabelecimentos. Nessa concepção, tem se tornado um local de destaque para observar, disciplinar e governar os sujeitos, não somente os que nela se encontram, mas também os que, de certa forma, estão com ela relacionados. O estudioso afirma que é "preciso ter sempre claro que mesmo aquilo que parece ocorrer apenas no âmbito escolar pode ter – e, quase sempre, tem – ligações sutis e poderosas com as práticas (discursivas e não discursivas) que extravasam a própria escola" (VEIGA-NETO, 2001, p. 109). A partir do século XV, a escola foi concebida como uma "maquinaria" cuja finalidade era disciplinar os indivíduos que ali pudessem ser educados e normalizados.

Ainda segundo os bolsistas, para que a aprendizagem dos alunos realmente se efetivasse, estes necessitariam dominar certos conteúdos ensinados anteriormente, numa demonstração de que o conhecimento matemático é ordenado e as atividades, desenvolvidas de forma hierarquizada. Dessa forma, o discente seria bem sucedido na aprendizagem de conteúdos subsequentes de Matemática. Conforme Veiga-Neto, a escola utiliza-se da organização das disciplinas, estabelecendo uma "divisão e a hierarquização dos saberes em categorias" (VEIGA-NETO, 1996, p. 250). Portanto, nessa concepção, há a imposição de um ordenamento do mundo moderno, ou seja, uma maneira de discipliná-lo.

Pode-se afirmar que a escola acaba funcionando como uma ferramenta poderosa de controle e poder por utilizar-se de vários instrumentos para disciplinar os alunos, tais como: registros, boletins, análises de observações e muito mais. Esse controle não seria apenas em relação à aprendizagem, mas também sobre o comportamento do estudante. Segundo Foucault (2008b, p. 147), "a vigilância torna-se um operador econômico decisivo, na medida em que é ao mesmo tempo uma peça interna no aparelho de produção de uma engrenagem específica do poder disciplinar". Assim, a maquinaria do controle na escola passa a funcionar como uma excelente lente de comportamento e de desempenho escolar. Sou levado a pensar que por meio desse controle, poderia ser detectada a "falta de base" que os bolsistas consideraram como fator determinante para a aprendizagem da Matemática.

3.1 O ENUNCIADO OS ALUNOS NÃO APRENDEM POR "FALTA DE BASE" E OS BOLSISTAS DO IFRS-BG

Quanto à produção dos bolsistas no Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental do Pibid do IFRS-BG, o período de abrangência sob minha coordenação foi de abril de 2010 a dezembro de 2011. Porém, a coleta de dados para a pesquisa, por meio de entrevistas, questionário, diário de campo e relatórios finais, iniciou em outubro de 2010. O material gerado refere-se às dificuldades de ensinar Matemática aos alunos e tem relação com a "falta de base", conforme as enunciações anteriormente apresentadas sobre o projeto de Modelagem Matemática. As entrevistas foram realizadas e posteriormente transcritas, mediante consentimento, como mostra o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por bolsistas e coordenadoras (Anexo I).

Quadro 5: Entrevistas

B_4: O que realmente tem se vivenciado é a falta de base *ou falta de preparo na matemática básica. Muitos alunos, não vou generalizar, mas não têm noção de quantidade, não sabem se é para somar, subtrair, multiplicar. Olha, em relação à divisão, é uma calamidade, temos que começar lá na base, para ver se eles conseguem entender os conteúdos.* O problema é o mesmo do 5º ao 9º ano. Mas estamos desenvolvendo um trabalho para preparar esses alunos, não faço ideia da angústia do professor numa série com 20 a 30 alunos, pois nós trabalhamos com poucos, no máximo, oito alunos, então, se consegue fazer algo diferente, mas, na aula normal, acho que o professor não consegue fazer isto e chega ao final do ano e tem que aprovar todos ou quase todos estes alunos – conversa que se ouve dos professores quando a gente questiona como os alunos chegaram a tal série.
B_5: Então, se nos preocuparmos (professores) também com os problemas sociais, podemos salvar muitos jovens, pois ainda eles veem a figura do professor em quem eles podem confiar, por isso o professor deve ser sempre o exemplo. Conversando com professores da classe destes alunos, disseram que eles melhoraram muito em aula. Entendo que bastava fazer com que eles acreditassem em si mesmos. *Mas um problema muito sério enfrentado é a falta do mínimo em matemática, isto é, falta de base, pois temos que começar a construção do conhecimento matemático desde a base fundamental:* somar, subtrair, multiplicar (não sabem a tabuada), dividir (eles não entendem é o processo ou algoritmo), nas frações, não têm ideia sobre o todo e sobre a parte.
B_2: Este projeto me proporcionou experiência, pois me ajudou muito no primeiro estágio, ter coragem de enfrentar uma turma, buscar mais conhecimentos, para poder lecionar, pois tenho que estudar muito, devido aos conteúdos que a gente não vê na faculdade e tem que retomá-los, principalmente de quinta e sexta séries, os conteúdos da sétima série que são mais difíceis por causa do algebrismo, coisa mais abstrata. Está me ajudando para me preparar quando eu terminar a faculdade e tiver que trabalhar como professora. *O que eu vejo em toda a dificuldade é que os alunos não têm base nenhuma, então, fica difícil a aprendizagem da matemática.* A gente tem que começar da estaca zero, isto é, ensinar o básico mesmo em matemática: adição, subtração, multiplicação (o problema é a tabuada), divisão (problema seriíssimo), e frações, nem se fala. Entendo que essa seja *uma prática que tem que ser levada em conta quando o aluno passa de um ano para outro.*
B_4: Olha, a maioria dos alunos tem pouco conhecimento matemático, pelo menos os que estão no projeto Pibid. *Esta falta de conhecimento está na matemática básica, principalmente em relação à tabuada, pois tudo que você vai trabalhar, sempre esbarra no problema de não saber a tabuada, todo o tempo tem que estar revendo, bem como as operações elementares também. Na verdade, são os entraves para aprendizagem dos alunos, entendo que são pré-requisitos mínimos para aprender matemática.*
B_3: A grande dificuldade é despertar o interesse pela matemática, pois eles realmente não gostam de matemática mesmo. Eles veem em nós pessoas de fora, e, mesmo tentando ajudá-los, eles não se comportam como deveriam**.** *Outra coisa que dificulta muito o nosso trabalho é a falta de base destes alunos, pois, na verdade, a maioria não sabe nada de matemática, eles não conseguem entender o que é adição, subtração, multiplicação, então, a divisão, nem se fala* [...]. Quando a gente leva algo muito diferente, quase fantástico, isto desperta curiosidade, e então eles se interessam e se puxam para fazer. Eu uso uma expressão do tipo que temos que ser um "ninja" mesmo para que eles se interessem, mostrando, como, por exemplo, onde se aplica a matemática. (Entrevista - 22/12/10, grifos meus).

Fonte: Elaborado pelo autor com base em entrevista realizada em 22 de dez/2010.

As enunciações dos entrevistados permitem observar que as dificuldades de aprendizagem dos alunos que participaram do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental do Projeto Pibid estavam relacionadas à *falta de conhecimento na Matemática Básica*, em especial, *operações básicas*, *tabuada e frações*. Havia o entendimento de que, para os alunos terem condições de aprender matemática, teriam que dominar o conhecimento elementar da matemática básica, sendo aqui denominada pelos bolsistas como as operações fundamentais, adição, subtração, multiplicação e divisão, e, principalmente, a tabuada. O bolsista B_2, em sua enunciação, destaca que o domínio dessas operações é *uma prática que tem que* ser levada em conta quando o aluno passa de um ano para outro.

Os problemas de aprendizagem em Matemática evidenciados pela "falta de base" remetem-nos a Carraher, Carraher e Schliemann (1995), quando se referem àquela que a criança usa na rua, na feira e numa aposta de jogo do bicho ou faz contas para devolver o troco de forma diferente da que aprende na escola, ou seja, de maneira distinta da forma algorítmica. Ao trabalhar, em sala de aula com a lógica da Matemática formal, ela não a entende e, dessa forma, ocorre o fracasso escolar, em especial, nessa disciplina, conforme argumentam os autores:

> O processo de explicação do fracasso escolar tem sido uma busca de culpados – o aluno, que não tem capacidade; o professor, que é mal preparado; as secretarias de educação, que não remuneram seus professores; as universidades, que não formam bem o professor; o estudante universitário, que não aprendeu no secundário o que deveria ter aprendido e agora não consegue aprender o que seus professores universitários lhe ensinam. Mas a criança que aprende matemática na rua, o cambista que é analfabeto que recolhe as apostas, o mestre-de-obras treinado por seu pai, todos eles são exemplos vivos de que nossas análises estão incompletas, precisam ser desafiadas, precisam ser desmanchadas e refeitas, se quisermos criar a verdadeira escola aberta a todos, pública e gratuita, pela qual lutamos nas praças públicas. Os educadores, todos nós, precisamos não encontrar os culpados, mas encontrar formas eficientes de ensino e aprendizagem em nossa sociedade (CARRAHER, CARRAHER, SCHLIEMANN, 1995, p. 20 -21).

As considerações dos pesquisadores evidenciam o que temos presenciado em nosso cotidiano escolar e fora dele: a busca por culpados. No Ensino Fundamental, acusam-se os professores dos Anos Iniciais; estes são responsabilizados pelos do Ensino Médio, que, por sua vez, são apontados pelos que lecionam nas universidades. É o efeito dominó.

Diante dos vários argumentos em relação aos problemas de ensino e aprendizagem da Matemática, que, em muitos casos, são considerados fracassos no ensino da Matemática, as pesquisadoras Borsato e Redling (2013) realizaram uma pesquisa em escolas públicas de São Paulo para descobrir quais eram realmente as causas desses insucessos. Primeiramente, elas analisaram os resultados das provas do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP). As de 2007 mostraram que os problemas de "realizar cálculos envolvendo ordens decimais, subtrair números inteiros e racionais, identificar a localização de um lado de um quadrado e mensurar suas grandezas e medidas são deficiências que 71% dos alunos que concluíram o Ensino Médio em 2007 apresentaram" (BORSATO;

REDLING, 2013, p. 144). Essas constatações não são diferentes das que os bolsistas relataram. As autoras apresentaram ainda outros dados que merecem ser evidenciados:

> A dificuldade com os números não é exclusivamente de adolescentes que concluíram a 3ª série do Ensino Médio. O problema ocorre desde cedo. Na 4ª série do Ensino Fundamental, 81% apresentam problemas e 19% atendem ao que é considerado adequado. Na 6ª série são 78% com deficiências graves na aprendizagem da matemática e 22% atendem aos critérios ideais. A situação caótica persiste e chega até o último ano antes de o aluno ingressar no Ensino Médio, na 8ª série do Ensino Fundamental, estágio que apresenta situação parecida com o da 3ª série do Ensino Médio. São 95% com deficiências, sendo que 50% abaixo do básico e outros 45% apenas com o básico, e somente 5% atendendo aos índices adequados (BORSATO, REDLING, 2013, p. 144-145).

Os resultados dessa pesquisa, em que as autoras conferem o rendimento dos alunos nas provas do SARESP, aproximam-se dos entendimentos que os bolsistas do Pibid relataram sobre os alunos em relação à falta de conhecimentos básicos em Matemática.

As pesquisadoras, após analisarem essa discrepância entre os índices adequados e inadequados da aprendizagem em Matemática, continuaram as suas indagações para saber onde estava o problema desse fracasso. Nessa fase da pesquisa, foram buscar justificativas no município de Porto Ferreira (SP), por meio da aplicação de questionários a professores e coordenadores. Constataram que todos os docentes tinham formação em Matemática, inclusive, alguns eram pós-graduados (especialização ou mestrado), com significativa experiência no magistério – de sete a 30 anos. Segundo elas, o objetivo fundamental da referida pesquisa era elencar as principais causas do fracasso escolar relacionado à disciplina, com enfoque na ótica dos professores. Estes, por estarem em contato com alunos, poderiam sugerir medidas visando à superação de tal insucesso.

Pelas respostas das profissionais, foi possível considerar várias vertentes apontadas como consequências do fracasso na aprendizagem da Matemática: problemas do aluno, da família, condições sociais, trabalho, professor, metodologia sem relação com o cotidiano, indisciplina, entre outros. Pelo que foi exposto, pode-se afirmar "que nenhum desses fatores é isoladamente culpado pelo fracasso escolar, e sim a associação entre eles é que influencia de alguma forma o fracasso escolar no processo de ensino-aprendizagem da matemática" (BORSATO; REDLING, 2013, p. 161).

Com base nesses dados, as pesquisadoras seguiram em busca de soluções. Segundo elas,

> devemos enfatizar simplesmente a resolução de problemas relacionados as dificuldades dos alunos; é importante dar atenção especial a outros fatores que também influenciam significativamente o processo de ensino-aprendizagem, e que estão relacionados às mudanças na administração escolar, a melhoria na qualidade da

> formação docente, tanto inicial quanto continuada, bem como a valorização profissional do profissional, e persistência em fazer com que as famílias assumam seus verdadeiros papéis na educação dos alunos e na sociedade (BORSATO; REDLING, 2013, p. 162).

Nos excertos acima, Borsato e Redling destacam que nem tudo está ao alcance do professor, mas de um conjunto, isto é, docentes, administradores, pais e comunidade em geral. Concordando com o relato dessas autoras, vários bolsistas manifestaram-se durante as reuniões de planejamento pedagógico. Abaixo, o desabafo de uma delas no momento em que discutíamos o papel da escola nos dias atuais.

Quadro 6: Argumento de uma bolsista sobre as múltiplas funções do professor

B_2: Que em muitos casos o professor tem que ser pai, mãe, agente social, pois, além de terem dificuldades de aprendizagem, os alunos têm muita falta afetiva, buscando no professor isto que falta em casa, na comunidade e por parte da direção e coordenadores das escolas. Não deixar somente para o professor todas estas tarefas. Entendo que, no momento em que a escola, junto com a comunidade escolar, desenvolver um trabalho de cooperação, muitos dos problemas que enfrentamos seriam amenizados. Todos têm que fazer a sua parte, senão, a escola continuará fazendo mais a parte de educação do que ensino. Aquilo que os pais não conseguem ou que negligenciam passa para a incumbência da escola. Eu acho muito perigoso isto. Será que eu estou enganada? (Diário de Campo, 20/04/2011).

Fonte: Elaborado pelo autor com base no diário de campo de 20 abril/2011

O trabalho desenvolvido pelos bolsistas, no contexto do Projeto Pibid, fez com que os mesmos detectassem um dos grandes problemas de aprendizagem da matemática enfrentados pelos alunos, a “falta de base” em Matemática. Nas atividades de reforço, os mesmos realizaram uma revisão dos conteúdos não assimilados pelos alunos. Mesmo assim, não estou afirmando que os trabalhos desenvolvidos pelos bolsistas tenham solucionado os problemas de aprendizagem em matemática, mas sim que foi possível rever os conteúdos em que os alunos apresentavam mais dificuldades. Os pibidianos, entretanto, consideraram a forma como ideal para solucionar as dificuldades de aprendizagem dos alunos.

A seguir, apresento a análise dos materiais produzidos pelos bolsistas; que tomei como referência para responder a primeira indagação da tese. Basicamente, ela está vinculada aos relatórios finais no período em que estive coordenando o Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental do Pibid.

Quadro 7: Justificativas dos bolsistas sobre a iniciação à docência

(Continua)

B_2: O projeto Pibid me proporcionou esta possibilidade de trabalhar desde cedo na sala de aula; com isso, estou mais preparada para enfrentar o dia a dia de sala de aula, estou preparada para enfrentar muitos desafios como

professora. Esse projeto realmente me aporta para ser professora e entender que as pessoas na sala de aula não são todas iguais e que temos que desenvolver metodologias diferenciadas para que todos aprendam, pois os alunos têm muita falta de base. Entendo que, por isso, não aprendem matemática, apesar de o professor coordenador e a professora supervisora discordarem, mas acho que os alunos só aprendem quando têm uma boa base, se isto não for construído desde as séries iniciais, os alunos sempre terão dificuldade de aprendizagem, pois a gente faz de tudo para que os mesmos aprendam, se revisam conteúdos, propomos atividades de reforço, jogos, uso de material concreto e muitas outras atividades, *mas sempre tem aquele que não aprende, então, entendo que, para que os alunos aprendam, é necessário ter uma boa base, principalmente nas operações fundamentais e em geometria básica*, acho que isto não serve somente para a matemática, mas para todas as disciplinas que exijam raciocínio (Relatório Final do Bolsista B_2, dez. 2011, p. 4, grifos meus).

Quando me refiro à falta de base, estou me referindo às operações básicas: adição, subtração, multiplicação e divisão. Também tem referência à tabuada e frações. Estou certa de que, para aprender matemática, no mínimo, o aluno tem que saber esta base. Reforço isto, pois, mesmo fazendo muitas revisões, os alunos acabavam sempre errando estas coisas básicas da matemática. Então, a meu ver, se o aluno não tiver uma base sólida em matemática, este terá muita dificuldade de aprendizagem (Idem, grifos meus).

Muitos ainda estão criando a cultura de estudar fora da sala de aula, e acredito que, com isso, a participação dos alunos nas oficinas será cada vez maior. *Mas entendo que a dificuldade maior de aprendizagem é realmente a falta de base da matemática e, por esta falta de base que entendo ser difícil trabalhar a Modelagem Matemática* (Ibidem, p.14, grifos meus).

B_7: No início dos nossos trabalhos como bolsistas*, falávamos muito na falta de base dos alunos, pois os mesmos não sabiam somar e nem multiplicar. Isso acontecia, inclusive, com alunos de sétima e oitava série. Na verdade, a maioria não sabia a tabuada*, então, eu entendo que não saber a tabuada já é uma falta de base, mas durante o desenvolvimento de nossas atividades se retomava muito isto, mas poucos dias depois, notávamos que os alunos já não lembravam mais, tínhamos que retomar tudo de novo, usando várias metodologias, com atividades de reforço, jogos de raciocínio lógico, material concreto, mas o ciclo vicioso continuava e continua até hoje; com os outros colegas bolsistas também não era diferente. *Esta falta de conhecimento básico em matemática era o que dificultava a aprendizagem dos conteúdos. Quando passava uma lista com problemas com os conteúdos da respectiva série, eles não tinham lido e já vinham perguntar: "é para somar, subtrair, multiplicar ou dividir?". Não eram capazes nem de ler o problema até o fim, tirar os dados e fazer os cálculos. Tanto que insistiam, que acabava dizendo o que era para fazer, mas, mesmo assim, muitos erravam ao realizar as operações* (Relatório Final do Bolsista B_7, dez. 2011, p. 14, grifos meus).

Mas continuo afirmando que a dificuldade dos alunos na aprendizagem da matemática é realmente a falta de base, principalmente na matemática básica. Eu vejo isto por nós mesmos na graduação, que errávamos muitas vezes o cálculo, *pelo motivo de esquecermos os conteúdos básicos, tais como produtos notáveis, fatoração, simplificações, completar quadrados e até mesmo propriedades elementares como das exponenciais e logaritmos.* A falta de base realmente é um efeito dominó; se não dominamos a matemática básica, com certeza teremos problemas futuros. O que realmente fazer, eu não tenho a resposta. *Mas no Ensino Básico entendo que a base mesmo esteja nas operações matemáticas e em coisas elementares de geometria*. Mas não podemos deixar de lado a leitura e interpretação dos problemas (Ibidem, p.17, grifos meus).

B_{11}: O que mais me angustiava é que preparava todos aqueles materiais com muito carinho e dedicação, pensando que iria chegar à aula e iria arrasar, que todos iriam entender com muita facilidade. Bastava começar as atividades, e já começavam a esbarrar *nas coisas básicas, como as operações básicas da matemática. Retomava-se tudo novamente, na outra semana, eram os mesmos problemas.* Tinha que começar tudo de novo e tinha a pressão de dois lados, uma para dar conta dessa deficiência de aprendizagem e outra de revisar os conteúdos que a professora da classe estava trabalhando. Como dar conta de tudo isto? Mas foi muito angustiante. Mas depois as coisas foram se ajeitando, e acabei acostumando com essa rotina. Parece que as coisas foram se moldando, e acabei entendendo que tinha que fazer bem todas estas coisas (Relatório Final do Bolsista B_{11}, dez. 2011, p. 3, grifos meus).

Assim, eu percebi que, para os alunos aprenderem mesmo matemática, têm que ter uma boa base, *pois quem não domina as operações básicas tem muita dificuldade para aprender novos conteúdos, pois estão sempre utilizando essas operações. Acredito que tem que haver uma maneira de preparar bem a base dos alunos desde as séries iniciais para não terem esses problemas nas séries posteriores* (Ibidem, p. 3-4, grifos meus).

(Conclusão)

B_{12}: Depois de toda esta passagem, o que devo dizer é que realmente a falta de base em matemática torna o ensino da mesma muito complicado. Então, entendo que *os alunos têm que ter uma boa base em matemática,*

principalmente nas operações básicas da matemática e o conhecimento elementar de geometria. Depois de muita insistência com os alunos usando metodologias diferentes, tais como jogos, materiais concretos, quebra-cabeças, tudo envolvendo as operações fundamentais da matemática, pode-se dizer que, em parte, os problemas desses alunos foram resolvidos (Relatório final do bolsista B_{12}, dez. 2011, p.4, grifos meus).
B_6: O resultado positivo que eu vejo é assim: a quantidade de horas trabalhadas aumentou, isto faz com que eles melhorem em matemática. Mais aulas de matemática e com qualidade, não adianta a gente só pensar em aumentar o número de aulas *e não zelar pela qualidade. Tentando coisas novas para agregar a sua aprendizagem, isto é tanto para os alunos do ensino básico como para nós na academia.* Então, a gente tem este contato direto com os alunos, isto aproxima a academia da escola. Você consegue aprofundar mais os assuntos, talvez que vai levar para a vida toda, como, por exemplo, *que a tabuada não precisa ser decorada, mas ensinar coisas básicas na matemática, pois os problemas deles estão principalmente nas operações elementares da matemática e noções básicas de geometria*. No momento que superarem estas deficiências, com certeza o aprendizado fica mais fácil. Pois, na verdade, estamos todo o momento repetindo estas coisas básicas da matemática. *Pois, se o aluno tivesse uma boa aprendizagem no ensino básico de matemática, ele não precisava frequentar aulas até o quarto semestre da faculdade para solucionar estes problemas que ficaram pendentes na sua aprendizagem, o que se tem presenciado na faculdade, eu e muitos outros colegas. Que o erro que cometemos, principalmente em cálculo, é exatamente estas coisas básicas do ensino básico (fatoração, completar quadrado, simplificação, exponenciais, logaritmos e suas propriedades, etc.).* Um exemplo muito claro é quando se está trabalhando com a integral e, *em muitos casos, para conseguir resolvê-la, tem que fazer os ajustes de operações para facilitar o desenvolvimento do mesmo. Este é um problema que se repete ao longo da formação (Ensino Fundamental, Ensino Médio e Acadêmico). Então, este repetir muitas vezes é o que faz com que o projeto Pibid tenha pontos positivos*. A gente acompanha todos os alunos. Percebe-se que mostraram melhoria de rendimento e comportamento. Isto pode ser visto mais ou menos em 80% deles, tanto meus como de meus colegas. Neste aspecto que eu vejo que o Pibid é um programa que realmente faz diferença na formação de nós, professores, e a contribuição para as escolas. *Assim, percebo que a teoria e a prática acontecem simultaneamente, coisa que não percebo quando o acadêmico faz somente o estágio supervisionado, pois não dá tempo de ousar trabalhar mais de uma metodologia de ensino e aprendizagem.* (Relatório Final do Bolsista B_6, dez. 2011, p. 19–20, grifos meus).

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao analisar os excertos acima fica evidente, nas enunciações dos bolsistas, que as dificuldades de aprendizagem relacionadas à "falta de base" em matemática não estão presentes somente no Ensino Fundamental, mas também no Ensino Superior, pois se percebe que a maioria dos erros é cometida no desenvolvimento de conteúdos que requerem operações elementares de matemática. Percebe-se, assim, que o enunciado "Os alunos não aprendem matemática por 'falta de base'" também se reforça no Ensino Superior em disciplinas que se utilizam da matemática. Dessa forma, é possível perceber os inúmeros trabalhos relacionados aos problemas de aprendizagem, principalmente em matemática.

Várias são as pesquisas que têm procurado solucionar os problemas de aprendizagem em Matemática. Entre elas, encontra-se a de Sanchez (2004), que aborda a relação psicopedagógica com essas dificuldades. Consoante com o autor, há

> dificuldades [...] em relação as noções básicas e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas,

> o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente (SANCHEZ, 2004, p. 174, grifos meus).

Nessa citação, Sanchez aponta uma das causas das dificuldades básicas da Matemática, em especial no que diz respeito ao uso das operações básicas, o que também é evidenciado pelos bolsistas e caracterizado como "falta de base" para aprender a disciplina.

As autoras Zatti, Agranionih e Enricone (2010), em sua pesquisa com alunos da 5ª série do Ensino Fundamental em 17 escolas públicas no município de Erechim (RS), comentam as dificuldades de aprendizagem em Matemática. A análise centrou-se nos erros cometidos nessa disciplina. Dentre estes, o que teve maior incidência foram as operações básicas:

> Observou-se que o maior número de erros ocorreu *nas operações de divisão e subtração, seguidas da multiplicação e da adição.* As categorias emergentes apontaram erros como procedimentos incorretos no desenvolvimento do algoritmo; reprodução errada da proposta; erro de contagem; cálculo mental; e erros estranhos. Os dados demonstram que os alunos participantes apresentaram dificuldades esperadas para alunos de séries iniciais (1ª a 4ª séries), *no âmbito das quatro operações básicas,* sendo que boa parte dos erros apresentados podem ser atribuídos à não compreensão do algoritmo ou a dificuldades atencionais e/ou de memorização. Muitos erros cometidos pelos alunos também podem ser devido ao descompasso entre o tempo em que esses algoritmos são ensinados na escola e o tempo próprio de cada criança para a compreensão dos mesmos (ZATTI, AGRANIONIH, ENRICONE, 2010, p. 115, grifos meus).

Segundo as pesquisadoras, os erros cometidos pelos alunos estão relacionados à falta de conhecimentos básicos em Matemática, um dos entraves à aprendizagem da disciplina. Pode-se concluir que esses entendimentos estão em consonância com as argumentações dos bolsistas. Ainda, para as mencionadas autoras, as dificuldades demonstradas pelos estudantes têm ligação com os conteúdos desenvolvidos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Elas concluem que tais erros e dificuldades que se evidenciaram na pesquisa

> levam a pensar na importância do desenvolvimento de estratégias que favoreçam a superação dos mesmos, uma vez que o domínio e a aplicação de alguns conceitos são fundamentais para que o aluno possa prosseguir na aquisição dos conhecimentos matemáticos (ZATTI, AGRANIONIH, ENRICONE, 2010, p. 131).

Em conformidade com as autoras citadas, os bolsistas utilizavam várias metodologias pedagógicas: jogos com diferentes abordagens, materiais concretos, informática mediante *softwares* a fim de induzir ao raciocínio lógico, além de problemas relacionados ao cotidiano dos alunos, conforme destaca B_{11}.

Quadro 8: O Pibid como possibilidade na formação Inicial do Docente

Foi muito boa esta participação no projeto Pibid, pois foi possível desenvolver muitas metodologias diferenciadas para os alunos com dificuldades de aprendizagem da matemática. Nas oficinas de jogos e uso de materiais concretos, os alunos participavam com tanto entusiasmo que nem via o tempo passar. Assim também era nas aulas de informática, pois tinham que desenvolver muitas estratégias para conseguir vencer. O uso de materiais reciclados para construir os seus próprios jogos, para que pudessem usar em casa, desenvolvendo assim habilidades de cálculo e aplicação aos conteúdos. O que me chamou a atenção foi o espírito de solidariedade, pois, mesmo nos jogos, havia o empenho de um ajudar o outro. Finalmente, é muito bom ver o nosso trabalho dando fruto, quando a professora da classe comenta como houve uma mudança de comportamento e de aprendizagem desses alunos. Sei que não é fácil para um professor da classe fazer tudo isto, pois geralmente tem uma quantidade grande de alunos em classe e também o tempo que deve usar para a preparação dessas aulas. Mas acho que a nossa contribuição, apesar de pequena, contribuiu para gerar muitos frutos. (Relatório Final da Bolsista B_{11}, dezembro de 2011, p. 28–29).

Fonte: Elaborado pelo autor

A falta de domínio em frações, causada pela dificuldade de compreensão do que seria inteiro e parte, foi outro problema que mereceu destaque. As pesquisas de Bezerra (2001), Rodrigues (2005), Moreira et al. (2010), Patrono (2011), Ponte e Quaresma (2011) e Lima e Filho (2013) discutem o ensino e a aprendizagem dos números racionais nos diferentes níveis de ensino. O foco dos trabalhos dos referidos pesquisadores está especificamente nas dificuldades dos alunos quanto à aprendizagem do conceito de fração no terceiro ciclo do Ensino Fundamental.

Lima e Filho (2013) realizaram a sua pesquisa com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual de Ilha Solteira (SP). O foco desse trabalho foi a relação entre as operações básicas de Matemática na compreensão de frações em problemas do cotidiano dos alunos. Pelos dados obtidos por meio de questionários, foi possível observar "que os alunos apresentaram dificuldades em relação aos conteúdos básicos como é o caso das operações com os números naturais" (LIMA; FILHO, 2013, p. 1471). Segundo os autores, essa falta de domínios básicos, principalmente em relação às quatro operações básicas, tem sido um obstáculo para o entendimento de conceito e operações com frações – fato semelhante foi abordado pelos bolsistas.

Ao finalizar esta seção, considero pertinente expor o que trazem as duas supervisoras no relatório anual para a CAPES do mês de dezembro de 2010. Nele, também estão relatadas as considerações dos bolsistas sobre as condições dos alunos das escolas parceiras quanto às dificuldades de aprendizagem em Matemática motivadas pela falta de conhecimentos básicos.

Quadro 9: A escola carrega as suas marcas onde está inserida

S_1: A meu ver, tudo isto que relato talvez seja porque a escola esteja localizada em um bairro com muitos problemas sociais. Porque nas nossas reuniões com o coordenador (C) fica evidente isto, pois na outra escola os problemas parecem ser diferentes. *Também vale lembrar que estes alunos têm uma deficiência muito grande na base da construção do pensamento matemático, isto é, entender se é uma soma, uma subtração, uma*

multiplicação. Não têm interesse de pensar e fazer algo, esperam tudo do professor. Eu sinto isto em sala de aula, isto que estou apenas há três anos em sala de aula, mas a realidade é esta que está aí. Na verdade, os problemas de aprendizagem não [ocorrem] somente em matemática, mas em Língua Portuguesa não é diferente. No final de cada ano, o que se faz é o jeitinho de sempre, vai para a série seguinte, "quem sabe lá ele desperta e, como num passe de mágica, aprenda" (Relatório Anual CAPES (Pibid) da Supervisora S_1, dez. 2010, p. 5, grifos meus).
S_2: Mas uma das considerações dos bolsistas é sobre a falta da base em matemática, que nós professores das respectivas séries também detectamos, se *faz de tudo para fazer com que os alunos consigam sanar estas dificuldades, mas anos após anos, o que se verifica é que são os mesmos problemas, nas operações básicas, tabuada, frações (um problemão), em geometria, fazer com que eles possam associar as figuras com as respectivas fórmulas de cálculo de perímetro, área, volume... A gente está sempre revisando, mas os problemas continuam, e em se falando em problemas, os alunos têm sérios problemas na interpretação dos enunciados dos mesmos, a maioria quer que o professor interprete por eles, mas entendo isso também pela falta de interesse*, pois usamos muito a manipulação de materiais, mas parece que eles não se estimulam a entender como funciona mesmo, sempre tem a pergunta: "o que você quer aqui, professora?". Temos que pensar por eles, claro que tem muito alunos que são muito bons, que é uma pena, pois são prejudicados por estes que têm dificuldades ou falta de interesse mesmo. Cada vez mais, está ficando difícil a tarefa de professor frente às várias cobranças quanto à não reprovação dos alunos. Claro que não podemos generalizar, temos alunos ótimos, fantásticos, que realmente aprendem, seja lá qual for o método adotado. Isto é o que nos faz continuar nesta profissão de professor/a (Relatório Anual CAPES (Pibid) da Supervisora S_2, dez. 2010, p. 8, grifos meus).

Fonte: Elaborado pelo autor

O que se verifica é que as enunciações dos bolsistas sobre os alunos não aprendem Matemática por "falta de base" são semelhantes às de professores e professoras da classe junto às suas turmas. Por ter exposto que as enunciações dos bolsistas e as constatações dos problemas de aprendizagem estão atreladas à "falta de base" em Matemática, espero ter respondido à primeira questão da pesquisa: *Como os bolsistas do Pibid explicam a não aprendizagem dos alunos, em particular, quando atribuem isso à "falta de base"?* Como antes se referiu, segundo eles, o motivo estaria no fato de os discentes não dominarem as operações básicas da Matemática, ou seja, adição, subtração, multiplicação e divisão.

Como pode ser constatado nos excertos apresentados nessa seção, os bolsistas também citaram a falta de domínio na tabuada, que, na verdade, se refere à operação de multiplicação, e as dificuldades relacionadas às frações – identificar o todo e a parte – como entraves à aprendizagem. Para eles, também os conhecimentos elementares de Geometria são muito importantes, principalmente o reconhecimento das figuras geométricas e a capacidade de diferenciar unidades de medidas, tais como as de comprimento, de área ou de volume.

A falta de leitura e a consequente dificuldade em interpretar os problemas mereceram destaque por parte dos bolsistas. Para eles, isso denota a falta de interesse dos alunos pelo estudo, declarando que a revisão feita em determinada semana não era mais lembrada na seguinte. Vale destacar que tais dificuldades foram referidas como estando presentes do quinto ao nono anos.

A progressão para as séries seguintes sem o domínio dos conteúdos trabalhados nas anteriores, em especial os elementares em Matemática, também foi questionada. Os bolsistas entendiam que, para haver aprendizagem, certos pré-requisitos eram indispensáveis. Neste caso, os conteúdos fundamentais da Matemática.

Diante das argumentações dos bolsistas em relação à *"falta de base"* em matemática, foi possível identificar que, através das metodologias utilizadas, pode-se sanar esse problema. Pelo que se vê, parece que os pibidianos encontraram metodologias de ensino eficazes para o ensino de matemática, de modo a otimizar e salvar o processo de ensino de tal matéria. Em relação aos trabalhos produzidos nos projetos do Pibid, tem-se notado que há solução para o ensino e a aprendizagem, principalmente em matemática. Hoje se dá muita ênfase a esse projeto, de modo que parece até que os professores regulares das turmas não são capazes de utilizar metodologias para melhorar o nível de ensino. Os Pibidianos trabalham com um número muito reduzido de alunos e, em muitos casos, não usam nenhum método de avaliação. Mas se o desempenho dos alunos no IDEB aumentou, o privilegiamento recai sobre os bolsistas e não sobre os professores das escolas, que estão há anos e anos desenvolvendo o seu trabalho muitas vezes sem material adequado para incrementar as aulas. O que se percebe é uma supervalorização do projeto Pidid a partir do entendimento de que ele salvará o ensino e a aprendizagem.

Na próxima seção apresento os trabalhos acadêmicos que enfatizam ser a "falta de base" o motivo dos problemas de aprendizagem em matemática e em outras disciplinas que se servem da matemática.

3.2 O ENUNCIADO OS ALUNOS NÃO APRENDEM POR "FALTA DE BASE" E OS TRABALHOS ACADÊMICOS

Após o escrutínio e seleção do material de pesquisa no portal da CAPES e em outros portais, deparei-me com novas perspectivas sobre a enunciação dos problemas de aprendizagem estarem atrelados a "falta de base" em matemática: a afirmação de professores de que esta seria uma das causas da não aprendizagem matemática dos alunos; a declaração destes de que a falta de entendimento de certos conteúdos matemáticos afetavam o desempenho em outros da disciplina, bem como nas que dela se servem; a falta de conhecimentos em Matemática como causa de exclusão de curso na universidade.

Muitos pesquisadores têm se dedicado à análise dos problemas de aprendizagem, levando em consideração os índices de desempenho dos alunos nas avaliações em larga escala, parâmetro que tem servido, nos dias de hoje, para verificar a qualidade da educação brasileira.

Miguel (2005) estudou a prática escolar e buscou compreender as dificuldades enfrentadas por professores e alunos para lidar com os conceitos matemáticos. A pesquisa assentou-se sobre uma série de ações práticas de formação inicial e continuada de docentes. Na análise do fazer pedagógico cotidiano, o autor evidenciou que as crianças modificavam sua relação com a Matemática ao serem inseridas na escola. Para Miguel,

> [...] os alunos que chegam à escola normalmente gostam de Matemática. Entretanto, não será difícil constatar também que esse gosto pela Matemática decresce proporcionalmente ao avanço dos alunos pelos diversos ciclos do sistema de ensino, processo que culmina com o desenvolvimento de um sentimento de aversão, apatia e *incapacidade diante da Matemática* (MIGUEL, 2005, p. 375, grifos meus).

O autor compreende que, nesse sentimento de aversão à Matemática, se concentram as dificuldades de aprendizagem, pois, numa perspectiva de formação de conceitos, a noção de operação deve ser tratada sob uma ótica dinâmica, mediada pela ação do sujeito, de forma a contemplar os princípios que regem o seu desenvolvimento cognitivo. Penso que essa constatação pode ter as suas causas na falta de domínio dos conteúdos das séries anteriores. Muitos professores entendem que o ensino de Matemática deve ser cumulativo, enfatizando, assim, a hierarquia na organização linear do conhecimento matemático.

Em sua tese de doutorado, Andrade (2008) investigou a relação entre a prática de pesquisa e a de sala de aula em Educação Matemática, na tentativa de compreender esse processo a partir de estudos relativos ao tema "Pesquisa e Prática em Educação Matemática", em especial, as teorizações de Jeremy Kilpatrick (1988, 1992, 1993, 1994, 1995) e *handbooks* (manuais). O caminho da investigação teve como orientação principal a perspectiva da Análise do Discurso de Michel Foucault, evidenciando os pontos frágeis e fortes da ligação entre a prática da pesquisa e a da sala de aula. Os dados e fatos recolhidos para apreciação e análise surgiram do interior das enunciações de 71 pesquisadores da Educação Matemática, sendo 44 do Brasil e 27 de outros países: África do Sul, Austrália, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos, França, Israel, Nova Zelândia, Portugal e Reino Unido. O autor analisou materiais escritos (artigos, dissertações e teses), bem como questionários respondidos por esses pesquisadores. Pela análise dos questionários, identificou que alguns pesquisadores também apontam a "falta de base" como a causadora do problema de aprendizagem.

> Não tenho uma visão tão romântica, a questão da Educação Matemática era um grande problema para os professores que trabalhavam com o Ensino Básico. Perguntas como: Por que meu aluno não aprende? Como ensinar tal conteúdo? E outras, faziam e fazem parte do dia a dia do professor que está preocupado com a aprendizagem de seus alunos. *Agora, as pesquisas sobre estas questões só apareceram quando a falta de conhecimentos na área começou afetar as relações econômicas dos países desenvolvidos e o nosso por consequência.* Então houve um forte investimento nas Universidades para estudar essas questões. É o caso do IME, 10 anos atrás nenhum professor se interessava pela licenciatura ou programas de formação continuada (ANDRADE, 2008, p. 87, grifos meus).

Para o autor, a preocupação pela não aprendizagem da Matemática por parte dos professores ocorre há mais tempo. O mesmo argumento foi apresentado por outro pesquisador (indicado por P_1), que respondeu o questionário proposto por Andrade: “acredito que a intenção inicial foi, realmente, o fracasso escolar, mas, com o tempo, as questões educacionais foram além dos aspectos da aprendizagem e passaram a incluir as questões políticas e sociais” (ANDRADE, 2008, p. 87).

A produção de “verdades” do campo da Educação Matemática fazem com que o enunciado *“Os alunos não aprendem Matemática por ‘falta de base’”* tenha relação com as dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática. Nas seções seguintes, apresento as enunciações que dão legitimidade a esse enunciado, tomando como base as pesquisas realizadas por educadores.

Ao realizar o escrutínio do material de pesquisa, minha intenção era responder a segunda questão de pesquisa: como a literatura sobre/da Educação Matemática Escolar se posiciona frente ao enunciado *“Os alunos não aprendem Matemática por ‘falta de base’”*? Para isso, agrupei as enunciações de acordo com as categorias que emergiram das análises; após as leituras desses materiais, para, finalmente, relê-los minuciosamente e operar com as enunciações que se referiam à “falta de base” em Matemática.

> O último resultado divulgado do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa, na sigla em inglês), no entanto, mostra um quadro bem menos otimista da situação: 31% dos estudantes brasileiros de 15 anos avaliados estão apenas no nível 1 de aprendizado, em uma escala de seis níveis desenvolvida pelo programa. Os números colocam o Brasil no 57º lugar no ranking do Pisa. Os primeiros países do ranking são China, Coreia e Finlândia, onde menos de 10% dos estudantes está no nível 1; em Hong Kong, na China, 30,7% dos jovens alcançou os níveis 5 e 6. Para Irene Mauricio Cazorla, diretora geral do Instituto Anísio Teixeira (IAT) – órgão em regime especial da Secretaria Estadual da Educação da Bahia –, o resultado é triste, porém real: O mundo mudou substancialmente e a escola e os cursos de licenciaturas não acompanharam essas mudanças. As dificuldades de aprendizagem se *acumulam ano após ano e quando os alunos chegam ao ensino médio, não têm os pré-requisitos necessários para trabalhar os conteúdos matemáticos por falta de base* (LOPES, 2012, p. 1, grifos meus).

> Os resultados não discriminam causas nem áreas de conhecimento. O impacto do ensino de Matemática nesses resultados não está dimensionado, embora se possa supor que isso ocorra, pois, em qualquer uma das macroavaliações, realizadas em âmbito local (prova São Paulo), nacional (prova Brasil) ou internacional (Pisa), tem chamado a atenção a forte presença da Matemática como área de conhecimento em que os índices de aproveitamento dos alunos são os mais baixos possíveis. Porém, a mera constatação de que a área de Matemática é a que mais reprova ou aquela em relação *à qual os alunos não desenvolvem competências básicas mínimas não tem sido suficiente para alterar a realidade e imprimir melhor qualidade ao ensino, que resulte em maior aproveitamento dos alunos*. Entretanto, mais do que saber, em números, o impacto que compete ao ensino de Matemática, faz-se necessário investigar e conhecer a trama de fatores — internos ou externos à escola — que afetam a relação dos alunos com a Matemática e causam a eles dificuldades específicas de aprendizagem, ao lidar com situações-problema e com conceitos matemáticos (SANTOS, 2009*,* p. 68, grifos meus).

> O "insucesso" de alguns alunos e alunas na aprendizagem na matemática parece estar diretamente ligado à insuficiência de base em assuntos anteriores, o que leva, mais uma vez, à questão da contextualização: se o/a aluno/a não consegue relacionar a informação recebida com algo real, fica difícil esta chegar a ser construída cognitivamente (QUIRINO et al., 2008, p. 2, grifos meus).

> No que diz respeito à aquisição do conhecimento escolar, o que os professores mais destacaram nas discussões realizadas foram as suas dificuldades em lidar com os alunos que não têm uma base acumulada desejável, de modo que, mesmo prosseguindo com novos conhecimentos, todos os anos têm que retomar os conhecimentos fundamentais (ZAIDAN et al., 2004, p. 9, grifos meus).

> A partir do segundo ciclo, a "falta de base" do aluno é mais enfaticamente colocada pelos professores, que indicam dificuldades no que se refere à questão de leitura e capacidade de interpretação. No terceiro ciclo, contudo, foi ainda mais contundente essa queixa, o que se pode explicar pelo fato do contato do professor de matemática com este novo perfil de aluno ser mais recente (ZAIDAN et al., 2004, p. 9, grifos meus).

> Nesse pressuposto, a gênese, integração e diferenciação entre significado (número e operações) e significante (símbolos e notação dos elementos operantes) têm reflexos decisivos na vida escolar das crianças. Trata-se de fato verificável quando em etapas mais avançadas do conhecimento matemático apresentam graves deficiências e dificuldades de aprendizagem, decorrentes da idéia imprecisa do que seja "operação", defasagem rotulada, costumeiramente, pela maioria dos professores, como falta de pré-requisitos (MIGUEL, 2005, p. 384, grifos meus).

> A grande maioria dos professores reclamou da falta de base em matemática do 1º grau, sugerindo incluir no programa uma revisão dos conceitos mais importantes que são: operações nos racionais, potência de dez, sistema métrico decimal, equações e inequações de 1º e 2º graus, razão, proporção, regra de três e porcentagem, geometria plana (fórmulas e propriedades das figuras principais) (PINTO; SANTOS, 2011, p. 5, grifos meus).

> O método de ensino desperta a curiosidade dos estudantes por meio de jogos que estimulam a criatividade e a capacidade de resolver problemas. Além disso, com atividades desenvolvidas em grupo, os alunos podem trocar ideias e compartilhar o conhecimento. *A professora buscou inspiração ao constatar a falta de conhecimentos básicos de matemática e o desinteresse dos alunos nas aulas tradicionais.* Alguns estudantes chegavam a apresentar reações de antipatia pela matéria e até de medo (ARAÚJO, 2013, p. 1, grifos meus).

> Com relação aos alunos, o maior problema em Álgebra, segundo o professor, *é a falta de pré-requisitos, que ele classifica como o fato de muitos alunos não dominarem as operações básicas,* regras de sinais, etc. Isso dificulta a aprendizagem dos conteúdos de Álgebra (SOUZA, 2007, p. 92, grifos meus).

> Consideramos que esse fato prejudica o desenvolvimento do conhecimento interindividual, importante para as atividades metacognitivas desses professores. Assim quando falamos em experiências metacognitivas vivenciadas de uma dificuldade, uma falta de compreensão, ou de que algo está ou não ocorrendo de modo satisfatório, compreendemos a dificuldade dos professores entrevistados em avaliar a sua atuação quando lecionam Álgebra e, consequentemente, em desenvolver estratégias metacognitivas para superá-las**.** *Isso pode justificar, por que muitas vezes, as dificuldades mencionadas estão centradas nos alunos, com a falta de pré-requisitos ou no conteúdo, por sua complexidade* (SOUZA, 2007, p. 65, grifos meus).

> Os conhecimentos prévios constituem uma preocupação da professora, pois considera que eles são essenciais para as aprendizagens subseqüentes. Em diversos momentos, assinala problemas de aprendizagem dos seus alunos que são o reflexo *de conhecimentos que eles deveriam ter adquirido previamente e não o tinham feito. Esses conhecimentos são designados,* por Matilde, como "bases*": Estes alunos têm falta de bases e isso é complicado para fazer novas aprendizagens. Este é o problema de não acompanharmos uma turma durante vários anos, os quatro anos, e andarmos sempre a saltar de uma escola para a outra. Assim, nem sabemos muito bem o que é que eles deram anteriormente para depois dar seguimento* (CORREIA, 2004, p. 462).

Os excertos acima apontam para os problemas enfrentados pelos alunos em decorrência da falta de domínios básicos em Matemática, seja nas avaliações em larga escala ou no desempenho escolar. Sem os conteúdos básicos do Ensino Fundamental, os estudantes se deparam com muitas dificuldades de aprendizagem, pois *acumulam ano após ano e quando [...] chegam ao ensino médio, não têm os pré-requisitos necessários para trabalhar os conteúdos matemáticos por falta de base*. O seu desempenho também é comprometido quando eles *não desenvolvem competências básicas mínimas, [que] não têm sido suficiente(s) para alterar a realidade e imprimir melhor qualidade ao ensino, que resulte em maior aproveitamento dos alunos*. O não domínio dos conteúdos tem contribuído para *o "insucesso" de alguns alunos e alunas na aprendizagem na Matemática, que parece estar diretamente ligada à insuficiência de base em assuntos anteriores*. Os professores têm expressado suas dificuldades *em lidar com os alunos que não têm uma base acumulada desejável, de modo que, mesmo prosseguindo com novos conhecimentos, todos os anos têm que retomar os conhecimentos fundamentais*. A partir do segundo ciclo, a "falta de base" do aluno é mais enfaticamente colocada pelos professores, que indicam dificuldades no que se refere à questão de leitura e à capacidade de interpretação. No terceiro ciclo, foi ainda mais contundente essa queixa, o que se pode explicar pelo fato de o contato do professor de Matemática com este novo perfil de aluno ser mais recente.

Tudo isso tem contribuído para a não aprendizagem da Matemática, pois é nas etapas mais avançadas do conhecimento matemático que os alunos apresentam graves deficiências e dificuldades de aprendizagem, decorrentes da ideia imprecisa do que seja “operação”, defasagem rotulada, costumeiramente, pela maioria dos professores, como falta de pré-requisitos. A falta de pré-requisitos faz com que haja uma descontinuidade, principalmente em relação à conceituação e às operações básicas. O enunciado “falta de base” em Matemática, por parte dos docentes, geralmente está relacionado com o da busca por alternativas de ensino e de aprendizagem a partir de suas práticas.

Sales (2010), em sua dissertação de mestrado, desenvolveu uma pesquisa com professores sobre o fracasso escolar em Matemática. Para estes, a falta de base, de motivação, de apoio familiar e de estratégia seria a causadora do insucesso dos discentes nessa disciplina. Por sua vez, os alunos, em especial os que haviam convivido com esse fracasso, atribuíam-no a fatores negativos em relação aos seus professores, ao contrário das alunas, tendo elas se deparado ou não com o insucesso. A pesquisa envolveu cinco docentes de Matemática e 407 estudantes matriculados em uma Escola Estadual do Norte do Paraná. A autora destaca que, quando o estudante erra, o docente o responsabiliza pela falta de conhecimentos prévios, ou seja, aponta a “falta de base” como a causadora da não aprendizagem em Matemática, o que levaria o aluno ao insucesso escolar.

Ela também menciona o trabalho dos pesquisadores da Universidade do Haiti, Williams, Burden e Al-Haharma (2002), ao comentar que os professores têm atribuído o fracasso dos alunos à falta de conhecimentos básicos e de esforço, à personalidade e à baixa qualidade dos materiais de ensino, que, de acordo esses professores, são causas externas e incontroláveis. Acrescenta que, dessa forma, é mais fácil responsabilizar os outros pelos erros do que a si próprio. Para os citados autores, essa atitude é uma forma de autoproteção, pois, ao acusar o estudante, o docente se isenta do compromisso e da construção do processo de aprendizagem.

Pelas enunciações dos referidos professores, o fracasso escolar está relacionado à falta de conhecimentos prévios, o que dificulta o entendimento dos conteúdos a serem trabalhados. Portanto, de acordo com esses pesquisadores, o docente, em muitos casos, centra o problema da não aprendizagem na “falta de base” dos alunos.

Em sua dissertação de mestrado, Brignol (2004) estudou as causas de numerosas reprovações em Matemática I – pré-requisito para as demais disciplinas que envolvem cálculos – no curso de Administração de Empresas em uma Instituição Superior do Distrito Federal. Ao procurar entender o problema, a pesquisadora entrevistou alunos e professores.

Pela análise dos questionários, o tempo escasso para dedicar-se ao estudo da disciplina e a ausência de conhecimentos básicos em Matemática foram as causas mais apontadas pelos estudantes. Segundo a autora, na opinião dos alunos, o que mais tem dificultado a aprendizagem dos conteúdos de Matemática I é o "pouco tempo dedicado ao estudo da disciplina (71,20%), bem como a falta de conhecimentos básicos de Matemática no Ensino Fundamental e Médio (51,81%)" (BRIGNOL, 2004, p. 71. Grifos meus).

Com relação à "falta de base" em Matemática, os alunos demonstraram estar cientes de que os domínios anteriores interferiam na sua aprendizagem. Isso pode estar relacionado a diversas causas: currículo, aprovações sem os conhecimentos mínimos em Matemática, pressão dos órgãos públicos[26] em prol da diminuição dos índices de reprovações. Tais fatos são comprovados pelas avaliações em alta escala do Ensino Básico, que têm apresentado baixos desempenhos, principalmente na disciplina em questão.

Quanto à visão dos professores que trabalhavam com a disciplina Matemática e com as que envolvem cálculos, a pesquisadora, pela análise dos questionários, identificou as seguintes causas que prejudicavam o trabalho do docente em sala de aula e a aprendizagem dos alunos: turmas com estudantes vindos de diferentes cursos e/ou sem base em Matemática para acompanhar o curso; faltas excessivas às aulas; salas de aulas inadequadas para o devido aprendizado; desinteresse e falta de esforço dos discentes; e turmas numerosas.

Os dados da tabela no Anexo II, indicam que o percentual relativo à falta de conhecimentos básicos em Matemática é muito maior em relação aos demais itens analisados pela pesquisadora, tanto na ótica dos professores quanto na dos alunos. A "falta de base" tornou-se justificativa para a não aprendizagem de Matemática em outros níveis de ensino.

Ainda, em sua pesquisa, Brignol (2004, p. 84), com base na análise dos dados dos questionários aplicados aos docentes e alunos, concluiu que os principais fatores do fracasso escolar na aprendizagem da disciplina Matemática I dizem respeito a vários aspectos relacionados tanto aos discentes quanto aos professores, bem como à administração da Instituição:

> I - *Quanto aos alunos: Falta de conhecimentos básicos de Matemática (ensino fundamental e médio)*; fraco desempenho no vestibular na prova de Matemática; excesso de disciplinas cursadas durante o semestre; falta excessiva às aulas; hábitos inadequados de estudo dentro e fora da sala de aula; dificuldade de estruturação do tempo dedicado aos estudos (estudar/trabalhar); e, interesse maior em obter o diploma do que na aprendizagem para o exercício da profissão (Grifos meus).
> II - *Quanto aos professores*: Embora com excelente embasamento teórico, pouca utilização de recursos pedagógicos/tecnológicos capazes de simplificar conteúdos de

[26] Órgãos Públicos se referem aos municípios, estados e ao próprio MEC.

> difícil assimilação e fixação; dificuldade de romper obstáculos para que o relacionamento com os alunos contribua com o processo ensino aprendizagem; descuido em despertar o interesse e estimular o esforço para a formação pessoal e profissional do aluno; e, na visão dos alunos; falta de clareza e objetividade para explicar o conteúdo da disciplina e rigorosidade nas avaliações (aplicação e correção) (Grifos meus).
> III - Quanto à Instituição: Os alunos aprovados no vestibular não têm a base necessária para a aprendizagem dos conteúdos exigidos para a disciplina Matemática I, conforme Grade Curricular dos cursos selecionados para esta pesquisa; formação de turmas heterogêneas quanto ao nível de conhecimentos específicos; salas inadequadas e com número excessivo de alunos; e, necessidade de se rever o relacionamento professor/aluno/Instituição, por meio de avaliações e autoavaliações periódicas, para que se possa fazer continuamente o diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem da Matemática I, buscando fatores que contribuam para o sucesso e combatendo aqueles que provoquem o fracasso escolar (Grifos meus).

A autora também aponta as contribuições da Psicologia ao currículo e, em geral, à educação escolar, ressaltando alguns aportes de particular interesse para a elaboração do Projeto Curricular.

> Toda vez que falamos sobre currículo, estamos pressupondo ou lidando com concepções, problemas de valor e com problemas da própria construção do conhecimento. Não há possibilidade de se ater a problemas conceituais e técnicos de currículo, sem que se tenham tomado posições a respeito de valores, da sociedade, do ser humano que desejamos formar, de que escola nós queremos, de que lado nós estamos, do que é que vamos privilegiar, para que possamos, a partir dessas posições, lidar com esses problemas (BRIGNOL, 2004, p. 43-44).

Infere-se que a autora considera que a construção do conhecimento está relacionada aos problemas de interesse da sociedade na qual está inserida.

Gadotti auxilia-nos a entender que o espaço escolar não é o único onde se aprende. Para ele, existem novos tempos e paradigmas, e temos uma escola da era da indústria na da informação, daí decorrendo uma grande contradição e,

> por essa razão, a existência da seriação, 1º, 2º, 3º ano. As disciplinas Matemática, Português, Física. Acontece que a página da história da industrialização está sendo virada para a informação, onde as relações são outras, as exigências também. Mas não é fácil aceitar e acompanhar o bonde da história. O ideal é que não haja ciclo nenhum, que seja tudo uma coisa só. [...] se o professor tem a cabeça tecnicista, ele cumpre o que for mandado. A escola deve ser autônoma, por isso eu defendo a escola cidadã, e não a escola abandonada pelo Estado. A escola tem que ser um organismo vivo, em constante mudança, em constante evolução. Se não for assim a escola perde o seu sentido (GADOTTI, 2001, p. 25).

Na concepção do pesquisador, a escola precisa evoluir, seguir novos conceitos e estar a serviço da produção do conhecimento, proporcionando uma ruptura na sua base curricular para adequar-se a um mundo que está sempre em mudanças. O enunciado *"Os alunos não aprendem*

Matemática por 'falta de base'" está enraizado em um processo de curricularização[27], em que o conhecimento matemático só progride se for de forma linearizada. Então, seguindo a ideia da autora, se a concepção do professor for tecnicista, ele estará "preso" a um currículo engendrado em uma determinada ordenação, potencializando, assim, o referido enunciado.

Chagas (2004), em seu artigo sobre o fracasso da Educação Matemática em relação à sala de aula, aponta os problemas e as soluções possíveis. A autora trata o discurso sob a perspectiva das teorizações foucaultianas. Na pesquisa, ela constatou que,

> talvez, dos problemas mais corriqueiros que o professor enfrenta em sala de aula, o mais difícil de solucionar seja o da falta de motivação dos alunos. Conseqüentemente, este problema produz atitudes de resistência àquilo que está sendo ensinado. E assim, diante de perguntas tais como: "Eu preciso estudar isto para a prova"? "Isto é importante"? O professor tende a desistir de melhorar sua atuação e então passa a racionalizar, e o seu discurso passa a ser: "Os estudantes não estão interessados em minhas aulas porque lhes *faltam pré-requisitos necessários à compreensão da minha matéria*" (CHAGAS, 2004, p. 244-245, grifos meus).

Entendo que os professores atribuem à "falta de base" o não entendimento da Matemática, e o que ocorre é uma transposição dos problemas da falta de conhecimento básico nessa disciplina. De acordo com a pesquisadora, isso desencadeia um fenômeno que acaba

> agravando mais ainda a situação, [e] alguns professores utilizam o método de distribuir recompensas, na tentativa de motivar esses alunos a "participarem" de suas aulas. Podemos observar que o que está acontecendo aqui é a antológica frase "Eu finjo que ensino e vocês fingem que aprendem". Mas e se as recompensas não funcionarem? Bem, o professor passa a utilizar um outro método para conseguir a atenção dos alunos, ou seja, o professor passa a fazer ameaças – implícitas ou explícitas. Mas e se isso também não funcionar? Pode-se recorrer para o último estágio – a punição. Resultado, mais rebeldia, insatisfação, apatia com relação ao professor e a disciplina de matemática (CHAGAS, 2004, p. 245).

Para a pesquisadora, na Educação Matemática, existe um faz de conta, não havendo um comprometimento de quem ensina e muito menos de quem aprende. Diante deste quadro, há, por um lado, os problemas gerados pela não aprendizagem dos discentes, que consideram a Matemática difícil, mas "necessária para a tão sonhada aprovação, e, por outro, professores desgostosos com seus alunos, pois, segundo eles, estes alunos não sabem nada do que foi supostamente 'trabalhado' em sala de aula" (CHAGAS, 2004, p. 246). Entretanto, no entendimento da autora, nem tudo está perdido, devendo haver uma mudança do docente na sua forma de ensinar e do estudante na de aprender:

---

[27] No Capítulo 5 desta tese, abordo questões relativas ao currículo.

> O fundamental dentro do processo ensino-aprendizagem é a alteração de "como ensinar" para "como os alunos aprendem e o que faço para favorecer este aprendizado". Para isso, devemos entender que os conteúdos direcionam o processo ensino-aprendizagem onde priorizam-se a construção individual e a coletiva. Com isso, oportunizamos situações em que os educandos interagem com o objeto de conhecimento e estabelecem suas hipóteses para que estas sejam, posteriormente, confirmadas ou reformuladas (Idem).

Chagas entende que é essencial um rompimento dos "modelos tradicionais de ensino e aprendizagem da matemática" (Idem), que deve ocorrer em função da subversão às teorias tradicionais do currículo. Ainda, para a autora, faz-se necessário priorizar uma construção do conhecimento de forma integrada, onde professor e aluno dela participem, contextualizando-a com a sua realidade cotidiana.

Na perspectiva de Chagas, tais práticas são entendidas como uma ruptura entre Educação Matemática e o "modelo tradicional" no ensino e na aprendizagem da Matemática Escolar, produzindo, assim, os seus efeitos de verdade neste campo do saber. No entanto, a autora afirma que em sua pesquisa, não teve a pretensão de fornecer receitas prontas de como se ensina e se aprende, mas sim trazer algumas reflexões para transmitir confiança aos professores, "em tentarem de novo, em arriscar, e, quem sabe, alterar esta realidade tão negativa em que a Educação Matemática se encontra" (Ibidem, p. 248).

Oliveira (2009) desenvolveu uma pesquisa sobre a história do Cálculo na licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Sergipe no período de 1972 a 1990. Nela, a autora deteve seu olhar no currículo, considerando as disciplinas de Cálculo, carga horária e pré-requisitos. Também analisou relatos de docentes e alunos, bem como os problemas enfrentados no curso. Ao investigar a quantidade de formandos nos respectivos semestres, verificou o baixo número de concluintes, o que a levou a questionar os professores. O fato é que os discentes de Matemática tinham seu "capital cultural[28] limitado quanto às disciplinas de exatas em relação a outros universitários devido a motivos do tipo 'falta de base'" (OLIVEIRA, 2009, p. 78), provocando baixo desempenho. Ela concluiu que "seria necessário que os estudantes detivessem certo capital cultural (a 'base'), isto é, *conhecimentos matemáticos pré-estabelecidos que favorecessem o desempenho acadêmico à medida que facilitassem a aprendizagem dos conteúdos*" (Idem, grifos meus).

---

[28] Capital Cultural em Bourdieu: Segundo os autores Neves, Pronko e Mendonça, Capital cultural no sistema escolar resulta de atos de ordenação que, por um lado, instituem uma relação de ordem, onde os 'eleitos' são marcados por sua trajetória de vida e sua permanência escolar – é uma relação de hierarquia onde esses mesmos 'eleitos' transmutam-se em 'nobreza de escola' ou 'nobreza de Estado'. Disponível em <http://www.epsjv.fiocruz.br/dicionario/verbetes/capcul.html>. Acesso em: 26 jan. 2014.

A autora também analisou uma ata de reunião elaborada pelo coordenador da licenciatura em Matemática e constatou que alunos ingressos no curso Superior eram “dados como ‘sem base’, para que lhes fossem ministrados determinados conteúdos, que por ora esses discentes não seriam capazes de acompanhar” (OLIVEIRA, 2009, p. 118). Assim, os docentes justificavam o alto número de reprovações, e segundo alguns deles, “é por causa da incapacidade dos alunos que a aprendizagem não ocorria e que acarreta a não-aprovação” (Idem).

A pesquisadora questionou alguns professores que atuavam na licenciatura em Matemática se a “falta de base” era uma das dificuldades enfrentadas pelos alunos em Cálculo. A resposta afirmativa foi unânime, mas Oliveira destacou a justificativa da “professora Vera[29], [de] que seu ‘ideal seria que as Matemáticas do Ensino Médio I, II e III pudessem, de alguma forma, serem apresentadas antes dos Cálculos’. Essa visão da professora está ligada ao currículo e tem uma abrangência mais ampla” (Idem), entendida aqui como uma maneira de revisar os conteúdos de Matemática do Ensino Básico. As exposições dos docentes da licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Sergipe reforçam o enunciado problematizado nesta tese. O problema de curricularização na licenciatura fica, portanto, evidenciado na declaração da professora Vera.

Em síntese, nesta seção discutiu-se como as enunciações sobre os problemas de aprendizagem da matemática estão relacionadas à “falta de base”, em produções acadêmicas.

3.2.1 O Enunciado “Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” de disciplinas que se servem da matemática

A seguir, apresento os excertos relacionados com a falta de conhecimentos básicos em matemática, como sendo barreira no aprendizado de disciplinas que se servem da matemática.

> [...] aspecto importante que é o fato da uma expressiva maioria dos alunos (~70%) acharem a disciplina de física interessante e poucos opinarem que não gosta, ou que acham sem importância. *Isto sugere que o mau desempenho destes alunos na disciplina de física não se deve unicamente ao desinteresse dos mesmos. Neste trabalho discorreremos sobre a relação existente entre a física e a matemática, segundo os alunos, [...] a falta de conhecimento de matemática dificulta o aprendizado de física desses alunos* (PAULINO; PAULINO; FÉLIX, 2007, p. 4. Grifos meus).

---

[29] CARVALHO, Vera Cândida Ferreira de. Entrevista concedida à autora em 5 de janeiro de 2009.

A falta do conhecimento de matemática básica, (que é uma das grandes ferramentas para se entender a natureza) em muitas ocasiões, é o principal obstáculo para aquisição dos conceitos de física. É preciso estudar e testar métodos mais eficazes de ensino-aprendizagem de matemática desde as primeiras séries do ensino fundamental até o ensino médio para que os alunos possam adquirir maturidade com esta ferramenta para solucionar os problemas da física. [...] interessante destacar que os alunos entrevistados consideram a física um campo de estudo muito interessante e reconhecem a importância do conhecimento matemático para entenderem física. Isto pode motivar os pesquisadores a ingressarem neste campo, visando uma reformulação da forma de se ensinar ciências básicas, mas reconhecemos que este processo é bastante complexo e precisa ser discutido mais amplamente, inclusive com resultados de outras pesquisas que englobem, principalmente, projetos pilotos (PAULINO; PAULINO; FÉLIX, 2007, p. 9, grifos meus).

Não é possível estudar física sem utilizar a matemática, pois a base dos cálculos da física é a matemática [...] seria impossível realizar todas as questões de física se não tiver noções básicas de matemática. [...], esta concepção permeia a grande maioria dos currículos de ensino superior, principalmente aqueles que consideram essencial que a disciplina de Cálculo preceda as de Física. Além disso, os professores de Física que creditam os insucessos de seus alunos à falta de base matemática também seriam enquadrados nessa categoria. Pelos resultados obtidos, podemos concluir que nosso ensino tem contribuído para disseminar a ideia de que se deve primeiro aprender Matemática para ser capaz de estudar Física, o que, a nosso ver, além de incorreta, essa noção contraria muitas vezes a própria sequência histórica (KARAM, 2007, p. 9-10, grifos meus).

Verificou-se que a matemática e a administração possuem uma relação essencialmente próxima, uma vez que a área das ciências sociais tem sido muito influenciada pelas ciências exatas. *Foi possível observar que a matemática é imprescindível para a formação de um administrador, posto que em sua carreira profissional o pensamento matemático será necessário para orientá-lo na tomada de decisões em diferentes situações da área administrativa. Pode-se verificar que de modo geral há quase uma unanimidade quanto ao fracasso do ensino da matemática e esse fenômeno ocorre por diferentes motivos tais como, falta de conhecimento prévio, metodologias aplicadas, eliminação do conteúdo abstrato do ensino da matemática, deficiência do ensino médio, falta de motivação, atitudes negativas ante a área e falta de habilidade na condução dessa disciplina* (FONSECA; SILVA, 2012, p. 1, grifos meus).

A investigação foi realizada, a partir de questionário, junto a 15 (quinze) estudantes matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Além de entrevistas semiestruturadas com dois professores que ministram a referida disciplina. A análise de dados foi realizada com base nos autores que fundamentaram o estudo, quais sejam: Oliveira et al. (1992); Masetto (2012); Malta (2004) e Micotti (1999); dentre outros. *Os resultados revelam que os motivos da dificuldade em aprender os assuntos referentes ao Cálculo estão relacionados, sobretudo, à falta de conhecimento em Matemática básica e à metodologia utilizada pelo professor.* Diante disso, propomos melhoria nos processos de ensinar e aprender cálculo, bem como a criação de um curso Pré-Cálculo, ou seja, curso de nivelamento em Matemática, objetivando nivelar os estudantes por meio dos conteúdos preliminares ao estudo da disciplina (SANTOS; CARNEIRO, 2013, p. 1, grifos meus).

Segundo os professores, o conhecimento matemático é, por natureza, encadeado e cumulativo, de modo que o desconhecimento de conceitos elementares pode impedir ou até mesmo dificultar a compreensão dos conceitos subsequentes. Portanto, ao problema da falta de conhecimento básico de Matemática, deve se dar uma importância maior, haja vista ser um pré-requisito para a disciplina em questão (SANTOS; CARNEIRO, 2013, p. 7, grifos meus).

> [...] o Ensino Superior segue padrões tradicionais, de uma época em que havia uma continuidade bem sequenciada, em termos de conteúdo, entre o antigo Científico e o Ensino Superior. De lá para cá, o Ensino Médio sofreu muitas reformas, *onde conteúdos de Matemática e de Física foram sendo automaticamente excluídos dos programas*. No entanto, o Ensino Superior continuou adotando a mesma sistemática. Então, *as dificuldades oriundas da falta de conhecimentos prévios são detectadas exatamente na fase transitória do ingresso na academia e, se não resolvidas ainda nesta etapa, comprometem a aprendizagem ao longo de toda a graduação* (SANTAROSA, MOREIRA, 2011, p. 322, grifos meus).

Os excertos acima destacam as dificuldades enfrentadas por alunos e professores que atuaram com disciplinas escolares que se servem da Matemática. Segundo suas posições, esse problema ocorre entre os discentes que não desenvolvem competências básicas mínimas na nomeada disciplina – considerada uma ferramenta para o entendimento da natureza –, dificultando, dessa forma, o aprendizado de Física. Consequentemente, a falta de conhecimento na Matemática Básica, em muitas ocasiões, é o principal obstáculo para a aquisição dos conceitos físicos. Logo, seria necessário estudar e testar métodos mais eficazes de ensino-aprendizagem de Matemática desde as primeiras séries do Ensino Fundamental. Muitos professores atestam que *não há como* estudar Física sem utilizar a Matemática, pois a base dos cálculos daquela é esta. *O conhecimento matemático é, por natureza, encadeado e cumulativo, de modo que o desconhecimento de conceitos elementares pode impedir ou até mesmo dificultar a compreensão dos conceitos subsequentes. Portanto, ao problema da falta de conhecimento básico de Matemática, deve se dar uma importância maior, haja vista ser um pré-requisito para a disciplina em questão.* Percebe-se que, para Santos e Carneiro (2013), os professores entendem que a aprendizagem deve dar-se de forma linearizada e sequencial para que os alunos possam progredir nos seus estudo de maneira encadeada e cumulativa.

Santarosa e Moreira (2011) enfatizam as mudanças ocorridas no currículo do Ensino Médio, que sofreu muitas reformas, *onde conteúdos de Matemática e de Física foram sendo automaticamente excluídos dos programas*. No entanto, o Ensino Superior continuou adotando a mesma sistemática. Então, *as dificuldades oriundas da falta de conhecimentos prévios são detectadas exatamente na fase transitória do ingresso na academia e, se não resolvidas ainda nesta etapa, comprometem a aprendizagem ao longo de toda a graduação*. Nas considerações dos autores, é possível notar que muito dos conteúdos, seja de matemática ou de física, é eliminado no currículo do Ensino Médio, mas continua sendo cobrado no Ensino Superior. Percebe-se que isso ocorre pelo distanciamento entre o ensino escolar e o acadêmico.

Já no caso da Administração, que em muito se apoia na Matemática Comercial e a Financeira, foi possível observar que a Matemática seria imprescindível à formação de um administrador, posto que, em sua carreira profissional, o pensamento matemático o orientará na tomada de decisões em diferentes situações da área administrativa. Caso isso não ocorra, as causas das dificuldades de aprendizagem podem ser creditadas ao fracasso do ensino da referida disciplina, e este fenômeno deve-se, entre outros motivos, à falta de conhecimento prévio, sendo estas enunciações de conteúdos e domínio na escola do ensino.

Quanto às dificuldades de aprendizagem na disciplina de Cálculo, sendo esta a base para o estudo de outras, relacionam-se, sobretudo, à ausência de conhecimento na Matemática Básica. Outro entendimento preponderante, entre os autores, é o de que a aprendizagem da Matemática é sequencial, encadeada e cumulativa, pois a insipiência de conceitos elementares pode impedir ou até mesmo dificultar a compreensão dos subsequentes. Portanto, ao problema da falta de conhecimento básico de Matemática, deve-se dar uma importância maior, haja vista ser um pré-requisito para a disciplina em questão.

A seguir, apresento mais algumas pesquisas sobre as dificuldades de aprendizagem de Matemática em diferentes níveis de ensino que mostram os vínculos que são estabelecidos entre tais dificuldades "por falta de base" em matemática.

Em sua tese de doutorado, Vieira (2013) estudou as dificuldades epistemológicas e metodológicas do ensino de Cálculo Diferencial e Integral em cursos de Ensino Superior presenciais, analisando os obstáculos presentes na construção de significados dessas disciplinas. O autor declara que o "conflito pedagógico comum encontrado nos cursos de Cálculo é o descompasso entre o que se faz e o que se pede. Ao professor, em geral, cabe a tarefa de demonstrar os resultados e, ao aluno, a de fazer exaustivas listas de exercícios" (VIEIRA, 2013, p. 50). Com relação às avaliações, "o que mais se avalia encontra-se na técnica, nos cálculos de limites, derivadas e integrais, o que sugere a prevalência do domínio técnico sobre o significado" (VIEIRA, 2013, p. 50). O pesquisador acrescenta que a criação de disciplinas seria uma tentativa vã de resolver os problemas sérios associados à "falta da base" em relação ao Cálculo nos cursos superiores. Então,

> para tentar minimizar os resultados catastróficos dos cursos de Cálculo no Ensino Superior, é comum a realização de cursos "preparatórios" pelas IES, também chamados de "Pré-Cálculo", "Cálculo Zero", "Matemática Básica", entre outros. Independente de como são chamados, *tais cursos tentam resolver o problema de "falta de base" do aluno, o que parece ser o grande vilão deste fracasso, de acordo com os professores de Cálculo* (Ibidem, p. 51, grifos meus).

O fracasso do aluno recém egresso do Ensino Médio, em sua maior parte, estaria relacionado com álgebra, funções e trigonometria. Em muitas outras áreas, a "falta de base", segundo o autor, "também é notória, mas não implica necessariamente em resultados catastróficos" (Idem). Além disso, mesmo com as disciplinas "niveladoras", a reprovação nos cursos de Cálculo continua a apresentar resultados preocupantes.

Neto (2011) realizou uma pesquisa em sua dissertação de mestrado, aplicando um método interdisciplinar entre Matemática e Física, objetivando, segundo o autor, suprir a falta de base em alguns conteúdos matemáticos usados na aprendizagem da Física. A nova metodologia consistia em revisar todo o conteúdo matemático necessário para um bom desenvolvimento e aprendizado em Física. Para isso, foi formulado um material aliando os conteúdos a serem ensinados em Física com os necessários a esse estudo. A metodologia e o material foram aplicados em uma escola estadual do município do Rio de Janeiro, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, com ênfase na parte de dilatação linear dos sólidos, buscando-se descobrir qual a influência que um bom embasamento matemático poderia ter no aprendizado da disciplina de Física.

Para verificar a situação dos alunos em relação à aprendizagem de Física, o autor aplicou um questionário de 20 questões para que expusessem as dificuldades na disciplina. Haja vista o foco de minha pesquisa ser "*Os alunos não aprendem matemática por 'falta de base'*", detive-me em apenas duas dessas dificuldades, que apresento a seguir, assim como o resultado da estatística. A intenção do pesquisador era examinar se, apesar dos obstáculos encontrados, os discentes conseguiram ter uma boa aprendizagem nas aulas de Física. De acordo com a análise das respostas,

> nenhum aluno considerou que seu processo de aprendizagem em Física seja muito bom, no entanto um fato surpreendeu 27% dos alunos declararam que acham seu aprendizado bom. Apesar deste fato ainda pode-se destacar que a maioria dos alunos consideram seu aprendizado regular, ruim ou muito ruim (73%), sendo a maior parte considerando regular (NETO, 2011, p. 68).

O objetivo era, por meio das respostas dos alunos, identificar os motivos pelos quais eles consideravam o seu aprendizado regular, ruim ou muito ruim. Abaixo, os dados estatísticos:

> Aqui observamos que a maioria (70%) dos alunos considera que sua aprendizagem em Física é regular, ruim ou muito ruim *devido à falta de base em Matemática, confirmando o que já havia sido observado na primeira pergunta, que a segunda disciplina de maior dificuldade por parte dos alunos era a Matemática*. Também cabe destacar que os 30% restantes estão divididos entre a falta da base em Matemática e Português (10%) e por sua própria culpa (20%), sendo assim nenhum aluno considera que sua fraca aprendizagem é por falta de base somente em Português ou por culpa do professor (Ibidem, p. 69, grifos meus).

Acima, o autor expôs os resultados obtidos no exame PISA, muito baixos em Matemática e Ciências, especialmente em Física. Ele declarou que sua pesquisa visava a contribuir para a solução de problemas relacionados à falta de conhecimentos matemáticos que têm impedido a compreensão adequada dos conteúdos de disciplina de Física. Vale destacar que muitos desses conteúdos matemáticos são estudados nos anos finais do Ensino Fundamental, "tomados de forma muito superficial e quando o aluno chega ao Ensino Médio não se recorda mais desses conhecimentos que são de fundamental importância para a compreensão e desenvolvimento do estudo da Física" (NETO, 2011, p. 106). Nesse caso, o discente necessitaria de material para revisá-los.

O autor também entende que, na formação inicial do professor, seja de Ciências ou de Matemática, os cursos de licenciatura deveriam dar uma importância maior aos conteúdos de nível superior, mais voltados ao bacharelado, e que as grades curriculares das licenciaturas deveriam contemplar disciplinas que os professores ensinarão, sendo

> indiscutível a importância de um conhecimento superior sobre o que se vai ensinar. Porém, julga-se necessário que não só estes conteúdos sejam ensinados, mas também, que os futuros professores sejam preparados para ensinar os conteúdos que estão presentes no Currículo do Ensino Básico (NETO, 2011, p. 27).

No entendimento do pesquisador, a escola mudou bastante, pois, nos dias atuais, ela é uma "instituição especializada na educação das novas gerações, que tem como objetivo apresentar aos alunos os conhecimentos sobre a cultura da humanidade e para isso organiza, planeja e cria atividades que julgam necessárias para que esse aprendizado ocorra" (NETO, 2011, p. 39). Em consonância com Neto (2011), Piletti (2003, p. 116) destaca que, para uma melhor organização desses conhecimentos, "cria-se o currículo que divide esses patrimônios da humanidade em disciplinas, porém, esses conteúdos nem sempre abordam as experiências humanas mais significativas, mas parcelas dessas experiências". Somente a necessidade do conhecimento não justificaria a existência da escola, haja vista que o saber das experiências desta é dispensado em favor do da vida, mas considera imprescindível a apropriação organizada e sistematizada dos que aprendem.

No entendimento de Neto (2011), haveria necessidade de se tentar uma metodologia de ensino voltada à interdisciplinaridade e "também buscar meios que facilitem o processo de ensino e de aprendizagem para os alunos e a inevitável ligação existente entre o ensino da Física e o da Matemática, visto a necessidade do uso das ferramentas fornecidas pela Matemática para o estudo da Física" (NETO, 2011, p. 53), analisa que os currículos do Ensino Básico não têm levado em consideração as ligações entre as disciplinas nem a necessidade do conhecimento de uma para o desenvolvimento da outra. Frente a isso elaborou "um material que possa auxiliar o aluno no estudo da Física, tentando minimizar a lacuna existente entre o aprendizado proposto no ano em curso e o conteúdo de matemática e de física dos anos anteriores, necessários para o desenvolvimento do estudo em questão" (NETO, 2011, p. 53). Aqui o autor se refere a um currículo mais flexível e a uma mudança organizacional da escola, com o intuito de favorecer a interdisciplinaridade, principalmente entre as áreas de conhecimentos afins. Há também um forte tensionamento sobre a falta de base, tanto nos conteúdos de Matemática quanto nos de Física, pois o material desenvolvido serviria como um reforço dos conteúdos anteriormente desenvolvidos, sendo esta uma metodologia que poderia resolver totalmente ou em parte a falta de conhecimentos anteriores.

Os excertos dos professores e pesquisadores nos remetem, de diferentes formas, ao enunciado "Os *alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. A concepção desses pesquisadores, ou de quem participou de suas pesquisas, reforça a ideia de que, para aprender Matemática, o estudante precisaria dominar os conteúdos anteriormente trabalhados. Em função disso, sou levado a pensar que esses deveriam seguir uma organização hierárquica e sequencial.

O mesmo ponto de vista foi defendido por professores de outras disciplinas que se servem da Matemática, como, por exemplo, os de Física. Eles as viam como um dos problemas da aprendizagem dos alunos em função da falta de conhecimentos básicos em Matemática. Assim, para estes, se fariam necessárias atividades de reforço para que tenham um melhor desempenho.

De acordo com os excertos há estreitos vínculos entre as enunciações de pesquisadores e professores em relação às dificuldades dos estudantes prosseguirem seus estudos nas séries subsequentes ou em outras disciplinas se deve a "falta de base" em matemática. A ênfase dada a esta ideia levou-me a pensar que as verdades foram inventadas e construídas socialmente quando se referem às dificuldades de aprendizagem, no caso as da Matemática, ou das disciplinas que dela se servem, consideradas um problema do sujeito. Tais verdades são aqui entendidas como sendo produzidas por relações de poder-saber. Segundo Silva (2008, p. 110), "quando os alunos falam que aprende matemática quem é inteligente [...] eles estão enunciando uma 'verdade' que circula na instituição escolar, produzindo uma hierarquia que posiciona a matemática em um lugar privilegiado entre as diferentes disciplinas do currículo". A autora acrescenta que isto corrobora a importância dos conhecimentos básicos matemáticos para que a aprendizagem se configure.

A análise dos excertos antes apresentados leva-me a entender que as argumentações sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos estão na ordem do discurso da Educação

Matemática, pois o entendimento seria de que o domínio de matemática dos alunos seria insuficiente para a progressão de seus estudos.

Quanto ao discurso da Educação Matemática de que o saber matemático é um conhecimento universal, que tudo ordena e organiza, Bampi (1999, p. 27) destaca que é "um saber que esclarece e ilumina os indivíduos e a realidade, desde que ele seja aprendido pelos métodos adequados". A autora entende que não interessam os métodos de ensino utilizados, mas que, por meio deles, o aluno deve de fato aprender. Não haveria receitas prontas para o ensino e aprendizagem, haja vista que um método pode funcionar em determinada classe e não em outra. Ao analisar as informações dos pesquisadores do campo da Modelagem Matemática de que esta seria uma excelente metodologia para o ensino e a aprendizagem da Matemática, a bolsista B_7 declarou:

Quadro 10: A Ênfase na Idealização de Certos Autores

B_7: O que tenho presenciado, tanto no curso de licenciatura, principalmente nas disciplinas de metodologias de ensino, tentarem esboçar algo prescritivo de como se deve ensinar, onde, *muitas vezes o professor acaba indo mais pela ideologia de certos autores. Tudo muito bonito, muito interessante, mas, quando a gente chega à sala de aula, o ambiente é outro, então muito daquilo que foi tratado como uma receita eficiente não funciona. É a mesma coisa quando estudamos e discutimos os textos sobre Modelagem Matemática, parece que usando esta metodologia vai salvar o ensino de matemática. Até concordo que é interessante os alunos fazerem pesquisa, ir a campo, para mostrar a aplicabilidade da matemática. Como é que fica, vou sempre usar a Modelagem Matemática para ensinar matemática? Vou usar a Modelagem Matemática como projeto e no final fazer um seminário e apresentar os resultados das pesquisas? Como ficam os conteúdos? Entendo que é tudo muito maravilhoso, mas que na prática, mas a realidade da sala de aula é outra.* Eu trabalhei com as turmas de 6º e 7º anos, e o trabalho com estas turmas foram completamente diferentes. Então percebo que não existe metodologia boa ou ruim, penso que se você preparar bem as aulas, tomar exemplos do cotidiano dos alunos, entendo que vai despertar o interesse pela matemática, não afirmo que isto sirva para todos os alunos. É o dia a dia da sala de aula que o professor vai vendo o que dá certo e o que não dá. *Então não acredito que exista um método eficaz de aprender matemática, não é com receitas prontas que vamos salvar a aprendizagem matemática e muito menos com metodologias que dizem ser a melhor. Entendo que aluno interessado e professor preparado que vista a camisa, pode render bons frutos no ensino e aprendizagem da matemática* (Relatório Final, Bolsista B_7, dezembro de 2011).

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se constatar, nas enunciações da bolsista B_7, as ponderações que faz sobre a eficácia das metodologias com a possibilidade de superação dos problemas de aprendizagem.

Entende que não existiria uma metodologia de ensino que fosse a "salvação" para o ensino e aprendizagem da matemática, que tudo seria relativo e dependeria de cada caso. Penso que foi este o entendimento da bolsista quando referiu: *não acredito que exista um método eficaz de* aprender matemática, não é com receitas prontas que vamos salvar a aprendizagem matemática e muito menos com metodologias que dizem ser a melhor.

Em síntese, até aqui discuti a segunda questão de pesquisa: como a literatura sobre/da Educação Matemática Escolar se posiciona frente ao enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"? A discussão indicou que ainda permanecem as marcas do modelo de ensino positivista[30], dando ênfase aos conteúdos, em uma aprendizagem de forma linear e sequencial, apontando que, para aprender matemática, bem como outras disciplinas que dela se servem, o currículo deveria ser organizado de forma a subverter a não linearização dos conteúdos e o ensino embasado na ótica de pré-requisitos.

Como visto, as argumentações atribuem os problemas de aprendizagem em matemática à falta de base relacionada com pré-requisitos, isto é, entendem que se um aluno não domina certo conteúdo não pode progredir para um próximo. Percebe-se, assim, que a aprendizagem deve ocorrer de forma linearizada e sequencial, obedecendo a certa hierarquia. Entretanto, será mesmo que o aluno não é capaz de assimilar conteúdos que necessitam de outros conhecimentos prévios? Será que nós, professores, não somos capazes de trabalhar os conteúdos de tal forma que esses pré-requisitos sejam retomados? Tais problemas estão somente centrados no indivíduo ou a escola tem papel preponderante no que diz respeito a eles? Penso que devemos deixar de colocar os problemas só no indivíduo (aluno) e de culpar os níveis de ensino anteriores pelo insucesso dos alunos. A escola tem que pensar no indivíduo que vem até ela e ser capaz de conduzir o ensino e a aprendizagem para que o seu produto se transforme. O que se tem visto é que a escola quer indivíduos prontos e acabados. Penso que, dessa forma, a escola não precisaria existir. Entendo que está no momento de deixarmos de culpar os educadores que nos antecederam e de buscarmos soluções para o ensino e a aprendizagem.

Na próxima seção, destaco as enunciações da mídia que se relacionam com *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* em Matemática e as repercussões desse discurso no mercado de trabalho. Essa abordagem é relevante porque, no entendimento de muitos especialistas, tal visão tem influenciado o mercado de trabalho.

---

[30] No capítulo seguinte apresento alguns elementos sobre o Positivismo.

3.3. A MÍDIA E O ENUNCIADO "OS ALUNOS NÃO APRENDEM POR 'FALTA DE BASE'"

Nesta seção analiso como, na mídia, circula a ideia de que *"os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* tornando-se tal enunciado uma verdade para justificar a não aprendizagem dos alunos em matemática, como também para explicar a dificuldade em outras esferas da sociedade que se servem dessa disciplina. Começo a seção detalhando uma reportagem apresentada no Programa Conversas Cruzadas da TVCOM.

O programa da TVCOM/RBS Conversas Cruzadas[31] que foi ao ar no dia 8 de agosto de 2013 discutiu a falta de mão de obra qualificada, assunto constante entre industriais, comerciantes e produtores rurais, sendo um problema que tem afetado o desenvolvimento econômico do Rio Grande do Sul. Participaram do programa o diretor regional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) do Estado, José Zortéa; a coordenadora de Educação Profissional da Secretaria de Educação do RS, Iara Aragonez; o coordenador do Centro de Planejamento e Avaliação da Fundação Liberato[32], José Breno da Cruz; e o gerente do núcleo de Educação Profissional do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC), Roberto Berte.

De acordo com os participantes, as empresas gaúchas e as que aqui se instalaram têm sido atingidas pela falta de mão de obra devido à pequena oferta de cursos profissionalizantes. Na ocasião, a coordenadora de Educação Profissional da Secretaria de Educação do RS apontou a criação dos cursos politécnicos nas Escolas Estaduais de Ensino Médio que, segundo ela, teriam o propósito de atender a essa demanda. Por sua vez, o diretor do SENAI e o coordenador da Fundação Liberato *enfatizaram que a sobra de vagas em cursos profissionalizantes nessas instituições não tem ocorrido pela falta de candidatos, mas de conhecimento, principalmente em Matemática*. Eles declararam que, em muitos casos, os alunos abandonam a sala de aula por não terem condições de acompanhar o desenvolvimento das disciplinas que envolvem cálculos.

Pode-se constatar que a justificativa dada por eles é que os alunos não aprendem certas disciplinas em razão da "falta de base" em Matemática. Portanto, é possível perceber que o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* não circula somente na Educação Matemática, mas em outras esferas da vida social.

---

[31] Disponível em:<http://videos.clicrbs.com.br/rs/tvcom/video/conversas-cruzadas/2013/08/conversas-cruzadas-debate-sobre-falta-mao-obra-qualificada-bloco-08-08-2013/34310/>. Acesso em 03 out. 2013.

[32] Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha-Novo Hamburgo/RS.

A mídia tem grande penetração no seio da sociedade, principalmente na educação. Assim, entendo que é relevante detalhar algo sobre ela. Dessa forma, apresento a mídia por meio de alguns pesquisadores que têm desenvolvido trabalhos que destacam a importância dela no meio educacional.

A mídia, na contemporaneidade, tem tratado, com assiduidade de questões relativas à educação, bem como à formação dos indivíduos. Segundo Castells (2002), a comunicação é uma característica da sociedade contemporânea. Vivemos a globalização, em que a informação se modifica rapidamente em relação ao espaço e ao tempo. Essas mudanças, além de se fazerem presentes na educação, também são percebidas na política, na estética, nas relações sociais e econômicas. Como exemplo, podemos citar o livro, que deixou de ser necessariamente impresso, para circular de forma digital.

Revistas, jornais, teses, dissertações, artigos e resumos, por exemplo, podem ser acessados de forma instantânea pelo indivíduo, possibilitando-lhe manter-se informado. Segundo Trevisol (2010, p. 2), "a nova educação deve problematizar as informações, a fim de construir conhecimento. Por esta razão, seria importante analisar como a esfera pública se transformou com o advento da comunicação instituindo novas células de comunicação". Ademais, pela comunicação midiática, as pessoas têm a oportunidade de participar de fóruns, *blogs* e *chats* e de discutir, em tempo real, os mais variados assuntos com outras pessoas. Essas possibilidades têm proporcionado grandes mudanças nas estruturas sociais, incluindo novos valores e comportamentos do indivíduo. Em vista disso, em seu estudo, Trevisol procurou entender como professores e alunos dialogavam com essas novas ferramentas a partir da visão midiática. Buscando entendimento em Habermas, o autor afirma que a mídia "traduz adequadamente a ideia de que os meios de comunicação passam a formar a opinião dos indivíduos na sociedade" (TREVISOL, 2010, p. 10).

Para o autor, professores e alunos poderiam usar a mídia na educação como forma de troca e compartilhamento de conhecimento porque ela possibilitaria uma aprendizagem de mão dupla. Os estudantes e docentes seriam capazes de ensinar e aprender mutuamente, pois a "difusão da tecnologia da informação está influenciando de diversas maneiras a educação nas escolas. Por isso as escolas se tornam um foro privilegiado para o diálogo entre os indivíduos" (TREVISOL, 2010, p. 11).

Para Mill, Brito e Silva (2012), usar a mídia não significaria que a sala de aula deixasse de existir; apenas se tornaria um ambiente virtual, com outros aspectos, num novo tempo e espaço para ensinar e aprender. Modificado o ambiente, o mesmo ocorreria com a concepção de ensino e aprendizagem, já que o aluno, ao mesmo tempo em que estaria dialogando com o professor, faria pesquisa. No entendimento desses autores, o ensino e a aprendizagem acontecem de maneira diferente de uma sala de aula “regular”, pois a interação com o mundo virtual abre um leque de possibilidades de informação e, por que não dizer, de metodologias. De acordo com eles,

> na sala virtual, várias ferramentas podem ser utilizadas para simular as condições de uma sala de aula presencial. [...] mensagens instantâneas ou não são trocadas no ambiente virtual de acordo com o interesse dos sujeitos envolvidos, configurando-se, assim, as condições desejáveis para o ensino e a aprendizagem (MILL; BRITO; SILVA, 2012, p. 188).

Portanto, para esses pesquisadores, a educação pela mídia possibilitaria informações instantâneas, de maneira que o ensino e a aprendizagem aconteçam de forma compartilhada.

Siqueira (2008) desenvolveu uma pesquisa sobre a mídia na educação, e, segundo ela, há mais de 20 anos seu uso é estudado. Contudo, o que a autora constata é que são as disciplinas de Língua Portuguesa e História que mais têm trabalhado com essas ferramentas em sala de aula. Em seguida, viria Geografia, salientando-se que, nas demais, sua utilização tem sido muito restrita.

O objetivo da pesquisadora ao usar a mídia em sala de aula foi contribuir com a inclusão social, pois, para ela, se trata de uma rica abordagem que engloba tecnologia, linguagem e cultura. Isso viria ao encontro das necessidades da educação escolar na contemporaneidade, cuja preocupação é preparar o indivíduo para viver de forma autônoma na atual configuração de sociedade, isto é, da comunicação. Ao educando, proporcionar-se-ia não apenas a capacidade de ler e escrever, mas também o desenvolvimento de “capacidades de metalinguagem, localização de informações, de análise de evidências, avaliação e leitura crítica das mensagens, vistas dentro de um contexto social, institucional e econômico da comunicação de massa, contexto que afeta pessoas e práticas” (SIQUEIRA, 2008, p. 1064).

A mídia-educação requereria dos estudantes “habilidades de pesquisadores – que normalmente não são ensinadas no currículo tradicional –, tais como selecionar material, organizar evidências, interpretar dados, chegar a conclusões” (SIQUEIRA, 2008, p. 1064). Ao promover essa pedagogia, “certamente a escola irá oferecer contribuição decisiva para fomentar um debate mais informado sobre o papel e o funcionamento dos meios de comunicação” (Idem). A autora entende que, em longo prazo, esse debate deva melhorar a nossa democracia.

No que se refere à mídia, cito um inquérito promovido pela Porto Editora[33] que foi apresentado na Escola Superior de Tecnologia de Ciências Empresariais de Setúbal, em Portugal, por Augusta Ferreira Neves[34] e Pedro Rosário[35]. Dos 16.518 professores de Matemática do Ensino Médio que lecionavam em Portugal, participaram quase 6 mil. Estes responderam que uma das causas do insucesso dos alunos em Matemática estava relacionada à "falta de base" na disciplina. Recentemente, o professor de Matemática Nuno Crato, atual ministro de Educação e Ciência de Portugal, em entrevista a *Veja*, argumentou que, para uma formação sólida em Matemática, o aluno não deveria "queimar etapas" na aprendizagem; caso contrário, não poderia ultrapassar os obstáculos que surgirem no caminho.

> A maioria dos estudantes repudia a matemática porque não consegue ultrapassar os obstáculos que ela vai colocando no caminho. Eles não entendem bem os conceitos, mas, ainda assim, o professor faz com que avance na matéria. Assim, deficiências elementares ficam para trás. É uma bola de neve, em história, por exemplo, isso é possível [...]. Mas na matemática não é possível progredir sobre uma base frágil e cheia de lacunas. Nessa área, o conhecimento é cumulativo – um depende do outro. Sem dominar a aritmética não dá para passar à trigonometria. Se isso acontecer, e acontece muito, o estudo vai se tornar improdutivo e frustrante (BUTTI, 2013, p. 21).

Como podemos observar, o desempenho dos estudantes em Matemática seria baixo também em Portugal. Para o professor e ministro português, a formação básica é pré-requisito para o ensino e a aprendizagem dessa disciplina, e estes têm que obedecer a uma lógica de hierarquia dos conteúdos. A divulgação dessa pesquisa, na mídia escrita, acaba por fazer com que a dificuldade de aprender matemática se relacione com a "falta de base".

Crato ratificou a importância da família para despertar o interesse dos educandos pela Matemática, mostrando que esta desempenha um papel importante na vida do indivíduo e na sociedade. O matemático português enfatiza que os pais devem reforçar para os filhos a importância do esforço mental, incentivando, assim, o hábito de estudo em casa, o que se caracteriza como uma relação entre família e escola. Essa relação foi pesquisada por Junges (2012) em sua dissertação de mestrado, na qual procurou discuti-la utilizando como contexto a prática do dever de casa de Matemática, identificando os jogos de linguagem praticados pelas famílias e aqueles na forma de vida escolar.

---

[33] Disponível em:<http://www.publico.pt/educacao/noticia/professores-dizem-que-falata-de-bases-e-causa-do-insucesso-matematica-1189277(23/03/2004)>. Acesso em: 11 mar. 2013.
[34] Doutora em Didática da Matemática.
[35] Doutor em Psicologia.

Em entrevista à revista *Nova Escola* (BENCINI, 2007), a pesquisadora Patricia Sadovsky[36] afirma que as dificuldades do ensino e da aprendizagem da Matemática estão centradas na preparação didática. Ela observa que o baixo rendimento também é realidade em outros países, não se limitando ao contexto brasileiro. Segundo ela, os problemas enfrentados nessa disciplina devem-se, muitas vezes,

> à abordagem superficial e mecânica realizada pela escola. Falta formação aos docentes para aprofundar os aspectos mais relevantes, aqueles que possibilitam considerar os conhecimentos anteriores dos alunos, as situações didáticas e os novos saberes a construir. A pesquisadora defende que é preciso aumentar a participação das crianças na produção do conhecimento, pois elas não suportam mais regras e técnicas que não fazem sentido (BENCINI, 2007, p. 68, grifos meus).

Para a pesquisadora, é necessário investir em políticas de formação inicial e continuada de professores para que eles estejam em sintonia com o que há de novo no contexto da educação. Nesse sentido, destaco o programa Pibid como um instrumento de preparação de docentes para atuarem no Ensino Básico, usando metodologias diferenciadas de ensino e aprendizagem.

Questionada pela revista *Nova Escola* sobre o baixo desempenho dos alunos da 8ª série em avaliações nacionais realizadas no Brasil e a respeito dos conhecimentos básicos que eles precisariam ter em Matemática, Sadovsky destacou que existem muitos fatores que interferem nesses resultados:

> É claro que há muitos fatores envolvidos nesses resultados, mas a Matemática, não só no Brasil, é apresentada sem vínculos com os problemas que fazem sentido na vida das crianças e dos adolescentes. Os aspectos mais interessantes da disciplina, como resolver problemas, *discutir idéias, checar informações e ser desafiado, são pouco explorados na escola. O ensino se resume a regras mecânicas que ninguém sabe, nem o professor, para que servem* (BENCINI, 2007, p. 68).

O enfoque que a pesquisadora concedeu à resolução de problemas, discussão de ideias e checagem de informações a levou a concluir sobre a aplicabilidade da Matemática no cotidiano dos alunos para que estes sejam desafiados e, assim, tenham despertado seu interesse por essa disciplina. Questionada se essa proposta de ensino e aprendizagem da Matemática seria uma maneira de romper com o ensino tradicional, Sadovsky declarou que estava disposta a discutir sobre o que é tradicional ou não, isto é, não desejaria de tratá-lo como oposição ao moderno. Para ela,

---

[36] É doutora em Didática da Matemática pela Universidade de Buenos Aires. Além de pesquisar quais são as perguntas fundamentais que orientam o trabalho de investigação nas aulas, como se dá a evolução dos conhecimentos nos estudantes e as melhores intervenções que os professores podem fazer, ela coordena um programa de capacitação docente da secretaria municipal de Educação de Buenos Aires.

> não se trata de discutir sobre inovação. Isso diz muito pouco sobre o que realmente importa, que é ver o aluno como alguém capaz de aprender e contribuir na construção do conhecimento. Este é o cerne da questão: encarar o ensino da Matemática com base na participação ativa, direta e objetiva da criança na elaboração do conhecimento que se quer que ela aprenda. Estudar só faz sentido se for para ter uma profunda compreensão das relações matemáticas, para ser capaz de entender uma situação problema e pôr em jogo as ferramentas adquiridas para resolver uma questão. O *aluno que não domina um conhecimento fica dependente do que o professor espera que ele responda* (BENCINI, 2007, p. 69. Grifos meus).

Para a pesquisadora, se alguém não domina algum conhecimento, torna-se dependente do outro, o que caracteriza a "falta de base", uma condição para a não aprendizagem da Matemática. Este fato também circula na mídia, que reforça a ideia de que não há falta de vagas nos cursos técnicos e/ou tecnológicos, mas sim de aptidão dos candidatos, principalmente em relação aos conhecimentos básicos em Matemática.

A reportagem vinculada ao Portal Terra Educação, de 29 de novembro de 2011, tem como manchete "Empresários criticam ensino no Brasil: falta conhecimento básico". Para eles, as deficiências em Matemática e Português têm prejudicado o desempenho dos trabalhadores.

> A tarefa era simples: como auxiliar administrativo de uma multinacional, o estagiário de ensino médio deveria analisar a ficha de diversos funcionários da empresa e calcular a percentagem de trabalhadores que possuíam ensino superior, ensino básico e curso técnico. O jovem não sabia nem por onde começar o levantamento e não conseguiu realizar o trabalho. *O caso não é isolado, garantem empresários do setor industrial, e reflete a realidade de deficiência do ensino brasileiro, responsável pela má qualificação da mão de obra* (EMPRESÁRIOS..., 2011).

O excerto enfatiza as deficiências do ensino no Brasil, sendo que um dos obstáculos seria a falta de conhecimentos básicos em Matemática, o que causaria sérios problemas às empresas. Estas, ao contratarem um funcionário que não seja capacitado, precisa treiná-lo para que ele possa executar tarefas bastante simples, o que lhes acarretaria custos operacionais. Segundo o diretor global de Recursos Humanos da Vale do Rio Doce, Luciano Pires, a segunda maior mineradora do mundo abriu 600 vagas para aprendizes no Pará e conseguiu selecionar apenas 200 candidatos. Para ele, o grande problema estria na base da pirâmide educacional, sobretudo em matemática e português.

Na mesma reportagem, Eduardo Eugênio Vieira, presidente da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), informa que realizou uma pesquisa com mais de 200 empresários e detectou que o trabalhador tem dificuldade de interpretar dados e agir rapidamente diante dos problemas que aparecem. Ele afirma que "isso *é resultado de problemas na matemática, que são fundamentais para desenvolver o raciocínio*". Vieira ainda ressalta que a "falta de noção numérica e da língua portuguesa afeta o desempenho profissional dos estagiários e trabalhadores, podendo até mesmo interferir no trabalho em grupo do setor ou da empresa" (EMPRESÁRIOS..., 2011). Seguindo essa linha de análise, o diretor de Educação e Tecnologia da Confederação Nacional da Indústria (CNI), Rafael Lucchesi, declara que "o Brasil não prepara a juventude para o trabalho, para a inserção competitiva. Temos problemas também na escolaridade e isso prejudica a entrada de alunos na educação profissional, porque falta conteúdo básico". (Idem).

Sua narrativa também apresenta um estudo realizado pela consultoria Heidrick & Struggles – uma das maiores do mundo em contratação de executivos –, mostrando que a deficiência do ensino básico pode ser um problema para a formação de talentos brasileiros para o mercado internacional. O Global Index Talent 2011 (Índice Global de Talentos), elaborado pela consultoria, coloca os jovens brasileiros na 35ª posição num ranking de formação de futuros executivos que envolve 60 países. O motivo "seria a péssima qualidade do Ensino Fundamental. Na lista, o Brasil fica atrás de qualquer país desenvolvido e mesmo de outros emergentes, como Rússia, Argentina e Coreia do Sul" (EMPRESÁRIOS..., 2011).

Um levantamento de estudos realizados por Fernando Luiz Braga Van Linschoten, diretor executivo da Associação Brasileira de Estágios (ABRAE), constatou que 90% dos estagiários de nível médio cadastrados na agência são provenientes de escolas públicas. Linschoten afirma que "são estes estagiários *que apresentam as maiores dificuldades, tanto por renda, como por conhecimento*" (EMPRESÁRIOS..., 2011). Acrescenta que, por conhecerem suas deficiências, normalmente, são mais atenciosos e pacientes, declarando que "[...] este é o estagiário que mais se esforça. Ele precisa trabalhar para ajudar a família, então coloca muita dedicação em cima da oportunidade que recebeu" (EMPRESÁRIOS..., 2011). Assim, conforme a matéria do Portal Terra Educação, a falta de domínio na Matemática da Educação Básica tem sido responsável por sérios problemas enfrentados tanto por estagiários quanto por funcionários de empresas.

Em suma, podemos inferir que se dissemina pelas várias esferas sociais, infiltrando-se nas fábricas, nas empresas, nas escolas pelos meios midiáticos e funcionando como verdadeiras maquinarias. Difundem a ideia de que, para que um profissional possa desenvolver um bom trabalho e ter êxito em seu emprego, tem que ter um bom conhecimento, principalmente em cálculo.

Com base nas enunciações anteriormente apresentados, é possível perceber que o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* encontra suporte também na mídia, o que reforça sua instituição como uma verdade no campo da Educação Matemática. De acordo com essa visão, a solução para as dificuldades de aprendizagem estaria centrada em pré-requisitos, isto é, o aluno precisa ter conhecimentos básicos, adquiridos de forma linear e hierarquizada.

A mídia é um meio eficaz de divulgação por circular em diferentes espaços públicos e pelo poder que possui nos dias atuais, além de ser um dispositivo pedagógico importante. Nos estudos de Fischer (2002, p. 153), ela é assim considerada, “na medida em que produz imagens, significações, enfim, saberes que de alguma forma se dirigem à ‘educação’ das pessoas, ensinando-lhes modos de ser e estar na cultura em que vivem”. A autora acrescenta que a TV, rádio, jornais e revistas desempenham um papel importante na produção e circulação de significações e sentidos, principalmente no jogo de tramas de produzir, vincular e consumir, sendo que

> tais práticas vêm acompanhadas de uma produção e veiculação de saberes sobre os próprios sujeitos e seus modos confessados e aprendidos de ser e estar na cultura em que vivem. Certamente, há de se considerar ainda o simultâneo reforço de controles e igualmente de resistências, em acordo com determinadas estratégias de poder e saber, e que estão vivos, insistentemente presentes nesses processos de publicização da vida privada e de pedagogização midiática (FISCHER, 2002, p. 155).

A mídia é uma importante formadora de opiniões, atingindo facilmente as comunidades. É válido lembrar que a não aprendizagem dos alunos por falta de formação básica em Matemática é comentada nesse meio. Nele, há uma forte manifestação sobre a produção de discursos em toda a sociedade, produção essa que é controlada, selecionada, organizada e redistribuída por procedimentos que, para Foucault (2010, p. 9), “têm por função conjurar seus poderes e perigos, dominar seu acontecimento aleatório, esquivar sua pesada e temível materialidade”. Ao mesmo tempo, o discurso não é apenas o que oculta ou manifesta o desejo, mas também o objeto desse desejo; não é somente a tradução de sistemas de dominação, mas aquilo pelo que se luta. O poder de penetração da mídia na era de comunicação produz efeito de poder sobre o que é dito e escrito.

Embora Foucault (2008a) não tenha se dedicado a analisar a mídia, em *Microfísica do Poder*, ao referir-se ao século XVIII, o filósofo declara que havia a crença de que as pessoas “iriam tornar-se virtuosas pelo simples fato de serem olhadas” (FOUCAULT, 2008a, p. 224), pois os reformadores desconheciam as condições reais de opinião, e a mídia é “uma materialidade que obedece aos mecanismos da economia e do poder em forma de imprensa, edição, depois de cinema e televisão” (Idem). Eles desconheciam que era preciso “passar por esta mídia”,

> e que estes *media* seriam necessariamente comandados por interesses econômico-políticos. Eles não perceberam os componentes materiais e econômicos da opinião. Eles acreditaram que a opinião era justa por natureza, que ela se difundiria por si mesma e que seria um tipo de vigilância democrática. No fundo, foi o jornalismo – invenção fundamental do século XIX – que manifestou o caráter utópico de toda esta política do olhar. (Idem).

As "verdades" que se constituíram sobre os problemas de aprendizagem em Matemática, mais especificamente as relacionadas à "falta de base", muito têm contribuído para justificar as enunciações de professores e de futuros professores de Matemática (no caso dos bolsistas do Pibid-BG). Principalmente em relação à linearidade sequencial de como os conteúdos de matemática são apresentados no currículo bem como os mesmos são desenvolvidos.

A concepção de linearidade e hierarquia está fortemente entrelaçada ao sistema de curricularização e conhecimento matemático. Tais argumentações devem-se à herança do formalismo da Matemática Moderna, do método axiomático e do pensamento do cientificismo. Por meio dessa ordenação, em função do grau de generalidade decrescente, Comte, por exemplo, classificou a Matemática como a primeira ciência positivista na sequência hierárquica. Em seguida, vieram, como objetos menos gerais e mais complexos, a Astronomia, Física, Química e Sociologias. Essa distinção deve-se também ao desenvolvimento matemático ao longo da história, que descrevo no Capítulo 4, com o fundamento de que ele subverte o modelo eurocêntrico.

Em síntese, no presente capítulo, busquei mostrar como as enunciações relativas ao fato de os alunos não aprenderem matemática por "falta de base" acabam por circular em várias esferas da sociedade, sob a forma da expressão "falta de base", "pré-requisitos" ou "falta de conhecimento básico em matemática".

No próximo capítulo, apresento o entrelaçamento do enunciado "*Os alunos não aprendem matemática por falta de base*", com o enunciado *"o conhecimento matemático (escolar) é hierarquizado"* querendo dizer com isso que a matemática acadêmica respeita uma ordem hierárquica.

4 ENTRELAÇAMENTO O CONHECIMENTO MATEMÁTICO (ESCOLAR) É HIERARQUIZADO

Neste capítulo, exponho a racionalidade da lógica matemática nas quais prevalece o formalismo axiomático, fazendo com que o conhecimento matemático siga a ótica da hierarquização dos conteúdos e do próprio conhecimento. Nesse sentido, racionalidade da hierarquização do conhecimento matemático seria um dos argumentos que favorecem a "verdadeirização" da ideia de que *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. Este favorecimento está na valorização do cientificismo positivista, no formalismo da Matemática Moderna e em outras raízes do conhecimento matemático não eurocêntrico, além da lógica do pensamento cartesiano, principalmente em relação ao método.

René Descartes foi um filósofo renascentista que, segundo Bertrand Russell (2008), ficou conhecido como o fundador da filosofia moderna e pai da Matemática. Além disso, destacou-se nos demais campos do conhecimento humano, principalmente nas ciências matemáticas, físicas, biológicas e psicológicas. Seu interesse pelo conhecimento levou-o ao desejo de tudo compreender e submeter à razão. A dedicação à Matemática fez com que a sua preocupação estivesse relacionada à ordem, clareza e distinção e o seu pensamento, centrado na filosofia positivista e concreta, porém, de modo simples e claro.

Já a concepção cartesiana consistia na essência prática e não especulativa, em que seria possível a disciplinarização da ciência por meio de um bom método. Para Descartes, este deveria ser universal, sendo inspirado no rigor matemático e racionalista. Assim, o método cartesiano seria uma ferramenta capaz de levar o ser humano à verdade. Em consonância com Descartes, o pesquisador Stigar destaca, em seu artigo sobre o pensamento cartesiano, que "esse método consiste em aceitar apenas aquilo que é certo e irrefutável e consequentemente eliminar todo o conhecimento inseguro ou sujeito a controvérsias. O objetivo de Descartes era abranger, numa perspectiva de conjunto unitário e claro, todos os problemas propostos à investigação cientifica" (STIGAR, 2008, p. 1). No entendimento de Descartes, esse método defendia que só mereceria credibilidade o que tivesse fundamentos para provar a verdade. Portanto, impossível aceitar o falso como verdadeiro, tampouco chegar ao completamente verdadeiro.

Em sua obra *Os pensadores*, Pessanha (1999, p. 11) argumenta que, ao desenvolver uma nova filosofia, Descartes inspirou-se nas críticas sobre os conteúdos do ensino que recebera em sua vida estudantil. "[...] Eles exprimiam uma cultura sem fundamentos, racionalmente satisfatórios e vazios de interesse pela vida". Para ele, esses conteúdos estavam impregnados de conteúdos das "humanidades". Essas críticas levaram o filósofo a refletir e concluir que as ciências humanas não serviam legitimamente ao Homem. Para Pessanha (1999, p. 14), "estes conhecimentos das ciências humanas eram repassados com base em opiniões preconcebidas, fortalecidas pela tradição e aceitas sem críticas".

Uma das obras mais importantes de Descartes foi *O discurso do método*, na qual emprega metáforas para explicar a sua finalidade de estabelecer uma nova epistemologia científica. Nessa concepção, o filósofo construiu uma nova estrutura, com mais objetividade e rigorosidade, marcada principalmente pela racionalidade individualista e unificação do conhecimento.

Segundo Silva e Gurgel (2005, p. 518), outra crítica de Descartes referia-se à maneira como as matemáticas eram desenvolvidas, sendo que essas "matemáticas não eram utilizadas para explicar problemas úteis à vida e eram tratadas de maneira periférica em seu tempo de escola. Era essa a raiz que ele procurava para fundamentar sua epistemologia filosófico-científica". Assim, no *Dicionário de Descartes*, Cottingham (1995, p. 106) destaca que foi isto que levou o filósofo a determinar os princípios epistemológicos sobre as proposições matemáticas, isto é, conseguiu determinar a construção do conhecimento da estrutura matemática:

> [...] a Matemática acostuma a mente a reconhecer a verdade, porque é na matemática que se podem encontrar os exemplos do raciocínio correto que de forma alguma encontramos alhures. Dessa forma, aquele que logrou acostumar a mente ao raciocínio matemático tê-la-á bem preparada para a investigação das outras verdades, uma vez que o raciocínio é exatamente o mesmo para qualquer assunto.

As certezas de Descartes em relação às coisas claras eram evidentes e distintas, como, por exemplo, em 3+4 =7. Silva e Gurgel (2005, p. 519) afirmam que "a simplicidade, a exatidão e a incontestabilidade de uma proposição matemática como esta levaram Descartes a deduzir que o raciocínio científico que procurava seria uma espécie geral e abstrata desses preceitos que as proposições matemáticas gozavam". O filósofo deduziu que toda ciência necessita alcançar esse tipo de certeza, e isso se deve ao que ele entendia por conhecimento científico quando se referia às demonstrações lógicas e perfeitas dos matemáticos.

Vale destacar que o ensino de Geometria, hierarquizado cartesianamente por excelência, sempre segue uma forma linear e hierárquica que vai do mais simples ao mais complexo. Um exemplo que pode ser citado é a Geometria Euclidiana, na qual primeiramente se estuda o ponto, depois a reta e, finalmente, o plano. É importante citar, aqui, as considerações dos bolsistas referentes ao estudo de Geometria, bem como as pesquisas realizadas sobre os problemas de aprendizagem devido ao estudo desta.

Nos relatórios finais, vários bolsistas declararam que os alunos tinham grandes problemas de aprendizagem na Matemática Básica, principalmente na parte da Geometria. Apenas dois bolsistas trabalharam Geometria, e somente um a ela se referiu, embora ambos se sentissem inseguros; os demais declararam ter "aversão" a esta área. Como justificativa, afirmaram que, quando cursaram o Ensino Fundamental, dificilmente seus professores desenvolviam atividades relacionadas à geometria ou o deixavam para o final do ano, caso houvesse tempo de estudá-lo.

Quadro 11: Depoimentos de bolsistas

B7: Procurei não trabalhar com Geometria, pois sempre foi uma disciplina que muito pouco foi desenvolvida nas escolas onde estudei, tanto no Ensino Fundamental como Médio. Até contava na relação dos conteúdos de matemática, mas sempre ficava para o final, e a gente, quando trabalhava, era muito insignificante. Por isso que tive muitas dificuldades em Geometria Plana e Espacial, quando comecei a licenciatura em Matemática. No projeto Pibid, gostei de ter pegado o sétimo ano, pois não tem Geometria no seu programa. Na verdade, isto não aconteceu somente comigo, a maioria dos bolsistas não trabalhou com geometria. Mas eu entendo que é muito importante trabalhar muito bem a Geometria no Ensino Básico.
B6: A falta de conhecimento em Geometria não é somente dos alunos que participam do Pibid. Na verdade, isto é uma coisa que se arrasta de muito tempo. A gente vê, em sala de aula da licenciatura, muitos acadêmicos reclamarem para os professores, também é o meu caso, sobre coisas elementares da Geometria. Não é que não lembrávamos, é porque não tivemos no Ensino Básico, sendo influenciado até pelos cursos que fizemos de nível secundário, como, por exemplo: curso Normal, de Administração e outros. Realmente, na maioria destes cursos, nem se ouvia falar em Geometria. Então, foi complicado nas Geometrias Planas e Espaciais, que na licenciatura tinha mais a função de fazer uma revisão do que deveria ter sido dado no Ensino Básico. Então, o problema se repete em qualquer nível de ensino, os problemas são os mesmos. Pelo que eu entendo, tem que haver uma reforma de currículo ou de relação de conteúdos em que fossem contemplados todos os estudantes. Outra coisa que percebo em relação à pressão pela aprovação no Ensino Básico, o que acaba acontecendo é o faz de conta. O professor faz de conta que ensina, o aluno faz de conta que aprende, e o ciclo continua. No meu ver, este é um problema do sistema educativo. A cada troca de administrador público, aparecem novas metodologias como se fossem a solução para o ensino e aprendizagem, como os próprios professores das escolas falam.
B11: Quando eu comecei a trabalhar no Pibid, tive uma impressão muito negativa em relação aos alunos, justamente pela falta de conhecimentos básicos em matemática, mas em Geometria o problema era sério também, a dificuldade em reconhecer figuras geométricas, então, problemas que envolvessem Geometria eram algo de ficar desesperada mesmo. Mas, com a ajuda da supervisora, produzindo material e trabalhando em formas de jogos, foi uma maneira de eles se interessarem pela Geometria e ver que não é algo impossível. Eu também, quando entrei na licenciatura, tive muitos problemas em entender a Geometria Plana e Espacial, também por falta de conhecimento. Só que, na faculdade, a gente corre atrás do prejuízo, só tem duas possibilidades: uma é ficar, enfrentar os problemas e ir à busca de solução, e a outra é abandonar o curso. Claro que optei pela primeira, mas tive que estudar muito, inclusive em livros do Ensino Fundamental. (Relatório Final, dezembro de 2011).

Fonte: Elaborado pelo autor

Diante disso, constata-se que a falta de conhecimentos em Geometria Básica é uma realidade em qualquer nível de ensino. A seguir, apresento pesquisas realizadas sobre o ensino e aprendizagem da Geometria.

Uma investigação realizada por Barrantes e Blanco (2004), da Universidade de Extremadura, em Badajoz, Espanha, demonstra a importância de se analisarem as concepções de estudantes sobre o ensino e a aprendizagem durante o processo de formação. Nesse estudo, foram descritas e observadas minuciosamente as concepções sobre a Geometria Escolar. Em relação às dificuldades de ensino e aprendizagem da Geometria Escolar, inicialmente, os autores reportaram-se à década de 1970, auge da Matemática Moderna. Nessa época, dava-se uma importância maior aos números e conjuntos, em detrimento da Geometria, o que não ocorria anteriormente. Esta, “que até esses anos tinha sido uma matéria importante, passa a ser uma matéria escolar de segundo plano, ocupando os últimos capítulos dos livros texto aos quais, na maioria das vezes, o professor primário não dava a atenção” (BARRANTES, BLANCO, 2004, p. 37).

Percebe-se que a enunciação dos bolsistas em relação à Geometria é semelhante à de décadas anteriores. A citação dos pesquisadores tem ressonância com o que os bolsistas afirmaram em relação ao estudo da Geometria, pois revela que os discentes que se preparavam para serem professores primários chegavam aos “centros de formação com um conhecimento quase nulo da Geometria e quase sem referentes sobre o seu ensino aprendizagem” (Ibidem, p. 39). Além disso, enfatiza que, mesmo com as novas propostas curriculares aprovadas a partir da década de noventa, com novos métodos, recursos e materiais para o ensino da Geometria, “muitos estudantes continuam a chegar às Universidades com as mesmas experiências, falta de conhecimentos e com concepções sobre a Geometria e o seu ensino que há uns anos, o que indica que se continua a ensinar da mesma forma que antes de tais reformas” (Ibidem, p. 38). Portanto, segundo os estudiosos, o que se tem presenciado é que o ensino de Geometria continua sendo negligenciado em muitas instituições escolares, inclusive em outros países.

Em seu artigo “O abandono de ensino de Geometria no Brasil: causas e consequências” (1993), Regina Pavanello (2004) referencia que a própria legislação (LDB nº 5692/71) contribuiu para esse abandono, já que concedeu flexibilidade às escolas sobre os programas e disciplinas. Para a autora, esse foi um dos motivos que levaram os professores de Matemática a deixarem de incluir a Geometria em sua programação dos conteúdos. Ela acrescenta que alguns se sentiam inseguros em trabalhá-la; outros a deixavam para o final do ano letivo, argumentando falta de tempo.

Outra constatação de Pavanello (2004) é que a Geometria não era trabalhada nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Por esse motivo, muitos professores dos Anos Iniciais não tiveram contato com essa matéria, ou este fora muito breve, contribuindo para o surgimento de dificuldades nessa área da Matemática. Corroborando o que a autora concluiu em sua pesquisa, embora o estudo tenha ocorrido há alguns anos, entendo que ela reflete a atualidade. A bolsista B7, em seu relatório final, sustenta esta ideia.

Apesar de a Geometria sofrer certo abandono por parte da escola, tem havido muito empenho, por parte de pesquisadores, principalmente da Educação Matemática, em demonstrar a importância de ela ser trabalhada desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A pesquisa de Gonçalves (2006, p. 37) traz alguns aspectos da importância do estudo da referida disciplina:

> A Geometria é um campo fértil para se trabalhar com situações-problema porque estimula a exploração do mundo físico por meio da observação, da percepção de semelhanças e diferenças, regularidades e irregularidades, permitindo compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive, contribuindo para a aprendizagem de outros ramos da matemática.

Também Pavanello (2004) destaca a importância do ensino de Geometria desde os Anos Iniciais, por verificar que alunos de séries distintas não apresentavam desempenhos com diferenças significativas.

> Um resultado importante da pesquisa foi constatar que os alunos das séries diferentes não apresentavam desempenhos significativos diferentes, como seria de se esperar. Isto indica, de certo modo, que o trabalho realizado com geometria deve ser praticamente o mesmo nessas séries, tanto em relação ao conteúdo estudado, quanto ao aprofundamento das idéias geométricas (PAVANELLO, 2004, p. 135).

No excerto acima, a autora expõe a relevância de se trabalharem os conteúdos de Geometria. Portanto, há a necessidade de estes serem retomados para que haja um diferencial no ensino e aprendizagem da Matemática.

Em síntese, entendo que as dificuldades em trabalhar a geometria com os alunos faz parte da ordem do discurso da Educação Matemática.

O método cartesiano esteve muito presente na educação, sendo este um modelo conservador de aprendizagem, em que o saber está na ordem da reprodução legítima do conhecimento. Moraes (2003, p. 18) diz que “o pensamento cartesiano, exposto no Discurso do Método, afirmava que era preciso decompor uma questão em outras mais fáceis até chegar a um grau de simplicidade suficiente para que a resposta ficasse evidente”. Esse método analítico, na ótica cartesiana, propõe a decomposição de um problema complexo em várias partes até haver a sua simplificação para que possa ser resolvido; contudo, essa fragmentação precisa obedecer a certa ordenação lógica. Portanto, a linearidade cartesiana, que fragmenta e isola as partes para melhor compreendê-las, é uma forma de hierarquia do pensamento. Consequentemente, o pensamento matemático também segue essa lógica, pois, para a autora, os efeitos dependem de suas causas. Nesse sentido, Fontes (2001, p. 17) explica que o pensamento

> cartesiano caracteriza-se por ser Positivista, uma vez que não aceita outras formas de conhecimento além do proporcionado pela metodologia científica; é determinista, pois acredita descrever objetivamente os fenômenos naturais, sustentado na relação causa-efeito; é experimentalista, já que se baseia na certeza rigorosa dos fatos da experiência; é racionalista, pois crê no conhecimento seguro obtido por meio da razão instrumentalizada pela matemática; é dualista, já que separa a realidade humana em corpo e mente.

Constata-se, portanto, que o modelo cartesiano segue a ótica do Positivismo na ordenação do pensamento científico. Esse modelo, apesar de ser considerado tradicional, faz parte da educação atual, principalmente na área técnica, onde prevalece o cientificismo. Moraes (2010, p. 7) afirma que

> a escola atual continua influenciada pelo velho paradigma, submetida a um sistema paternalista, hierárquico, autoritário e dogmático, não percebendo as mudanças ao seu redor e, na maioria dos casos, resistindo a elas. Continuamos dividindo o conhecimento em assuntos, especialidades, subespecialidades, transformando o todo em partes, separando o corpo em cabeça, tronco e membros, as flores em pétalas, a história em fatos isolados, sem nos preocuparmos com integração, interação, continuidade e síntese.

Uma das características desse paradigma é o currículo centrado na ordenação dos conteúdos de forma fragmentária e a valorização das ciências naturais, com forte enfoque na Matemática. De acordo com a citada autora, em termos de conteúdos,

> a escola continua apresentando propostas voltadas *para a aquisição de noções que enfatizam a transmissão, o conhecimento acumulado*, o caráter abstrato e teórico do saber e a verbalização dele decorrente. Conteúdo e produto são mais importantes do que o processo de construção do conhecimento (Ibidem, grifos meus).

Essa forma de transmissão de conteúdos a que a autora se refere reforça a ideia de que o conhecimento cumulativo está engendrado nos pré-requisitos; assim sendo, a aprendizagem ocorre de maneira hierarquizada. Então, o modelo cartesiano de ensino reforça as enunciações sobre a “falta de base” em Matemática como condição para justificar as dificuldades demonstradas nessa disciplina. Para autora, alguns traços do velho paradigma são perceptíveis no processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, é permitido afirmar que o modelo cartesiano linear e hierarquizado se faz presente na escola e que uma das consequências de sua presença na atualidade é reforçar a instituição do enunciado *“Os alunos não aprendem*

Matemática por 'falta de base'", que se tem constituído como "verdade" no que diz respeito às dificuldades de aprendizagem da referida disciplina.

Na seção seguinte, apresento o Positivismo, suas contribuições para o ensino, principalmente no Brasil, e discuto a forma como o conhecimento científico se concebe de maneira hierarquizada.

4.1 O POSITIVISMO E A HIERARQUIZAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Nesta seção, faço uma breve discussão sobre a hierarquização da Matemática na concepção positivista comtiana. Para isso, inicialmente, trago a questão do Positivismo na Educação Matemática, base para discutir tanto a hierarquização dos conteúdos matemáticos quanto a organização hierárquica das ciências no pensamento comtiano.

O Positivismo constituiu-se na Europa ocidental e estava ligado às transformações da sociedade no desenvolvimento da industrialização durante a Revolução Industrial. Apesar de as origens desse pensamento filosófico datarem do século XVIII, este só ganhou expressão com Augusto Comte no século seguinte. Silva (1999) classifica o Positivismo em duas fases: o Pré-positivismo ou Positivismo do século XVIII, que nasceu na França e na Inglaterra, e o Positivismo de Comte[37], com início no começo do século XIX. O primeiro entendimento desse movimento é caracterizado pela aversão à religião e à metafísica, enfatizando o empirismo e a busca pela simplicidade, clareza, representações exatas e precisas e uniformidade na metodologia do estudo de todas as ciências.

As duas correntes filosóficas têm se apresentado de maneiras diferentes no ensino de Matemática no Brasil. Segundo Silva (1999), no período colonial e início do período imperial, a influência marcante no Brasil é a do Pré-positivismo, difundido em Portugal por Luís Antônio Verney (pedagogo) e pelo Marquês de Pombal (político). Naquele país, ocorreu uma reforma educacional muito ampla, que repercutiu principalmente na Universidade de Coimbra, com a criação da Faculdade de Matemática e a constituição da profissão de Matemático em 1772. Na França, as escolas especializadas em uma formação matemática seriam criadas após 1793 e em

---

[37] Um breve resumo sobre Comte e sua obra: Augusto Comte (1798-1857) foi um filósofo francês de formação politécnica, escritor e professor de Matemática. Uma de suas principais obras é *Curso de Filosofia Positiva*, publicada em seis volumes entre os anos de 1830 e 1842. Em *Filosofia Positiva*, Comte aplica nas ciências sociais os métodos racionais utilizados na Matemática para determinar as leis que regem o desenvolvimento da sociedade, atribuindo, assim, o papel social à ciência. Dessa maneira, o positivismo busca enquadrar todos os fenômenos naturais em um conjunto reduzido de leis invariáveis, ou seja, o estudo de um fenômeno começaria pela sua representação mais simples e, a partir desta, alcançaria os níveis mais complexos ou particulares (MOTTA; BROLEZZI, 2006, p. 4660).

1863 na Alemanha, mostrando a força que teve na Europa a reforma pombalina. A Matemática tornou-se disciplina obrigatória em todos os cursos da Universidade de Coimbra, voltada para uma aquisição de conhecimentos que favorecesse o fortalecimento da sociedade mercantilista da época.

No Positivismo de Comte, a Matemática seria o ponto de partida da educação científica, pois, pelos conhecimentos matemáticos, seria possível traduzir o universo por meio de formulações de leis e, desse modo, alcançar a previsão racional utilitarista e cientificista. Com base nesse pensamento filosófico, foi fundada, em 1810, no Rio de Janeiro, a Academia Militar, que adotou, como disciplina principal, a Matemática, voltada às ciências experimentais, e que, tempos depois, se tornaria uma fonte de difusão do movimento comtiano. Com esse pensamento, a Escola de Engenharia foi fundada em 1896.

O Positivismo prega uma educação científica baseada no desenvolvimento das ciências especializadas a fim de garantir a previsão das necessidades humanas. Tendo como objetivo único desenvolver o progresso, Comte tinha como lema político "ordem e progresso", defendendo as ciências naturais e considerando as ciências sociais pouco relevantes, pois o indivíduo teria pouca possibilidade de intervenção nos fatos sociais. Não é por acaso que a bandeira do Brasil apresenta o lema "Ordem e Progresso"[38]. O filósofo procurou organizar os conhecimentos de modo sistemático e hierárquico, preocupando-se em explicar e interpretar fenômenos naturais. Nesse sentido, as ciências deviam ser elaboradas por modelos matemáticos e estatísticos, atribuindo um caráter fragmentário e disperso ao saber científico.

No Positivismo, "o único conhecimento conhecido como verdadeiro é o produzido pela ciência com a aplicação do método experimental-matemático ignorando os fatores humanos, das condições históricas e dos valores culturais na unificação metodológica para tratar as ciências naturais e ciências sociais" (MOTTA; BROLEZZI, 2006, p. 4660). Nessa concepção,

[38] Ordem e Progresso é a frase que está escrita na bandeira brasileira, lema nacional desde sua formação e idealizada por Raimundo Teixeira Mendes. A expressão *Ordem e Progresso* é o lema político do Positivismo, e é uma forma abreviada de autoria do positivista francês Augusto Comte: "O Amor por princípio e a Ordem por base; o Progresso por fim". O positivismo possui ideais republicanos, como a busca por condições sociais básicas através do respeito aos seres humanos, salários dignos etc., e também o melhoramento do país em termos materiais, intelectuais e, principalmente, morais. Euclides da Cunha, aluno de Benjamin Constant, declarou: "O lema da nossa bandeira é uma síntese admirável do que há de mais elevado em política". Disponível em: <http://www.significados.com.br/ordem-e-progresso/ e http://www.useabandeira.com.br/ordemeprogresso.php>Acesso em: 15 de dez. de 2013.

a Matemática passa a ser vista como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente, impondo, assim, uma linearização dos conteúdos matemáticos.

Conforme Silva (1999), no Brasil, a influência do Positivismo aparece com maior expressão no início da República até o início da década de 1930 e do período de 1970 ao início da década de 1980, com a escola tecnicista. Triviños (1987) esclarece que essa corrente filosófica perdeu importância na pesquisa das ciências sociais em razão de que a prática da investigação se transformou em uma atividade mecânica e sem sentido, muitas vezes alheia às necessidades dos países. Isso porque a filosofia positivista somente aceita como verdade fatos que podem ser observados, transformados em leis, que fornecem o conhecimento objetivo dos dados e permitem a previsão de novos fenômenos, criando uma dimensão de neutralidade da ciência.

Na década de 1970, foi marcante a presença do modelo tecnicista a escola, que enfatizava a valorização da ciência como forma de conhecimento objetivo, passível de verificação rigorosa por meio da observação e da experimentação. Segundo Mizukami (1986, p. 20),

> qualquer estratégia instrucional com base nesta abordagem deve considerar a preocupação científica que a caracteriza, aplicando-a quer no planejamento quer na condução, implementação e avaliação do processo de aprendizagem. Qualquer estratégia instrucional deve, pois, estar baseada em princípios da tecnologia educacional.

Para Iskandar e Leal (2002, p. 5), “professores e alunos ocupam papel secundário dando lugar à organização racional dos meios”. Portanto, pelas afirmações desses autores, na escola tecnicista, havia a busca pela neutralidade e pela objetividade, características do Positivismo.

A educação tecnicista não proporcionava a construção do pensamento crítico por aceitar apenas a ciência como único conhecimento. Segundo Iskandar e Leal (2002, p. 5),

> A educação influenciada pelos ideais positivistas carece de incentivo ao desenvolvimento do pensamento crítico. A educação tecnicista apoiada nos ideais positivistas não deve reduzir-se apenas ao ensino técnico, mas deve preocupar-se também em buscar a razão do próprio procedimento técnico. Aceitar a ciência como o único conhecimento, como queria o positivismo, é algo reducionista que perde uma considerável parcela de conhecimentos que não estão no dado; fica prejudicada tanto a criação como a dedução (grifos dos autores).

Conforme Aranha (2000), as escolas tecnicistas tinham como finalidade planejar, organizar, dirigir e controlar e foram introduzidas no Brasil durante a ditadura militar. Na visão da autora, essa lógica prejudicou muito as escolas, principalmente as públicas, por “submeter o plano pedagógico ao administrativo e transformar o professor em mero executor de tarefas organizadas pelo setor de planejamento” (ARANHA, 2000, p. 184). A centralização por parte do setor de planejamento é uma característica marcante do Positivismo.

A Educação Matemática também foi influenciada pelo pensamento positivista, como é destacado pelos pesquisadores Motta e Brolezzi (2006, p. 4662):

> A Matemática, na ordenação das ciências criadas por Comte, é o ponto de partida da educação científica, a primeira ciência a atingir o estado positivo por possuir leis com aplicação universal e ser a mais simples e geral de todas as ciências. Ao mesmo tempo, o método experimental-matemático é o único aceito pela pesquisa positivista, pela expectativa de garantir a neutralidade e a objetividade do conhecimento, o rigor do conhecimento e a racionalidade técnica. O positivismo de Comte prega uma educação científica que seja a base para o desenvolvimento das ciências especializadas, com a finalidade de se garantir a previsão das necessidades humanas e a equivalência entre ciência e progresso, tendo como único valor o conhecimento objetivo.

Como no Positivismo, em que o método experimental-matemático é uma evidência, essa lógica também pode ser observada na Modelagem Matemática, usada nas áreas tecnológicas, em que as experimentações são validadas pela Matemática na definição dos modelos matemáticos. A relação entre estes e os físicos é abordada por Neves (2006, p. 13):

> A Modelagem Matemática tem se mostrado de grande eficácia na resolução de problemas reais, principalmente com o uso de programas computacionais. Assim é possível trabalhar com os modelos matemáticos com os modelos físicos. Os modelos físicos proporcionam a determinação dos parâmetros para a identificação dos modelos, pois através das formulações e das simulações numéricas pode-se comparar os dados teóricos com os experimentais.

O declínio da influência do Positivismo no ensino brasileiro de Matemática teve início com a reforma de Francisco Campos[39], em 1931, ao aceitar o currículo de Matemática apresentado pelo Colégio Pedro II em 1928. Francisco Campos estabeleceu a união das disciplinas matemáticas englobadas sob o título de Matemática e buscou a modernização dos conteúdos e métodos do Ensino Secundário, convergindo em todos os pontos com a proposta de Euclides Roxo[40] (diretor do Colégio Pedro II), que enfatizava o estudo de funções, conectando esse conteúdo aos tratamentos algébricos, aritméticos e geométricos dos conceitos.

Carvalho et al. (2000) realizaram um estudo sobre as reformas do ensino de Matemática na década de 1930. Para eles, "Euclides Roxo estava de acordo com os ideais da 'Escola Nova'

---

[39] Primeira reforma educacional de caráter nacional, realizada pelo então Ministro da Educação e Saúde Francisco Campos (1931). A reforma deu uma estrutura orgânica aos ensinos secundário, técnico e superior. Estabeleceu definitivamente o currículo seriado, a frequência obrigatória, o ensino em dois ciclos: um fundamental, com duração de cinco anos, e outro complementar, com dois anos, e, ainda, a exigência de habilitação para o ingresso no ensino superior. Além disso, equiparou todos os colégios secundários oficiais ao Colégio Pedro II.

[40] Euclides Roxo propôs a modificação de acordo com as principais características do movimento internacional de reforma, ocorridas principalmente na Alemanha com Felix Klein – predominância essencial do ponto de vista psicológico; escolha da matéria a ensinar; objetivo de relacionar as aplicações da Matemática ao conjunto das outras disciplinas; subordinação da finalidade do ensino às diretrizes culturais da nossa época –, e a consequente unificação do curso em uma disciplina única sob a denominação de Matemática.

- era um escolanovista, cuja proposta de 'ensino era de descentralizar o ensino do professor para centrá-lo no aluno, isto é, todo o aprendizado deve partir do interesse da criança'" (ROXO apud CARVALHO et al., 2000, p. 417). Além disso, conforme os autores, "o ideal educacional da Escola Nova seria que a educação se desse, o máximo possível, junto com a própria vida: quanto mais se integrassem a atividade escolar e as atividades cotidianas, melhor"[41] (CARVALHO et al., 2000, p. 417).

Para Euclides Roxo, os conteúdos de Matemática deveriam "ser trabalhados de forma contextualizada com as outras disciplinas de acordo com a realidade dos alunos" (Ibidem, p. 418). Ele afirma que, naquela época, para muitos estudiosos, a Matemática era uma disciplina com conteúdos definitivos e acabados. Entretanto, na sua concepção, existiam certezas sobre os conteúdos, mas muitas dúvidas de como ensinar, o que, para quem, para que e quando: "os interesses do bom ensino exigem que o professor não apenas saiba o que ensinar, mas também conheça a quem vai ensinar, para que o faz e como alcançará seu desideratum[42]" (ROXO, 1937, p. 97). Roxo, a partir das transformações educacionais provocadas, não questiona somente os conteúdos, mas também a forma como estes eram ensinados.

Quanto à ruptura de um currículo linear, Machado (1995) destaca que o maior problema em relação às disciplinas escolares não está centrado na construção do conhecimento, mas sim na forma linear como os conteúdos são apresentados. Assim, isso acabaria dificultando o desenvolvimento dos conceitos ao determinar-se uma ordem, uma sequência lógica que ficaria "presa" a pré-requisitos e, cognitivamente, desconsideraria o tempo de aprendizagem dos alunos. Para o autor, haveria uma necessidade de romper com essa concepção de currículo.

Conforme a pesquisa de Pires e Brum (2010, p. 606), a marca das características positivistas está presente em muitas atividades pedagógicas, pois, segundo as autoras, ao redirecionarem-se as práticas, enquanto docentes de Matemática, há a necessidade de construir-se o referencial teórico que embasa essas práticas de professor /pesquisador, o que abre muitas perspectivas sobre a Educação Matemática e o currículo escolar. Reitera-se, portanto, que as marcas do formalismo e da abstração da Matemática escolar estão assentadas na corrente filosófica denominada Positivismo de Comte. Quanto à abordagem histórica do pensamento positivista relacionada aos fenômenos no contexto da cientificidade, as autoras destacam que,

> desse modo, a abordagem da História apresentava uma hierarquização entre o passado e o presente, ou seja, defendia que a elaboração científica dos conceitos partira dos

[41] A citação de Euclides Roxo usando Carvalho foi necessária, pois, ao pesquisar o primeiro, não encontrei nenhum material.
[42] *Desideratum*: palavra de origem latina que significa aquilo que se deseja ou se aspira.

> fenômenos mais simples, tornando-se mais complexa em um processo contínuo de progresso da ciência. A evolução da ciência seria uma sequência cumulativa de etapas percorridas para alcançar o progresso em busca da verdade. Nessa visão, o conhecimento matemático exerceu uma grande influência na elaboração de programas de ensino de Matemática, por meio da estruturação de uma sequência pedagógica que deveria acompanhar as etapas cronológicas que a Matemática teria passado à história.

Segundo as pesquisadoras, o conhecimento matemático tem contribuído significativamente para a elaboração dos programas de ensino de Matemática. Isso ocorreu especialmente com os currículos e processos de disciplinarização, como, por exemplo, no já mencionado Movimento da Matemática Moderna, originário do cientificismo, já que a introdução do referido movimento no ensino estava relacionada ao desenvolvimento tecnológico e econômico.

Sobre a hegemonia do pensamento positivista no final do século XIX, Candau (2013, p. 46) afirma que

> os limites entre o senso comum (se) constituíram o chão sobre o qual se edificou o conceito de disciplina com a qual operamos na modernidade. Para que um corpo de conhecimento pudesse ser chamado de disciplina, deveria preencher um conjunto de requisitos que envolvia três tipos de elementos: '1) Objetos observáveis e/ou formalizados, ambos manipulados por meio de métodos e procedimentos; 2) fenômenos que são a materialização da interação entre os objetos; 3) leis que deem conta dos fenômenos e permitam prever sua operação'.

Para a autora, esses três elementos que determinam a disciplinarização justificam as críticas feitas ao conhecimento científico, ideal fundamental do Positivismo. "Neste sentido, argumentamos que discutir os limites do saber da disciplina envolve, em realidade, questionar o estatuto de cientificidade do conhecimento positivista" (Idem). A pesquisadora lembra as dificuldades enfrentadas pelo saber disciplinar, que "na compreensão do mundo são, na verdade dificuldades postas à concepção positivista de conhecimento. Portanto, entendemos que a superação fundamental não é a da matriz disciplinar, e sim, a do paradigma positivista" (CANDAU, 2013, p. 47). Para ela, a valorização e a precisão em relação à delimitação dos objetivos fazem com que seja enfatizada uma metodologia para a especialização do conhecimento, isto é, um fator essencial para cada vez mais se criarem disciplinas científicas, com os seus objetos e técnicas. Isso permite analisar a realidade com maior precisão:

> O custo dessa maior precisão do conhecimento produzido pelo positivismo era a perda de sua relevância. A realidade é de tal forma compartimentalizada para que se pudesse construir o conhecimento científico sobre ela que o conhecimento produzido acabava por se fazer inútil (Idem).

De acordo com o fragmento acima, o Positivismo atribui uma maior valorização às disciplinas de caráter científico em detrimento das concepções éticas e sociopolíticas associadas ao desenvolvimento do conhecimento. Candau diz que as

> disciplinas científicas não representam apenas campos do saber definidos por pressupostos epistemológicos. São espaços de poder instituídos, nos quais diferem dos atores sociais buscam construir sua hegemonia [...]. Assim as disciplinas são definidas como organizações com limites, estruturas e pessoal para defender seus interesses coletivos e garantir a sua reprodução (Idem).

Esse fato deve-se à ênfase concedida à disciplinarização científica, preterindo as demais em relação à carga horária, poder de decisão nas avaliações finais, inclusive no Conselho de Classe. A Matemática, na ordenação das ciências criada por Comte, segundo as pesquisadoras Motta e Brolezzi (2006, p. 4662),

> é o ponto de partida da educação científica, a primeira ciência a atingir o estado positivo por possuir leis com aplicação universal e ser a mais simples e geral de todas as ciências. Ao mesmo tempo, o método experimental-matemático é o único aceito pela pesquisa positivista, pela expectativa de garantir a neutralidade e a objetividade do conhecimento, o rigor do conhecimento e a racionalidade técnica. O positivismo de Comte prega uma educação científica que seja a base para o desenvolvimento das ciências especializadas, com a finalidade de se garantir a previsão das necessidades humanas e a equivalência entre ciência e progresso, tendo como único valor o conhecimento objetivo.

No entendimento das pesquisadoras, na concepção positivista, a ciência é vista como uma atividade governada por regras metodológicas e científicas por meio da lógica indutiva, capaz de superar os períodos de instabilidade no desenvolvimento da ciência, ou seja, a ideia positivista constitui-se pela racionalidade técnica. Esta, na Matemática, tem a concepção de hierarquia no conhecimento.

Na racionalidade positivista, conforme Miguel e Miorim (2011, p. 81), a “Matemática passa a ser vista como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente, e a adoção ao recurso à história baseada na ordem cronológica da constituição dos conteúdos a serem ensinados”. Os autores afirmam que a influência positivista na adoção da História da Matemática também pode ser entendida nas considerações de Félix Klein e de Poincaré: Klein, ao assegurar “que o ensino da Matemática deveria ser feito do mesmo modo que a humanidade desenvolveu o conhecimento matemático, do mais simples ao mais abstrato e elevado” (Ibidem, p. 82); já Poincaré sustenta que, ao longo da História da Matemática, é possível “levar os estudantes a percorrerem os caminhos da construção do rigor matemático” (Idem).

Para Motta e Brolezzi (2008, p. 4-5), a hierarquia das ciências tem para Comte um sentido histórico e dogmático, científico e lógico:

> obedece à ordem em que as ciências foram aparecendo e, principalmente, a ordem em que foram atingindo o estado positivo. Além disso, as ciências estavam ordenadas em complexidade crescente, cada uma necessitando das anteriores e sendo necessária às seguintes. Também foram agrupadas de acordo com suas afinidades: matemática e astronomia, física e química e, finalmente, as ciências da vida: biologia e sociologia, as últimas a sair do estado teológico-metafísico.

Assim, pode-se entender que, na proposição da curricularização linear, as concepções positivistas de ordenação estão muito presentes, conforme destaca Henriques (1998, p. 8):

> - O modelo linear de currículo formou-se de modo compatível e coerente com um modelo epistemológico racional-positivista que se firmou como hegemônico no pensamento ocidental e formatou as feições da escola moderna, fundado nas noções de norma, sequência e disciplina. Sinteticamente, podemos enumerar algumas características básicas que conferem tal feição ao currículo e que se apresentaram como fatores preponderantes na construção do formato assumido pela escolarização moderna.
> - Homogeneidade - a formulação curricular baseia-se na possibilidade de unificar um corpo de conhecimentos tornados homogêneos em função de um padrão escolhido (geralmente um padrão médio que se deseja dominante).
> - Unidimensionalidade - o currículo representa a escolha racional de uma trajetória de aprendizado que se define como a melhor, em detrimento de outras opções igualmente válidas. Pretende ser claro, simples e direto.
> - Normatividade - estrutura-se de modo prescritivo, impondo obediência (não permite desvios).
> - Sequencialidade - supõe uma ordenação de conteúdos em consonância com uma sequência pré-definida.
> - Previsibilidade - baseia-se na capacidade de prever a forma como ocorrerá a aquisição de conhecimentos e os seus resultados.
> - Disciplinaridade - ordena os conteúdos dentro de matrizes disciplinares.

Em suma, na discussão empreendida nesta seção, busquei mostrar como as ideias positivistas contribuíram decisivamente na formação dos currículos, em particular da Matemática, idealizando o conhecimento de modo linear e hierarquizado. Isso reforçaria o discurso da Educação Matemática quanto ao enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'".

Neste capítulo foram discutidas as ideias positivistas, que se destacam pela ênfase nas ordenações das ciências de maneira linear, sendo a matemática a fundamental. Percebe-se que a influência do pensamento positivista linearizado teve grande peso na conformação do ensino no Brasil, principalmente em relação à formação técnica, que privilegiava o ensino das ciências naturais e da matemática, deixando as ciências sociais em segundo plano.

4.2 MATEMÁTICA MODERNA

Nesta seção, apresento o desenvolvimento da Matemática Moderna, as suas contribuições para o ensino da matemática, bem como a sua articulação com o ensino da Matemática no Brasil. Faço uma descrição do grupo de matemáticos que se envolveu na construção desse modelo de ensino: o Grupo Bourbaki. Também evidencio alguns críticos do ensino da Matemática Moderna, devido à ênfase formalista e à lógica dedutiva axiomática.

O Movimento da Matemática Moderna constituiu-se após a Segunda Guerra Mundial em alguns países europeus e nos Estados Unidos. Ele se caracterizou por uma ação pedagógica que visava à renovação do ensino de Matemática. A justificativa para a reforma estava centrada nas exigências de uma nova sociedade, que vivia uma era tecnologicamente diferenciada. Isso possibilitaria uma melhor formação da disciplina, condizente com o avanço tecnológico para, dessa forma, solucionar todos os problemas sociais e econômicos. Além disso, diminuiria a defasagem na referida disciplina no Nível Superior. Segundo Búrigo (1989, p. 76), “[...], é possível dizer que ‘moderno’ significava ‘eficaz’, ‘de boa qualidade’, opondo-se ao ‘tradicional’ em vários momentos. Era uma expressão que valorizava fortemente o Positivismo, numa época em que o progresso técnico era depositário, no modo de pensar dominante”.

Esse modelo, ao qual a citada autora também estava vinculada, era fundamentalmente marcado pela lógica mercadológica, sendo enfatizadas a eficácia e a eficiência, conforme abordei no capítulo posterior, sobre a história da curricularização. O fator decisivo para a deflagração do movimento da Matemática Moderna foi o lançamento do “Sputnik” pelos soviéticos, fato que levou o governo norte-americano a fazer altos investimentos em projetos de inovação e modernização dos currículos.

Nessa perspectiva, o Movimento da Matemática Moderna acabou por desnaturalizar as características culturais, além de diminuir a relação da disciplina em questão com a realidade cotidiana, questão já problematizada por Duarte (2009b). Como consequência, houve um distanciamento entre a Matemática do aluno e a dos cientistas, sendo esta muito mais valorizada. Esse modelo de ensino, centrado na Matemática Moderna, afastando a disciplina de seu caráter prático, sofreu muitas críticas.

Búrigo (1990, p. 259) declara que, na conferência e trabalhos apresentados no 5º Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, o conceito de “moderno” que balizou o Movimento da Matemática Moderna não foi incorporado da mesma maneira nas práticas escolares:

> Enfim era uma expressão carregada de expressão positiva, numa época em que o progresso técnico ele mesmo era depositário, no modo do pensar dominante, das expectativas de resolução dos principais problemas econômicos sociais e de conquista do bem estar material para o conjunto da sociedade.

A colocação acima demonstra a neutralidade com que a Matemática era tratada, destituída de história, o que se via era o ensino vinculado ao modelo livresco. Nessa época, proliferaram inúmeros livros didáticos sobre o assunto, mas sem nenhuma crítica em relação a esse modelo.

Nos anos de 1970, a Matemática Moderna se disseminou. Visando à preparação da população para o mercado de trabalho, o Ensino Técnico foi privilegiado. Assim, a Matemática tida como tradicional continuou a não atingir essa classe social, que, embora fosse necessária, já era despojada de significado.

Ao enfatizar esse modelo de ensino, criou-se uma geração de alunos de raciocínio mecanizado, funcionando como "máquina" e repetindo o conhecimento que o professor repassava. Ao estudante, era imposto o sistema de ensino tecnicista, e neste prevalecia a forma "conteudista"; a aprendizagem consistia numa série de exercícios em que eram valorizadas as regras operatórias do cálculo algébrico, com prevalência do formalismo, característica marcante da Matemática Moderna.

Ainda sobre o Movimento da Matemática Moderna no Brasil, Búrigo (1989, p. 164) destaca que foi muito forte: "sobre a ótica desse movimento o viés formalista da Matemática Moderna estava também presente no modo ou na sequência que era organizada a aprendizagem em algumas áreas". Diz a autora que, em

> geometria, procurava-se obter uma sequência bem definida, em que as noções eram assumidas como pré-requisitos de outras e onde houve a introdução de noção para ponto, segmento de reta. [...], que trabalhava bem em termos de pré-requisitos, como do formalismo (Idem).

Segundo a autora (1989, p. 239), "o elemento mais importante introduzido pelo movimento da matemática moderna foi o da 'cientificidade' da proposta ligada à introdução da matemática bourbakista no secundário". Ainda, para a pesquisadora, isso justifica a valorização das mudanças de abordagem dos conteúdos. Ela acrescenta: "as promessas de eficácia ligada a esse caráter científico atribuído à Matemática Moderna são, também, um fator decisivo para a explicação de por que, com a Matemática Moderna, o engajamento dos professores na renovação do ensino teve a sua dimensão largamente ampliada" (Idem).

A valorização da Matemática como disciplina não tinha a conotação autônoma em relação às outras Ciências Naturais. O abstracionismo que distinguiu vários projetos vinculados à Matemática Moderna não era parte do discurso explícito do movimento.

A desvalorização das técnicas de cálculo não se referia às "habilidades elementares" relativas às quatro operações, mas ao tipo de exercitação que era estritamente reconhecida como pedagogicamente vazia. "Mas ao mesmo tempo estes programas não davam conta do fracasso 'da aptidão matemática', sendo um problema levantado, mas não solucionado até então" (Ibidem, p. 240).

Búrigo (1989, 1990) e Beatriz D'Ambrósio (1987) consideram que a causa principal do fracasso da Matemática Moderna se deveu às dimensões das mudanças implantadas, em especial, ao rigor da linguagem, como, por exemplo, a introdução, no ginásio, do estudo de estruturas algébricas e da algebrização da Geometria. Segundo a autora, o motivo das críticas ao movimento foram os aspectos formalistas e abstracionistas, que estava no centro da proposta da Matemática Moderna nos anos de 1970.

Em sua pesquisa, Búrigo (1989) entrevistou professores que ministravam aulas sobre Matemática Moderna nas décadas de 1960 e 1970. Ela evidencia que a concepção formalista da proposta do citado movimento, inicialmente, não foi reconhecida porque a

> representação do pensamento, como era a proposta, devia obedecer às regras da formalização próprias da matemática como disciplina acadêmica, e utilizar a mesma linguagem: precisa, concisa, pré-estabelecida. Havia mesmo a idéia de que a solução para a compreensão estava na linguagem oferecida pela Matemática Moderna, incluindo o uso de diagramas e gráficos (BÚRIGO, 1989, p. 131).

Para a autora, a Matemática Moderna, com seu formalismo, foi uma atividade imposta aos professores da época, embora eles não a aceitassem muito bem.

Cury (1994) entende que as tendências formalistas e o tecnicismo formalista ainda estão presentes nos dias atuais. Isso ocorreria, principalmente, nos cursos de formação inicial de professores e nos técnicos de Ensino Médio. Reportando-se aos pesquisadores Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), afirma que o Movimento da Matemática Moderna tinha o propósito de unificar os três campos fundamentais da Matemática: a Aritmética, a Álgebra e a Geometria, concedendo à última um lugar de destaque nos currículos escolares.

Para Miguel, Fiorentini e Miorim (1992), o Ensino de Primeiro e Segundo Graus deveria conjeturar o espírito da Matemática Contemporânea, que, devido ao seu método de algebrização, se tornou precisa e logicamente fundamentada. Em relação à tendência formalística clássica, Vitório (2006, p. 13) sustenta que a "lógica do conhecimento matemático organizado historicamente era a principal fonte de orientação pedagógica”. Assim, uma menor análise era aceita “por parte do professor ou dos formuladores de currículos, do conteúdo matemático numa dimensão técnica formal, com melhor possibilidade da melhoria do ensino da Matemática” (Idem). Nesse sentido, o Movimento da Matemática Moderna possibilitou a constituição do formalismo matemático, fundamentado nas estruturas algébricas e na linguagem formal da Matemática Contemporânea.

Fiorentini (1995) chama a atenção para a lógica da concepção formalista moderna, que começou a manifestar-se no momento em que se passava a enfatizar as fórmulas matemáticas e significações em detrimento da essência e do significado epistemológico dos conceitos. Além disso, havia uma preocupação exacerbada com o uso correto e preciso dos símbolos matemáticos, sem interesse nos processos que estes produziam.

O ensino da Álgebra, no rigor dos formalismos das estruturas algébricas, era muito complicado, inclusive para os próprios professores, na época da implantação da Matemática Moderna no Brasil, como afirma o pesquisador alemão Karlson (1961, p. 176):

> Confessemos – a matemática moderna possui uma noção simbólica bastante desenvolvida. Vejamos o quanto era boa a vida dos homens quando ainda não estavam obrigados a se maçarem com tais símbolos, escrevendo ao invés disso seus problemas matemáticos na simples e modesta linguagem vulgar. Comecemos com algum dos gregos antigos – ou fenícios? – com Diofante, por exemplo, que viveu no século III d.C. [...]. Naquela época, é verdade, sucedida precisamente difícil, e os matemáticos acostumavam-se muito lentamente às muletas – sem as quais de há muito não saberíamos caminhar.

O autor emprega a metáfora “as muletas” para expor a complexidade da resolução dos problemas cotidianos dos alunos no uso da difícil simbologia do formalismo da Matemática Moderna. Por outro lado, fala da importância da Álgebra para os avanços das pesquisas em Matemática. Como outros pesquisadores em Educação Matemática, o autor afirma que o excesso de formalismo é ininteligível, principalmente na formação inicial de professores, cujo reflexo acaba se transferindo à Educação Básica, ou seja, essas práticas acadêmicas são adotadas pelos docentes em suas aulas. Entretanto, segundo Pires (2012, p. 58),

> atualmente as propostas curriculares apresentam avanços significativos no ensino da álgebra, sobretudo a partir das reformas ocorridas após a década de 1970 e as influências dos estudos no campo da Educação Matemática. Porém, alguns resquícios de formalismo ainda podem ser encontrados nas propostas, bem como concepções de ensino estruturalistas da álgebra e generalização da aritmética.

Souza (2004) também escreveu que nem todos os matemáticos conhecem profundamente toda a estrutura da Álgebra. Mesmo assim, ocorre uma transferência quase natural do formalismo e simbolismo para o espaço escolar. A Álgebra da Educação Básica é simbólica e, além de ser autônoma, passou por vários processos que, às vezes, chegam a seu último estágio na escola com todo o rigor e formalismo criados pelos matemáticos.

Pires (2012) ressalta que pesquisas realizadas por Miguel, Fiorentini e Miorim (1992) indicam a Álgebra como sendo, há muito tempo, fator decisivo nas construções curriculares. Contudo, em alguns períodos, houve, antes da Matemática Moderna, uma oscilação entre ela e a Geometria. Pires (2012, p. 59) mostra como os professores de Matemática "ensinam" Álgebra em sala de aula:

> O modo com que os professores trabalhavam - e trabalham - a álgebra, enfatizando a memorização e o uso de regras ou "macetes", mostra a ausência de reflexão crítica sobre conteúdos e sobre as formas de abordá-los e de sequenciá-los para que haja aprendizado. O equilíbrio enciclopédico existente era derivado da ausência da consciência crítica e da crença no valor cultural dos conteúdos, pois assim se pensava que, como não há clareza em relação aos principais objetivos que devem ser alcançados, tudo passa a ser essencial igualmente importante.

O autor acrescenta que, em guias e/ou propostas curriculares, é evidenciada a importância do sequenciamento e do pré-requisito dos conteúdos:

> De 1980 a 1996, os Guias Curriculares foram substituídos pelas Propostas Curriculares. Nestas, especialmente no estado de São Paulo, os conteúdos estavam pautados na compreensão dos conceitos e davam liberdade para que os professores pudessem organizar seus currículos, observando os conteúdos propostos. Porém, o professor deveria trabalhar linearmente os conteúdos de forma a "levar" o aluno a um conhecimento crescente, em que um determinado conteúdo era pré-requisito para outros (PIRES, 2012, p. 59).

Em vista disso, o domínio dos conteúdos desenvolvidos anteriormente é uma condição para assimilar os básicos da Matemática, conforme declaração dos profissionais dessa área e enfatizado pelos pibidianos. Nesse sentido, as enunciações sobre a falta de base também estão subentendidas nas recomendações curriculares.

O Movimento da Matemática Moderna e a sua propagação na Educação Básica sofreram inúmeras críticas, em especial nos congressos realizados na época. Estas se dirigiam ao modelo de ensino baseado no formalismo algébrico, particularmente ao uso excessivo de simbologia. As discussões não se limitaram ao Brasil; ao contrário, aconteceram no mundo todo. Um dos maiores críticos foi o pesquisador estadunidense Morris Kline, autor do livro *O Fracasso da Matemática Moderna*. No prefácio, ele destaca que, durante um considerável período, nos Estados Unidos, o currículo de Matemática permaneceu praticamente o mesmo no Ensino Secundário. Porém, para Kline, essa configuração dificultava o desempenho dos alunos.

Na segunda metade do século XX, com a finalidade de melhorar o ensino de Matemática e torná-lo mais acessível aos estudantes daquele país, o currículo foi modificado. Este foi denominado *Currículo de Matemática Moderna* ou *Nova Matemática,* com o pressuposto de que estaria de acordo com o novo panorama desenvolvimentista tecnológico e econômico, anteriormente descrito. Com a sua implantação, o autor diz que houve muitas divergências de opinião entre os matemáticos profissionais e os professores do Ensino Secundário sobre a importância dessas inovações. Porém, diante do novo cenário mundial, todos entendiam que o antigo modelo precisava ser melhorado.

Uma das críticas de Kline (1976) em relação à Matemática Moderna estava nos exageros cometidos na forma de trabalhar os conteúdos, o rigor dos formalismos algebristas baseados em demonstrações de axiomas, teoremas. Além disso, as discussões abrangiam a aprendizagem centrada quase exclusivamente na memorização; a manutenção de conteúdos, já considerados desnecessários no currículo tradicional; a abordagem dos conteúdos desfavorável à motivação dos alunos, devido ao caráter frio e abstrato; a argumentação dos professores sobre a importância desses conhecimentos matemáticos para o futuro dos discentes; o desempenho menor dos alunos na Matemática em relação a outras disciplinas; e a aversão e pavor provocado pela excessiva generalização.

O autor acrescenta que ao "novo" ou "moderno" era atribuída uma conotação de melhoria na qualidade no ensino de Matemática. Porém, para ele, o novo currículo seria ideal para o treinamento de matemáticos, mas ineficiente para os alunos, pois estes desempenhariam funções diferentes em suas profissões. Ademais, talvez, poucos estariam interessados em ser matemáticos; portanto, essa Matemática não seria a correta para o Ensino Secundário.

O pesquisador também enfatizou que os matemáticos modernos defendiam que o referido modelo matemático induzia ao ensino lógico, fazendo com que os alunos se tornassem independentes da aprendizagem em forma de "decoreba". Entretanto, ele aponta que, nas deduções de axiomas e teoremas, a maioria deles acabava decorando as sequências ditas lógicas, para, nas avaliações, reproduzi-las tal qual o professor as havia desenvolvido ou como estavam apresentadas nos livros. Kline (1976) vai além ao justificar que os grandes matemáticos desenvolveram o cálculo por meio do pensamento intuitivo muito antes de as estruturas dedutivas serem adequadamente criadas. Também demonstra que os grandes ramos da Matemática se reproduziram durante séculos sem que ainda houvesse a propagação do pensamento lógico. Para essa colocação, Kline (1976, p. 58) afirmou que, "aparentemente, as instituições dos grandes homens são mais poderosas do que as lógicas deles". Ele assinala que esse formalismo da Matemática Moderna não é a única maneira de instrumentalizar as pessoas cientificamente e também não vai ser pela idealização da logicidade que serão eliminadas as dificuldades da referida disciplina.

Segundo o autor, os matemáticos modernos estavam mais interessados nos problemas puramente matemáticos focados no formalismo, na axiomatização e generalização daquilo que já era conhecido. Isso poderia ser identificado na teoria dos conjuntos com ênfase no abstracionismo, desde a Educação Básica até o Nível Superior, com forte prevalência de simbologias, na maioria das vezes, sem relação com a vida cotidiana dos alunos. Porém, a ideia é que esse tipo de ensino favorece o desenvolvimento lógico matemático dos discentes como sendo um princípio básico à solução no ensino e aprendizagem da Matemática.

Acredito que essa síntese sobre a obra de Morris Kline traz importantes elementos quanto a ideia de domínio dos conhecimentos básicos da Matemática como responsável pelo sucesso na aprendizagem em níveis superiores.

Os estudos de Sanchez (2004) ajudam na compreensão desses elementos. O autor elenca como aspectos que contribuem para a dificuldade de aprendizagem de matemática.

- dificuldades em relação ao desenvolvimento cognitivo e à construção da experiência matemática; do tipo da conquista de *noções básicas* e princípios numéricos, da conquista da numeração, quanto à prática das operações básicas, quanto à mecânica ou quanto à compreensão do significado das operações. Dificuldades na resolução de problemas, o que implica a compreensão do problema, compreensão e habilidade para analisar o problema e raciocinar matematicamente.
- dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática. Questões de grande interesse e que com o tempo podem dar lugar ao fenômeno da ansiedade para com a matemática e que sintetiza o acúmulo de problemas que os alunos maiores experimentam diante do contato com a matemática.
- dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e algoritmos. A hierarquização dos conceitos matemáticos, o que implica ir assentando todos os passos antes de continuar, o que nem sempre é possível para muitos alunos; a natureza lógica e exata de seus processos, algo que fascinava os pitagóricos, dada sua harmonia e sua "necessidade", mas que se torna muito difícil pra certos alunos; a linguagem e a terminologia utilizadas, que são precisas, que exigem uma captação (nem sempre alcançada por certos alunos), não só do significado, como da ordem e da estrutura em que se desenvolve.
- dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque a organização do mesmo não está bem seqüenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz. (SANCHEZ, 2004, p. 174).

O autor destaca problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem da Matemática que vão desde a cognição até a forma sequencial do ensino. Neste, de acordo com o pesquisador, deveria haver uma hierarquia para que o aluno tenha sucesso na aprendizagem. Ele também identificou outras dificuldades, intrinsecamente relacionadas ao formalismo da Matemática:

> - dificuldades relativas à própria complexidade da matemática, como o seu alto nível de abstração e generalização, a complexidade dos conceitos e de alguns algoritmos; a natureza lógica e exata de seus processos; a linguagem e a terminologia utilizada.
> - dificuldade originada no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque a organização do mesmo não está bem sequenciada, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de abstração, não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz (SANCHEZ, 2004, p. 175).

Para o autor, os problemas relacionados à aprendizagem da Matemática estão ligados ao formalismo, ao abstracionismo e à complexidade de trabalhar a lógica algorítmica. Na citação abaixo, relata como se caracterizam esses transtornos de aprendizagem:

> - A capacidade matemática para a realização de operações aritméticas, cálculo e raciocínio matemático, capacidade intelectual e nível de escolaridade do indivíduo não atingem a média esperada para sua idade cronológica.
> - As dificuldades da capacidade matemática apresentada pelo indivíduo trazem prejuízos significativos em tarefas da vida diária que exigem tal habilidade.
> - Diversas habilidades podem estar prejudicadas nesse Transtorno, como as habilidades lingüísticas (compreensão e nomeação de termos, operações ou conceitos matemáticos, e transposição de problemas escritos ou aritméticos, ou agrupamentos de objetos em conjuntos), de atenção (copiar números ou cifras, observar sinais de operação) e matemáticas (dar seqüência a etapas matemáticas, contar objetos e aprender tabuadas de multiplicação) (SANCHEZ, 2004, p. 177).

As caracterizações apontadas por Sanches referem-se às relações fundamentais da base da Matemática, principalmente em cálculos envolvendo as operações básicas, a tabuada e a capacidade de entender e interpretar os problemas.

Em síntese, nesta seção, abordei o Movimento da Matemática Moderna, a lógica desse modelo, a inserção da Matemática Moderna no currículo, os seus efeitos e as críticas formuladas, principalmente em relação ao formalismo. Na próxima, destaco um grupo de matemáticos que se reuniam com a finalidade de reorganizar e simplificar as matemáticas, utilizando-se de uma terminologia e notação cuidadosamente pensadas. Segundo Mashaal (2007), o referido grupo – formado pelos mais importantes matemáticos franceses da época – era uma sociedade secreta, liderada por Nicolas Bourbaki[43], personagem fictícia de um

[43] O verdadeiro general Bourbaki (1816 -1897): nascido de uma família de origem grega, Charles Bourbaki foi educado na Escola Militar especial. Participou da campanha da África de 1836 a 1854, nomeadamente no quadro do regimento de infantaria especial criado na Argélia, do qual se tornou coronel em 1851. De 1854 a 1856, serviu na divisão do Oriente (Guerra da Criméia). Foi nomeado General da Brigada em 1854. Partiu durante alguns meses para a Argélia e, em 1857, foi promovido a General de Divisão após essa expedição. Participou da campanha da

pseudônimo coletivo. O movimento teve grande repercussão, introduzindo alterações significativas na história do pensamento matemático. Ademais, contribuiu com a edição de vários livros sobre a Matemática Moderna. Essa sociedade secreta ficou mais conhecida como o "Grupo Bourbaki".

4.2.1 Bourbaki, uma sociedade secreta

A École Normal e Supérieure[44] de Paris, fundada em 1794, teve como objetivo principal a formação de professores para o Ensino Secundário[45], mas, no final do século XIX, seu interesse mudou, sendo que seus egressos passaram a lecionar no Ensino Superior e a dedicar-se à pesquisa. Até então, a formação dos matemáticos franceses era politécnica, haja vista serem oriundos da École Polytechnique, cuja formação era apenas científica, enquanto que a ENS tinha uma formação mais ampla por oferecer estudos científicos e literários.

Na década de 1920, passaram pela ENS cinco franceses: André Weil, Claude Chevalley, Henri Cartan, Jean Delsarte e Jean Dieudonné, primeiros jovens membros do Grupo Bourbaki. Em 1934, agora como matemáticos, fundaram a associação Bourbaki, que se referia ao pseudônimo de "um matemático policéfalo, conhecido como Nicolas Bourbaki" (BOYER, 2010, p. 438). Essa associação tinha o propósito de organizar toda a Matemática conhecida até aquele momento e seguia a lógica do pensamento formal de Hilbert[46]. O grupo tinha como objetivo inicial fundamentar o ensino de Matemática sobre bases e procedimentos mais rigorosos, além de defender a unidade baseada em três estruturas-mãe: algébricas, topológicas e de ordem. Também fizeram parte da equipe outros matemáticos: Charles Ehresmann, Jean Coulomb, René Possel e Szolem Mandelbrojt, nem todos formados pela ENS.

O grupo começou a escrever uma nova obra sobre Análise Matemática, que acabou ganhando uma dimensão monumental, com o propósito de organizar a Matemática em sua

---

Itália (1859-1860) e, de 1860 a 1869, foi inspetor-geral para a infantaria assim como comandante de divisão. Em julho de 1869, tornou-se ajudante de campo do Imperador e um ano mais tarde comandante-chefe da guarda imperial. Durante a guerra franco-prussiana de 1870 – 1871, tomou parte em várias batalhas no Este (Borny, Rezoville, Amanvillers, Sainte-Barbe) antes de assegurar, a partir de setembro de 1870, o comando da primeira divisão. Saiu vitorioso da batalha de Villersexel em janeiro de 1871, mas sofreu uma grave derrota em Héricourt, uns oito dias mais tarde, que o obrigou a recuar, passando por Besançon e atravessando a Suíça, onde suas tropas foram desarmadas (tentou, então, suicidar-se). Depois se tornou comandante de divisão, mais tarde governador militar em Lyon e passou à disponibilidade em 1879 (MASHALL, 2007, p. 30).

[44] ENS: esta sigla será usada para a École Normale Supérieure de Paris.

[45] Para nós, hoje é conhecido como Ensino Médio.

[46] Como a doutrina de que a Matemática é o desenvolvimento de sistemas de axiomas (que, uma vez formalizados como teorias em linguagens de primeira ordem tomam o nome de sistemas teorias axiomáticas ou formais) (OLIVEIRA, 2004, p. 3).

totalidade, "visão expressa pelo grupo que considera a Matemática como um edifício dotado de uma profunda unidade, sustentada pela teoria dos conjuntos e hierarquizada em termos de estruturas abstratas, entre elas, algébricas e topológicas" (MASHAAL, 2007, p. 32). Na concepção do autor, a ideia central defendida pelo grupo Bourbaki é que a matemática organizada mediante as três estruturas-mãe (algébricas, topológicas e de ordem) levaria a uma "economia de pensamento", uma espécie de "taylorização". Percebe-se que a Matemática fundamentada nessa concepção tem alinhamento com as características dos modelos de currículo de Bobbitt e de Tyler, também enfatizados pelos tayloristas.

É válido salientar que o Grupo Bourbaki conseguiu destacar-se na Europa devido à fundamentação teórica que embasou a modernização da Matemática Escolar, tendo em vista a necessidade de adequá-la aos avanços científicos e tecnológicos que surgiam em nível mundial. Porém, os bourbakistas tinham como objetivo inicial a fundamentação do ensino de Matemática sobre bases e procedimentos mais rigorosos. Embora a ideia fosse tornar a citada disciplina acessível a todos, o grupo privilegiava os fundamentos rigorosos do algebrismo.

Na França, por volta de 1952, os citados matemáticos difundiram, em livros e artigos, mudanças no ensino da Matemática numa concepção estruturalista e abstrata com uma abordagem lógico-dedutiva. Defendiam uma revolução interna a partir do desenvolvimento e estudo da noção de estrutura. Para eles, essa disciplina era única e o método axiomático seria o meio que permitiria chegar à unidade da disciplina.

Inicialmente, a intenção dos bourbakistas era elaborar uma obra de ensino de cálculo diferencial e integral para a licenciatura em Matemática. Contudo, rapidamente, numa forma mais ambiciosa, devido à natureza do tratamento dos conteúdos no projeto, resolveram preparar uma que fosse ao alcance de todos. O bourbakista Weil "afirmava que 'é preciso fazer um tratado útil a todos: aos investigadores (patenteados ou não), aos inventores, aos candidatos, às funções de ensino público, aos físicos e a todos os técnicos'" (WEIL apud MASHAAL, 2007, p. 14). A referência a Weil tinha o propósito de oferecer ferramentas matemáticas aos leitores para que pudessem ser utilizadas em qualquer nível de ensino.

Com base na argumentação de Weil, Mashaal (2007, p. 14-15) declara que, se essas "ferramentas matemáticas fossem 'tão robustas e tão universais quanto possível'", a intenção dos bourbakistas se centraria na elaboração de um plano detalhado para selecionar os "utensílios" a serem usados nesse tratado. Ainda, eles entendiam que o material produzido deveria simplificar a Matemática em termos estruturais, diferenciando-se dos verdadeiros clássicos, cujo "principal defeito é de que os teoremas fundamentais 'são apresentados com um exagero de cuidados deveras impressionante: as hipóteses utilizadas são na maioria das vezes demasiadas'" (Ibidem, p. 15). Esse planejamento detalhado pelos participantes do Bourbaki contribuiu para que a produção dos materiais fosse fecunda por vários anos, incorporando uma visão renovada em torno das matemáticas, uma forma moderna de expô-las e ordená-las em vários volumes, o que resultou, mais tarde, na grande obra *Os elementos de Matemática*. Esta acabou revolucionando a concepção da Matemática tanto na comunidade francesa quanto na internacional.

Os elementos de Matemática tiveram seu último volume publicado em 1998. Constituída de aproximadamente 7.000 páginas, com densas definições, axiomas, hipóteses, corolários e muitos teoremas, a obra *não serviu apenas* para colocar em destaque o nome Bourbaki pelo talento matemático dos seus autores, mas "muito mais pelo entusiasmo, pela fé no empreendimento, a amizade e o espírito de companheirismo que animavam o grupo, assim como o modo do funcionamento adotado" (MASHAAL, 2007, p. 17). Porém, segundo o autor, é inegável que a celebridade e influência do grupo estavam ligadas, em grande parte, à qualidade científica de seus membros, pois todos eram muito bons ou excelentes matemáticos, tendo "cada um deles uma produção matemática própria, independente da atividade do grupo" (Idem).

Em oposição aos conhecimentos matemáticos adquiridos na Antiguidade – englobando principalmente a Grécia, o Egito, a Mesopotâmia, a Índia e a China –, época em que já se conhecia o teorema dito de Pitágoras (num triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos), "o conceito de equação não estava ainda atingido, mas sabia-se resolver geometricamente aquilo que hoje chamamos de equação do segundo grau ($ax^2 + bx + c = 0$)" (MASHAAL, 2007, p. 46). Porém, os gregos já haviam "descoberto a incomensurabilidade do lado da diagonal do quadrado (um quadrado de lado a, sua diagonal $d = a\sqrt{2}$)" (Ibidem, p. 46). Assim, pode-se destacar que, 300 a. C., Euclides, matemático grego considerado o "Pai da Geometria", lançou a sua obra *Os Elementos de Euclides*, sendo esta de um saber de Matemática "espantosamente moderna, concisa e relativamente rigorosa, com seus encadeamentos de definições, de axiomas e teoremas, seguindo de demonstrações hierarquicamente organizadas, do mais simples ao mais complexo" (Idem). Como se percebe, o sequenciamento hierárquico já aparecia intrínseco naquele período.

Euclides foi o primeiro matemático a utilizar o método axiomático. Sua obra constitui-se no mais nobre exemplo de uso de um sistema lógico, dedutivo e ideal que muitas outras ciências acabaram por imitar – e continuam imitando – na Contemporaneidade. O matemático esforçou-se muito para axiomatizar a Geometria, principalmente com os meios de que dispunha na época. Portanto, devido às deficiências daquele tempo, muitos de seus teoremas aparecem apenas como resultados intuitivos, sem uma demonstração.

A obra de Euclides é composta de 13 livros, de grande importância para a história das matemáticas. Ela não apresenta a Geometria como um mero agrupamento de dados desconexos, o que acontecia com a maioria anteriormente produzida. As definições, os axiomas ou postulados contêm conceitos e proposições aceitas sem demonstrações que compõem os fundamentos básicos para a Geometria, denominados Geometria Euclidiana, tais como ponto, reta e plano. Outro fato que merece consideração é que os teoremas não aparecem agrupados ao acaso, mas apresentados em ordem de complexidade, em que cada um deles é consequência das definições, axiomas e de outros teoremas que o antecedem, de acordo com uma demonstração rigorosa. Verifica-se que há uma forte hierarquização na concepção do saber geométrico, em que a axiomática e os teoremas obedecem a uma sequência lógica. Em consequência, as bases para o estudo da Geometria, fundamentadas em axiomas e teoremas determinados por Euclides, condizem com as argumentações sobre a "falta de base" como sendo responsável pelos problemas de aprendizagem de Matemática por parte dos alunos.

Na Idade Média, a partir do século IX, os matemáticos ocidentais entraram numa letargia e regressão, enquanto os do mundo islâmico estavam à frente. Naquele período, iniciou a exploração da herança da Antiguidade Grega pelos árabes, que se valeram dos conhecimentos matemáticos adquiridos pelos babilônios e, mais tarde, pelos indianos. Tal fato deveu-se, principalmente, à numeração decimal com a introdução do algarismo zero, invenção datada do século VII.

Na Renascença, houve um avanço da Matemática no Ocidente, principalmente pela entrada, no século XI, das matemáticas dos árabes, influência de Leonard de Pisa, também chamado de Fibonacci. Naquela época, foram introduzidos, na Europa, os algarismos árabes, que substituíram os romanos. No entanto, os matemáticos europeus só acordaram verdadeiramente no século XVI, quando eclodiu o desenvolvimento de uma brilhante escola de algebristas italianos (Tartaglia, Cardan, Bombelli e outros), que se "dedicaram à resolução de equações de graus maiores que dois usando números complexos. Também neste período o matemático François Viète cria uma escrita simbólica e matemática em álgebra, percussoras das notações matemáticas modernas" (MASHAAL, 2007, p. 47).

Assim, no século XVII, as matemáticas ingressaram em um novo tempo. Napier e Briggs inventaram os Logaritmos; Disargues inseriu o conceito de Geometria Projetiva; Fermat e Pascal introduziram o Cálculo de Probabilidades; já Fermat e Descartes criaram a Geometria Analítica. Essas contribuições representaram um passo significativo na História da Matemática.

No século XIX, apareceram outros matemáticos que se destacaram pelo rigor de abstração: Gauss, Abel, Galois, Dedekind, Cayley, Kronecker, tempo em que a Matemática se tornou sinônimo de abstração, havendo o aparecimento do rigor pela análise e manipulação com números infinitesimais. Dessa forma, construiu-se a noção de limite à base do Cálculo Diferencial e Integral, mérito de Augustin-Louis Cauchy. Além deste, outros se destacaram no domínio da análise: Weierstrass, Fourier e Cantor.

Cantor contribuiu significativamente com a teoria dos conjuntos e também desenvolveu uma "aritmética do infinito, que permite comparar conjuntos infinitos, distinguir, por exemplo, enumerável (os dos números inteiros) do infinito contínuo (os dos números reais)" (MASHAAL, 2007, p. 50). Além dele, muitos outros matemáticos elaboraram teorias, principalmente na Geometria, que não são o foco desta tese. O motivo da explanação foi situar um pouco a História da Matemática.

Retomando os bourbakistas, em sua obra *Os Elementos de Matemática* de Euclides, segundo Mashaal (2007, p. 60), elaboraram precisamente as bases axiomáticas, "as quais devem obedecer às entidades matemáticas consideradas e exploram-se as propriedades que daí deduzem os teoremas por um encadeamento de argumentos logicamente irrefutáveis". Entretanto, eles entendiam que essas organizações estruturais algébricas deveriam ser como um edifício, tendo como base a teoria dos conjuntos e hierarquizadas em termos de estruturas algébricas, topológicas, etc. Embora a intenção do grupo fosse simplificar as estruturas algébricas para torná-las acessíveis a todos, não conseguiram fugir do abstracionismo e do formalismo da Álgebra.

Outra consideração de Mashaal sobre a estrutura matemática dos bourbakistas é que estes apresentavam os conteúdos de forma antididática, pois desconsideravam a origem do sentido histórico e empírico do saber matemático. Dosse (1993, p. 250), apoiado nas considerações de uma entrevista de Jacques Hoaurau, atesta que "a lógica da exposição e o contexto da justificação levam a melhor, de uma forma esmagadora, sobre o contexto da descoberta, ou o da sondagem exploratória ou da investigação". O fato deveu-se à intenção do grupo Bourbaki de simplificar e facilitar o entendimento dos formalismos da Álgebra, que não ocorreu devido às críticas de muitos autores, em especial, as de Morris Kline (1976). Portanto, os formalismos das estruturas algébricas continuaram em um nível muito complexo, principalmente no Ensino Básico.

Nas décadas de 60 e 70 do século passado, a filosofia bourbakista acabou influenciando muitos matemáticos e também professores de Matemática, pois centrou os seus estudos e ensinamentos nas estruturas algébricas. Dosse (1993, p. 250), com base na entrevista de Hoaurau, diz que "toda a dimensão empírica, experimental, das matemáticas é sistematicamente eliminada em proveito de uma apresentação puramente formalista".

Para as autoras Novaes, Pinto e França (2008, p. 3355), o bourbakismo "fez com que o edifício matemático se apresentasse como um edifício esplêndido, cujo próprio esplendor afasta e seleciona os indivíduos que são capazes de visitar a catedral". Conforme Dosse (1993, p. 250), "o encadeamento, a concatenação, o engavetamento das proposições é dado como uma espécie de necessidade sem sujeito, objetiva, cuja tessitura interna cumpre analisar sem que isso signifique ter que se considerar os processos propriamente históricos da descoberta matemática". Essas considerações estão em consonância com a filosofia estruturalista, cujo enfoque, na estrutura didática, provocou uma ampla reforma do ensino das matemáticas no início da década de 1960, denominado Matemática Moderna.

Com base na obra produzida pelos bourbakistas, diz Cury (1994, p. 57):

> A concepção formalista sobre a natureza da Matemática está na base da obra de Bourbaki que influenciou, de maneira decisiva, a Reforma da Matemática Moderna. No Brasil, nos anos em que o movimento teve maior impacto, a ênfase no rigor, na axiomática, no conceito de estrutura e na unificação da Matemática através da Teoria dos Conjuntos, apresentada desde a Pré-Escola até o 3º grau, sem uma preparação adequada dos professores, gerou grandes distorções no ensino de Matemática no País.

Para a autora, esse movimento causou muitos problemas ao ensino de Matemática, principalmente no Ensino Básico, justamente pela abordagem essencialmente algébrica, com ênfase no formalismo axiomático, fortemente enraizado nas demonstrações. Sobre o caráter axiomático, apresenta uma sequência lógica, ordenada hierarquicamente, em que, para demonstrar um determinado axioma ou teorema, se recorre a axiomas anteriormente conhecidos.

É nestes aspectos que posso identificar conexões entre o enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"*. As argumentações apresentadas pelos bolsistas do Pibid-BG o Pibid – BG e o material de pesquisadores e professores reunidos nesta tese indicaram que, de diferentes modos, para aprender um determinado conteúdo matemático, se faz necessário dominar os que o antecedem. A ordenação "imposta" pelo conhecimento de Matemática parece estar relacionada a essa hierarquização em sua aprendizagem.

Como já destacado anteriormente, o movimento da Matemática Moderna aflorou, em especial, pelos conhecimentos matemáticos dos soviéticos, que impulsionavam o desenvolvimento tecnológico daquela época. Isso, na visão dos bourbakistas, teve grandes influências na transformação das escolas, especificamente em relação ao ensino da Matemática. Essa nova forma estrutural do ensino da citada disciplina, na visão de Mashaal (2007, p. 171), "era de uma matemática baseada na teoria dos conjuntos, cuja unidade se revela através de estruturas gerais (grupos, anéis, corpos, etc.) desenvolvidos e caracterizados graças aos métodos axiomáticos”. Para o autor, já havia ocorrido pequenas aproximações entre essas matemáticas com as que eram ensinadas na escola anteriormente à introdução da Matemática Moderna no ensino. O referido pesquisador acrescenta que “compreendemos, portanto que os investigadores bem como os novos mestres, cuja formação universitária já se encaminhava no sentido do grupo Bourbaki, tenham desejado modernizar o ensino secundário na sua disciplina” (Idem).

O mesmo autor também sustenta que essa evolução da Matemática, na concepção dos bourbakistas, tinha como fundamento instituir uma linguagem universal que atingisse todos os domínios das ciências, inclusive as sociais e humanas. Para ele, “isto estava de acordo com a moderna tendência das matemáticas de pôr a tônica não nos objetos (números, funções, figuras geométricas ou outras), cuja natureza pouco importa, mas nas relações que os ligam”. Acrescenta que “era comum dizer que as matemáticas estão em toda a parte, que são essenciais à formação e à cultura geral de cada um, do ponto de vista que encontrava provavelmente um de seus apoios na vaga estruturalista que envolvia a filosofia, a literatura, a etnologia, a linguística ou a psicologia” (Idem).

A conotação de que “as matemáticas estão em toda a parte” está muito presente nos dias atuais. Segundo programa da TV Cultura[47] exibido em 18 de abril de 2011, “ao contrário do que pode parecer, a matemática não está somente nas salas de aula, nos exercícios e atividades propostos pelos professores. A matemática está em todo lugar, basta observar. Tudo o que fazemos no dia a dia envolve números, cálculos e contas”. Também Knijnik et al. (2012, p. 77) mencionam um dos enunciados que fazem parte do discurso da Educação Matemática ao afirmarem que “a Matemática está em todo o lugar”, conforme já referenciado nesta tese.

De acordo com Mashaal, é preciso destacar o papel desempenhado pelas novas correntes no “domínio da pedagogia, nomeadamente sob a influência de Jean Piaget. Este via a analogia entre as estruturas mentais subjacentes ao desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos na criança e as estruturas-base (Estruturas de ordem, algébricas e topológicas)” (MASHAAL, 2007, p. 172). Estas foram apresentadas pelo grupo Bourbaki em seu artigo “A arquitetura das matemáticas”. Mesmo assim,

> Piaget e muitos outros psicopedagogos insistiram sobre a importância das atividades da criança no seu desenvolvimento intelectual; preconizava-se, portanto uma pedagogia ativa baseada, não na linguagem e nos conhecimentos transmitidos por um mestre, mas sobre a observação, a experiência, a análise, as deduções realizadas pela própria criança guiada por quem ensina (MASHAAL, 2007, p. 172).

[47] Disponível em:<http://cmais.com.br/educacao/educacao-basica/matematica/a-matematica-nossa-de-todo-dia>. Acesso em: 28 de jun. de 2014.

Para o autor, as matemáticas dos bourbakistas pareciam mais bem adaptadas do que as tradicionalmente ensinadas, pois "pareciam também 'mais democráticas' na medida em que, pela sua natureza conceitual, não faziam apelo a pré-requisito de ordem cultural" (MASHAAL, 2007, p. 172). O autor acredita que, mesmo que esse "argumento seja errôneo ou não, não era de se desprezar num contexto em que a escolarização até o fim do liceu tinha atingido novas camadas da população no ambiente que então se vivia na França que conduziu aos acontecimentos de maio de 1968[48]" (Idem).

De acordo com Mashaal (2007, p. 178), Michel Demazure[49] afirmava que o grupo Bourbaki via a reforma da Matemática com muita desconfiança e, inclusive, parte dele era completamente contra. Assim, Demazure "declara 'o que era comum a todos, o desprezo em relação ao modelo pedagógico; para nós o importante era o conteúdo dos ensinamentos, como ensinar não era a nossa preocupação'". Entretanto, Demazure anuncia que, embora os bourbakistas não tenham participado dessa reforma, sua influência sobre ela foi marcante:

> A influência de Bourbaki nestas reformas ficou marcada sobretudo ao nível da filosofia das matemáticas que subtendia a escolha e organização dos conteúdos matemáticos nos novos programas: tratava-se de construir o saber matemático dos alunos a partir das primeiras classes e mesmo a partir do infantário como se tratasse de um edifício unificado sobre a base de conceitos gerais tais como o conjunto, a ordem, a relação, o grupo, etc. (SIERPINSKA apud MASHAAL, 2007, p. 178).

Na concepção de Anna Sierpinska, isso mostra a visão – imposta aos matemáticos –que o grupo Bourbaki tinha em relação às matemáticas. Passado algum tempo, ela foi transferida ao Ensino Superior e, em seguida, aos professores do secundário, "que acreditaram poder fazer assentar sobre ela uma renovação do ensino das matemáticas invocando por vezes, explicitamente, o nome de Bourbaki. No seu entendimento o Bourbaki nunca pretendeu que o método que ele adotava no seu tratado pudesse ser transportado para o ensino secundário" (Ibidem, p. 178-179). Segundo Mashaal, o grupo não se sentia responsável pelas más interpretações de seu pensamento e não procurou esclarecê-las.

---

[48] Foi uma grande onda de protestos que teve início com manifestações estudantis para pedir reformas no setor educacional. O movimento cresceu tanto que evoluiu para uma greve de trabalhadores que balançou o governo do então presidente da França, Charles de Gaulle. Os universitários se uniram aos operários e promoveram a maior greve geral da Europa, com a participação de cerca de 9 milhões de pessoas. Isso enfraqueceu politicamente o general de Gaulle, que renunciou um ano depois. Disponível em: <http://mundoestranho.abril.com.br/materia/o-que-foi-o-movimento-de-maio-de-68-na-franca>. Acesso em 23 de jun. de 2014.

[49] Michel Demazure (nascido em 2 de março de 1937) é um matemático francês. Ele fez contribuições nos campos da álgebra abstrata, geometria algébrica e visão computacional, e participou do Nicolas Bourbaki coletivo. Ele também foi presidente da Sociedade de Matemática francesa e dirigiu dois museus de ciências franceses. Disponível em:<http://Michel_Demazure>. Acesso em 23 de jun. 2014.

Com relação à construção do edifício, Sierpinska acreditava que a adoção desse esquema seria ideal para levar os alunos a construírem a base da Matemática Moderna desde os Anos Iniciais. Penso que essa condição está ligada ao enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'".

Com o fracasso da Matemática Moderna, as teorias foram abandonadas no fim dos anos 70 do século XX. Em vista disso, surgiu uma contrarreforma, em que novos e menos ambiciosos programas foram adaptados e, com estes, ocorreu a volta da tradicional Geometria, sem o mesmo rigor do movimento anterior. Além disso, o formalismo supérfluo foi eliminado e retomado o Cálculo. Porém, segundo Mashaal, os "programas de hoje também são contestados. Têm menos coerência, parecem menos construídos; em cada ano se lhes tira aqui e ali um tema para aligeirar a tal ponto que, para Jean Pierre Kahene, matemático que presidia a uma comissão sobre o ensino de matemática, 'os programas atuais fazem lembrar tapetes de Sierpinski[50]'" (MASHAAL, 2007, p. 179).

O matemático Kahene enfatiza que a Aritmética quase desapareceu dos novos programas de Matemática e critica a nova abordagem dos conteúdos, pois, segundo ele, com o abandono das demonstrações, criou-se uma barreira para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos. Mashaal (2007, p. 179) também aponta a crítica de Pierre Samuel à abordagem dos conteúdos; para o matemático, o desprezo às demonstrações faz com que não se "ensine 'mais a raciocinar', pois, na maior parte dos exercícios e dos problemas colocados aos alunos, as respostas encontram-se mais ou menos no próprio enunciado". Isso faz com que os alunos não precisem mais de muito raciocínio para resolvê-los. Michel Demazure desabafa ao abandonar as reformas da Matemática Moderna para facilitar o ensino da Matemática, que não tem surtido muito efeito, já que o que se vê é um grande "desinteresse e até ódio num grande número de alunos" (Ibidem, p. 180).

---

[50] O tapete de Sierpinski é o conjunto resultante da remoção sucessiva do quadrado do centro, quando se divide um quadrado em nove quadrados iguais. Este conjunto tem a seguintes propriedades:

- Tem área zero, pois cada passo a área reduz-se para 8/9 da área do passo anterior. Por exemplo se a área inicial é 1, ao fim do primeiro passo é 8/9, ao fim do segundo passo é 8/9x8/9, ao fim do terceiro é 8/9x8/9x8/9, pelo que a área limite é 8/9x8/9x8/9x....= 0
- É infinito, pois os lados do quadrado nunca são removidos.
- É auto-semelhante, isto é, cada parte é uma cópia de si própria.

Disponível em: <http://cftc.cii.fc.ul.pt/PRISMA/capitulos/capitulo2/modulo4/topico5.php>. Acessado em 18 de jun. 2014.

Embora a abordagem tenha sido pouco aprofundada, creio ter cumprido a proposta de expor o trajeto do referido grupo. Minha intenção foi apresentar as duas concepções matemáticas, principalmente em relação ao estruturalismo e formalismo lógico do pensamento matemático contemporâneo para, com isso, dar visibilidade às conexões entre a hierarquização do conhecimento matemático na sua articulação com a matemática escolar.

Na próxima seção, discuto a subversão do conhecimento matemático eurocêntrico, principalmente na concepção de George Gheveghese Joseph, autor que apresenta as raízes não europeias dessa matéria.

4.3 SUBVERTENDO AS RAÍZES EUROCÊNTRICAS DA MATEMÁTICA

Nessa seção discuto como enunciado *"Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'"* está entrelaçado com a forma como o conhecimento matemático foi se constituindo, ou seja, de modo sequencial e obediente a certas hierarquias, sendo que estas estão alinhadas com as ideias de pré-requisitos, o que significa que, para entender determinados conteúdos, os estudantes precisam dominar outros que os antecedem.

As discussões têm como principal referência a obra La Cresta Del Pavo Real: Las Matemáticas *y sus Raíces no Europeas*, do pesquisador George Gheverghese Joseph (1996), que aborda, como diz seu subtítulo, as raízes não europeias da Matemática. Entretanto, o autor a toma como parâmetro para compará-la com outro desenvolvimento da Matemática. No primeiro capítulo, descreve o que entende por "trajetória eurocêntrica clássica" e apresenta, então, a sua alternativa para o modelo de desenvolvimento do conhecimento matemático, ou seja, uma "História Alternativa" para esse desenvolvimento.

De origem indiana, o autor expõe as fontes originais da Matemática das culturas europeias com o objetivo de mostrar como as civilizações têm sido capazes de contribuir para o progresso e inovação do pensamento matemático. Para ele, uma definição concisa e significativa das matemáticas é praticamente impossível por haver ainda o que descobrir das antigas civilizações. Segundo ele, o desenvolvimento das matemáticas sempre esteve condicionado ao de uma linguagem universal com base na estrutura lógica, seja intuitiva ou dedutiva. Além disso, essa disciplina sempre esteve relacionada a soluções de problemas do mundo físico, por isso é uma atividade intelectual que exige intuição e imaginação nas demonstrações para alcançar as conclusões. Em vista disso, os pensadores matemáticos brilhantes recebiam fortes recompensas e satisfações estéticas pelas suas criatividades.

Joseph (1996) descreveu quatro trajetórias sobre o desenvolvimento do conhecimento matemático, iniciando pela trajetória eurocêntrica clássica e abordando o desenvolvimento ao longo dos séculos. A característica eurocêntrica da História da Matemática levou o indiano a criticar e apresentar uma nova trajetória para o seu desenvolvimento:

> Durante os últimos quatrocentos anos, a Europa e as nações culturalmente dependentes dela têm tido um papel dominante nos assuntos mundiais. Isto se reflete com demasiada frequência no caráter de algumas das obras históricas escritas por europeus. Quando aparece outro povo, sempre aparece de forma transitória, como se a Europa tivesse se aventurado a dirigir-se até ele; assim, a história dos africanos ou dos povos indígenas da América, com frequência, parece começar só depois de seu encontro com a Europa (JOSEPH, 1996, p. 23-24, tradução minha).

Segundo Joseph, aos europeus interessava divulgar serem eles os verdadeiros autores do desenvolvimento do pensamento matemático, pelo fato de colonizarem muitos povos. Como bem argumenta Duarte (2009b, p. 2),

> a história de um povo, inclusive a dos seus processos de matematização, só teria início quando ocorresse o processo de colonização dos europeus, com seus modos de experienciar o mundo. Esses vão desde sistemas religiosos, estruturas econômicas e políticas, modelos arquitetônicos e urbanísticos. Acontecimentos e estilos de vida anteriores a este "encontra outro" passam a ser traduzidos, se o forem, como exóticos e folclóricos. No campo da História da Matemática as argumentações desenvolvidas para as matemáticas anteriores ou que não seguiram o modelo grego apoiam-se, de forma geral, no caráter empírico que estas assumiram, ou seja, apontam, para um suposto "defeito" de não possuírem regras gerais e demonstrações, apesar de George Gheverghese Joseph ter rebatido tais argumentações afirmando que tanto no papiro de Ahmes como nas tábuas babilônicas existem indícios de uma compreensão das generalizações e das regras subjacentes.

A autora enfatiza a superioridade que os europeus atribuíam a si mesmos quanto ao desenvolvimento da Matemática, considerando-se os iniciantes da matematização do "mundo". Joseph (1996, p. 180, tradução minha) faz uma crítica em relação a uma

> grave falha nas atitudes ocidentais quanto à pesquisa histórica (não se restringindo apenas à história da matemática ou das ciências). Uma admiração excessiva por todas as coisas gregas, a partir da crença de que muitas coisas que são desejáveis e dignas de serem imitadas pela civilização ocidental, teve origem na Grécia antiga, o que levou a uma relutância em permitir que outras civilizações antigas compartilhassem o mesmo histórico da herança das descobertas matemáticas. A crença em um milagre grego e a atribuição de todas as descobertas matemáticas importantes a influências gregas formam parte desta síndrome. Esta visão da história é um sintoma de arrogância intelectual que bate com frequência debaixo da superfície da academia eurocêntrica.

Sobre a matematização do mundo colocada por certos pesquisadores da História da Matemática, Duarte (2009b, p. 3) expressa que

> estes dizem respeito à linearidade e à neutralidade deste conhecimento fruto de uma concepção platônica que afirma ser este saber desencarnado da produção humana. Tais concepções fizeram com que o pensamento matemático fosse, segundo Ubiratan D'Ambrósio (2002), "erroneamente caracterizado como processo de descoberta, isto é, de resolução de problemas tirados do próprio conhecimento, por meio do método indutivo-dedutivo". Tal caracterização, segundo este mesmo autor, ignorou que o processo de criação matemática está permeado de tomada de decisões de caráter empírico, ou seja, dizem respeito à resolução de problemas advindos das práticas sociais de diferentes grupos humanos. Além disto, as distintas formas de matematizar são sempre provenientes de uma etapa preliminar pela qual percorrem todas novas práticas e teorias antes de serem incorporadas pela ciência (Ibidem).

A autora afirma que a linearidade e a neutralidade do conhecimento matemático estão relacionadas à crença em um conhecimento matemático universal, entendido como a hegemonia de um povo, como é o caso da ideia eurocêntrica do desenvolvimento.

Joseph, ao comentar a obra de Morris Kline, *Mathematics Cultural Approach* (*Matemática, uma aproximação cultural),* publicada em 1962, evidencia que este dedica apenas três páginas às cooperações egípcia e babilônica no desenvolvimento desses povos. Acrescenta que essa consideração ínfima é uma amostra da pouca importância concedida a esses povos na constituição da História da Matemática, pois teriam feito apenas alguns rabiscos, como crianças quando estão aprendendo a escrever, se comparados às grandes obras literárias sobre o desenvolvimento da Matemática. De acordo com Joseph (1996, p. 179), depois "que estas civilizações reconheceram a Matemática como uma disciplina, passou-se um longo período de cerca de 4.000 anos sem que houvesse nenhum progresso sobre o assunto" (tradução minha). Ainda para Joseph, Kline deu mais visibilidade à erudição eurocêntrica no desenvolvimento do conhecimento matemático.

Esses fatos contribuíram com a ideia de que não havia regras nas matemáticas egípcia e babilônica, de que necessitavam de demonstrações e não eram abstratas. Entretanto, é inegável que as resoluções de problemas apresentadas por essas civilizações, tanto no papiro de Ahmes quanto nas tábuas babilônicas, "indicariam que existia uma compreensão da generalidade das regras subjacentes" (JOSEPH, 1996, p. 181). Joseph entende que "diferentes culturas, em diferentes momentos da história, têm contribuído para o desenvolvimento do conhecimento matemático do mundo, cada qual com suas características próprias" (Ibidem, p. 34). O autor vai além ao acentuar que o desenvolvimento matemático nessas regiões evidencia a relação entre a necessidade de materiais da sociedade e a natureza da matemática desenvolvida.

Para muitos especialistas, não se pode ignorar a contribuição desses povos no desenvolvimento do pensamento matemático e, embora não seguissem a rigorosidade das demonstrações matemáticas, "não se pode argumentar que o grande esforço para determinar regras para a solução de problemas, usando o empirismo e a trabalhosa via da tentativa e erro, não tivesse qualquer consciência de aplicação geral na resolução de problemas" (JOSEPH, 1996, p. 181, tradução minha). Nessa argumentação, o autor destaca que, embora não conseguindo identificar provas rigorosas ou argumentos lógicos na resolução dos problemas, é impossível ignorar a sua contribuição na logicidade para o desenvolvimento da matemática.

O pesquisador também diz que o conceito de desenvolvimento da Matemática acadêmica e ou escolar não se sustenta como uma ciência produzida somente por europeus e gregos e que estes não seriam os verdadeiros fundadores da Matemática. Primeiramente, os gregos reconheceram que seus conhecimentos foram herdados dos egípcios, tanto no campo da astronomia quanto no da matemática. Em um segundo momento, isso já havia sido

> comprovado por esforços conjuntos de arqueólogos, tradutores e intérpretes que revelaram provas do alto nível das matemáticas praticadas na Mesopotâmia e no Egito já no começo do segundo milênio antes de Cristo, o que foi depois confirmado pelos relatos gregos. Em particular, os babilônios (termo genérico utilizado com frequência para descrever todos os habitantes da antiga Mesopotâmia) haviam inventado um sistema numérico com valores segundo a posição do número, conheciam métodos para resolver equações de segundo grau (que só seriam aperfeiçoados no século XVI de nossa era) e entendiam (embora não tenham demonstrado) a relação entre os lados de um triângulo retângulo, o que logo se conheceu como teorema de Pitágoras (JOSEPH, 1996, p. 29-30, tradução minha).

Para Joseph, é inadmissível desconhecer que os árabes contribuíram significativamente com o desenvolvimento matemático bem antes dos europeus e gregos, principalmente em relação ao algebrismo. Para o autor, torna-se difícil considerar os gregos como um grupo homogêneo:

> Finalmente, ao discutir a contribuição grega, é necessário reconhecer as diferenças entre o período clássico da civilização grega (cerca de 600 a 300 a. C) e o pós-alexandrino (de cerca de 300 a. C a 400 d. C). Os primeiros estudiosos europeus da antiguidade consideraram os gregos do mundo antigo como um grupo etnicamente homogêneo, procedente de áreas que estavam principalmente nas fronteiras da Grécia moderna. Era parte da mitologia eurocêntrica pensar que o continente europeu havia surgido de um grupo de pessoas que haviam criado, praticamente do nada, a civilização mais impressionante dos tempos antigos e que desta civilização haviam saído não apenas as instituições mais conceituadas da cultura ocidental moderna, mas também a principal fonte da ciência moderna. No entanto, a realidade é diferente e mais complexa (JOSEPH, 1996, p. 31, traduções minhas).

Para esse pesquisador, a linguagem matemática, tanto a acadêmica quanto a escolar, é considerada de domínio específico de determinados grupos; neste caso, dos gregos e europeus. Wanderer (2007, p. 154), diz que, segundo Foucault e Wittgenstein, "que esses grupos são posicionados como produtores do conhecimento, sendo suas linguagens e saberes considerados como 'verdadeiros' e 'corretos', outros são tomados como 'falsos' ou 'incorretos'".

Joseph (1996, p. 27) apresenta as trajetórias do modelo eurocêntrico do desenvolvimento matemático. Ele ressalta que os discursos relacionados à construção da matemática acadêmica consideram a Matemática uma ciência baseada em "um modelo eurocêntrico com a Grécia como a fonte e a Europa como sucessor guardião do legado grego". Portanto, para o autor, todos os escritos sobre a História da Matemática, bem como os do desenvolvimento científico – da Ciência e da própria Matemática Acadêmica –, sofreram a influência europeia, em especial, a Matemática. Isso aconteceu em função do forte controle político sobre os territórios da África e da Ásia, sendo que estes participaram ativamente do desenvolvimento da Matemática. Joseph afirma que, dessa dominação, surgiu a ideia de superioridade europeia, pois sua influência sobre as atividades sociais e econômicas favoreceu, na história das ciências, o terreno e o espírito para o descobrimento científico.

Pelos papiros egípcios encontrados e decifrados, foi possível identificar algumas características comuns do conhecimento matemático específicas de outros povos. Estes, inicialmente, partiam da apresentação de uma fórmula e, após três ou quatro exemplos, mostravam a sua utilização, sem ter a concepção explícita da Matemática como uma ciência nem os métodos para a validação do conhecimento matemático, pois suas análises eram feitas intuitivamente, sem demonstrações. Joseph (1996, p. 98) enfatiza que, na cultura egípcia, a Geometria era aplicação pura da Aritmética; não havia envolvimento da Álgebra. Quanto à contribuição para o desenvolvimento matemático, esse povo não contemplou o pensamento lógico. Acrescenta que, segundo alguns historiadores, os gregos se baseavam nas fórmulas de origem egípcia para a tomada de procedimentos corretos e adequados na resolução de problemas.

Os gregos defendiam o desenvolvimento matemático como uma verdade universal por intermédio da argumentação para mostrar o método lógico dedutivo. Contudo, isso não nos autoriza afirmar que os egípcios não cooperaram, haja vista que, nos papiros, a colocação dos problemas seguia uma ordem: do mais simples ao mais complexo. O procedimento sequencial acontecia também na solução dos referidos problemas, verificando-se se estava realmente correta. "Assim os gregos utilizaram-se da percepção do pensamento lógico para a visibilidade da matemática como ciência" (CRESPO, 2007, p. 74).

Joseph (1996) apresenta o sistema de numeração egípcio que aparece nos papiros de Ahmes (Rhind) e de Moscou. O primeiro é composto por 87 problemas e suas soluções e é organizado de forma sequencial. Os problemas são apresentados de acordo com a complexidade, principalmente em relação às operações, havendo uma hierarquia no desenvolvimento do conhecimento matemático. Além disso, é a fonte mais ampliada das antigas matemáticas egípcias. Já o segundo aparece com menos problemas, em torno de 25; porém, a distribuição não segue a mesma sequência de Ahmes. Assim sendo, desde as antigas matemáticas, houve um processo de hierarquização no desenvolvimento do conhecimento. Nos papiros, os problemas foram distribuídos de forma sequencial de dificuldade, isto é, do mais simples ao mais complexo.

Do Ishango[51], encontrado na África central, e do *quipu* inca da América do Sul ao alvorecer da matemática moderna, Joseph (1996) deixa claro que os seres humanos, em todos os lugares, têm sido capazes de desenvolver o pensamento matemático de forma avançada e inovadora. Isso ele nos apresenta mediante a multiculturalidade das raízes e parte da matemática não eurocêntrica. Também destaca a profunda influência que os egípcios e babilônios tinham sobre os gregos, bem como as principais contribuições criativas dos árabes e das civilizações da Índia e da China no desenvolvimento matemático. Para o autor, nesses materiais africano e inca, as representações numéricas estão organizadas de uma forma sequencial e lógica. Assim, esses povos tinham a preocupação com a logicidade da Matemática. Entendo que eles também elaboraram o pensamento matemático de forma hierarquizada, pois Joseph enfatiza que, nos materiais matemáticos desses povos, os cálculos e os problemas seguiam a lógica do mais simples ao mais complexo, que tem consonância com o método cartesiano. É importante citar que o material que o pesquisador nos apresenta em sua obra é excelente para o entendimento do desenvolvimento da história da Matemática, rompendo verdades produzidas pela ideia de hegemonia eurocêntrica.

Convém lembrar que esse pensamento surgiu nos primórdios da Matemática e continua presente. Conforme acentua Joseph (1996), os problemas presentes nos papiros egípcios envolviam o cotidiano dos povos, como contar pães e animais e fazer algumas relações. Além disso, para a Matemática contribuir com o desenvolvimento, bastava ser útil aos sistemas econômico e agrícola da época. Como aquela civilização ainda não conhecia a Álgebra, exacerbava o uso da Aritmética. O autor também ressalta o cômputo por meio de agrupamento de base dez, em que primeiramente se contava até dez e, em seguida, até cem, milhar e assim por diante, adotando-se as mesmas formas de ensinar Matemática às crianças. Nesse sentido,

[51] Ishango: artefato arqueológico conhecido como osso de Ishango. Trata-se de um osso de macaco, medindo aproximadamente 10cm, que possui várias marcas associadas a algum tipo de contagem. Como o osso tem 22 mil anos, ele é considerado o artefato matemático mais antigo já encontrado.

Disponível em:<m3.ime.unicamp.br/dl/1IMT3TK4wNQ_MDA_94771_>. Acesso em: 12 de Jun. 2014.

as enunciações que remetem ao enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" expressam a essa maneira hierárquica de ensinar e aprender essa disciplina. Pois assim se percebe no desenvolvimento do pensamento matemático, este se deu de forma linear e sequencial.

O autor também menciona que Leonardo de Pisa, ou Fibonacci, como era mais conhecido, durante sua viagem pela África, teve contato com os números arábicos e percebeu que era muito mais fácil trabalhar com estes do que com os romanos. Assim, ele os introduziu na Europa, ensinando este povo a trabalhar com o novo sistema. Para Singler (2003, p. 5), "Fibonacci ensina os números arábicos aos europeus" da mesma forma que se ensinam as crianças atualmente, ou seja, primeiramente, as "unidades, depois as dezenas, centenas, milhares [...]" (Ibidem). Sua mais famosa obra, o Liber Abaci (livro de cálculo), publicado em 1202 na Europa, serviu de base ao ensino de Matemática por muitos anos. Joseph (1996, p. 425) diz que a contribuição de Fibonacci fez com que o sistema de numeração arábica se consagrasse na Europa e, posteriormente, em todo o mundo, apesar de muitas resistências. Noutra consideração em relação a esse livro é a distribuição dos problemas, os quais obedecem à ordenação de dificuldades, isto é, vão do mais simples ao mais complexo.

Joseph também apresenta um sistema de numeração de base dez de origem chinesa, em que sublinha a relação ordenada das unidades, dezenas, centenas e assim por diante. Para efetuar as operações, os chineses, diferentemente de outros povos, usavam varinhas de marfim ou de bambu, mas as operações também eram desenvolvidas numa sequência lógica e ordenada, ou seja, primeiro aprendia-se a somar, depois a subtrair, multiplicar e dividir, obedecendo-se a uma hierarquia.

O fato de o ensino da Matemática acontecer do mais simples ao mais complexo, tendo sua aprendizagem condicionada a conhecimentos anteriores, reforça as enunciações sobre a "falta de base" não apenas no âmbito escolar, mas fora dele. A própria história da Matemática busca demonstrar que, o conhecimento matemático começou com as necessidades básicas das civilizações em quantizar o seu entorno; em seguida, evoluiu para as esferas mais complexas desse pensamento (axiomatização, teoremas, sistemas computacionais, etc.).

Como o desenvolvimento matemático sempre esteve associado às necessidades da humanidade, o mesmo aconteceu com o das ciências, que, de certa forma, suscitou a perspectiva do mais simples ao mais complexo. As discussões feitas por Foucault (2005) em "PORO" pode nos ajudar a pensar estas questões. Tratando-se da classificação hierárquica dos saberes, que possibilita o controle e a seleção dos conteúdos que passarão a constituir a ciência, o filósofo afirma que o século XVIII

> foi o século do disciplinamento dos saberes, ou seja, da organização interna de cada saber como uma disciplina tendo, em seu campo próprio, a um só tempo critérios de seleção que permitem descartar o falso saber, o não-saber, formas de normalização e de homogeneização dos conteúdos, formas de hierarquização e, enfim, uma organização interna de centralização desses saberes em torno de um tipo de axiomatização de fato. Logo, organização dos saberes como disciplina e, de outro lado, escalonamento desses saberes assim disciplinados do interior, sua intercomunicação, sua distribuição, sua hierarquização recíproca numa espécie de campo global ou de disciplina global a que chamam precisamente a "ciência" (FOUCAULT, 2005, p. 217).

Segundo o filósofo, o disciplinamento dos saberes possibilitou a criação de um sistema escolar capaz de operar, selecionar, classificar e distribuir os conhecimentos dos indivíduos e também funcionar como um mecanismo de controle, criando, assim, novas relações de poder e saber no âmago da ciência moderna. Nesse sentido, podemos pensar que a Matemática também não deixa de ser um sistema regulador.

Wanderer (2007, p. 144) menciona que, "analisando os sistemas de exclusão presentes na produção dos discursos, Foucault exprime que estes são postos em ação pelas instâncias institucionais (como a pedagogia, os livros, a biblioteca ou os laboratórios)". Tal ideia leva-nos a pensar que o modo como esse saber é aplicado acaba funcionando em uma determinada sociedade. Assim, a "falta de base" em Matemática seria uma constatação de que os alunos não têm condições de aprender novos conteúdos e desempenhar bem as suas funções no mundo do trabalho. A autora aponta que "os processos de eliminação, de normalização, classificação e centralização que passam a operar entre os saberes dão condições para o surgimento de disciplinas, como a ciência moderna" (Ibidem, p. 145). Segundo a pesquisadora, essas disciplinas acabam por delimitar o que seria "verdadeiro" ou "falso" nessas áreas do conhecimento, da mesma forma que as enunciações sobre a "falta de base" em Matemática impediriam os discentes de alcançar o conhecimento matemático.

Essas "verdades" estavam presentes nas enunciações dos bolsistas do Pibid quando afirmavam que os alunos não aprendem Matemática devido à "falta de base", que, neste caso, concernem às operações básicas, tabuada, frações e noções de Geometria. Wanderer (2007, p. 173) destaca que são as enunciações que "constituem a matemática escolar como um corpo de conhecimentos hierarquizado e sustentado por pré-requisitos". Assim, é possível afirmar que tais "verdades" são produzidas na e pela Educação Matemática e que a Matemática escolar tem a função de selecionar, normalizar, hierarquizar e centralizar o ensino e aprendizagem. Ainda segundo a autora, a Matemática Escolar foi se constituindo como um campo de saberes marcado pela lógica da linearidade, hierarquia e ordenamento, principalmente em função da aprendizagem de essa disciplina estar atrelada a pré-requisitos.

Do mesmo modo que destaca a forma como a maioria dos estudiosos da história do pensamento matemático entende a hegemonia eurocêntrica, Joseph (1996) afirma que as raízes do desenvolvimento matemático foram outras. Igualmente, percebo que as enunciações sobre a "falta de base" em Matemática não são condições hegemônicas para não aprender a disciplina, já que outros fatores podem ser responsáveis por essa condição. Embora não seja meu propósito discuti-los no presente trabalho, penso que, para estudos futuros, possam ser objetos de problematização.

No próximo capítulo, apresento o segundo entrelaçamento com o enunciado do discurso pedagógico que afirma "O currículo de matemática deve respeitar uma ordenação linear".

5 O ENTRELAÇAMENTO COM O ENUNCIADO *O CURRÍCULO ESCOLAR É HIERARQUIZADO*

A discussão que realizo neste capítulo tem como objetivo mostrar o entrelaçamento entre dois enunciados "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" e *"O currículo escolar é hierarquizado*", isto é, tem uma organização linear, o que implica uma hierarquização dos conteúdos. Dito de outro modo, o currículo deve ser organizado em uma sequência ordenada de conteúdos, que vão dos mais simples aos mais complexos. A posição de Silva sobre este ponto é importante. Segundo o autor,

> é apenas uma contingência social e histórica que faz com *que o currículo seja dividido por matérias ou disciplinas*, que o currículo se distribua sequencialmente em intervalos de tempo determinados, *que o currículo esteja organizado hierarquicamente* [...]. É também através de um processo de invenção social que certos conhecimentos acabam fazendo parte do currículo e outros não (SILVA, 2010, p. 148, grifos meus).

Para Popkewitz (2011, p. 174), o currículo é entendido como "um conhecimento particular, historicamente formado, sobre o modo como as crianças tornam o mundo inteligível". Mais que isso, "esforços para organizar o conhecimento escolar como currículo constituem formas de regulação social, produzidos através de estilos privilegiados de raciocínio". Na concepção do autor, a escolha dos conteúdos e outros significados da vida escolar são modelos padronizados que, historicamente, têm constituído o conhecimento e formado identidades. Para ele, o currículo pode ser entendido como "uma coleção de sistemas de pensamento que incorpora regras e padrões através das quais a razão e a individualidade são construídas" (Ibidem, p. 194). Acrescenta que todos os níveis de escolarização perpassam as tecnologias sociais, e estas são

> um conjunto de métodos e estratégias que guiam e legitimam o que é razoável/não razoável como pensamento, ação, autorreflexão. As práticas da escolarização ordenam quais objetos do mundo são colocados juntos e quais são diferenciados, e, ao mesmo tempo, tomam certas 'coisas' difíceis de serem referidas ou, algumas vezes, impossíveis de serem pensadas. Podemos compreender o raciocínio populacional e as psicologias escolares, por exemplo, como os sistemas funcionam como tecnologias sociais. [...]. A organização do ensino através do planejamento, seguindo uma hierarquia de objetivos, e administração de testes de rendimento para avaliar o sucesso/fracasso escolar são outros exemplos de tecnologias sociais (Ibidem, p. 193).

O currículo escolar é uma engrenagem e um sistema de controle quase completo do tempo, em que os alunos são distribuídos em séries sequenciais de ordenamento pelo nível de conhecimento. Para Foucault (2008b, p. 140), a "escola torna-se um aparelho de aprender onde cada aluno, cada nível e cada momento, se estão combinados como deve ser, são permanentemente utilizados no processo geral de ensino. Um dos grandes partidários da escola mútua dá a medida desse progresso".

A avaliação, e, em especial, o exame, é um dos elementos importantes do currículo escolar. No entendimento de Foucault, o exame é um conceito que tem uma abrangência maior que uma mera relação de perguntas e respostas; constitui-se em um sistema de notas ou classificação presentes em todos os campos do saber. Nele, as relações de poder e saber se entrelaçam de maneira perfeita e harmônica, pois, nessa técnica, estão envolvidos todo um corpo de saber e um tipo de poder. Assim, "o exame combina as técnicas da hierarquia que vigia e as da sanção que normaliza" (FOUCAULT, 2008b, p. 154). Dessa forma, ele se constitui mais como um instrumento do que uma forma de sancionar, pois oferece a eficácia e o alcance das tecnologias do poder em determinado campo do saber. Quanto à primeira, sempre foi uma ferramenta crucial para a determinação dos objetivos curriculares, principalmente quando o currículo era concebido pela ótica mercadológica. Ademais, o exame tornou-se um dos balizadores para a classificação do aluno, isto é, quem está na norma e quem está fora dela. É evidente, portanto, que, nas enunciações sobre a "falta de base", quem possui "base" em Matemática está na norma para aprendê-la.

Mediante as tecnologias do poder, o currículo ostenta o papel de um termômetro que regula a eficiência das técnicas em exercício e mostra até que ponto os saberes pedagógicos têm sido eficazes para a aprendizagem do aluno. De acordo com Foucault (2008b, p. 155), "o exame, contudo, não se contenta em sancionar um aprendizado; é um dos seus fatores permanentes: sustenta-o segundo um ritual de poder constantemente renovado". O exame é um dos componentes do currículo que faz parte da avaliação e não se compõe como uma parte externa ao método educativo nem aparece somente no final sob a forma de prova para medir apenas os conhecimentos formais adquiridos pelos alunos.

> Reiteradas vezes tenho insistido que, tomando as disciplinas como um operador didático, o currículo articula *o que* pensamos e *como* pensamos (aquilo que fazemos) com *o que* fazemos e *como* fazemos (aquilo que pensamos). É na combinação entre o pensar o que se faz e o fazer o que se pensa que nos compreendemos como *sujeitos* e, a partir daí, nos identificamos (mais ou menos) com os outros (VEIGA-NETO, 2012, p. 7, grifos do autor).

Ao conceber o currículo como produtor de subjetividades, Veiga-Neto (2012) destaca a dificuldade de superestimar o papel que a organização curricular teve na escola moderna na constituição da Modernidade, bem como na produção do sujeito moderno.

5.1 O CURRÍCULO HISTORICAMENTE FOI SE CONSTITUINDO DE FORMA HIERARQUIZADA

A organização curricular existente hoje na maioria das escolas iniciou no Renascimento, especificamente com os colégios jesuítas. Essa organização foi, aos poucos, substituída por outras formas de escolarização que havia naquela época, como a aprendizagem do ofício das armas pela nobreza e a dos ofícios pelas classes populares. Ela foi eficaz à maneira como a escola foi se instituindo a partir da Modernidade. Nessa perspectiva de ordenação do currículo ao longo do tempo, Veiga-Neto (2002, p. 164) destaca que "o currículo imprimiu uma ordem geométrica, reticular e disciplinar, tanto aos saberes quanto à distribuição desses saberes ao longo de um tempo".

A história do currículo é muito recente e remete-nos ao século passado, principalmente no Brasil, constituindo-se como área de diálogo com outras do conhecimento, em especial, o científico. Segundo Jaehn (2011, p. 13), "pode-se dizer que surge com a aproximação entre a Sociologia do Currículo, a Epistemologia Social e a História Cultural e Social, sem ignorar, contudo, as profundas influências do campo filosófico". No âmbito educacional, configura-se como uma área muito complexa, pois "se caracteriza de modo interdisciplinar e se propõe a contribuir na análise e compreensão dos desafios curriculares contemporâneos, desmistificando os diferentes caminhos que levam ao aspecto contingente e histórico da escolarização" (Idem).

Dentre as diversas pesquisas sobre as teorizações do currículo, vale destacar as contribuições de três correntes teórico-metodológicas da história do currículo: uma inglesa, tendo como principal representante Ivor Goodson; uma francesa, com André Cherver e Dominique Julia; e a terceira, estadunidenses, desenvolvida por S. Popkewitz. Terigi (1996) valoriza as posições apresentadas por Hamilton (1992 apud TERIGI, 1996), que, por meio de estudos históricos sobre o currículo, afirma que, de acordo com os registros da Universidade de Glasgow, a primeira referência ao termo data de 1663. Naquela época, era conhecido como Plano de Ensino. Segundo Terigi (1996, p. 165), "é fácil dizer que 'o *curriculum* não existia porque a palavra *curriculum* não existia'. É fácil, digamos, refutar Marsh. Mas isto não autoriza a dizer 'o *curriculum* existe a partir do momento em que a palavra *curriculum* começa a ser utilizada'".

Nos registros da Universidade de Glasgow, encontra-se a descrição do curso que era seguido pelos estudantes da Instituição. Entretanto, isso não significa que o campo de estudo do currículo tenha surgido naquela época. Para Lopes e Macedo (2011, p. 20), em relação à consideração de Hamilton, "é importante observar que ela já embute uma associação entre currículo e princípios de globalidade estrutural e de sequenciação da experiência escolar ou a ideia de um plano de aprendizagem". O interessante é que, mesmo não se referindo ao currículo, à forma de apresentar essa ordenação do curso inteiro, "já neste momento, o currículo dizia respeito a organizar a experiência escolar de sujeitos agrupados, característica presente em um dos mais consolidados sentidos de currículo" (LOPES; MACEDO, 2011, p. 20).

Segundo Terigi, o currículo surgiu como ferramenta pedagógica na sociedade industrial, acompanhando a lógica da administração e da economia. Convergindo com a autora, Díaz Barriga considera que os estudos do currículo na lógica fabril têm sua origem nos Estados Unidos do pós-guerra. Na sua concepção, o "*curriculum* é uma ferramenta pedagógica que substitui a antiga didática; que subordina a educação a uma visão eficientista e utilitarista apresentada como ideologia científica; e que se impõe aos processos de prescrição sobre o que se deve ensinar, numa lógica de construção – o chamado planejamento curricular" (BARRIGA apud TERIGI, 1996, p. 168).

Para Nogueira-Ramírez (2011), a perspectiva genealógica de Terigi procura evitar os problemas ao considerar que a história do currículo sempre esteve presente ao longo de toda a história da Educação do Ocidente, embora sem nominar o aparecimento do termo que marca a sua origem, restringindo o seu surgimento ao contexto dos Estados Unidos. Dessa forma, Terigi concebe a ideia de *curriculum* numa perspectiva de prescrição acerca do ensino, mais centrada nos conteúdos do ensino.

Mesmo assim, na busca por sentidos de *curriculum*, a autora também destaca os Estados Nacionais Europeus, que contribuíram significativamente para a história do currículo, evidenciando a importância dos esforços das administrações estatais para a definição de uma instituição educativa específica, no caso, a escola, em especial a "escola nacional". Merece destaque o caso francês do Informe Organização da Instituição Pública, que, segundo Nogueira-Ramírez (2011), foi apresentado por Condorcet à Assembleia Nacional Constituinte em abril de 1792. Esse informe, para Terigi (1996, p. 172), "contém uma proposta de graduação do ensino, uma previsão de destinatários e docentes para cada grau de instrução, e uma indicação expressa dos conteúdos a ensinar a cada um". Portanto, também para a história do currículo, Nogueira-Ramírez (2011, p. 219) considera que a

> genealogia de Terigi fica presa na 'explosão' do que ela mesma denuncia no campo do currículo; não consegue sair da perspectiva curricular, não consegue perceber a existência de outras tradições intelectuais, pois as diferenças encontradas na sua revisão histórica só são variantes do currículo, que por sua vez, é confundido com a didática.

Essas considerações do autor sobre Terigi devem-se ao fato de, no século XIX, a perspectiva curricular ser uma tradição exclusivamente anglo-saxônica, diferente da "pedagogia e didática germânica e da ciência ou ciência da educação de corte francófono" (NOGUEIRA-RAMÍREZ, 2011, p. 219). No entendimento de Nogueira-Ramírez, na relação de currículo e didática, considerando-se que esta antecede a concepção daquele,

> o currículo partilha com a didática a 'prescrição do ensino', mas nesse caso, eu diria como a constituição da didática é muito anterior à perspectiva do currículo, este último retoma este aspecto da didática. Aquilo que identifica a perspectiva curricular não é a prescrição dos conteúdos do ensino, mas a organização do ensino como um conjunto de atividades ou experiências organizadas segundo as atividades e experiência que se espera que as crianças desenvolvam na sua vida adulta. Esta não é uma característica partilhada nem com a didática germânica nem com a ciência da educação francófona. Trata-se de uma perspectiva ancorada no utilitarismo e no pragmatismo de procedência anglo-saxônica (Idem).

Nogueira-Ramírez também destaca o que Terigi considerou sobre o currículo ao longo da história: concebido como prescrição acerca do ensino, centrado fortemente na relação dos conteúdos. Essa afirmação corrobora a de Lopes e Macedo (2011) quando afirmam que o ensino centrado nas disciplinas e conteúdos era conhecido como jesuítico ou tradicional, pois muitas disciplinas tinham um enfoque de ampliação da memória, com a função de facilitar o desenvolvimento do raciocínio lógico. Isso ocorreu na virada do século passado, com o advento da industrialização nos Estados Unidos.

O desenvolvimento da industrialização fez com que as escolas ganhassem novas responsabilidades. Em vista disso, o mercado e a economia sofreram transformações que foram vitais para as que ocorreram nas escolas. Por sua vez, a estas coube a solução de problemas sociais gerados por tais transformações.

Seguindo a lógica industrial, surgiram, nos Estados Unidos, algumas propostas de teorias para o currículo cuja preocupação central era o eficientismo social e o progressivismo. Assim, na Psicologia, o comportamentalismo e, na Administração, o taylorismo padronizaram-se na sociedade americana, que se industrializava. A concepção tayloriana remete-nos também à escola, pois o processo acelerado de urbanização e a necessidade de trabalhadores para o setor de produção fizeram com que as demandas por escolarização aumentassem ao mesmo tempo em que havia a preocupação com a sua eficiência. Como bem destacam Lopes e Macedo (2011), em função da concepção do eficientismo da escola, esta "tem como função socializar o jovem norte-americano segundo os parâmetros da sociedade industrial em formação, permitindo a sua participação na vida política e econômica" (LOPES, MACEDO, 2011, p. 22). Nota-se que a escola precisava desempenhar a função social na concepção da economia. Segundo as autoras, "pretende-se, assim, que a industrialização da sociedade se dê sem rupturas em clima de cooperação. A escola e o currículo são, portanto, importantes instrumentos de controle social" (Ibidem). Essas características de escola e de currículo foram trazidas ao Brasil, no início do século passado, pela Escola Nova.

Apesar de o eficientismo ser um movimento com características voltadas à ótica empresarial, entende-se que, nesta perspectiva, se configura um currículo científico explicitamente associado à administração escolar e baseado em conceitos, tais como eficácia, eficiência e economia.

Por volta de 1918, o currículo surgiu como autônomo no domínio da educação. Segundo as autoras acima mencionadas, foi o ano do aparecimento em público da obra de F. Bobbitt, *The Curriculum*, escrita em um momento crucial da história da educação estadunidense, em que as diferentes forças econômicas, políticas e culturais procuravam dar forma aos objetivos e à educação de massa, de acordo com as díspares e particulares visões. O foco no currículo proposto por Bobbitt era a escolarização das massas, princípios da administração científica, aplicação do taylorismo na escola, princípios da administração de racionalidade técnica e cientificismo como padronização dos processos pedagógicos.

Bobbitt defendia um currículo que tivesse como função preparar o estudante para a vida adulta e economicamente ativa a partir de dois conjuntos de atividades que deveriam ser também atendidos pela escola: o currículo direto e as experiências indiretas.

Como oposição, aparece o progressivismo, em que o controle social é mais flexível. Para os progressivistas, a função primordial da educação seria diminuir as diferenças sociais suscitadas pela sociedade urbana industrial, com o objetivo de torná-la mais harmônica e democrática. John Dewey é o maior destaque do progressivismo, com fundamentos de elaboração do currículo fortemente pautados por conceitos de inteligência social e mudança. O currículo deveria focar-se na experiência direta da criança, uma forma possível de superar a lacuna que pareceria haver entre a escola e o interesse dos alunos. O progressivismo é entendido como uma teoria curricular que enfrenta a aprendizagem como um procedimento contínuo, e não uma preparação para a vida adulta. Lopes e Macedo (2011, p. 23) entendem que, nesta proposta, "o valor imediato das experiências curriculares se apresenta como o princípio de organização curricular em contraposição de uma possível utilização futura".

Na referida proposta curricular, a criança depara-se com uma série de problemas no seu meio social, e a escola cria a oportunidade para que ela possa agir de maneira democrática e cooperativa, proporcionando-lhe a aquisição de habilidades e criatividade para a resolução desses problemas. Logo, o foco da teoria curricular proposta por Dewey é a resolução de problemas sociais. Nesta perspectiva, o currículo abrange três núcleos: as ocupações sociais, os estudos naturais e da língua. Os conteúdos – assuntos complementares que se relacionam a problemas de saúde, cidadania, meios de comunicação –, segundo Lopes e Macedo (2011, p. 24), "deixam de ser o foco de formulação curricular, tornando-se uma fonte através da qual os alunos podem resolver os problemas que o social lhes coloca".

Dewey também defende que as experiências educacionais devem ser compartilhadas com outras esferas da sociedade, tais como a família, igreja, clubes, etc., organizadas da forma mais contemporânea possível, pois as necessidades escolares surgem das práticas cotidianas dos alunos e estas, futuramente, precisam adotar formas abstratas e mais complexas.

O movimento sobre as reformas educacionais ocorridas no Brasil nos anos 20 do século passado sofreu algumas influências do progressivismo deweyniano. Esse movimento tinha como interesse a construção de uma escola nova e a reconstrução da educação brasileira. Seus participantes educadores, conhecidos como escolanovistas[52], segundo Melo e Machado (2009), propunham reformulações organizacionais para a educação brasileira, indicando a urgência da intervenção no setor, com a necessidade de se aplicarem práticas e métodos científicos pedagógicos, de modo que os alunos fossem o centro desse processo. Foram dois os eventos – o inquérito de 1926 e o manifesto de 1932 – que, na concepção de Valdemarin (2010), contribuíram para a disseminação de novas ideias no campo da educação[53]. Segundo este autor,

> o objetivo geral de articular graus e sistemas de ensino entre si e com as necessidades sociais e econômicas se daria com a adoção do trabalho como elemento diretivo das reformas; trabalho entendido como atividade que congrega disciplina, solidariedade e cooperação, devendo ser incorporado pela escola para assumir, portanto, a mesma função que as ocupações sociais tinham na concepção deweyniana. A mudança no vocabulário atualiza as transformações do processo produtivo, mas não altera os objetivos (VALDEMARIN, 2010, p. 116).

Finalizo esta seção mencionando as considerações de Doll (2000), que enfatiza ter a organização curricular como princípio quatro regras metodológicas[54] de Descartes para

[52] O modelo escolanovista uniformizava o educar, mas os interesses dessa nova propagação do ensino iam além da ambiência escolar. Esse modelo tinha a necessidade urgente de intervenção social e "[...] transmitia através de seus dispositivos um outro modo, *moderno e urbano*, de comportamento social" (MATE, 2002, p. 16, grifos da autora).

[53] Embora o modelo escolanovista não seja o alvo de discussão desta tese, fiz esta breve descrição por entender sua pertinência neste ponto da argumentação.

[54] Primeira Regra: Aceitar apenas o que apresenta para a mente "tão clara e distintamente" que sua verdade é autoevidente. Segunda Regra: Dividir cada dificuldade "em tantas partes quanto possível" para uma solução mais fácil. Terceira Regra: "Pensar de maneira ordenada", como os antigos geômetras com suas "longas cadeias de raciocínio", sempre prosseguindo gradualmente, daquilo que é "mais simples e mais fácil de compreender" para o mais complexo. Quarta Regra: Revisar tudo o que foi dito acima, para se ter "certeza de que nada foi omitido" (DESCARTES, 2006, p. 21).

conduzir a razão na busca pela verdade. Para Doll (2000, p. 46-47), estas regras estão relacionadas com:

> (1) Sua semelhança com o *método científico modernista, assim como, também,* com os princípios básicos de Tyler. (2) A fidelidade das regras ao pensamento matemático, especialmente euclidiano. Ao defender as definições claras, Descartes estava fornecendo fundamentos estruturais para a metodologia curricular que as escolas utilizam atualmente, indo do bem-formulado ao empiricamente válido.

A discussão feita no início do capítulo 4 aponta para a importância das ideias de Descartes no pensamento educacional ao longo da história. A ênfase dada ao conhecimento científico ou das disciplinas de cunho científico remete a Foucault (2010, p. 10), para quem o conhecimento considerado válido em uma determinada disciplina é o efeito de um discurso que não somente "traduz as lutas ou os dominação, mas aquilo por que, pelo que se luta, o poder do qual nos queremos apoderar". Dessa maneira, Foucault mostra-nos como, na História, as disciplinas científicas foram legitimadas em prejuízo de outras. Percebe-se que tudo isto estava em consonância com a questão de currículo que se organiza em função da eficiência, pelo privilegiamento de certas disciplinas.

O modelo tradicional curricular tem sido visto como uma distribuição linearizada de disciplinas e conteúdos, além de uma ordenação para a aquisição dos conhecimentos. Assim, muitas disciplinas mantêm uma forma linear e sequencial de seus conteúdos, o mesmo ocorrendo com a aprendizagem. A existência de pré-requisitos, etapas rígidas e formais de ensino e aprendizagem, continua presente na contemporaneidade globalizada, em que a educação, em especial o currículo, tende a seguir a lógica mercadológica da economia.

Sacristán e Pérez Gómez (2000, p. 83) fazem uma crítica quando se referem à aprendizagem na escola. Segundo eles, não se pode aprender qualquer coisa em qualquer momento, mesmo que seja relevante e de interesse dos alunos. É necessário haver um planejamento para determinar uma estrutura de esquemas pedagógicos, "modelos ou formas de aprendizagem e a organização dos processos e conteúdos didáticos para desenvolver o currículo". Esta é uma característica quando se entende que o currículo deve ser desenvolvido numa forma ordenada e sequencial tal como foi planejado, sem nenhuma explicação para tamanha rigidez na ordenação. Acrescentam que é um modelo de currículo "que afeta longos períodos de aprendizagem e toda a escolaridade. A mentalidade fomentada pela regulação administrativa do currículo, que ordena os cursos em blocos, etc., é instrumentada pela sequência interna que o livro-texto segue" (Ibidem).

5.2 A NECESSIDADE DA HIERARQUIZAÇÃO DO CURRÍCULO NO DISCURSO PEDAGÓGICO

Mariano Ismael Palamidessi, em sua tese de doutorado, realizou uma pesquisa sobre os planos de estudo, programas e currículos para a escola primária argentina. Nela, questiona as periodizações "macropolíticas, analisa um conjunto de documentos escritos entre 1880 e 1980, cujo objeto está centrado na descrição das transformações que se produziram no *ordenamento curricular*" (PALAMIDESSI, 2001, p. 5, grifos meus). Para o autor, as orientações legais curriculares podem ser consideradas instâncias que classificam e ordenam um corpo de conhecimentos e profissões escolares que não estabelecem nem trabalham por mando e submissão, mas pelo movimento das relações de poder, e acabam moldando-se à distribuição e normalização. Vale lembrar que os objetos de estudo têm sido centrados nos planos de estudo, horários e programas como os que compunham o currículo em cada período, por meio do qual os objetos de ensino são detalhados, seriados e classificados.

Palamidessi (2001, p. 8) apresenta, na referida pesquisa, as mudanças e transformações produzidas pelos currículos durante um século, descrevendo um conjunto de regularidades e de acontecimentos acerca das "descontinuidades que atravessaram *as instâncias de ordenamento do saber escolar*" (grifos meus).

Nesse ordenamento do saber escolar e/ou do currículo, as enunciações sobre a "falta de base" em Matemática se fortalecem, enfatizando, dessa forma, as ideias de que, para aprender determinados conteúdos, é necessário saber os que foram anteriormente estudados, o que reforça a importância dos pré-requisitos. Muitos professores e/ou futuros professores fazem emergir os problemas de aprendizagem condicionados, principalmente, às quatro operações básicas, à tabuada e às frações. A afirmação é condizente com a declaração de uma das bolsistas do Pibid quando questionada sobre as dificuldades de aprendizagem dos alunos:

Quadro 12: Declaração de bolsista do Pibid

Muito dos problemas de aprendizagem dos alunos é causado pela falta de conhecimento da matemática básica, principalmente em relação à tabuada, pois tudo que você vai trabalhar sempre esbarra no problema de não saber a tabuada, todo o tempo tem que estar revendo a mesma, bem como as operações elementares, que são os entraves para aprendizagem dos alunos, entendo que são pré-requisitos mínimos para aprender matemática. *Acho até que é um problema de currículo, pois lá deve ou deveria estar explícito que o aluno somente deveria prosseguir os seus estudos se dominasse no mínimo as operações básicas, tabuada e frações, até a quinta série, pois até aí, se trabalha basicamente a aritmética e noções de geometria. Sendo que a álgebra aparece a partir da sexta série. Que também vai se utilizar das operações básicas, frações e formulações.* (Relatório final bolsista B_3, novembro, 2011).

Fonte: Elaborado pelo autor

Pela argumentação da bolsista B_3, a aprendizagem da Matemática está embasada no domínio da Matemática básica, evidenciando que, no currículo, deveria haver uma indicação sobre o mínimo que o aluno precisaria saber da referida disciplina até a quinta série, hoje, sexto ano. Como exemplo, citou a Álgebra; no seu entendimento, para aprendê-la, faz-se necessário ter conhecimento de Aritmética. Nesse sentido, ela reforça a ordenação hierárquica de conteúdos determinados pelo currículo.

A posição da bolsista remete-nos à ideia de um currículo linearizado, onde os conteúdos devem ser como "caixinhas" distribuídas e ordenadas, seguindo a tradição de um conhecimento hierarquizado, principalmente em Matemática. A seguir, apresento alguns excertos extraídos de publicações de pesquisadores que, de diferentes modos (muitas vezes, fazendo críticas), indicam a linearização e/ou hierarquização do currículo bem como o privilegiamento de algumas disciplinas.

> No nosso sistema educacional, a *estrutura das escolas é rígida, disciplinada, normatizada, segmentada, em níveis, séries, estamentos e hierarquias*. Vêm crescendo as sensibilidades para com o currículo das escolas, porque percebemos que a organização curricular afeta a organização de nosso trabalho e do trabalho dos educandos (ARROYO, 2007, p. 18, grifos meus).

> O trabalho docente reproduz essas estruturas, *hierarquias, níveis e prestígios, reproduz carreiras e até salários, hierarquizados*. A organização de nosso trabalho é condicionada pela *organização escolar que, por sua vez, é inseparável da organização curricular*. O que ensinamos, como ensinamos, com que ordem, sequência, lógicas e em que tempos e espaços são os condicionantes de nossa docência, realizam-nos como profissionais ou limitam-nos e escravizam-nos a cargas horárias, a duplicar turnos, a trabalhar com centenas de alunos por semana. *Sermos fiéis ao currículo, às competências que prioriza, às precedências e hierarquias e a toda essa engrenagem montada em nosso trabalho tem estreita relação com os conteúdos privilegiados e selecionados, sobretudo, com as lógicas em que estão organizados no currículo* (Ibidem, p. 19, grifos meus).

> [...] a *lógica estruturante do ordenamento curricular*. Ainda que resistamos a aceitá-lo, o que projetamos para os alunos no futuro. *Como os currículos afetam o trabalho de administrar e de ensinar e o trabalho de aprender dos educandos? E como os vemos no presente tem sido a motivação mais determinante na organização dos saberes escolares*. [...] *o ordenamento curricular termina reproduzindo e legitimando a visão que, como docentes ou gestores, temos dos educandos, das categorias e das hierarquias em que os classificamos* (Ibidem, p. 21-22, grifos meus).

> [...] desde a educação infantil e, sobretudo, no Ensino Médio e nas séries finais do Ensino Fundamental como recursos humanos a serem carimbados para o mercado segmentado e seletivo, seremos *levados a privilegiar e selecionar as habilidades e competências segundo a mesma lógica segmentada, hierarquizada e seletiva. O ordenamento dos conteúdos por séries, níveis, disciplinas, gradeado e precedente, por lógicas de mérito e sucesso nada mais é do que a tradução curricular dessa lógica do mercado e da visão mercantilizada que nós fazemos dos educandos*. [...] Se os educandos não passam de capital humano a ser *capacitado para as demandas*

> *hierarquizadas do mercado e se o currículo se organiza nessa lógica segmentada, os profissionais que trabalham esses conteúdos serão segmentados, hierarquizados e valorizados ou desvalorizados na mesma lógica segmentada e hierarquizada do mercado* (ARROYO, 2007, p. 25, grifos meus).

> *A disciplinarização curricular em ação favorece o afastamento das disciplinas e mostra a hierarquia da organização do currículo fragmentado. Tal procedimento sugere entender a produção de uma identidade vigiada e controlada pelo exercício do poder curricular* (BECK, 2012, p. 10, grifos meus).

> A hierarquização dos ramos de ensino onde, alguns aparecem como "mais desejáveis, isto é, como mais rentáveis que outros", reconhece a necessidade de uma discussão acerca da estratificação dos saberes escolares nos diferentes ramos de ensino. Existe uma hierarquização entre os tipos de saberes ensinados nos diferentes ramos, como, por exemplo, uma desvalorização - que se constata em muitos casos - dos saberes técnicos ou profissionais, em relação ao saberes teóricos que se ensinam nos ramos ditos "gerais".[...] pensar que *talvez escolas de diferentes ramos de ensino, com práticas educativas e ideário educacional específicos, possam produzir formas particulares de hierarquização curricular* (Ibidem, p. 12, grifos meus).

> *[...] a hierarquia feita pela escola apoia-se na e alimenta-se da* lógica verificada no campo dos conhecimentos: os científicos, universais e abstratos canalizados unicamente pela preocupação de conhecer e de compreender *dominando outros, técnicos, particulares, concretos, destinados ao agir* (TANGUY, 1989, p. 62, grifos meus).

> [...] *reduzimos o currículo e o ensino a uma sequenciação do domínio de competências e a uma concepção pragmatista, utilitarista, cientificista e positivista de conhecimento e de ciência. Currículos presos a essa concepção tendem a secundarizar o conhecimento e a reduzir o conhecimento à aquisição de habilidades e competências que o pragmatismo do mercado valoriza*. Terminamos por renunciar a ser profissionais do conhecimento, deixamos de ser instigados pelo conhecimento, sua dinâmica e seus significados e terminamos por não garantir o direito dos educandos ao conhecimento. O mercado é pouco exigente em relação aos conhecimentos dos seus empregados. O que valoriza é a eficácia no fazer (ARROYO, 2007, p. 26).

Os excertos acima mostram que a hierarquia está presente em todo o sistema escolar, pois a *estrutura das escolas é rígida, disciplinada, normatizada, segmentada, em níveis, séries, estamentos e hierarquias*. Pois, dessa forma, *o ordenamento curricular termina reproduzindo e legitimando a visão que, como docentes ou gestores, temos dos educandos, das categorias e das hierarquias em que os classificamos.* Esta hierarquia que se constitui no ambiente escolar segue a ótica mercadológica, muito presente nos modelos de currículo propostos por Bobbitt e Tyler, pois são *levados a privilegiar e selecionar as habilidades e competências segundo a mesma lógica segmentada, hierarquizada e seletiva. O ordenamento dos conteúdos por séries, níveis, disciplinas, gradeado e precedente, por lógicas de mérito e sucesso nada mais é do que a tradução curricular dessa lógica*. Percebe-se que esta lógica acaba por dificultar a interdisciplinarização, pois *a disciplinarização curricular em ação favorece o afastamento das disciplinas e mostra a hierarquia da organização do currículo fragmentado*, sendo, assim, uma forma de *entender a produção de uma identidade vigiada e controlada pelo exercício do poder curricular.*

Foucault (2008c) faz uma crítica ao conhecimento sistemático, vendo-o como um empoderamento das ciências, principalmente a Matemática. O autor destaca que "foi este o acoplamento entre o saber sem vida da erudição e o saber desqualificado pela hierarquia dos conhecimentos e das ciências que deu à crítica destes últimos anos a sua força essencial". São perceptíveis, nessa força, as marcas do empirismo defendido pelo Positivismo, de verdades absolutas sobre a hierarquização das ciências – no topo destas, a Matemática. Cabe também destacar o senso nacionalista que essa corrente filosófica enfatiza.

Palamidessi (2001) destaca que as orientações curriculares podem ser ponderadas como interesses que classificam e ordenam um corpo de conhecimentos e ocupações escolares não por mando e submissão, mas pela classificação, normalização e circulações das relações de poder. Percebe-se, assim, que os ordenamentos legais que compõem as diretrizes curriculares, além de oferecerem, de certo modo, uma continuidade da episteme da ordem, corroboram rápidas mudanças que atravessam a cultura no mundo contemporâneo. Ao analisar a história do sistema de curricularização da Argentina, mostra que, durante o período de 1880 a 1980, pouco mudou, identificando as fortes relações do currículo centradas nos conteúdos, bem como a sua distribuição hierárquica no contexto escolar. Os conteúdos selecionados eram considerados padrões que se preservaram durante a história do currículo, ou seja, apropria-se completamente de todo o processo, avaliando e produzindo conhecimento sobre cada sinal e atitude dos discentes. Portanto, ele é um permanente saber elaborador de novos saberes, que, no campo do currículo, se constituem através das relações de poder.

A organização dos saberes focada na superespecialização reforça a ideia das enunciações sobre a "falta de base", legitimando-as como "verdades". Segundo Toledo (2008), essa lógica disciplinar tem se especializado mais, surgindo, assim, as fronteiras entre as diversas disciplinas, pois o currículo foi o elemento da Modernidade que originou essa disciplinarização dos saberes para as escolas. É importante relembrar que cada disciplina tem um professor que possui conhecimento e que não o mistura com o do seu colega. Mais ainda, há o horário semanal, o espaço e a importância que lhe é conferida. Esta, em muitos casos, decide a hierarquização disciplinar.

Diante disso, caberia ao aluno a obrigação de dominar cada uma das disciplinas para que, no ano seguinte, outras possam aproveitar esses saberes adquiridos. A autora enfatiza que, caso o discente não consiga aprender o que lhe foi determinado, será, na série seguinte, cobrado, o que evidencia a aprendizagem de forma hierarquizada, centrada nos pré-requisitos.

Em vista disso, é possível afirmar que o currículo é um dispositivo de comparação, aferimento e relação social, funções estas atribuídas à avaliação e às provas, e que as relações culturais servem para a socialização dos saberes produzidos na escola. Nesse contexto, ele não cumpre apenas a função cognitiva, mas está entrelaçado também com a construção de determinados tipos de sujeito.

O mundo atual exige que tudo seja medido ou comparado, estabelecendo normas e padrões considerados ideais, funções também delegadas ao currículo. Como exemplo, podemos citar as avaliações internas ou externas da Educação Básica, as Olimpíadas em várias áreas do conhecimento, que têm servido de propaganda a escolas como forma de comprovar a eficiência do sistema educacional. Segundo Veiga-Neto (2012, p. 10),

> vive-se um momento ímpar na nossa história: mais do que nunca, tudo tem de ser medido, classificado e ordenado. Até aí, a novidade não é grande, pois o *more geométrico*, estabelecido já nos inícios da Modernidade, fundava o — e, ao mesmo tempo, fundava-se no — entendimento de que tudo, para ser bem conhecido, deveria ser medido, para depois ser classificado. A questão que se colocava não era mais esperar pela revelação divina da verdade das coisas, mas era ir em busca dessa verdade pela aplicação correta da razão. A novidade, então, estava no fato de que a uma vontade de medir e classificar seguiu-se logo uma vontade de comparar e ordenar hierarquicamente. É nesse ponto que se pode situar a emergência do ranqueamento como "resultante" da combinação entre ordem e juízo de valor (sobre os elementos que são ordenados). É o juízo de valor que determinará os critérios para a hierarquização. Sendo assim, o ranqueamento é função de uma associação entre ordenamento e hierarquização; um *ranking* é uma classificação cuja ordem obedece a determinados critérios que expressam, por si só, determinado(s) juízo(s) de valor. Um tanto tautologicamente, os juízos de valor entram nas duas pontas do processo: antes, eles enformam os critérios para, depois de tudo ordenado, se revelarem para nos informar o valor de cada um: quem está nos extremos (mais altos e mais baixos), quem ocupa as faixas intermediárias, como se distribuem os diferentes elementos do conjunto em questão. Os juízos de valor *enformam* (antes) e nos *informam* (depois) [Grifos do autor].

A hierarquização tem sido um processo de normatização em todas as esferas sociais; na educação, não é diferente. Embora muitas teorias curriculares e pedagógicas tenham denunciado e criticado essa postura, o currículo tem seguido essa ordem, constatando-se a utilização dos métodos de ordenação, linearidade e sequenciamento, nos conteúdos.

5.3 A HIERARQUIZAÇÃO DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Os excertos a seguir, mesmo que de diferentes modos, se referem à ordenação linear e hierárquica do conhecimento matemático, bem como da matemática escolar:

Na organização *curricular linear, os conteúdos matemáticos a serem trabalhados em sala de aula são apresentados numa ordem determinada, e essa ordem não pode ser modificada, essa organização está alicerçada na ideia de pré-requisito. Um conteúdo só pode ser abordado se os outros que formam uma espécie de alicerce para a nova aprendizagem, já tiverem sido antes apresentados*. Não estamos sendo aqui, contrários à ideia de que para que o aluno aprenda um novo conceito, ou uma nova informação, é preciso que ele tenha em suas estruturas cognitivas ideias relacionadas a esse novo conhecimento; o que estamos enfatizando é que essa relação não precisa ser organizada numa sequência rígida e linear (LIMA, 2013, p. 3, grifos meus).

Quanto à organização dos conteúdos, de modo geral *observa-se uma forma excessivamente hierarquizada de fazê-la. É uma organização dominada pela ideia de pré-requisito, cujo único critério é a estrutura lógica da Matemática*. Nessa visão, a aprendizagem ocorre como se os conteúdos se articulassem na forma de uma corrente, cada conteúdo sendo um pré-requisito para o que vai sucedê-lo (BRASIL, 1998, p. 22)

[...] as possibilidades de sequenciar os conteúdos são múltiplas e decorrem mais das conexões que se estabelecem e dos *conhecimentos já construídos pelos alunos do que da ideia de pré-requisito ou de uma sucessão de tópicos estabelecida a priori. Embora existam conhecimentos que precedam outros, a hierarquização entre eles não é tão rígida* como tradicionalmente é apresentada (Ibidem, p. 53).

Essa organização linear e bastante rígida dos conteúdos, que vem sendo mantida tradicionalmente na organização do ensino de Matemática, é um dos grandes obstáculos que impedem os professores de mudar sua prática pedagógica numa direção em que se privilegie o recurso à resolução de problemas e a participação ativa do aluno (Ibidem, p. 138).

Matemática desenvolvida na sala de aula, já que as pesquisas constatam que no ensino dessa *disciplina nos anos iniciais do Ensino Fundamental ocorrem muitos equívocos conceituais, devido à limitação em estudar os números naturais ou inteiros positivos e à forma linear de tratar os conteúdos da Aritmética* (LIMA, 2012, p. 36).

[...] reflexões, o ensino e a aprendizagem do conhecimento matemático tendem também a sofrer transformações, *e a mais acentuada é a análise do currículo, visto que o que predomina hoje ainda é a organização linear do currículo* (WAGNER, BURAK, 2007, p. 2).

De um modo geral, a *organização linear perpassa o conjunto das disciplinas escolares, embora seja especialmente aguda no caso da Matemática. Aqui, talvez em consequência de uma associação direta entre linearidade e formalismo*, entendido como a organização dos conteúdos curriculares sob a forma explícita ou disfarçada de teorias formais, parece certo e indiscutível que existe uma ordem necessária para a apresentação dos assuntos, sendo a ruptura da cadeia fatal para a aprendizagem (MACHADO, 1995, p. 188, grifos meus).

Ao desenvolverem seu trabalho em sala de aula, tanto os elaboradores de *currículo de Matemática quanto os professores se empenham em organizá-lo segundo uma "estrutura" lógica, linear: cada assunto (capítulo ou unidade) supõe conhecidos assuntos precedentes*. Isso lhes parece absolutamente natural em se tratando de uma disciplina científica e essa suposta linearidade da aprendizagem acaba por descartar qualquer possibilidade de um trabalho autônomo por parte do aluno (PIRES, 2000, p. 67, grifos meus).

> A dificuldade de contextualização do conhecimento matemático é percebida de maneira explícita nas observações realizadas em sala de aula. Os professores de matemática, de maneira geral têm seu trabalho engessado pelo plano de ensino, e pela *hierarquia de conceitos que eles pensam existir na construção do raciocínio lógico, um dos maiores objetivos acentuados a ser atingido pela matemática. É certo que desenvolver o raciocínio lógico deve ser um norte do trabalho, no entanto, esta estruturação lógica atribuída a alguns conceitos matemáticos é que é questionável.* A ideia de pré-requisito também é muito forte entre os professores (WAGNER, BURAK, 2007, p. 7, grifos meus).

> O currículo tradicional de matemática estabelece *diferenças, hierarquias, identidades, produz sucessos e fracassos através de um processo de delimitação simbólica construído a partir de ações voltadas à restrição do campo de significação através do conhecimento matemático, constituindo assim o que denominei de exclusão por conhecimento* (KESSLER, 2004, p. 284-285, grifos meus).

> A imagem especular do desenvolvimento de um conceito *científico nos planos históricos e individuais foi um dos princípios norteadores para a educação baseada na orientação positivista, que via a abordagem histórica da Matemática como forma de manter uma visão conjunta do progresso desta ciência e de apresentar os conceitos em um grau crescente de complexidade, conforme foram se desenvolvendo na evolução da humanidade*. Esta orientação exerceu grande influência no ensino da Matemática, principalmente por colaborar na concepção da Matemática como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente, que se reflete até hoje na elaboração dos programas de ensino (MOTTA, 2006, p. 1, grifos meus).

> Toda obra científica efetua-se num sistema de símbolos - linguagem natural ou ideografias específicas -, por oposição à percepção direta de experiências e de fatos. A *atividade de transposição simbólica transforma o percebido ou o vagamente imaginado em objetos de pensamento articulados. E esse é o primeiro grau de um pensamento propriamente científico. A matemática, ciência por excelência dos objetos simbólicos, ordena esses objetos de pensamento por meio de sistemas explícitos de operações abstratas, cuja manipulação é cálculo. O cálculo, porém, é suscetível de mecanização* (GRANGER, 1993, p. 198, grifos meus).

A leitura dos excertos nos leva a identificar que, nas enunciações presentes nesse material, os conteúdos de matemática devem ser desenvolvidos *numa ordem determinada, e essa ordem não pode ser modificada, essa organização está alicerçada na ideia de pré-requisito.* Isto se deve à existência de *conhecimentos que precedam outros, a hierarquização entre eles não é tão rígida como tradicionalmente é apresentada.* Devido à organização hierárquica do conhecimento matemático, esta tem sido *um dos grandes obstáculos que impedem os professores de mudar sua prática pedagógica numa direção em que se privilegie o recurso à resolução de problemas e à participação ativa do aluno.* Percebe-se que, no ensino de matemática, *predomina hoje ainda é a organização linear do currículo.* O modo como tradicionalmente o currículo de matemática é tratado acaba legitimando as *diferenças, hierarquias, identidades, produz sucessos e fracassos por meio de um processo de delimitação simbólica construída a partir de ações voltadas à restrição do campo de significação pelo* *conhecimento matemático.* A concepção positivista em relação ao ensino de matemática tem se refletido na construção do currículo de matemática *por colaborar na concepção da Matemática como um corpo cumulativo de conhecimentos sequenciais e ordenados hierarquicamente, que se reflete até hoje na elaboração dos programas de ensino.* Nesta perspectiva, Langevin enfatiza que

> aprende-se as leis, *as fórmulas que as traduzem e, posteriormente sua utilização. Este ensino, ao negligenciar o ponto de vista histórico, acaba dando a impressão falsa da existência de um conhecimento pronto e acabado*; de que a ciência é uma coisa morta e definitiva (LANGEVIN, 1992, p. 9, grifos meus).

Os conteúdos de Matemática vêm sendo questionados desde o final do século passado em muitos países, inclusive no Brasil. Para os críticos, essa disciplina tem se caracterizado como programa “conteudista” por estar centrada na transmissão do conhecimento. Segundo Pires (2000, p. 8), as reformas curriculares, principalmente do ensino da Matemática, ampliam-se, na maioria das vezes, no “bojo de mudanças mais gerais pretendidas pelos sistemas educacionais e pelo tom dos documentos. Parece existir uma crença generalizada de que as mudanças curriculares constituem fatores decisivos para a renovação e o aperfeiçoamento do ensino de Matemática”. Também há recorrências quanto ao privilegiamento da disciplina de matemática em relação a outras, o que tem recebido fortes críticas em qualquer campo da Educação. Este privilegiamento ainda carrega as marcas características da concepção positivista.

Pires (2000) fez uma análise dos currículos de Matemática desde o período do movimento da Matemática Moderna até o início deste século, este caracterizado por um currículo embasado na organização linear e hierarquizada do conhecimento matemático. Segundo a autora, ele está apoiado em um

> modelo curricular cartesiano, os elaboradores de currículos parecem aceitar a necessidade de cumprir metas cartesianamente definidas, num dado espaço de tempo, em que um certo conteúdo só pode ser introduzido após determinado conteúdo procedente e que cada unidade justifica-se em termos de sua utilidade para a unidade seguinte (PIRES, 2000, p. 8-9).

A autora entende que a linearidade se caracteriza como uma sequência de tópicos que devem ser apresentados numa certa ordem, de forma hierarquizada, modelo que se reduz a uma prática educativa fechada. Nos livros didáticos, aparece um modelo com sua resolução, acompanhado de uma série de exercícios, seguido de descrição. Pires (2000, p. 50) elaborou uma proposta para os Ensinos de Primeiro e Segundo Graus das escolas públicas de São Paulo sem romper o ensino tradicional, principalmente o padrão preconizado pela Matemática Moderna. Segundo a pesquisadora, ele permaneceu o mesmo:

> - A preocupação excessiva com o treino de habilidades, com mecanização de algoritmos, com a memorização de regras e esquemas de resolução de problemas, com a repetição e a imitação não como aprendizagem que se dê, inicialmente, pela compreensão de conceitos e de propriedades [...].
> - A priorização dos temas algébricos e a redução, muitas vezes, eliminação de um trabalho envolvendo tópicos de geometria.
> - A tentativa de se exigir do aluno uma formalização precoce e um nível de abstração em desacordo com o seu amadurecimento.

Pires (2000) também realizou uma análise das propostas curriculares de vários Estados, tais como São Paulo, Espírito Santo, Pernambuco e Bahia, constatando que, em todas elas, havia a listagem de conteúdos por série, com fortes evidências tradicionais. A Matemática seria a única disciplina que, em todos os sistemas educacionais, alcançou caráter universal, é ensinada da mesma maneira, e seus conteúdos são idênticos. A autora entende que é "quase impossível haver alterações profundas no conteúdo já consagrado" (PIRES, 2000, p. 55-56). Contudo, não se podem ignorar os esforços empregados para romper com esses modelos conservacionistas nos sistemas curriculares, principalmente em Matemática. Cabe salientar que não basta adotar a tecnologia por ser apenas uma metodologia diferente, mas sim uma ferramenta útil na resolução de problemas cotidianos do aluno.

Doll (2000) aponta o sequenciamento linear evidenciado na essência da ordem matemática, pelo menos no cálculo simples, linear, desenvolvido por Newton. Esse sequenciamento do físico e matemático (1, 2, 3, 4...) avança em uma série de passos uniformes, cada um sendo combinado de antecedentes. Para o autor, o gradualismo impregna o conceito de currículo e os planos de curso de cada disciplina, o que não é diferente nos livros didáticos, que carregam uma ordem serial e graduada. Acrescenta que um currículo composto por unidades arranjadas numa forma linear não tem condições de ser um processo transformativo, isto é, arranjado por interações complexas e espontâneas, maneira pela qual o currículo deveria ser concebido.

Constata-se, assim, a presença marcante do formalismo matemático. É sabido que os teoremas[55] são organizados em uma sequência lógica, usando conhecimentos anteriormente

---

[55] Derivada do latim theorēma, a palavra teorema consiste numa proposição que pode ser demonstrada de maneira lógica a partir de um axioma ou de outros teoremas que tenham sido previamente demonstrados. Este processo de demonstração é levado a cabo através de determinadas regras de inferência. Disponível em:<http://conceito.de/teorema#ixzz36JV7cnx>. Acesso em 23 de jun. de 2014.

provados como verdadeiros. Os currículos de Matemática ainda estão impregnados pelas marcas do paradigma científico. Silva e Pires (2013a, p. 23), apoiados em Doll, afirmam que

> esse paradigma científico, denominado de "modernista" por Doll Jr. tem sua gênese nos pensamentos de Descartes e Newton. Esses grandes filósofos marcaram o século XVII, com seus tratados, buscando ordem, justificativas para os mais diversos fenômenos e soluções para uma variedade de problemas. Essa tendência influenciou as propostas curriculares da primeira metade do século XX. Além da busca pela maior eficácia, ou seja, formar o maior número de pessoas no menor tempo possível, o currículo moderno possui características como o sequenciamento linear dos temas e conteúdos; as relações de causa e efeito; o modelo conhecido como "racionalidade técnica"; e a ênfase no binômio "máquina e produtividade", caracterizado pela construção de tarefas, pela manutenção de turmas alinhadas e pela produção de resultados.

Conforme Doll, os modernistas sustentam fortemente essas características no currículo das escolas, maiormente em Matemática e disciplinas científicas e, sobretudo, nos níveis técnico e superior. Neste caso, merece destaque a disciplina de Cálculo, trabalhada na maioria das universidades e em todos os cursos com o rigor e formalismo da Matemática. Lopes (1999, p. 125) realizou um estudo sobre as reprovações nos cursos de Cálculo na UFRGS e constatou que uma das causas estava relacionada à falta de conhecimentos do Ensino Fundamental, ou seja, de pré-requisitos. Ao mesmo tempo, o autor entende que a aprendizagem de Matemática acontece quando o aluno tem domínio dos conhecimentos anteriores:

> *O conhecimento matemático é em camadas que se superpõem.* Você começa aprender Matemática no primeiro ano da escola. Se você não sabe dividir, não vai saber o que é uma taxa, se você não sabe o que é uma taxa não vai saber o que é uma derivada e assim por diante. Estas talvez sejam as principais razões porque existem tantas reprovações em Cálculo em nossas universidades. Em muitos casos, o estudante universitário não sabe os conceitos matemáticos anteriores, que são necessários para fazer os cursos de Cálculo (grifos meus).

Essa concepção de conhecimento matemático em camadas insere-se na "metáfora do balde", muito referenciada por Pires (2000, 2005, 2008), Silva e Pires (2013a, 2013b) e Silva (2013), para quem o conhecimento é idealizado como algo acumulado ao longo do tempo de vida, e a avaliação, uma vareta que mede o quanto alguém sabe, caracterizando a ideia, impregnada em muitos ambientes escolares, de que o conhecimento pode ser transferido ou estocado.

Na concepção do conhecimento matemático de Lopes (1999), verifica-se também a forte presença da "metáfora do edifício" e da "metáfora representativa do conhecimento linear".

> A metáfora do edifício apregoa a necessidade de uma boa base ou de um alicerce sólido para poder se construir o 'edifício do conhecimento'. É muito comum, no

> discurso de educadores, a ênfase dada a essa característica linear do currículo. Em geral, dizem que a Matemática é semelhante a um grande edifício, e a construção de cada andar depende da solidez do alicerce e da edificação dos andares precedentes. [...] A metáfora representativa do conhecimento linear é a da cadeia de elos, na qual um conhecimento depende de outro e não é possível deixar um elo de fora, pois, caso isso ocorra, será impossível continuar a construção de novos conhecimentos sem que esse elo seja refeito (SILVA; PIRES, 2013b, p. 251).

As metáforas sobre a concepção do conhecimento que os citados autores apresentam estão muito presentes em nossas escolas em qualquer nível de ensino, principalmente na Matemática e disciplinas científicas e tecnológicas. As enunciações sobre os alunos não aprenderem matemática porque lhes "faltaria base", feitas pelos bolsistas do Pibid, professores e a mídia são produzidas pela ideia de linearidade, hierarquização e pré-requisitos como condição para a aprendizagem da Matemática e demais disciplinas fortemente matematizadas, ao mesmo tempo que são também enunciações como essas que acabam por produzir essa ideia.

As marcas dos modelos de currículos tradicionais também fazem parte do cotidiano das escolas, conforme a enunciação da bolsista B_4, pois, ela considerava uma barreira para o prosseguimento dos estudos o aluno não dominar certos conteúdos, os denominados pré-requisitos.

Quadro 13: Argumentação da bolsista sobre o currículo linearizado

B_4: Acho até *que é um problema de currículo, pois lá deve ou deveria estar explícito de que o aluno somente deveria prosseguir os seus estudos se dominasse no mínimo as operações básicas, tabuada e frações, até a quinta série, pois até aí, se trabalha basicamente a aritmética e noções de geometria.* Sendo que a álgebra aparece a partir da sexta série. Que também vai se utilizar das operações básicas, frações e formulações. (Relatório parcial mensal CAPES – dez. 2010, grifos meus).

Fonte: Elaborado pelo autor

Esse excerto é emblemático para as discussões que realizei sobre o entrelaçamento entre o enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" e o enunciado que diz que o currículo escolar e, em particular, a matemática escolar, por sua "própria natureza", devem ser organizados mediante uma linearidade hierarquizada. As enunciações dos pibidianos, de pesquisadores e da mídia apresentadas neste capítulo apontam nessa direção. Assim, estes entrelaçamentos acabam reforçando tais "verdades", que adquirem força no campo pedagógico.

Chega um momento em que temos que parar, apesar de ainda termos muitos argumentos. Assim, finalizo esta tese mesmo entendendo que há muito mais elementos que poderiam ser discutidos no estudo. Esse ato de finalizar, entretanto, não significa estancar a pesquisa, já que poderei dar seguimento a ela em outros trabalhos acadêmicos. Igualmente, é possível que mais alguém queira pesquisar sobre as causas dos problemas de aprendizagem relacionados à “falta de base” em matemática.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escrita deste último capítulo levou-me a pensar sobre a experiência vivenciada durante o curso de doutorado, época de muitos estudos, orientações e discussões com o grupo de pesquisa do qual faço parte. Não há dúvidas de que o grupo muito me auxiliou no planejamento e delimitação do tema e também nas escolhas dos materiais de pesquisa que deram sustentação à minha tese. Primeiramente, dediquei-me aos estudos foucaultianos, pois, ao entender os ensinamentos do filósofo, pude operar alguns conceitos foucaultianos de enunciado, discurso, verdade e regimes de verdade.

As aprendizagens, embora, muitas vezes, tenham sido consideradas difíceis, instigaram-me e revelaram-se compensadoras. Saliento que, ao encerrar esta tese, não tenho a pretensão de apresentar conclusões definitivas, mas sim algumas considerações sobre o trabalho investigativo que desenvolvi.

Na tese, minha intenção foi problematizar um enunciado "naturalizado" no campo da Educação Matemática que afirma que "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'". Procurei mostrar os entrelaçamentos deste enunciado com outros dois: "O conhecimento matemático (escolar) é hierarquizado" e "O currículo escolar é hierarquizado".

No primeiro capítulo, destaquei como fui capturado pelo tema de pesquisa. Apresentei minhas convicções como docente da área das Exatas: os alunos, para aprenderem Matemática, também deveriam seguir a lógica da hierarquização dos conteúdos, verdade esta entendida como inquestionável. Expus a mudança de direção de minha pesquisa após a banca de qualificação e também fiz um breve relato sobre minha trajetória profissional e uma autocrítica quanto às minhas convicções e verdades de a Modelagem Matemática ser a salvação para o ensino da Matemática. Na mesma seção, explicitei algumas discussões com os bolsistas durante as reuniões pedagógicas do Subprojeto de Matemática no Ensino Fundamental sobre o uso da Modelagem Matemática como metodologia de ensino que mereceram minha atenção. A reflexão advinda das críticas dos pibidianos fez com que eu entendesse que sempre usei a Modelagem Matemática da mesma forma que eles, ou seja, primeiramente, desenvolvia os conteúdos para depois trabalhar com a Modelagem Matemática, seguindo, portanto, a ordenação hierárquica dos conteúdos.

Apresentei o Pibid e a licenciatura em Matemática do IFRS-BG, onde ocorreram as primeiras tessituras sobre os questionamentos dos pibidianos sobre o enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'". Na última seção, trouxe algumas enunciações referentes ao enunciado, em relação as dificuldades de aprendizagem da matemática em relação a “pré-requisitos ou falta de conhecimentos básicos” em Matemática, produzidas no espaço escolar e em trabalhos acadêmicos. Diante de tais enunciações, defini o objetivo, as questões de pesquisa e os argumentos que a sustentaram, focando a hierarquização do Currículo e do Conhecimento Matemático Escolar.

No segundo capítulo, apresentei o referencial teórico na perspectiva foucaultiana, com base nas noções de discurso, enunciado, verdades e regimes de verdade. Apresentei também a metodologia da pesquisa e a constituição do material empírico da tese, que abrangeu teses, dissertações e artigos do período de 1994 a 2013 cujas enunciações se referem ao problemas de aprendizagem da matemática estarem atrelados à “falta de base” – pesquisa realizada no portal da CAPES; materiais produzidos pelos bolsistas do Pibid por meio de entrevistas, diário de campo, relatórios parciais e finais para a CAPES.

Na Parte II, Capítulo 3, analisei as enunciações dos bolsistas do Pibid sobre o enunciado “Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” as quais atestam que as dificuldades na aprendizagem da Matemática estavam embasadas na falta de conhecimentos das operações básicas: adição, subtração, multiplicação – tabuada –, divisão, frações. Quanto à Geometria, os obstáculos eram o reconhecimento de figuras geométricas e as noções de área e volume. Na concepção dos bolsistas, se os alunos não dominam esses conteúdos básicos, terão dificuldades de aprender matemática nos anos subsequentes. Percebe-se que, nesta ótica, os bolsistas entendem que o ensino de matemática é pautado de forma linear e hierarquizada, pois para que os alunos consigam aprender os conteúdos devem dominar os conteúdos que os antecedem. No meu entendimento, parece que os bolsistas acreditam ter a solução para os problemas de aprendizagem em matemática e que, na verdade, podem realizar um bom ensino de matemática através de algumas propostas metodológicas, mesmo que, como é sabido, não sejam tão inovadoras assim.

Em função da argumentação dos bolsistas o enunciado “Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” induz a produção de “verdades” na Matemática Escolar. Sendo que este pensamento guarda semelhança com a Matemática Acadêmica, pois, Knijnik et. al. (2012, p. 32-33) destacam que

> uma vez que algumas técnicas e procedimentos – praticados pela academia são considerados mecanismos (únicos e possíveis) capazes de gerar conhecimentos (como as maneiras “corretas” de demonstrar teoremas, utilizando-se de axiomas corolários, ou, então, de aplicação de fórmulas, seguindo-se “corretamente” todos os seus passos), em um processo de exclusão de outros saberes, por não utilizarem as mesmas regras são sancionados e classificados como “não-matemáticos”.

Neste mesmo capítulo, analisei as “verdades” produzidas nos discursos da Educação Matemática, que suscitaram sobre o enunciado *“Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’”* ter relação com as dificuldades no ensino e aprendizagem da Matemática. As enunciações de pesquisadores, relatando os pontos de vista de professores e alunos, além de questionamentos sobre o currículo e outras disciplinas que se servem da Matemática. Tomando os questionamentos de professores e alunos foi possível constar que os problemas de aprendizagem dos alunos, que estão no Ensino Médio, está fortemente ligada a falta de domínio dos conteúdos do Ensino Fundamental, sendo estes a base para que os alunos tenha êxito em matemática, bem como em outras disciplinas que se servem da matemática. Dessa forma, os conteúdos acumulam-se ano após ano e, como consequência, dificultam a aprendizagem nos cursos subsequentes e o desenvolvimento de competências básicas, o que leva o aluno a deparar-se com obstáculos na disciplina Matemática. Mas que no entendimento de muitos pesquisadores, este fato devido a centralização dos problemas somente nos alunos. Em muitos casos, esses pesquisadores questionam os currículos das licenciaturas, a centralização do ensino está mais voltada para a academia com poucas disciplinas que preparam os licenciados para aprender e a ensinar.

A análise do enunciado “Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” em Matemática em relação a outras disciplinas que dela se servem. Das pesquisas realizadas nesta esfera, suscitou-se que a falta de domínio nos conhecimentos básicos tem sido a responsável pelo número elevado de reprovações em disciplinas tais como Física, Cálculo e outras. Essas são verdades construídas socialmente quando se referem às dificuldades de aprendizagem, no caso, da Matemática ou das disciplinas que dela se servem, consideradas um problema do indivíduo. Também foi possível identificar que esta falta de conhecimentos básicos em Matemática tem sido um fator da exclusão de alunos nos cursos de graduação, principalmente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

Por meio da análise de conjuntos de enunciações em revistas e TV, constata-se a presença de estratégias discursivas que atuam como mecanismos de autolegitimação, credenciando a essas mídias a produção de enunciados sobre a falta de conhecimentos básicos em Matemática. Quem ousaria discordar das argumentações de excertos sobre as causas da não aprendizagem da Matemática? Fischer (2002, p. 153), ao comentar sua pesquisa sobre a adolescência na mídia brasileira, observou essa mesma estratégia, ou seja, a mídia elege seus especialistas preferidos, e suas opiniões passam a ser consideradas verdades praticamente indiscutíveis.

Portanto, as enunciações da mídia, a literatura e o material produzido pelo grupo de bolsistas, ao citarem um dos enunciados da Educação Matemática sobre as deficiências de a aprendizagem da Matemática ocorrer devido à falta de conhecimentos fundamentais da Matemática, fazem com que o enunciado "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" passe a circular como "verdade" no interior da escola e fora dela. O mesmo acontece com as justificativas de professores/as, que apontam a "falta de base" como fator de exclusão de cursos técnicos, tecnológicos e/ou universitários que se servem da Matemática, bem como, da seleção e progressão no mundo do trabalho. A reportagem do jornal Zero Hora[56] destaca que começo ruim compromete resultados posteriores. Nesse caso, a mídia considera que o ensino de Matemática deve ser organizado de forma hierárquica e ordenado, pois o mau desempenho na disciplina de matemática, escancarado ao final do Ensino Médio, tem raízes no início da vida escolar. A manchete enfatiza algumas peculiaridades dessa ciência: uma das principais é que se trata de uma área cumulativa de conhecimento. Isto é, o aluno precisa aprender bem um conteúdo prévio para compreender o posterior.

> A matemática se destaca das outras disciplinas porque é sequencial, ou seja, não se aprende a multiplicar se não aprendeu a somar. Isso significa que uma etapa que não foi bem aprendida compromete o aprendizado daí por diante. Além disso, a criança tem de entender a teoria envolvida desde os seis anos de idade. Ela sabe que uma plantinha cresce quando é molhada, mesmo sem entender as reações químicas envolvidas. Mas, com a matemática, tem de entender o sistema decimal para saber que, depois do 19, vem o 20 — afirma a doutora em Matemática Suely Druck, da Universidade Federal Fluminense, criadora da Olimpíada Brasileira de Matemática. O problema é que a largada do aprendizado numérico no Brasil é deficiente — o que cria um efeito nocivo ao longo de toda a Educação Básica. Conforme o relatório De Olho nas Metas 2011, do movimento Todos Pela Educação, dados da Prova Brasil mostram que apenas 42,8% dos alunos do 4º ano do Fundamental sabem o esperado em matemática — dominar adição, subtração e resolver problemas com notas e moedas (ZERO HORA, 2012).

O excerto acima evidencia a forma como deveriam ser desenvolvidos os conteúdos de Matemática, reforçando a ideia de que as dificuldades de aprendizagem em matemática estão relacionadas ao necessário ordenamento sequencial dos conteúdos e do conhecimento matemático.

No quarto capítulo, analisei os entrelaçamentos entre os enunciados "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'" e o "O conhecimento matemático (escolar) é

---

[56] Manchete no jornal Zero Hora (27/10/2012) sobre o Relatório de olho nas Metas 2011 aponta a precariedade no ensino de Matemática no Brasil. Por que 89% dos estudantes chegam ao final do Ensino Médio sem aprender o esperado em matemática? Disponível em <http://zerohora.clicrbs.com.br/rs/geral/noticia/2012/10/por-que-89-dos-estudantes-chegam-ao-final-do-ensino-medio-sem-aprender-o-esperado-em-matematica-3931330.htm>. Acesso em: 26 de fev. 2014.

hierarquizado”. Na primeira análise, foi possível identificar que esta hierarquização do conhecimento nos remete ao método cartesiano. Pois, para Descartes, toda a ciência necessita alcançar a certeza, que, no seu entendimento, seria o conhecimento científico, uma referência às demonstrações lógica e perfeita dos matemáticos. Percebe-se, assim, a valorização da lógica, que nada mais é do que seguir um sequenciamento hierárquico de proposições matemáticas. O método cartesiano esteve muito presente na educação, um modelo conservador de aprendizagem em que o saber está na ordem da reprodução legítima do conhecimento. Por conseguinte, a ótica cartesiana propõe a decomposição de um problema complexo em várias partes simples, passíveis de serem resolvidas. Contudo, essa fragmentação precisa obedecer a uma determinada ordenação lógica, já que é uma forma hierarquizada do conhecimento, sendo que o pensamento matemático também segue essa lógica; logo, a aprendizagem da Matemática ocorre de maneira hierarquizada. Por essa lógica, o enunciado “Os alunos não aprendem matemática por ‘falta de base’” ganha força para justificar as dificuldades demonstradas nessa disciplina.

Em consonância com o método cartesiano, pode-se destacar que a hierarquização do pensamento matemático teve a influência do pensamento positivista cuja filosofia está centrada no cientificismo. A Matemática é considerada o ponto de partida para a educação científica, pois, pelos conhecimentos matemáticos, seria possível traduzir o universo por meio de formulações de leis. Por conseguinte, prega-se uma educação científica baseada no desenvolvimento das ciências especializadas a fim de garantir a previsão das necessidades humanas. Comte procurou organizar os conhecimentos de modo sistemático e hierárquico, com a preocupação de explicar e interpretar os fenômenos naturais. Em vista disso, as ciências deveriam ser elaboradas por modelos matemáticos e estatísticos, atribuindo um caráter fragmentário e disperso ao saber científico. Portanto, as contribuições positivistas foram marcantes na constituição dos currículos, em particular, na Matemática.

A Matemática Moderna também tem importante destaque em relação à hierarquização do pensamento matemático devido ao formalismo e com ênfase no algebrismo, que consiste no viés da reprodução do pensamento, seguindo, dessa forma, as regras da formalização da Matemática como disciplina acadêmica. Devido à excessiva preocupação com a linguagem matemática, caracterizada pela simbologia da teoria dos conjuntos e com realce nas estruturas algébricas, isso acabou por deixar suas marcas no ensino de Matemática. A Matemática Moderna era desenvolvida de forma neutra, sem a preocupação com a história da Matemática, desligada de seus processos de produção, sem relação nenhuma com o social e o político, ou seja, simbolizada pelo abstracionismo.

Em vista disso, Kline (1976, p. 175) fez sérias críticas a esse modelo ou método de ensino matemático, considerando que "despojar os conceitos de seus significados é conservar a casca e jogar o fruto fora". Assim, o autor enfatiza que o verdadeiro valor da Matemática não foi apresentado. Portanto, as marcas do formalismo imposto pela Matemática Moderna fizeram com que o enunciado aqui problematizado acabasse se constituindo como "verdade" no campo da Educação Matemática. A Matemática Moderna caracteriza-se pelo destaque à teoria dos conjuntos, pela logicidade da axiomatização, pelo algebrismo. Dessa forma, ela foi se construindo como um campo de "verdades" para o desenvolvimento tecnológico. No entendimento de Foucault (2008c, p. 50),

> isto significa que não se pode falar de qualquer coisa em qualquer época; não é fácil dizer alguma coisa nova; não basta abrir os olhos, prestar atenção, ou tomar consciência, para que novos objetos logo se iluminem e, na superfície do solo, lancem sua primeira claridade. Mas esta dificuldade não é apenas negativa; não se deve associá-la a um obstáculo cujo poder seria, exclusivamente, de cegar, perturbar, impedir a descoberta, mascarar a pureza da evidência ou a obstinação muda das próprias coisas; o objeto não espera nos limbos a ordem que vai liberá-lo e permitir-lhe que se encarne em uma visível e loquaz objetividade; ele não preexiste a si mesmo, retido por algum obstáculo aos primeiros contornos da luz, mas existe sob as condições positivas de um feixe complexo de relações.

A Matemática Moderna pode ser delineada em alguns aspectos do processo de constituição dessa profissionalização, disciplinarização, especialização, unificação e generalização do método científico, sendo este a base da algebrização e axiomatização. Percebe-se que a crítica de Kline (1976) se deve à forma com que os conteúdos de matemática são abordados, e que a forma abstrata de tratar a Matemática Moderna favoreceu o fracasso do ensino de matemática, inclusive no Brasil. Percebe-se, assim, que *"Os alunos não* aprendem matemática por 'falta de base'" se incorpora ao sequenciamento lógico de como a Matemática Moderna é concebida.

A crítica que Joseph (1996) faz sobre a subversão do desenvolvimento da matemática eurocêntrica também destaca que o desenvolvimento do pensamento matemático se desenvolveu de forma hierarquizada, desde o princípio da contagem até como os problemas foram organizados de forma sequencial e ordenada em sua complexidade. Segundo o autor, basta analisar os papiros de Ahmes e de Moscou.

Wanderer (2007) atesta que a matemática escolar tem se caracterizado por uma racionalidade de regras que acentua a importância de decorar a tabuada, efetuar as contas, seguir a lógica dos algoritmos e apresentar todas as etapas do desenvolvimento dos cálculos.

Consequentemente, para a autora, a Matemática Escolar é um corpo hierarquizado de conhecimentos, um pré-requisito para a aprendizagem da Matemática.

A consideração de Wanderer sobre a racionalidade da matemática escolar corrobora as argumentações dos bolsistas, das teses, das dissertações e dos artigos acadêmicos de que "Os alunos não aprendem Matemática por 'falta de base'", ou seja, enfatiza os problemas com as operações básicas, tabuada, frações e noções básicas de Geometria. Seguindo essa mesma linha de pensamento, Gonzales (2010, p. 53), em sua dissertação, aponta as particularidades que a Matemática ainda mantém em sua cultura escolar, tais como as marcas do rigor da "linguagem matemática, rigor na hierarquia dos conteúdos, os pré-requisitos, pois não se aprende números inteiros, sem antes estudar números naturais".

Um segundo entrelaçamento é analisado no último capítulo da tese. Ele se refere ao sistema de curricularização, isto é, "O currículo escolar é hierarquizado". Foi possível perceber que, historicamente, tem se integrado o discurso pedagógico de que o currículo foi se constituindo por disciplinas e, estas, por sua vez, de conteúdos, que foram sendo organizados hierarquicamente, como bem mostra Palamidessi (2001), ao analisar o sistema de curricularização da Argentina durante um século. Nos quadros correspondentes aos projetos dos sistemas de currículos, o ordenamento sempre esteve presente, seja pela seriação ou pela distribuição de disciplinas/conteúdos, pois as orientações curriculares da Escola Primária apresentavam um plano sintético básico comum – os Conteúdos Mínimos e os Conteúdos Básicos. O autor destaca que, durante esse longo período, a organização curricular "esteve atravessada por uma tensão entre as exigências do ordenamento do conhecimento escolarizado" (PALAMIDESSI, 2001, p. 188). Percebe-se que há uma tendência generalizada na forma ordenada e hierarquizada como se concebe o currículo. Percebe-se que, mesmo em função de muitas críticas a este modelo de currículo está muito presente no sistema educacional. É concebido como uma distribuição linear das disciplinas e conteúdos, além de uma ordenação para a aquisição dos conhecimentos. Assim, a existência de pré-requisitos, e de etapas rígidas e formais de ensino e aprendizagem continua presente na sociedade contemporânea e globalizada, como é o caso do currículo que tende a seguir a lógica mercadológica da economia.

Foi possível identificar que, principalmente no sistema de curricularização da Matemática, isto é, na matemática escolar, estas marcas do sequenciamento e da linearidade estão muito presentes no Brasil, bem como, em outros países. Segundo Pires (2000), essa disciplina tem se caracterizado como um programa "conteudista", centrado apenas na transmissão de conhecimentos. Para a autora, desde o advento da introdução da Matemática Moderna no currículo até o início deste século, a organização curricular da Matemática tem se embasado na organização linear e hierarquizada do conhecimento matemático, formando, assim, um sistema curricular de forma cartesiana e privilegiando as disciplinas que pregam o conhecimento centrado no professor.

Diante de todas essas constatações verificadas no material pesquisado sobre o enunciado "*Os alunos não aprendem matemática por 'falta de base'*", entende-se que o problema está centrado no indivíduo, que é considerado o responsável por não saber matemática. Entretanto, vale questionar: onde fica a escola? Qual é o papel dela na busca de soluções para esses problemas? Será que da maneira com que o ensino de matemática é desenvolvido, de forma hierarquizada e linearizada, está garantida a aprendizagem de todos? Hoje se dá muita ênfase às ações do Pibid nas escolas públicas, projeto em que os bolsistas desenvolvem ações que supostamente só colhem bons resultados. Essas idealizações têm sido colocadas como ações salvacionistas para a educação. Parece que tudo o que já se desenvolveu antes, em termos do ensino e da aprendizagem, não serve mais. Tais programas, por um lado, questionam a falta de conhecimentos dos alunos e, por outro, supervalorizam as ações desenvolvidas pelos discentes. Se a escola apresentar uma melhora no IDEB, provavelmente será destacada a importância do programa na instituição. Entretanto, ao professor, que dedica seus esforços para que os alunos tenham um melhor aproveitamento nos estudos, restam, muitas vezes, críticas.

Percebi que, tanto em enunciações dos bolsistas quanto em trabalhos acadêmicos, é explicitado que se o aluno não dominar os conteúdos básicos de matemática não tem condições de aprender os conteúdos subsequentes da matéria. Entretanto, entendo que há muitos modos de contrapor essas ideias, pois a matemática pode ser entendida sem a necessidade de desenvolver os conteúdos em forma de "caixinhas" sincronizadas, entendimento que identifica o ser humano a um conjunto de engrenagens que tem o funcionamento do sistema comprometido quando uma delas falha. Apesar desse cenário, esse sistema tem conserto. Por que só se discute os problemas e não se pensa em soluções? Tais ponderações servem de alerta para o fato de que não existe um método salvacionista para a aprendizagem: todos os métodos são bons ou ruins, dependendo das circunstâncias. Entendo que devemos ser ousados na forma de ensinar e de aprender.

Cabe-me, neste momento, frisar que esta tese, desenvolvida com a intenção de pôr em questão o enunciado "os alunos não apendem matemática por 'falta de base", instituído como uma das "verdades" no campo da Educação Matemática, fez com que eu abandonasse algumas das convicções que possuía no início do curso de doutorado; relacionadas, assim o entendo hoje, com as marcas de verdades absolutas presentes na área das Ciências Exatas. Encerro esta etapa tomando emprestadas as palavras do filósofo: "existem momentos na vida em que a questão de saber se pode pensar diferente do que se pensa, e perceber diferentemente do que se vê, é indispensável para continuar a olhar ou a refletir" (FOUCAULT, 1984, p. 13,). Este ver e pensar diferente é o que me propiciou a realização desta tese.

REFERÊNCIAS

AGNE, Luciano Luciano Sant'Ana; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. **Dificuldades de Aprendizagem em Matemática na 5ª Série da E. E. B, Humberto de campos de Criciúma/SC**: um estudo de caso**.** IX Encontro Nacional de Educação Matemática. UFMG, Belo Horizonte, BG. 2007.

ANDRADE, S. de. **A pesquisa em educação matemática, os pesquisadores e a sala de aula:** um fenômeno complexo, múltiplos olhares, um tecer de fios. 2008. 461 p. Tese (Doutorado em Educação). Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática-Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ANDRÉ, Marli. E. D. A.; LUDKE, Menga. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: E. P. U, 2012.

ARANHA, M. L. A. **História da Educação**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2000.

ARAÚJO, Amanda Oliveira de Souza. **Aula dinâmica e descontraída facilita ensino de matemática**. Portal Brasil Educação. 2013. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/educacao/2013/12/aula-dinamica-e-descontraida-facilita-ensino-de-matematica>. Acesso em: 24 de jan. de 2014.

ARROYO, Miguel. **Indagações sobre currículo**: educandos e educadores: seus direitos e o currículo organização do documento Jeanete Beauchamp, Sandra Denise Pagel, Aricélia Ribeiro do Nascimento. Brasília: Ministério da Educação, 2007. 52 p.

BAMPI, Lisete Regina. **O discurso da Educação Matemática:** um sonho da razão. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

BARRANTES, M; BLANCO, L. J. **Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da Geometria**. Educação Matemática em Revista, v. 11, nº 17, 29-39, dez. 2004.

BENCINI, Roberta. Falta fundamentação didática no ensino da Matemática. **Revista Nova Escola**, ed. 119, fev. de 2007. Disponível em: http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/fundamentacao-didatica-ensino-matematica-428262.shtml. Acesso em: 06 de mar. de 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (Capes). Diretoria de Educação Básica Presencial (DEB). Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência: Edital Capes/DEB n. 02/2009. Brasília, 2009a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política Nacional de Formação de Profissionais do Magistério da Educação Básica**. Brasília. 2009b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivel_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6755.html>. Acesso em: 15 de jan. de 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BECK, D. Q. **Implicações da Organização Curricular na Construção da Identidade Profissional**: um estudo sobre o currículo do curso de pedagogia da FURG. Anais da IX anpedsul. UCS, Caxias do Sul, 2012.

BEZERRA, F. J. B. **Introdução ao Conceito de Número Fracionário e suas Representações**: uma abordagem criativa para a sala de aula. Dissertação (Mestrado). São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2001.

BORSATO, Sula Regina; REDLING, Julyette Priscila. Fracasso Escolar e Matemática: o que acontece**? Revista Trilhas Pedagógicas**, v. 3, n. 3, Ago. 2013, p. 143-164.

BOYER, Carl B. **História da Matemática**. Revista por Uta C. Merzbach. Tradução de Elza F. Gomide. 3 ed. São Paulo: Blucher, 2010.

BRIGNOL, Maria Beatriz Sena. **Reprovação em Matemática I**: fatores que interferem. Dissertação (Mestrado) em Educação. Universidade Católica de Brasília/DF. 2004, 114 p.

BUENO, Vilma Cândida. **Concepções de modelagem matemática e subsídios para a educação matemática**: quatro maneiras de compreendê-la no cenário brasileiro. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática. Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática. Ouro Preto, MG. 2011.

BUJES, M. I. E. **Infância e maquinarias**. Rio de Janeiro: DP & A, 2002.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Matemática Moderna:** progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. In: Teoria & Educação. v. 2. Porto Alegre: Pannonica, 1990.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Movimento de Matemática Moderna no Brasil**. Porto Alegre, 1989. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.

BUTTI, Nathália. Contra a Demagogia na Escola. Entrevista com Nuno Crato. **Revista Veja**, Edição 2324, de 5 de junho de 2013. Disponível em:<http://ceivilaprado2011-leituras.blogspot.com.br/2013/07/entrevista-nuno-crato-revista-veja.html>. Acesso em: 14 jul. 2013.

CANDAU, Vera Maria. Reformas Educacionais Hoje na América Latina. In: MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa (Org.). **Currículo políticas e práticas**. 13. Ed. Campinas, SP: Papirus, 2013.

CARRAHER, Terezinha Nunes; CARRAHER, David.; SCHLIEMANN, Ana Lúcia. **Na Vida Dez Na Escola Zero**. 9. ed. São Paulo: Cortez. 1995.

CARVALHO, J. B. P; WERNECK, A. P. L; ENNE, D. S, COSTA; M. B, CRUZ, P. R. Euclides Roxo e a Reforma do Ensino de Matemática na Década de 1930. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 81, n. 199, p. 415-424, set./dez. 2000. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/130/130>. Acesso em: 25 mar. 2013.

CASTELLS, Manuel. **O poder da identidade**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. 3. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CASTRO, Edgardo. **Vocabulário de Foucault**: Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. Tradução Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

CAVALCANTE, Kleber. **A importância da Matemática do Ensino Fundamental na Física do Ensino Médio**. Disponível em: <http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/a-importancia-matematica-ensino-fundamental-na-fisica-.htm> Acesso em: abril de 2014.

CHAGAS, Elza (s.d.). **Educação matemática na sala de aula**: problemáticas e possíveis soluções. Disponível em:<http://www.ipv.pt/millenium/Millenium29/31/2004.pdf> Acesso em 20 de Abr/2014. 2004.

CORAZZA, Sandra Mara. Labirinto da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: COSTA, Marisa Vorraber (Org.). **Caminhos Investigativos**: Novos Olhares na Pesquisa em Educação. Rio de Janeiro: DP&D. 2002.

CORREIA, José Luis Menezes. **Investigar para Ensinar Matemática:** contributos de um projecto de investigação colaborativa para o desenvolvimento profissional de professores. Tese (Doutorado) em Educação. Departamento de Educação. Universidade de Lisboa Faculdade de Ciências. União Europeia: Fundo Social Europeu. Portugal, 2004. 702p.

COTTINGHAM, J. **Dicionário Descartes**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1995.

CRESPO, Cecilia Rita. **Las Argumentaciones Matemáticas desde la Visión de la Socioepistemología**. Tese de Doutorado. Instituto Politecnico Nacional. Secretaria de Ivestigacion Y Posgrado. México, 2007.

CURY, Helena Noronha. **As Concepções de Matemática dos Professores e suas Formas de Considerar os Erros dos Alunos**. Tese (Doutorado) em Educação. Faculdade de Educação: UFRGS, Porto Alegre, 1994. 276 f.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática**: elo entre as tradições e a modernidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001 (Coleção Tendências em Educação Matemática).

D'AMBRÓSIO, B. S. The Dynamics and consequences of the modern mathematics reform movement for Brazilian mathematics education. Thesis (Doctor of Philosophy) Indiana University, 1987.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Tradução Ciro Mioranza. Ed. Escala Educacional. São Paulo, 2006.

DOLL JR., W. E. **Currículo**: uma perspectiva pós-moderna. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

DOSSE, François. **História do Estruturalismo**: O campo do signo, 1945-1966. v. 1 Tradução de Álvaro Cabral. São Paulo: Ensaio; Campinas, SP: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1993.

DUARTE, Claudia Glavam. **Para uma Contra-Memória na História da Matemática**. In: Anais do X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Ijuí/RS, 2009a.

DUARTE, Claudia Glavam. **A "realidade" nas tramas discursivas da educação matemática escolar**. Tese (Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo/RS, 2009b.

EMPRESÁRIOS criticam ensino no Brasil: falta conhecimento básico. Portal Terra Educação. 2011. Disponível em: <http://noticias.terra.com.br/educacao/empresarios-criticam-ensino-no-brasil-falta-conhecimento-basico,704b1a4045cea310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>. Acesso em: 06 de Jan. de 2014.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. **Zetetiké**. v. 3, n. 4, p. 1- 37, nov. 1995.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 151-162, jan./jun. 2002.

FISCHER, Rosa Maria Bueno. **Foucault e a Análise do discurso em Educação**. Cadernos de Pesquisa, n. 114, p. 197-223, 2001.

FONSECA, Márcia de Souza. Sobre a Matematização do Mundo. **Revista Iberoamericana de Educación**. 2009. Disponível em: <http://www.rieoei.org/deloslectores/918Souza.PDF>. Acesso em: 25 de jun. de 2013.

FONSECA, Ricardo de Freitas; SILVA, Wendel Alex Castro. **A Relação entre o Curso de Administração, os Acadêmicos e a Disciplina de Matemática:** Uma reflexão**.** IX Convibra Administração. Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2012.

FONTES, Olney Leite. Educação nas ciências da saúde e novas configurações epistêmicas. **Saúde em Revista**, v. 3, n. 5/6, p. 15-22, 2001.

FOUCAULT, Michel. **A Ordem do Discurso**. Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. 20 ed. São Paulo: Forense Edições Loiola, 2010.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do Poder**. Organização e Tradução de Roberto Machado. 26. ed. São Paulo. Edições Graal, 2008a.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**. Tradução de Raquel Ramalhete. 35. ed. Petrópolis, RJ. Vozes, 2008b.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008c.

FOUCAULT, Michel. **Ditos e Escritos II**. 2. ed. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 2005.

FOUCAULT, Michel. Poder e Saber. In. MOTTA, M. B. (Organização e seleção de textos). **Estratégia, Poder-Saber**. Tradução Vera Lúcia Ribeiro. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2003. (Coleção Ditos e Escritos IV).

FOUCAULT, Michel. **História da sexualidade 2**: o uso dos prazeres. Rio de Janeiro: 8 ed. Edições Graal, 1984.

GADOTTI, Moacir. **Escola cidadã**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

GIONGO, Ieda Maria. **Educação Matemática e disciplinamento de corpos e saberes**: um estudo sobre a Escola Estadual Técnica Agrícola de Guaporé. Tese (Doutorado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.

GODOY, Elenilton Vieira. **Currículo, cultura e Educação matemática**: uma aproximação possível? Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo (USP). Faculdade de Educação, 2011.

GONÇALVES, E. C. N. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**. V. 13, n. 20/21, p. 30-38, dez. 2006.

GONZALES, Kátia Guerchi. **Elementos Históricos da Educação Matemática no Contexto do Mato Grosso:** uma análise de práticas do professor Firmo José Rodrigues (1920-1930). Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande. 2010.

GRANGER, Gilles Gaston. **A Ciência Pensa?** Discurso (22), 1993, p. 197-204.

HENRIQUES, Márcio Simeone. **O pensamento complexo e a construção de um currículo não-linear**. 21ª Reunião Anual da ANPEd (Caxambu, MG, setembro de 1998), no GT Currículo, 1998.

ISKANDAR, Jamil Ibrahim; LEAL, Maria Rute. Sobre Positivismo e Educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 3, n. 7, p. 89-94, set./dez. 2002.

JAEHN, Lisete. **Conhecimento e poder na história do pensamento curricular brasileiro**. Tese (Doutorado) Universidades Estadual de Campinas (UNICAMP). Faculdade de Educação-Área de Concentração: Filosofia e História da Educação. Campinas/SP, 2011.

JOSEPH, George Gheverghese. **La Cresta Del Pavo Real.** Las matemáticas y sus raíces no europeas. Madrid: Ediciones Pirámide, 1996.

JUNGES, Débora de Lima Velho. **Família, Escola e Educação Matemática**: Um Estudo em Localidade de Colonização Alemã do Vale do Rio dos Sinos – RS. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo/RS, 2012.

KARAM, Ricardo Avelar Sotomaior. **Matemática como Estruturante e Física como Motivação**: uma análise de concepções sobre as relações entre matemática e física. Anais do VI ENPEC – VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências; ENBRAPEC. Florianópolis, Santa Catarina, 2007.

KARLSON, Paul. **A magia dos números**: a matemática ao alcance de todos. Rio de Janeiro: Globo, 1961.

KESSLER**,** Maria Cristina. **Problematizando a produção da exclusão por conhecimento**: o caso da matemática. Educação UNISINOS. vol. 5. N. 9. 2004. p. 265-291.

KLINE, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. Tradução de Leonidas Gontijo. IBRASA. São Paulo, 1976.

KLÜBER, Tiago Emanuel, BURAK, Dionísio. Concepções de modelagem matemática: contribuições teóricas. **Revista de Educação Matemática e Pesquisa**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 17-34, 2008.

KLÜBER, Tiago Emanuel, BURAK, Dionísio. **Modelagem Matemática**: pontos que justificam a sua utilização no ensino. In: IX Encontro Nacional de Educação Matemática-IX ENEM, 2007, Minas Gerais. Educação Matemática: Diálogos entre a pesquisa e a prática Educativa, 2007. p. 1-15.

KNIJNIK, Gelsa. **As novas modalidades de exclusão social**. In. XIX Reunião Anual da ANPEd, Caxambu, setembro de 1996.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. Programa Escola Ativa, escolas multisseriadas do campo e educação matemátic**a. Educação e Pesquisa.** Vol. 39, n.1, São Paulo, jan./mar. 2013.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda; GIONGO, Ieda Maria; DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática em movimento**. Autêntica Editora. Belo Horizonte/MG. Coleção Tendências em Educação Matemática, 2012.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. Mathematics education and differential inclusion**:** a study about two Brazilian time-space forms of life. ZDM. **The International Journal on Mathematics Education**. Springer, 2010.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER, Fernanda. **Da Importância do uso de Materiais Concretos nas Aulas de Matemática**: um estudo sobre os regimes de verdade sobre a educação matemática camponesa. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9, 2007, Belo Horizonte. Diálogos entre a Pesquisa e a Prática. Belo Horizonte, 2007.

KNIJNIK, Gelsa; WANDERER Fernanda. "A vida deles é uma matemática": regimes de verdade sobre a educação matemática de adultos do campo. **Revista Unisinos,** janeiro 2006.

LANGEVIN, Paul. O valor educativo da história das ciências. In: GAMA, Ruy (Org). **Ciência e Técnica** (antologia de textos históricos). São Paulo: T. A. Queiroz, 1992.

LIMA, André Rubens; FILHO, Inocêncio Fernandes Balieiro. **Uma Discussão sobre as Dificuldades dos Alunos do 7º Ano na Compreensão do Conceito de Fração e suas Operações**. Anais do VII CIBEM, Montevideo, Uruguay, 2013. p. 1464-1472.

LIMA, Rosemeire Roberta de. **Campo multiplicativo**: estratégia de resolução de problemas de divisão de alunos do 4° ano do ensino fundamental em escolas publica de Maceió. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2012.

LOPES, Alice Casemiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011.

LOPES, Arthur. **Algumas Reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação nos Cursos de Cálculo da UFRGS**. Matemática Universitária. Ime. UNICAMP. Campinas, 26/27, julho/dezembro de 1999. p. 123-146.

LOPES, Monique. Ensino de matemática melhora, mas há falta de professores. **Com Ciência Revista Eletrônica**: SBPC, 2012. Disponível em:<http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=83&id=1021&print=true> Acesso: 28 de jun. de 2014.

MACHADO, Elisa Spode. Modelagem Matemática e resolução de problemas. Dissertação de Mestrado . Faculdade de Física. Pós-Graduação em Educação em Ciência e Matemática, PUC/RS, 2006.

MACHADO, Nílson J. **Epistemologia e didática**. As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. São Paulo: Cortez, 1995.

MARTINS, A. F. P. **Formação de professores**: interação Universidade. Escola no PIBID/UFRN (Refletindo sobre os projetos, v.1). RN: Ed. EDUFRN, 2011, 188 p.

MASHAAL, Maurice. **Bourbaki**: Uma sociedade secreta. Tradução de Maria Ribeiro Ferreira. Caleidoscópio Edição e Artes Gráficas, AS. Casal de Cambra. Portugal, 2007.

MATE, Cecília Hanna. **Tempos modernos na escola**: Os anos 30 e a racionalização da educação brasileira. Bauru/SP: EDUSC; Brasília/DF: INEP, 2002.

MELO, Cristiane Silva; MACHADO, Maria Cristina Gomes. Sociedade e educação na perspectiva de Fernando de Azevedo e Florestan Fernandes. In: CALEGARI-FALCON, Aparecida Meire. **Sociologia da Educação**: múltiplos olhares. 2 ed. rev. e ampl. Maringá: EDUEM. 2009. p. 131-148.

MIGUEL, J. C. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. In: PINHO, Sheila Zambello de; SAGLIETTI, José Roberto Corrêa. (Org.). **Núcleos de Ensino** – PROGRAD – UNESP**.** I ed. São Paulo/SP: Editora UNESP, 2005, v. I, p. 375-394.

MIGUEL, A.; FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Álgebra ou geometria: para onde pende o pêndulo? **Pro-posições**. v. 3, n. 1 (7), mar. de 1992.

MIGUEL, Antônio. MIORIM, Maria Ângela. **História da Educação Matemática**: propostas e desafios. 2. ed. Coleção Tendências em Educação Matemática. Belo Horizonte/MG: Autêntica Editora, 2011.

MILL, Daniel; BRITO, Nara Dias; SILVA, Aparecida Ribeiro. Sala de Aula Virtual: novos lugares e novas durações para ensinar e aprender na contemporaneidade**.** In: OLIVEIRA, Maria Olivia de Matos; PESCE, Lucila**. Educação e Cultura Midiática**. Salvador. EDUNEB. p. 169-192. v. I, 2012.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. 2010. Disponível em: http://www.ub.edu/sentipensar/pdf/candida/paradigma_emergente.pdf>. Acesso em: 08 de jul. de 2014.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas/SP: Papirus, 2003.

MOREIRA, I. M. B. et al. **Adição e subtração com denominadores diferentes a partir de situações-problemas**. Anais do X Encontro Nacional de educação Matemática, p. 2-5. Centro de Convenções da Bahia, Salvador, 2010.

MOTTA, Cristina Dalva Von Berghem. **História da Matemática na Educação Matemática**: espelho ou pintura? Santos/SP: Comunnicar, 2006.

MOTTA, Cristina Dalva Von Berghem; BROLEZZI, Antônio Carlos. **A Influência do Positivismo na História da Educação Matemática no Brasil**. Universidade de São Paulo, 2008. (p. 1-11).

MOTTA, Cristina Dalva Von Berghem, BROLEZZI, Antônio Carlos. **A Influência do Positivismo na História da Educação Matemática No Brasil.** Anais do VI Congresso Luso-Brasileiro de História de Educação. UFU – Uberlândia/MG, 2006, p. 4660-4671.

NETO, Willis Sudário de Lima. **O ensino interdisciplinar entre Física e Matemática**: Uma nova estratégia para minimizar o problema da falta dos conhecimentos Matemáticos no desenvolvimento do estudo da Física. Dissertação (Mestrado). Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy" (UNIGRANRIO). Duque de Caxias/RJ, 2011.

NEVES, J. C. **Modelagem Matemática da Dinâmica da Liberação de Calor em Pós-Queimador de Turboreator**. Dissertação (Mestrado) - PPGMODELAGEM MATEMÁTICA-UNIJUI. Ijuí/RS, 2006.

NOGUEIRA-RAMÍREZ, Carlos Ernesto. **Pedagogia e governamentalidade ou da Modernidade como uma sociedade educativa**. Belo Horizonte/MG: Autêntica Editora, 2011.

NOVAES, Bárbara Winiasrki Diesel; PINTO, Neuza Bertoni; FRANÇA, Iara da Silva. **Estruturalismo e Matemática Moderna**: dilemas e implicações para o ensino. In. Anais do VIII Congresso Nacional de Educação. Educare, PUCPR. 2008.

OLIVEIRA, Augusto J. Franco de. **Formalismo hilbertiano versus pensamento indutivo**. Seminário do Centro de Álgebra da Universidade de Lisboa, 27 de Fevereiro de 2004. Disponível em: <http://caul.cii.fc.ul.pt/abstracts/FormHilbPensIntuitbook.pdf>. Acesso em: 12 de jan. de 2014.

OLIVEIRA, Diego Souza. **Preparando alunos do Ensino Médio para o ENEM e para o vestibular**. Anais do seminário de extensão universitária – SEMEX 1.4, 2011.

OLIVEIRA, Fabiana Cristina Oliveira Silva de**. Uma disciplina, uma história**: cálculo na licenciatura em matemática da Universidade Federal de Sergipe (1972-1990). Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Sergipe: UFS, 2009.

PALAMIDESSI, Mariano Ismael. **A ordem e o detalhe das coisas ensináveis**: uma análise dos planos, programas e currículos para a escola primária. Tese (Doutorado em Educação). Tradução de Carla Giovanna Lamas Cardarello. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Faculdade de Educação, Porto Alegre/RS, 2001.

PATRONO, R. M. **A Aprendizagem de Números Racionais na Forma Fracionária no 6º Ano do Ensino Fundamental:** Análise de uma Proposta de Ensino**.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

PAULINO, A. R.; PAULINO, I.; FELIX, R. **A falta de conhecimento de matemática atrapalha o aprendizado de física de alunos de Ensino Médio?** In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, São Luís, 2007.

PAVANELLO, R. M. A geometria nas séries iniciais do ensino fundamental: contribuições da pesquisa para o trabalho escolar. In: PAVANELLO, R. M (Org.). **Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental**: a pesquisa e a sala de aula. São Paulo, 2004. v. 2, p. 129-143.

PAVANELLO, R. M. **O abandono do ensino de geometria no Brasil**: causa e consequências. Zetetiké. Campinas, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PESSANHA, J. A. M. **Os Pensadores**: Descartes. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

PILETTI, Nelson. Sociologia da educação. São Paulo: Ática, 2003.

PINTO, Antônio Henrique, SANTOS, Marina Gomes dos. **A Matemática nas Escolas Técnicas Federais**: um Acessório Seguro e Importante no Trabalho. Anais do IX Seminário Nacional de História da Matemática. Sociedade Brasileira de História da Matemática. UFS, 2011. Portal da Capes: <http://www.Capes.gov.br/educacao-basica/CapesPIBID>. Acesso em: 10 de jan. de 2013.

PIRES, Carla Maso Rodrigues; BRUM, Danielle Vacari de. **A Matemática e seu Papel no Currículo Escolar do Ensino médio**. 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/poster/DanielliVacardeBrum.pdf>. Acesso em: 15 de mar. de 2014.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil.** Boletim de Educação Matemática, vol. 21, núm. 29, 2008, p. 13-42, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291221870003> Acesso em: 21 de jun. de 2014.

PIRES, Célia Maria Carolino. Currículo de Matemática: Para onde se orientam**? Revista de Educação** PUC Campinas. Campinas, n. 18, p. 25-34, Julho 2005.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de Matemática**: da organização linear a ideia de rede. 2. ed. São Paulo: FTD, 2000.

PIRES, Flávio de Souza. **Álgebra e formação docente**: o que dizem os futuros professores de matemática**.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos. UFSCar. São Carlos, 2012.

PONTE, J. P; QUARESMA, M. **A construção das partes e a reconstrução da unidade na compreensão dos números racionais**. Anais do XXII Simpósio de Investigação em Educação Matemática, p. 2-6. Universidade de Educação de Lisboa, Lisboa, 2011.

POPKEWITZ, T. S. História do Currículo, Regulação Social e Poder. In: SILVA, T. T. (Org). **O Sujeito da Educação: estudos foucaultianos**. Petrópolis: Vozes, 2011, p. 173-210.

PROENÇA, Marcelo Carlos de. **A resolução de problemas na licenciatura em matemática**: análise de um processo de formação no contexto do estágio curricular supervisionado. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista (UNESP). Faculdade de Ciências, Bauru, SP, 2012.

PROFMAT, **Uma análise quali-quantitativa de perfis de candidatos ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional**. SBM, 2013. Disponível em: <http://www.profmatsbm.org.br/files/Arquivos%20do%20Site/Relatorio/SBM_PROFMAT_Quem_e_o_proffesor_DIGITAL_completo_com_anexos.pdf>. Acesso em 20 de set. 2014.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA (PPC-IFRS-BG). 2013. Disponível em: <http://www.bento.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2014622164751963ppc_matema%CC%81tica.pdf>. Acesso em: 20 de jan de 2014.

QUARTIERI, Marli Teresinha. **A Modelagem Matemática na Escola Básica**: a Mobilização do Interesse do Aluno e o Privilegiamento da Matemática Escolar. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, São Leopoldo, 2012.

QUIRINO, Max Rocha**,** et al**. Principais Motivos que Dificultam a Aprendizagem da Matemática**. Centro de Formação de Tecnólogos/Departamento de Ciências Básicas e Sociais/PROLICEN XI Encontro de Iniciação à Docência, UFPB, 2008.

REIS, Leonardo Rodrigues. **Rejeição à Matemática**: causas e formas de intervenção**.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Católica do Distrito Federal, 2005.

REVEL, Judith. **Dicionário de Foucault**. Tradução de Anderson Alexandre da Silva. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.

RODRIGUES, W. R. **Números Racionais**: um estudo das concepções de alunos após um estudo formal. Dissertação (Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2005.

ROSSETTI-FERREIRA, M. C.; AMORIM, K. S.; SILVA, A. P. S.; CARVALHO, A. M. A. (Orgs.). **Rede de significações e o estudo do desenvolvimento humano**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ROXO, Euclides. **A Matemática na educação secundária**. São Paulo: Ed. Nacional, 1937.

RUSSELL, Bertrand. **História do Pensamento Ocidental**. 2. ed. Rio de Janeiro. Ediouro Sinergia, 2008.

SACRISTÁN J. G.; PÉREZ GÓMEZ A. I. **Compreender e transformar o ensino**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SALES, Karla Fernanda Suenson. **As atribuições causuais de professores por fracasso escolar em matemática**: comparação com percepções de seus alunos. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Londrina, PR, 2010.

SANCHEZ, J. N. G. **Dificuldades de aprendizagem e intervenção psicopedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SANTAROSA, Maria Cecília Moreira; MOREIRA, Marco Antônio. **O Cálculo nas aulas de Física da UFRGS**: um estudo exploratório. Investigações em Ensino de Ciências, V16(2), p. 317-351, 2011.

SANTOS, Marcéu Veríssimo Ramos dos; CARNEIRO, Isabel Magda Said Pierre. **Dificuldades de Aprendizagem no Ensino do Cálculo Diferencial e Integral I**: Implicações para o trabalho docente. XXI EPENN. Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, Universidade Federal de Pernambuco, UFPB, 2013.

SANTOS, Vinício de Macedo. **A relação e as Dificuldades dos Alunos com a Matemática**: um objeto de investigação. ZETETIKE-CEMPEM-FE/UNICAMP, v. 17, Número Temático. p. 57-94, 2009.

SINGLER, L. E. **Fibonacc`s Liber Abaci**: Leonardo Pisano`s Book of Calculation. Springer-Veralg, New Youk. USA, 2003.

SILVA, C. M. S. **A matemática positivista e sua difusão no Brasil**. Vitória: EDUFES, 1999.

SILVA, Fabiana Boff de Souza da. "**A(prender) matemática é difícil**": problematizando verdades do currículo escolar. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos. São Leopoldo, 2008.

SILVA, Marcio Antônio da. Contribuições Contemporâneas para as Discussões Curriculares em Educação Matemática: a teoria crítica pós-moderna. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 205-233, abril de 2013.

SILVA, Tomas Tadeu da. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. 2010.

SILVA, Alexandre; GURGEL, Célia Margutti do Amaral. Questões de Interesse na História do Pensamento Cartesiano para a Educação Matemática Contemporânea. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 513-522, 2005.

SILVA, Karen Senna da; MORTATTI, Maria do Rosário Longo; CLARINDO, Cleber Barbosa da S. **Considerações sobre o PIBID como política pública para formação de professores**. 10ª Jornada do Núcleo de Ensino de Marília. 2011. Disponível em <prope.unesp.br/xxii_cic/ver_resumo.php?area=100044...30...2011>. Acesso em: 20 de out. de 2012.

SILVA, Marcio Antônio da; PIRES, Célia Maria Carolino. **A riqueza nos currículos de Matemática do Ensino Médio**: em busca de critérios para seleção e organização de conteúdos. Zetetiké – FE/Unicamp – v. 21, n. 39 – jan/jun 2013a. p. 19 -52.

SILVA, Marcio Antônio da; PIRES, Célia Maria Carolino. Organização curricular da matemática no Ensino Médio: a recursão como critério**. Ciênc. educ**. (Bauru) [online]. 2013b, vol. 19, n. 2, p. 249-266. ISSN 1980-850X.

SILVEIRA, Rosa Maria Hessel. A entrevista na pesquisa em educação: uma arena de significados. In: COSTA, Maria Vorraber (Org.). **Caminhos investigativos II**: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SIQUEIRA, Alexandra Bujokas de. Educação para a Mídia: da inoculação à preparação. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 29. n. 105, p. 1043-1066, set/dez, 2008. Disponível em:<http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em 20 de abr. de 2014.

SOUZA, Adilson Sebastião de. **Metacognição e Ensino da Álgebra**: Análise do que Pensam e Dizem Profeses de Matemática da Educação Básica. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2007.

SOUZA, M. C. **O ensino de álgebra numa perspectiva lógico-histórica**: um estudo das elaborações correlatas de professores do ensino fundamental. Tese de Doutorado em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Campinas, Campinas, SP, 2004.

STIGAR, Robson. **O Pensamento Cartesiano**. Artigos de Filosofia. 2008. Disponível em:<http://www.webartigos.com/artigos/o-pensamento-cartesiano>. Acesso em: 12 de mar. de 2014.

TANGUY, Lucie. A questão da cultura técnica na escola. In: **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 58-68, jul./dez. 1989.

TERIGI, Flávia. Notas de uma genealogia do curriculum escolar. **Educação & Realidade**. Vol 21, n. 1, p. 159-186, Jan/jun. 1996.

TOLEDO, Cristina. **Ser Aluna/o... (Des)Construindo Identidades e Diferenças.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora/MG, 2008.

TREVISAN, André Luís. De Professor de Matemática a Pesquisador em Educação Matemática: uma trajetória. **Bolema** [online]. 2014, vol. 28, n. 49, p. 762-776.

TREVISOL. Marcio G. **Ação comunicativa e pedagogias**: alguns apontamentos sobre educação e mídia. Anais do V Congresso Internacional de Filosofia e Educação – V CINFE. Caxias do Sul, 2010.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

TYLER, Ralph. **Principios Básicos del Currículo**. Editora Troquel. Buenos Aires, Argentina, 1973.

VALDEMARIN, Vera Teresa. **História dos métodos e materiais de ensino**: a escola nova e seus modos de uso. São Paulo: Cortez, 2010.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Currículo**: um desvio à direita ou Delírios avaliatórios. X Colóquio sobre Questões Curriculares e VI Colóquio Luso-Brasileiro de Currículo. Belo Horizonte/MG, 4 de setembro de 2012.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Foucault & a Educação**. 2. Ed. São Paulo: Editora Autêntica, 2007.

VEIGA-NETO, A. Na oficina de Foucault. In: KOHAN, Walter Omar; GONDRA, José. (Orgs.). **Foucault 80 anos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 79-91.

VEIGA-NETO, Alfredo. Olhares**.** In: COSTA, Marisa Vorraber (Org). **Caminhos investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VEIGA-NETO, A. **Incluir para excluir.** Saber para excluir**.** Campinas: Proposições, 2001. No prelo.

VEIGA-NETO, Alfredo. **Um debate (im)possível?** Foucault et al., [s.n.], 1996. Disponível em: <http://michelfoucault.com.br/files/Um%20debate%20im-poss%C3%ADvel.pdf>. Acesso em: 20 de jan. de 2013.

VIANA, Celso José; ALVARENGA, Karly Barbosa. **Políticas públicas para a formação de professores**: o programa de iniciação à docência em Sergipe. XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF, Manaus, 2011.

VIEIRA, Aldo Freitas. **Ensino de cálculo diferencial e integral**: das técnicas ao humans-with-media. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

VITÓRIO, Sônia Maria. **O abandono dos conteúdos matemático no ensino fundamental**. Monografia de Especialização – Pós-Graduação em Educação Matemática – Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, Criciúma/SC, 2006.

WAGNER, Rosimeire Rodrigues; BURAK, Dionísio. **Representações Sociais dos Professores de Matemática sobre Currículo.** In: anais do III CIEM, ULBRA, Canoas, 2007.

WANDERER, Fernanda. **Escola e matemática escolar**: mecanismos de regulação sobre sujeitos escolares de uma localidade rural de colonização alemã do Rio Grande do Sul. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, São Leopoldo, 2007.

WILLIAMS, M.; BURDEN, R.L.; AL-BAHARNA, S. Making sense of sucess and failure: the role of the individual in motivation theory. In: DÖRNEY, Z; SCHMIDT, R. (Ed). **Motivation and second language acquisition**. Honolulu: University of Hawaii, 2002. p. 171-184.

ZAIDAN, Samira et al. (UFMG). **Conflitos e possibilidades na ação do professor de matemática no Ensino Fundamental**. 2004. Disponível em http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/conflito.pdf Acesso em: 20 de jun. de 2013.

ZAPONI, Margareth; VALENÇA, Epifânia. **Política de responsabilização educacional**: a experiência de Pernambuco. Abr. 2009. Disponível em: <www.abave.org.br>. Acesso em: 26 de maio de 2014.

ZATTI, F; AGRANIONIH, N; T. ENRICONE, J. R. B. **Aprendizagem Matemática**: Desvendando Dificuldades de Cálculo dos Alunos**. Perspectiva**, Erechim. v. 34, n. 128, p. 115-132, dezembro/2010.

ANEXO I: Termo de Consentimento livre e esclarecido

Prezado/a Educando/a: Bolsista do PIBID:

A pesquisa de doutorado que pretendo realizar, sob a orientação da Professora Dra. Gelsa Knijnik, no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do rio dos Sinos (Unisinos), localizada em São Leopoldo, estado do Rio Grande do Sul, tem como finalidade discutir questões relacionadas à Formação de Professores de Matemática do Projeto PIBID quanto ao uso da Modelagem Matemática e os discursos no âmbito da Modelagem Matemática. O plano inicial para o desenvolvimento de sua parte empírica abarca na realização de entrevistas individuais gravadas em áudio que serão posteriormente transcritas. Questionários e também será usado um diário de campo durante os encontros de planejamento pedagógico e de discussões com o grupo de bolsistas do PIBID-BG, supervisoras e orientador (coordenador) e também individualmente. Também serão analisados os relatórios finais produzidos pelos bolsistas do PIBID.

Essa coleta de dados será realizada no período de outubro de 2010 a dezembro de 2011.

Pelo presente Termo de Consentimento, declaro que fui esclarecido/a, de forma clara e detalhada, livre de qualquer constrangimento ou coerção, dos objetivos, da justificativa e dos procedimentos que serão realizados na pesquisa.

Fui igualmente informado/a:

1. Da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
2. Da liberdade de retirar meu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isto me traga algum tipo de prejuízo;
3. Da segurança de que não serei identificado/a e que manterá o caráter confidencial e anônimo das informações. Assim, as informações e resultados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito, que venha a ser publicado.
4. Da ausência de custos pessoais.

______________________________	______________________________
Assinatura do/a participante da Pesquisa	Assinatura do responsável pela pesquisa João Cândido Moraes Neves

Bento Gonçalves,....../....../2010.

ANEXO II: Tabela I

TABELA I – FATORES QUE CONTRIBUEM E QUE NÃO CONTRIBUEM PARA O BAIXO RENDIMENTO DOS ALUNOS NA DISCIPLINA MATEMÁTICA I, NA INSTITUIÇÃO PESQUISADA.

Nº	FATORES	CONTRIBUIU (Nº de professores)	%	NÃO CONTRIBUIU (Nº de professores)	%
1.	Ao entrar na Faculdade, o aluno tem uma formação matemática (ensino fundamental e médio) considerada deficiente.	9	90	1	10
2.	É fraco o desempenho dos alunos no Vestibular, na prova de Matemática.	9	90	1	10
3.	As turmas são muito heterogêneas, havendo alunos de diversos cursos.	4	40	6	60
4.	As turmas são muito heterogêneas em relação aos conhecimentos básicos de Matemática (ensino fundamental e médio).	6	60	4	40
5.	O aluno faz um número excessivo de disciplinas por semestre	6	60	4	40
6	O aluno não utiliza o livro texto e/ou outros indicados pelo professor para estudar.	6	60	4	40
7	O aluno falta excessivamente às aulas.	9	90	1	10
8	O aluno não vê perspectiva de trabalho quando do término do seu curso.	3	30	7	70
9	O aluno preocupa-se apenas em obter créditos desta disciplina e não em aprendê-la.	7	70	3	30
10.	Falta ao aluno interesse e/ou esforço para aprender o conteúdo da matéria apresentada em sala.	9	90	1	10
11.	O aluno não procura o professor fora do horário da aula para o esclarecimento de dúvida relativa ao conteúdo da disciplina.	7	70	3	30
12.	O conteúdo da matéria não é explicado com clareza e objetividade.	7	70	3	30
13.	O aluno não é atendido fora do horário de aula, para o esclarecimento das dúvidas.	5	50	5	50

Fonte: Brignol (2004, p. 75-76)