

## AUTORES

Ana Paula Gladcheff  
Andressa Wiedenhof Marafiga  
Anemari Roesler L. Vieira Lopes  
Carine Daiana Binsfeld  
Danillo Deus Castilho  
Elaine Sampaio Araújo  
Manoel Oriosvaldo de Moura  
Maria Aparecida Miranda  
Rosimary Rosa Pires Zanetti  
Vanessa Zuge  
Wellington Lima Cedro  
Wérica P. de Oliveira Valeriano

Uma olhada rápida pelo sumário deste livro por um leitor desatento pode suscitar nele o seguinte questionamento: o que une estes diferentes textos? Uma resposta a esta pergunta seria a seguinte: a necessidade de compreender os processos avaliativos e formativos para além da aparência. Nos oito textos que compõem esta obra, percebemos claramente a intencionalidade dos autores em mostrar por um lado, os limites dos processos avaliativos em larga escala e a influência perversa destes instrumentos na organização do ensino e, por outro lado, como podemos transformar os programas de formação governamentais em espaços capazes de potencializar a formação docente. Deste modo, desejamos ao leitor que tire suas conclusões dos estudos aqui apresentados e que eles possam subsidiar a busca por uma organização do ensino e por uma formação docente que caminhe em direção do desenvolvimento do pensamento teórico dos sujeitos.



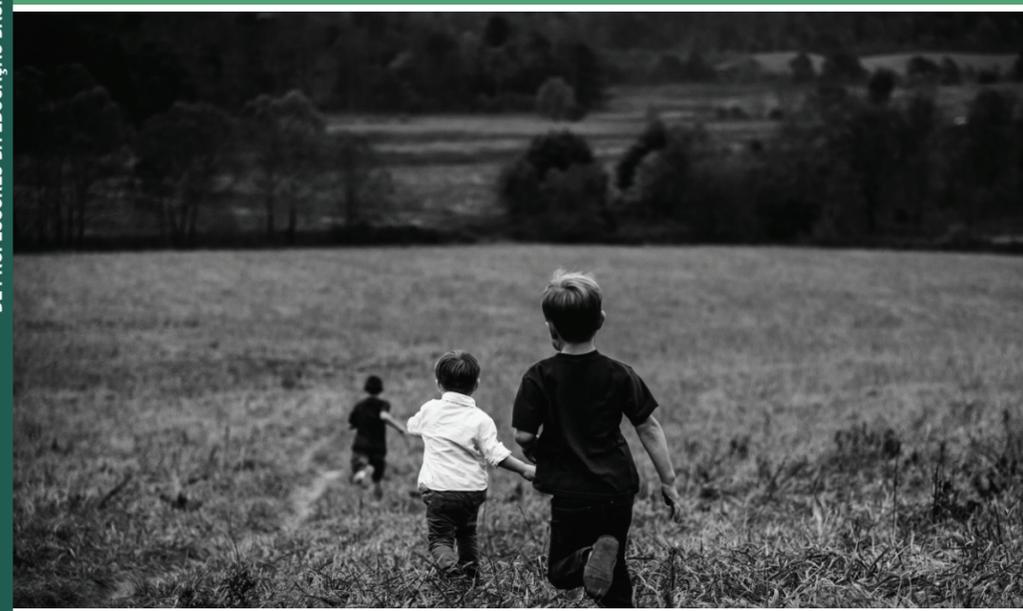
Pontes



volume 4

WELLINGTON LIMA CEDRO  
ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES  
(ORGANIZADORES)

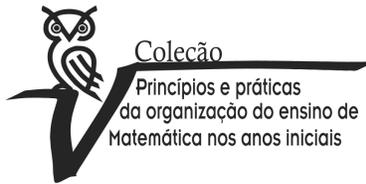
## O SISTEMA DE AVALIAÇÃO E OS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA



Pontes



Esta obra, que constitui a coletânea “Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais” está organizada em quatro volumes temáticos, e surge dos resultados do projeto de pesquisa intitulado “Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino”. Esse projeto de pesquisa foi desenvolvido no período de 2011 a 2015, vinculado ao Programa Observatório da Educação da CAPES. A iniciativa de realização desse projeto partiu dos membros do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe), sediado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) e que tem se dedicado ao estudo dos processos de aprendizagem no âmbito da organização do ensino, em particular na área da matemática, considerando os fundamentos da teoria histórico-cultural e de modo mais central, na Teoria da Atividade.



# O SISTEMA DE AVALIAÇÃO E OS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

OS RESULTADOS APRESENTADOS NESTA OBRA ESTÃO VINCULADOS AO PROGRAMA OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO (OBEDUC), E CONTARAM COM O APOIO MATERIAL E/OU FINANCEIRO DA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES - BRASIL.

## CONSELHO EDITORIAL:

Angela B. Kleiman

(Unicamp – Campinas)

Clarissa Menezes Jordão

(UFPR – Curitiba)

Edleise Mendes

(UFBA – Salvador)

Eliana Merlin Deganutti de Barros

(UENP – Universidade Estadual do Norte do Paraná)

Eni Puccinelli Orlandi

(Unicamp – Campinas)

José Carlos Paes de Almeida Filho

(UNB – Brasília)

Maria Luisa Ortiz Alvarez

(UNB – Brasília)

Suzete Silva

(UEL – Londrina)

Vera Lúcia Menezes de Oliveira e Paiva

(UFMG – Belo Horizonte)

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

Cedro, Wellington Lima. / Lopes, Anemari Roesler Luersen Vieira (Orgs.)

O sistema de avaliação e os programas de formação de professores da educação básica  
Wellington Lima Cedro /Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes (Orgs.)

Coleção: Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais  
Volume 4 - Campinas, SP : Pontes Editores, 2016

Bibliografia.  
ISBN 978-85-7113-765-3

1. Matemática - ensino 2. Formação de professores I. Título II. Coleção

---

### Índices para catálogo sistemático:

1. Matemática - ensino - 510
2. Formação de professores - 370.7



Coleção  
Princípios e práticas  
da organização do ensino de  
Matemática nos anos iniciais

volume 4

WELLINGTON LIMA CEDRO  
ANEMARI ROESLER LUERSEN VIEIRA LOPES  
(ORGANIZADORES)

# O SISTEMA DE AVALIAÇÃO E OS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA



Pontes

*Copyright* © 2016 - Dos organizadores representantes dos colaboradores  
*Coordenação Editorial*: Pontes Editores  
*Editoração e capa*: Eckel Wayne  
*Revisão*: Pontes Editores

Coleção: Princípios e práticas da organização do ensino de matemática nos anos iniciais

COMISSÃO CIENTÍFICA DA COLEÇÃO:

Andrea Maturano Longarezi  
(Universidade Federal de Uberlândia/UFU)

Maria do Carmo de Sousa  
(Universidade Federal de São Carlos/UFSCar)

Marlene da Rocha Migueis  
(Universidade de Aveiro/ Portugal)

Silvia Pereira Gonzaga de Moraes  
(Universidade Estadual de Maringá/UEM)

Vanessa Dias Moretti  
(Universidade Federal de São Paulo/UNIFESP)

Todos os direitos desta edição reservados a Pontes Editores Ltda.  
Proibida a reprodução total ou parcial em qualquer mídia  
sem a autorização escrita da Editora.  
Os infratores estão sujeitos às penas da lei.  
A Editora não se responsabiliza pelas opiniões emitidas nesta publicação.

PONTES EDITORES  
Rua Francisco Otaviano, 789 - Jd. Chapadão  
Campinas - SP - 13070-056  
Fone 19 3252.6011  
ponteseditores@ponteseditores.com.br  
www.ponteseditores.com.br

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO.....	7
APRESENTAÇÃO DO LIVRO .....	11

### **PARTE 1 - AVALIAÇÕES DE LARGA ESCALA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

O FAZER DOCENTE FRENTE ÀS AVALIAÇÕES EXTERNAS.....	19
Wérica Pricylla de Oliveira Valeriano	

O QUE OS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL TÊM A DIZER SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO E A PROVINHA BRASIL DE MATEMÁTICA .....	41
Andressa Wiedenhoft Marafíga	

TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DISCUTINDO O PROCESSO AVALIATIVO INTRÍNSECO AO PISA .....	59
Danillo Deus Castilho Wellington Lima Cedro	

### **PARTE 2 - PROVA BRASIL - OS CONTEÚDOS EM DESTAQUE**

PROVA BRASIL DE MATEMÁTICA: O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA ALÉM DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO .....	85
Maria Aparecida Miranda Elaine Sampaio Araújo	

PROVA BRASIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES SOBRE O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS E OPERAÇÕES.....	111
Rosimary Rosa Pires Zanetti	

**PARTE 3 - A APRENDIZAGEM DOCENTE NOS PROGRAMAS  
DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

AÇÕES FORMADORAS PARA O PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....	133
Ana Paula Gladcheff Manoel Oriosvaldo de Moura	
POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR PARA O PNAIC COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA.....	159
Vanessa Zuge Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes	
REPENSANDO O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA A PARTIR DA PARTICIPAÇÃO NOS PROGRAMAS OBEDUC E PIBID....	175
Carine Daiana Binsfeld	
SOBRE OS AUTORES .....	185

## APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO

Caro amigo leitor,

**E**is-nos diante de uma ação que consideramos da mais alta relevância: apresentar uma coletânea de livros produzidos por pessoas que neles se fazem presentes. Que se apresentam. Nós, os apresentadores, os submetemos à vossa apreciação. É por isso que apresentar constitui-se em uma tarefa com responsabilidades imensa. Assumimos essa responsabilidade de forma prazerosa ao iniciar dizendo ao leitor que os livros que compõem essa coletânea apresentam as vivências e reflexões teóricas de um grupo de professores e futuros professores que ensinam matemática e que assumem essa atividade como significação da aprendizagem da docência ao terem que se constituir como sujeitos que agem para dar significado ao que ensinam

Esta obra, que constitui a coletânea “Princípios e Práticas da Organização do ensino de Matemática nos Anos Iniciais” está organizada em quatro volumes temáticos, e surge dos resultados do projeto de pesquisa intitulado “Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Princípios e práticas da organização do ensino”. Esse projeto de pesquisa foi desenvolvido no período de 2011 a 2015, vinculado ao Programa Observatório da Educação da CAPES. A iniciativa de realização desse projeto partiu dos membros do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GE-PAPe), sediado na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) e que tem se dedicado ao estudo dos processos de aprendizagem no âmbito da organização do ensino, em particular na área da matemática, considerando os fundamentos da teoria histórico-cultural e de modo mais central, na Teoria da Atividade.

O projeto de pesquisa foi desenvolvido como uma rede cooperativa formada por quatro núcleos. O primeiro núcleo estabelecido no programa de pós-graduação em Educação da Faculdade de Educação

da Universidade de São Paulo (FEUSP), foi coordenado pelo Prof. Dr. Manoel Oriosvaldo de Moura. O Segundo núcleo, vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP), foi coordenado pela Profa. Dra. Elaine Sampaio Araújo. O terceiro núcleo situado no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi liderado pela profa. Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes. Por fim, o último núcleo localizado no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás (UFG), foi coordenado pelo prof. Dr. Wellington Lima Cedro.

Algumas indagações nortearam o projeto: o que há por trás dos indicadores que apontam para o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática? Vamos mal em matemática por que? O que ocorre no ensino de matemática nessas escolas? E, talvez a mais importante: os indicadores podem subsidiar encaminhamentos para uma proposta de ensino que tenha a participação dos professores?

Assim, a pesquisa se propôs a compreender, inicialmente, as razões pelas quais embora os resultados do IDEB e da Prova Brasil, em alguns municípios brasileiros, indiquem a melhoria, dos índices de desempenho escolar, nossos estudantes, em ampla maioria, ainda não atingiram metas que revelem níveis de apropriação do conhecimento matemático considerados satisfatórios. Assim, a discussão sobre “o que há por trás dos números que indicam o baixo desempenho dos estudantes brasileiros em matemática?”, passa, necessariamente, pela compreensão da organização do ensino como elemento determinante dos resultados obtidos pelos estudantes. Assumimos que considerar a organização do ensino como elemento central implica assumir a educação como atividade. Ou seja, o currículo deve constituir-se como atividade, de forma a possibilitar a apropriação, em conteúdo e forma, das experiências sociais da humanidade. Mas, currículo para qual sociedade? A formação de currículo que defendemos relaciona-se à perspectiva de uma sociedade na qual a igualdade é ponto de partida e de chegada. Na qual a escola se apresenta como mediadora cultural para o desenvolvimento, pelas novas gerações, das máximas possibilidades elaboradas pela humanidade.

Esta coletânea, composta por quatro volumes, tem como objetivo trazer contribuições a esse debate. Para tanto, se organiza em torno de quatro dimensões que permearam o desenvolvimento do projeto: A Formação de Professores, A organização do ensino por meio da Atividade Orientadora de Ensino, O Currículo e a Pesquisa. O Primeiro livro, organizado por Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, Elaine Sampaio Araújo e Fabiana Fiorezi de Marco, intitula-se “Professores e futuros professores em atividade de formação” e reúne 13 textos que apresentam a temática relacionada à ações formadoras e aprendizagem da docência e o Clube de Matemática como espaço de formação docente. “As contribuições da atividade orientadora de ensino para organização do processo de ensino e aprendizagem”, título do segundo livro, organizado por Elaine Sampaio Araújo e Manoel Oriosvaldo de Moura, é composto por 15 capítulos voltados a dois aspectos, sendo um deles referente ao (im)posto e ao proposto em relação à organização do ensino e o outro ao movimento de formar-se pela Atividade Orientadora de Ensino. O terceiro livro da coletânea, “O Currículo e os Conteúdos de Ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”, organizados por Manoel Oriosvaldo de Moura e Wellington Lima Cedro, está organizado em torno de dois aspectos centrais ao debate curricular. O primeiro deles, composto por cinco capítulos, destina-se a discussão de trabalhos que tem como eixo comum a discussão sobre o currículo e a organização do ensino de matemática nos anos iniciais. O segundo aspecto, por sua vez, é formado por oito capítulos e apresenta os conteúdos de ensino da matemática dos anos iniciais a partir das experiências e reflexões dos professores em formação inicial e continuada. O quarto livro a compor esta coletânea volta-se ao tema das políticas públicas relacionadas a avaliações e a formação de professores e possui oito capítulos. Organizado por Wellington de Lima Cedro e Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes, a obra “O Sistema de Avaliação e os Programas de Formação de Professores da Educação Básica” está organizada em três temas, um deles voltado às Avaliações de larga escala no Ensino Fundamental, outro especificamente sobre a Prova Brasil e conteúdos matemáticos e o terceiro referente à aprendizagem docente em programas de formação de professores.

Todos os livros da coletânea têm como eixo articulador a organização do ensino em uma lógica que se articula à dimensão de

extensão (formação de professores), de pesquisa (desenvolvimento dos conceitos) e de ensino (estudantes de Ensino Fundamental, graduação e pós-graduação). Por isso são muitas as escrituras, de diferentes pontos de vista.

Apresentado essa visão panorâmica da coletânea, resta-nos convidar o leitor a percorrer os caminhos por nós trilhados, na esperança que essa vivência seja tão venturosa como foi a de todos os que aqui deixaram suas escrituras.

Os organizadores

## APRESENTAÇÃO DO LIVRO

“Resultado da Prova Brasil mostra queda  
de aprendizagem ao longo do ensino Fundamental”  
(O Globo, 21/12/2014)

“Prova Brasil – novos resultados, velhas mazelas”  
(Estadão, 03/09/2012)

“Matemática: conhecimento é adequado no 9º ano ‘  
só em 10% dos municípios”  
(Folha de São Paulo, 12/02/2015)

Essas notícias e outras semelhantes estão constantemente sendo destaque na mídia quando se trata da educação brasileira e dos resultados provenientes das diversas avaliações externas que têm sido realizadas nas escolas de nosso país. Sem dúvida, o conteúdo dessas manchetes aterroriza qualquer um que esteja minimamente interessado ou preocupado com as questões educacionais e, em especial, àquele que se encontra diretamente envolvido com a educação.

Nesse momento caberia uma pergunta: o que fazer para superar esse quadro tão catastrófico na educação brasileira?

As respostas não são simples e capazes de transformação imediata, mas a nosso ver elas existem.

Um primeiro passo em direção a superação deste panorama seria a compreensão da medida do impacto que as avaliações externas nacionais, como a Prova Brasil, e internacionais, como o PISA, causam nas escolas brasileiras. Isso significa que temos que compreender profundamente esse sistema de avaliação para que possamos pensar em modos de organização da escola que propiciem o desenvolvimento cognitivo real dos estudantes.

Um segundo passo, seria compreender os programas de formação docente que compõem o conjunto de políticas públicas nacionais direcionadas a preparação dos professores e entender em que medida eles podem ou não tornar-se verdadeiros espaços de aprendizagem. Nesta perspectiva, esse livro, fruto de um projeto de pesquisa vinculado ao programa Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES), aborda essas duas possibilidades que podem contribuir para o processo de transformação da educação.

## **CONTEÚDO E ESTRUTURA DO LIVRO**

Este livro está organizado em três partes. A primeira parte, composta por três capítulos, destina-se a discussão de pesquisas que tem como eixo comum as avaliações em larga escala que estão vinculadas ou ao Sistema de Avaliação da Educação Básica, a saber, Prova Brasil e Provinha Brasil ou a programas internacionais de avaliação, como o PISA. A segunda parte, que possui dois capítulos também versa sobre a Prova Brasil, mas o faz partindo de discussões relacionados a conteúdos matemáticos. A terceira parte, por sua vez, é formada por três capítulos e aborda o processo formativo dos professores em dois importantes programas de formação docente desenvolvidos pelo governo brasileiro, o PNAIC (Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa), o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) e o OBEDUC (Observatório da Educação).

O capítulo que inicia a parte 1, “*O fazer docente frente às avaliações externas*”, foi escrito por Wérica Pricylla de Oliveira Valeriano e tem como foco a influência da Prova Brasil no fazer dos professores que ensinam matemática no 5º ano do Ensino Fundamental. A autora discute como a atividade pedagógica e a organização do ensino tem sido modificada a partir do momento em que as avaliações externas passam a ser mais utilizadas como indicadores da qualidade do ensino no Brasil. Conclui que, apesar do professor estar convencido de que a apropriação dos conhecimentos pelos estudantes deve ser o seu objetivo principal, no tocante à preparação para a Prova Brasil, a mesma em nada auxilia para que o discente tenha o desejo de aprender e o docente o desejo de ensinar.

O segundo capítulo desta obra aborda mais uma das avaliações que compõem o Sistema de Avaliação de Educação Básica. No capítulo “*O que os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental têm a dizer sobre a organização do ensino e a Provinha Brasil de Matemática*”, Andressa Wiedenhof Marafiga discorre sobre possíveis interfaces entre a Provinha Brasil, oficialmente denominada “Avaliação da Alfabetização Infantil”, e o processo de ensino nos anos iniciais, apontando que ainda existem muitas divergências sobre o que os professores pensam a respeito desta avaliação. Destaca, ainda, que a Provinha Brasil poderá realmente contribuir para a organização do ensino do professor somente quando se organizar claramente como um instrumento que vá além do controle, seleção e exclusão.

O terceiro e último capítulo da primeira parte desta obra versa sobre o Ensino de Ciências e os processos avaliativos internacionais em larga escala. Tendo como um dos focos investigativos o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), Danillo Deus Castilho e Wellington Lima Cedro em seu capítulo “*Teoria histórico-cultural e o ensino de ciências: discutindo o processo avaliativo intrínseco ao Pisa*”, refletem sobre a formação científica e os processos avaliativos. Os autores, partindo do entendimento que um modo de conhecer algumas das características da formação científica é analisar os processos avaliativos, buscam identificar os pressupostos educacionais que, na atualidade, influenciam fortemente o campo da educação em ciências.

Na segunda parte do livro temos, inicialmente o capítulo, intitulado “*Prova Brasil de Matemática: O Ensino de Estatística para Além do Tratamento da Informação*” escrito por Maria Aparecida Miranda e Elaine Sampaio Araújo traz à tona as reflexões sobre as avaliações em larga escala, mais precisamente a Prova Brasil de matemática, 4<sup>a</sup> série/5<sup>o</sup> ano. As autoras analisaram os exemplos de itens dispostos no Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), 2009/2011, considerando sua organização no eixo Tratamento da Informação, buscando compreender os encaminhamentos metodológicos, as concepções teóricas e a organização do ensino de Estatística e como a organização dos conhecimentos estocásticos pode proporcionar nos alunos o desenvolvimento do pensamento teórico.

Na mesma direção do capítulo anterior, que trouxe suas discussões a partir de um bloco de conteúdos matemáticos, Rosimary Rosa

Pires Zanetti enfoca os números e operações no contexto da Prova Brasil. Em seu capítulo “Prova Brasil: uma análise preliminar das respostas dos professores sobre o desempenho dos estudantes em relação aos números e operações”, ela busca compreender o sentido que os professores que ensinam Matemática atribuem ao desempenho dos estudantes dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos, expressos na Prova Brasil. Para isto, apresenta os resultados de um questionário desenvolvido com professores, o que lhe permite traçar matizes de um perfil destes docentes. .

A terceira parte do livro é aberta pelo capítulo “Ações formadoras para o processo de significação da atividade de ensino de matemática” de autoria de Ana Paula Gladcheff e Manoel Oriosvaldo de Moura. A autora lança seu olhar para as ações praticadas pelos professores no projeto do OBEDUC visando a sua concretização. Discute como as ações formadoras, desencadeadas nesse projeto de formação, incidem na significação da Atividade de Ensino de Matemática ao se efetivarem como uma unidade entre os princípios teórico-metodológicos que fundamentam as ações com o conhecimento teórico matemático e o planejamento das ações de ensino, mediados pelos princípios da Atividade Orientadora de Ensino.

No segundo capítulo desta parte, Vanessa Zuge e Anemari Roessler Luersen Vieira Lopes se utilizam de dados coletados durante o desenvolvimento de uma Atividade Orientadora de Ensino (AOE) em um dos grupos de trabalho formado por professores Orientadores de Estudos do Programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). O capítulo “*Políticas públicas de formação de professores: um olhar para o PNAIC como espaço de aprendizagem da docência*” traz apontamentos sobre a importância dos espaços formativos oportunizar a compreensão do processo lógico-histórico do conhecimento matemático, as discussões sobre a organização do ensino e o desenvolvimento coletivo do grupo de professores.

Para fechar o livro, o oitavo e último capítulo intitulado “*Repensando o ensino e a aprendizagem da Matemática a partir da participação nos programas OBEDUC e PIBID*” de autoria de Carine Daiana Binsfeld, tem como foco principal apresentar um olhar sobre o ensino da matemática a partir da participação nos referidos projetos, como também, repensar a prática docente e a organização do ensino da matemática

nos anos iniciais. As reflexões da autora surgem da análise de uma experiência de ensino Geometria desenvolvida no âmbito das ações realizadas junto ao PIBID, em consonância com as do projeto do OBEDUC, em uma turma de terceiro ano do ensino fundamental de uma escola pública.

## **À GUIA DE CONCLUSÃO**

Uma olhada rápida pelo sumário deste livro por um leitor desatento pode suscitar nele o seguinte questionamento: o que une estes diferentes textos?

Uma resposta a esta pergunta seria a seguinte: a necessidade de compreender os processos avaliativos e formativos para além da aparência.

Nos oito textos que compõem esta obra, percebemos claramente a intencionalidade dos autores em mostrar por um lado, os limites dos processos avaliativos em larga escala e a influência perversa destes instrumentos na organização do ensino e, por outro lado, como podemos transformar os programas de formação governamentais em espaços capazes de potencializar a formação docente.

Deste modo, desejamos ao leitor que tire suas conclusões dos estudos aqui apresentados e que eles possam subsidiar a busca por uma organização do ensino e por uma formação docente que caminhe em direção do desenvolvimento do pensamento teórico dos sujeitos.

Os organizadores



PARTE 1

---

AVALIAÇÕES DE LARGA ESCALA NO ENSINO  
FUNDAMENTAL

---



## O FAZER DOCENTE FRENTE ÀS AVALIAÇÕES EXTERNAS

Wérica Pricylla de Oliveira Valeriano

### **INTRODUÇÃO**

**A**o falar sobre a prática docente, a primeira imagem que nos vem à cabeça é a de uma sala de aula. Quem não se lembra de um professor, do jeito que ele ensinava ou da forma como lidava com os alunos? A atuação dos professores tem impacto não só na formação acadêmica dos indivíduos, mas também na forma que estes vão agir nas situações da vida em comunidade, o que ressalta na importância das ações desse profissional no ensino.

Ao discutir as práticas docentes, os motivos e o objeto da atividade pedagógica, evidenciamos alguns elementos que têm estreita relação com o desencadear das necessidades dos professores e com as condições nas quais constroem sua atuação profissional. Podemos citar alguns desses elementos, por exemplo, a formação de professores, as políticas educacionais, a gestão escolar, bem como as demandas externas. Devido à especificidade da presença de avaliações externas no contexto escolar, elas acabam por influenciar, direta ou indiretamente, a rotina de gestores, professores e alunos.

Discutimos neste capítulo alguns resultados de uma pesquisa de mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás realizada no período de 2011 a 2012 (VALERIANO, 2012) No ano de realização da pesquisa de campo seria desenvolvida a quarta edição da Prova Brasil. A realização dessa avaliação de larga escala, a nosso ver, acaba por produzir determinados comportamentos nos professores que provavelmente não aconteceriam em um ano que não ocorresse essa avaliação. Desse modo, foi preciso ponderar as implicações da Prova Brasil no desenvolvimento da prática pedagó-

gica em sala de aula, o que fez emergir nova questão: o que a Prova Brasil implica nos motivos do professor? Todas essas inquietações e questionamentos nos levaram à pergunta principal, qual seja:

Quais as possíveis relações que se estabelecem entre os motivos e o objeto da atividade pedagógica de um professor que ensina matemática no 5º ano do ensino fundamental em um contexto de realização da Prova Brasil?

Tendo como objeto de pesquisa a prática pedagógica, nosso principal objetivo é compreender a relação entre os motivos e objeto da atividade de ensino de um professor que ensina matemática no 5º ano do ensino fundamental quando ele é colocado diante das exigências criadas pelas avaliações externas.

Nossos objetivos específicos:

- identificar as necessidades que mobilizam o professor ao organizar o ensino;
- identificar os objetivos do professor com a prática docente;
- identificar o que tem influenciado o professor no momento de organizar o ensino;
- identificar aspectos que remetem à mudança de posicionamento do professor em sala de aula devido à preparação para a Prova Brasil;
- analisar como as ações dos professores têm refletido as influências da Prova Brasil.

Com base na teoria histórico-cultural, depreende-se que a educação deve ser o meio pelo qual o indivíduo se humaniza, ou seja, “[...] a educação é o processo de transmissão e assimilação da cultura produzida historicamente, sendo por meio dela que os indivíduos humanizam-se, herdando a cultura da humanidade” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 27). Assim, na perspectiva de uma educação humanizadora, a atividade do professor ganha novas dimensões.

Tomando-se por base em nosso suporte teórico a teoria histórico-cultural, admitimos que a instituição escolar deve ser assumida como o lugar onde os sujeitos se apropriam dos bens culturais da humanidade conferindo ao professor a função de mediador entre o conhecimento e o aluno. Além disso, diante do caráter social de sua

atividade, o professor delinea e organiza sua prática dentro e fora de sala de aula, influenciado pelas situações vividas diariamente, por suas concepções<sup>1</sup>, crenças<sup>2</sup>, conhecimentos, necessidades e motivos.

Assim, apresentamos uma apreciação sobre as informações obtidas do grupo inicial dos participantes, buscando destacar pontos que abordam das características gerais às individuais desses professores. Procuramos compreender a relação entre singular, particular e universal aos professores. Em seguida, apresentamos episódios que têm como foco principal as práticas das professoras; identificamos a partir desses episódios o objeto da atividade dessas profissionais, contrapondo-o ao objeto da atividade pedagógica apresentado pela teoria histórico-cultural; pontuamos as divergências entre o objeto tomado pelas professoras e o que se espera do professor de acordo com a teoria histórico-cultural.

## **A FORMAÇÃO DO PROFESSOR**

Entre os deveres que ao professor são atribuídos, podemos citar os seguintes: aqueles referentes às questões pedagógicas, os que preparam os alunos para o mercado de trabalho e estudos posteriores, os que fornecem elementos para solucionar problemas do cotidiano e os voltados à apresentação de resultados satisfatórios nos índices de desenvolvimento da educação, entre outros.

No entanto, as formas de lidar com esses deveres, ou seja, a prática docente de cada professor vai depender de sua formação, de sua base de conhecimentos, das características culturais e sociais do público atendido, de suas necessidades e motivos e das concepções sobre o ensino, a aprendizagem, a matemática etc. Mas, independentemente de as concepções e crenças que os professores têm sobre o ensino de matemática serem diferentes umas das outras, é certo afirmar que esse ensino tem grande importância na formação do indivíduo e que esses alunos serão avaliados para se averiguar a qualidade do ensino que a eles tem sido oferecido. Com este propósito, Provinha Brasil, Prova Brasil, Saeb, Enem e Enade, são avaliações destinadas, basi-

---

1 Segundo Ponte (1992), de natureza essencialmente cognitiva, as concepções estruturam o sentido que damos as coisas, mas também podem atuar como um bloqueador diante de novas realidades e certos problemas.

2 Utilizamos o termo “crenças” significando aquilo que é altamente influenciado pela cultura e referem-se à aceitação de uma ideia sem o devido suporte teórico (MORON; BRITO; 2005).

camente, a obter informações sobre a qualidade do ensino fornecido aos alunos dos vários níveis de ensino.

Em documentos como a Lei de Diretrizes e Bases e o Plano Nacional de Educação (PNE) vemos uma grande ênfase na necessidade de se implementarem sistemas de avaliação educacional a fim de que seja garantido um ensino de qualidade aos estudantes. Assim, é possível observar nas leis que tratam da educação em nosso país uma determinada relação que é colocada entre o alcance de um ensino de qualidade e o estabelecimento de sistemas de avaliação nacional da educação. Tais avaliações, por sua vez, fornecem dados ao Estado que, a partir de análises dos resultados, implementam novas propostas, fazem alterações no contexto educacional, dentre outras finalidades.

Uma das consequências desse modo de adotar as avaliações como garantia da melhoria da qualidade da educação é a intensa cobrança que recai nos principais atores do cenário educacional, os professores.

Em se considerando que o formar-se professor vem carregado de experiências vividas antes da inserção nos cursos de licenciatura, Gonçalves e Gonçalves (1998) apontam que as vivências que o estudante traz consigo merecem receber um tratamento de reeducação. Para tanto, a licenciatura é o local apropriado, pois, mesmo que o professor-aluno não tenha experiência docente, “todos eles têm vivências de magistério como alunos que, certamente, merecem ser revistas, questionadas, reelaboradas” (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998, p. 108).

Assim, no processo de formação, muitos são os fatores e contextos que determinam a constituição do ser professor, tais como: os conhecimentos teóricos, as vivências pessoais e profissionais, os estudos coletivos e individuais, as reflexões sobre a prática, as crenças e concepções, as necessidades e motivos, as micro e as macropolíticas educacionais, o convívio social e os diferentes saberes que compõem a base de conhecimento do docente (MIZUKAMI, 2008).

Nessa perspectiva, Mizukami (2008) explica que, apesar de a formação inicial fornecer para a atividade docente uma base de conhecimento, esta “deverá ser alimentada, ampliada, complexificada e flexibilizada ao longo do exercício profissional, por meio de várias fontes, em diferentes momentos e contextos” (MIZUKAMI, 2008, p. 390).

Diferentemente dos alunos do curso de pedagogia, os do curso de licenciatura em matemática têm uma formação matemática mais aprofundada, mas em contrapartida há uma defasagem de conteúdos pedagógicos. Essa falta de foco na formação para a educação não é recente e pode ser caracterizada como consequência de um modelo de formação que, desde o seu início, priorizava os conteúdos específicos da matemática.

Nesses termos, a relação entre ensino e aprendizagem está intimamente ligada às atitudes do professor, as quais podem contribuir ou dificultar para o desenvolvimento educativo. Dificulta, por exemplo, quando, ao tomar o processo educacional como estático, o professor detém o conhecimento e o aluno fica passivo diante dessa situação, não havendo abertura para discussões e aprofundamento sobre os conhecimentos estudados.

Assim, podemos afirmar que as situações vivenciadas por professores em sala de aula muito têm a ver com sua formação, concepções, crenças, necessidades e características pessoais. Conforme diz Fiorentini,

Por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. (FIORENTINI, 1995, p. 4)

Nesse sentido, se o professor tem uma visão de que a matemática é um conhecimento exato, a-histórico, em que a transmissão dos conteúdos é realizada de forma a priorizar memorização e repetição, o professor tomará determinadas atitudes em sala de aula. Se, pelo contrário, o professor acredita que o conhecimento matemático foi construído historicamente e que é importante que o aluno se aproprie desse conhecimento de forma consciente, por meio de ações reflexivas sobre as atividades e situações problemas, isso possibilitará a esse professor um comportamento diferente do primeiro (FIORENTINI, 1995).

Ao discutirem as crenças e as concepções sobre a matemática, Nacarato, Mengali e Passos (2009) destacam algumas crenças rela-

cionadas à natureza do ensino e da aprendizagem de matemática. São elas: visão utilitarista, na qual são enfatizadas regras e procedimentos, ou seja, um ensino prescritivo; visão platônica, na qual o ensino enfatiza os conceitos e a lógica dos procedimentos matemáticos; e a que consideramos ser a melhor maneira de admitir o ensino de matemática — a visão da matemática como criação humana — o que pressupõe o ensino como processo gerativo da matemática. Com base nesse entendimento, “o professor tem um papel de mediador, organizador do ambiente de aprendizagem na sala de aula” (PASSOS, 2009, p. 25).

Em contrapartida a essa postura diante do ensino, adotamos o que a perspectiva histórico-cultural apresenta: o ensino deve ser trabalhado oportunizando aos estudantes a apropriação teórica dos conceitos matemáticos. Em outras palavras, uma educação realizada tendo como objetivo a formação do pensamento teórico e a humanização do indivíduo.

## **UM OUTRO OLHAR PARA A EDUCAÇÃO**

Sabemos que cada sociedade, ao criar meios de se relacionar com os novos membros de sua comunidade, vai desenvolvendo estratégias para introduzi-los na vida social de modo a dar continuidade àquilo que foi construído até então.

Leontiev considera que a educação é o processo em que na “relação com os objetos do mundo, mediada pela relação com os outros seres humanos” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 27), a criança poderá se apropriar dos bens humanos e humanizar-se.

Com base nos fundamentos que colocam a educação como processo de humanização, de apropriação dos bens culturais — “linguagem, objetos, ferramentas e modo de ação” (MOURA et al., 2010, p. 99) —, pensar acerca do papel do professor nos faz conjecturar que sua atividade ganha nova perspectiva, isto é, ele já não é o transmissor de conhecimentos, mas sim o mediador entre conhecimento e aluno. Assim, a atividade de ensino, admitida como a atividade principal do professor, precisa ser organizada de modo a favorecer a aprendizagem e a levar o aluno à atividade de estudo. Daí surge a relevância em se discutir as práticas docentes à luz de nosso referencial teórico.

Entendendo-se que o professor tem como papel fundamental ser o mediador entre o estudante e o objeto de conhecimento, cabe a ele orientar e organizar o ensino para que a aprendizagem se efetive como atividade no sujeito. Esse entendimento pressupõe ainda que a atividade de ensino exercida pelo professor deva possibilitar ao estudante não apenas a mera aquisição de conteúdos e habilidades específicas, mas também o seu desenvolvimento psíquico e, principalmente, humano (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010). Nesse contexto, a atividade do estudante no processo de aprendizagem não deve estar determinada pela necessidade de seguir para o “mundo do trabalho” e nem simplesmente pelo aprender a aprender; a atividade do estudante deve ser orientada pelo constituir-se humano, ou seja, pelo apropriar-se da cultura humana (MORETTI, 2007).

Analisar o desenvolvimento do sujeito por meio da atividade principal é fundamental para orientar a organização do ensino e compreender o papel da escola que, por sua vez, é considerada espaço privilegiado para o desenvolvimento dos conceitos científicos. Na escola, professor e aluno se desenvolvem por meio de suas atividades principais: para o professor, a atividade de ensino (trabalho) e para o aluno a atividade de estudo. Acrescentamos, outrossim, que “a atividade propriamente humana só se verifica quando os atos dirigidos a um objeto para transformá-lo se iniciam com um resultado ideal, ou finalidade, e terminam com um resultado ou produto efetivo, real.” (VÁZQUEZ, 1977, p. 187). Sob esse prisma, concluímos que a atividade de ensino pressupõe uma intencionalidade do professor.

A intencionalidade docente no momento em que planeja e organiza sua aula é de suma importância para que a aprendizagem ocorra. Quando o professor se encontra em atividade de ensino, suas ações levam o estudante a entrar em atividade de aprendizagem. Segundo Moura et al. (2010), “ela deve criar nele um motivo especial para a sua atividade: estudar e aprender teoricamente sobre a realidade. É com essa intenção que o professor planeja a sua própria atividade e suas ações de orientação, organização e avaliação” (p. 90).

Assim, entendemos ser indispensável que o professor esteja consciente de quais são seus objetivos e as ações que deve realizar para que haja um processo de aprendizagem tanto dos alunos quanto do próprio professor.

Somente de maneira intencional o professor poderá mediar a relação entre estudante e conhecimento; para que a aprendizagem se efetive como atividade para os alunos, é fundamental que o professor seja o mediador — orientando e organizando o ensino — na relação estudante e objeto de conhecimento (MOURA et al., 2010).

Este conhecimento, no entanto, não se restringe a conteúdos e habilidades específicas, ele é entendido como meio de apropriação teórica da realidade, ou seja, o sujeito se apropria do que foi criado historicamente pela humanidade uma vez que “o objeto da atividade pedagógica é a transformação dos indivíduos no processo de apropriação dos conhecimentos e saberes” (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010, p. 24). E é pensando nessa transformação do indivíduo que a educação precisa ser trabalhada.

## **O ENCONTRO COM OS SUJEITOS DA PESQUISA**

A prática pedagógica se faz em cada movimento realizado pelo professor tanto na sala de aula quanto nos outros momentos em que idealiza e organiza o ensino. Participar, mesmo que de forma indireta, do cotidiano da sala de aula é uma grande oportunidade de compreender como os professores lidam com as situações que se apresentam a eles. Dessa forma, compreender o professor em seu processo de desenvolvimento exige que estejamos atentos aos sinais de mudanças de comportamento e de fatos que direcionam o professor, bem como compreender o que o faz agir de determinada forma e não de outra.

Nesse sentido, desenvolvemos nosso estudo sobre a organização do ensino fundamentado na teoria histórico-cultural e procuramos realizar um processo de investigação que nos possibilitasse captar a essência dos fenômenos de forma mais aprofundada. Então, buscamos olhar para a prática do professor não só no momento de realização da aula, mas também no que se refere aos fatores internos e externos que o influenciam na organização do ensino.

Assim, iniciamos a busca pelos sujeitos da pesquisa a partir dos resultados da Prova Brasil de matemática realizada nos anos de 2005, 2007 e 2009. Com base nesses dados, organizamos, para cada edição da prova, um ranking de 100 das melhores pontuações e, em seguida, selecionamos aquelas que se mantiveram no ranking 100

nas três edições. Nesta seleção, ficamos com 36 escolas, sendo uma federal, 11 estaduais e 24 municipais.

A necessidade de caminhar ao encontro do caso a ser estudado e a necessidade de apreensão dos fenômenos levaram-nos à escolha de determinados instrumentos que viabilizassem a realização da investigação e, ao mesmo tempo, nos possibilitasse a definição dos sujeitos e permitisse obter informações sobre sua prática.

Visto que para compreender o processo de organização do ensino é preciso estar atento a alguns fatores que influenciam diretamente no fazer do professor, propusemo-nos a realizar a obtenção dos dados em três etapas: 1<sup>a</sup>) Questionário; 2<sup>a</sup>) Entrevista; 3<sup>a</sup>) Observação em sala de aula e momentos de reflexão. A cada etapa realizada obter-se-iam subsídios para a escolha dos sujeitos participantes da etapa seguinte, assim, 17 professores responderam ao questionário, 8 professoras foram entrevistadas (todas as entrevistadas eram mulheres) e por fim duas professoras foram acompanhadas em sala de aula.

Esses momentos se revelaram uma fonte riquíssima de informações sobre as concepções, experiências, necessidades e motivos que as professoras têm em sua prática profissional. De modo simplificado, o que desejávamos com esses instrumentos de coleta de dados pode ser observado a seguir (Quadro 1).

<b>Instrumento</b>	<b>Objetivos</b>
Questionário	Identificar em linhas gerais quais são as concepções dos professores em relação à função da escola, do professor e suas atitudes quanto a planejamento e organização do ensino.
Entrevista	Identificar características mais detalhadas sobre o trabalho docente e as especificidades de cada professor, seu percurso escolar e profissional.
Observação / Momentos de reflexão	Acompanhar o professor em seu fazer em sala de aula. Identificar elementos que interfiram na atividade pedagógica em sala de aula, desenvolvimento das aulas; diálogo sobre os trechos das aulas.

Quadro 1 – Instrumentos de obtenção de dados  
Fonte: VALERIANO (2012).

Conforme Rigon, Asbahr e Moretti (2010), “os fenômenos, nesse sentido, devem ser tomados em seu movimento, em sua historicidade, em sua complexidade. Um pressuposto central do método materialista dialético é que os fenômenos não podem ser compreendidos em sua imediaticidade, em sua aparência” (p. 37). Assim, acreditamos que no movimento dessas três etapas foi possível nos apropriarmos dos dados de forma mais coerente.

## **COMPREENDENDO OS VALORES, CRENÇAS E AÇÕES PEDAGÓGICAS DAS PROFESSORAS**

Discutir valores, concepções, crenças e atitudes de professores frente à educação e ao ensino de matemática em particular, leva-nos a olhar o que esses professores apresentam em comum e o que destoa entre eles. Compreendemos que a discussão sobre a concepção dos professores a respeito da educação e do papel do profissional docente seja de fundamental importância para explicar determinados posicionamentos assumidos durante a realização da prática pedagógica.

Apresentamos aqui as características do grupo de professores que participaram da primeira etapa da pesquisa, buscando, logo em seguida, discuti-las em relação ao que as professoras observadas apresentam em seu percurso acadêmico e profissional, visto que o modo de cada professora lidar com a profissão docente não é exclusivo dela, pelo contrário, é carregado de particularidades compartilhadas pelos seus pares.

Os participantes responderam a perguntas relacionadas à própria prática docente, ou seja, suas vivências em sala de aula, concepções e relação com os alunos. Assim, elaboramos um perfil partindo das respostas que os professores apresentaram sobre a sua prática. Para elaborar esse perfil, verificamos entre as respostas dadas pelos professores aquelas que tiveram maior número de respondentes, e, para as questões de classificação por grau de relevância, destacamos a que teve maior importância para o maior número de professores.

Segundo os docentes, a função do ensino escolar em relação à formação do aluno é prepará-lo para uma participação ativa na sociedade, inculcando valores e convicções democráticas.

A preocupação com o lado social do trabalho também fica evidente quando os professores respondem que o que os motiva a exercerem a docência é a convicção da importância social desse trabalho. Notamos, a partir dessas respostas, a grande importância atribuída às questões sociais que permeiam o processo de formação dos alunos. Todavia, esse ponto pode ser questionado à luz de nosso suporte teórico; ao considerar que a escola é o lugar privilegiado para o desenvolvimento psíquico e principalmente humano do indivíduo (RIGON; ASBAHR; MORETTI, 2010), é preciso estar atento para que o foco do ensino não recaia apenas na aparente “formação social”, isto é, uma formação que adapte o indivíduo para a vida em sociedade, no sentido de que este esteja apto a se encaixar num posto de trabalho e alcance uma “boa vida” nos padrões ditados pela comunidade (poder aquisitivo, boa aparência, *status* etc.). Desse modo, esse posicionamento destoa, em certa maneira, do que acreditamos ser a função do ensino, qual seja, possibilitar a transformação do sujeito por meio da apropriação dos conhecimentos e bens culturais produzidos pelo homem.

Quanto às ações necessárias para que exerçam o trabalho docente com qualidade, os professores afirmaram ser fundamental conhecer profundamente os conteúdos. Em uma pesquisa realizada pela Fundação Cesgranrio (FONTANIVE; KLEIN, 2012), e organizada sob a forma de relatório intitulado Boas Práticas Docentes no Ensino de Matemática, foram elencadas algumas características indispensáveis a uma prática docente com efetividade, entre elas, o domínio do conteúdo é citado em primeiro lugar. Desse modo, a resposta dos professores faz sentido ao considerarmos que não há como ensinar algo que se conheça superficialmente. Entretanto, não se pode deixar em segundo plano os conhecimentos pedagógicos, também são essenciais ao professor.

A respeito dos outros saberes que devem compor a base de conhecimentos docentes indispensáveis àquele que ensina, os professores assinalam a necessidade de se conhecerem as possibilidades intelectuais dos alunos, seu nível de desenvolvimento e suas condições prévias para o estudo. De igual modo, conhecer bem os conteúdos, os métodos de ensino geral e específico da disciplina também são considerados indispensáveis pelos professores. Essa ideia referente ao conhecimento dos conteúdos e métodos de ensino também é apontada

por Shulman (2005) como essencial ao professor para que ele exerça a docência com qualidade.

Ao serem questionados sobre o planejamento das aulas, os professores responderam que a preparação de forma sistemática, revendo todos os procedimentos que serão realizados em sala, ocorre semanalmente e a seleção dos conteúdos que serão ministrados durante o ano letivo tem como principal orientação os documentos oficiais da educação (PCN, Orientação Curricular etc.). Já para a escolha das atividades de sala de aula, eles utilizam o livro didático, e as atividades desenvolvidas com mais frequência são a resolução de exercícios do livro e a resolução de problemas.

Com o objetivo de observar se os professores identificavam numa determinada atividade as possibilidades de se desencadear o processo de aprendizagem de um novo conceito, apresentamos a descrição de uma atividade desencadeadora da aprendizagem (Quadro 2). No entanto, os professores não a identificaram como tal, pelo contrário, eles a caracterizaram como uma atividade diagnóstica de conhecimentos prévios dos alunos.

*Um professor de matemática deseja que seus alunos se apropriem do conceito de sistema de numeração, então ele propõe uma situação na qual os alunos recebem uma carta de um colega que viajou para outro país e que precisa descobrir qual o sistema de numeração utilizado por aquele povo. Para isso, os alunos terão que se mobilizar de forma a descobrir qual a “regra” desse sistema, utilizando-se dos seus conhecimentos. Em sua opinião, essa atividade se caracteriza como:*

Quadro 2 – Questão 8 do questionário  
Fonte: VALERIANO (2012).

Podemos inferir que os professores, talvez por não terem o costume de trabalhar com atividades desse tipo, viram na situação apresentada apenas uma oportunidade de se diagnosticar o que os alunos já sabiam, ao invés de observarem o potencial de promover a apropriação de um novo conceito.

No questionário também supomos uma situação em que o professor teria que tomar uma atitude diante de um aluno que manifesta desinteresse pelo estudo. Nesse momento, os professores afirmaram que elaborar atividades que envolvam o aluno em trabalho coletivo,

criando-se um espaço de colaboração, é a melhor atitude. Um reforço para a justificativa da importância da interação entre os alunos também foi encontrado no relatório da pesquisa da Fundação Cesgranrio (FONTANIVE; KLEIN, 2012): os pesquisadores apontam que nessas situações em que há troca e negociações de ideias a aprendizagem é favorecida.

O reconhecimento dado ao trabalho em grupo também é destacado pelos professores quando respondem que a aprendizagem do estudante precisa ser embasada no trabalho colaborativo entre alunos e o professor, dando ênfase à qualidade e não à quantidade do que é estudado.

Esse perfil mostra que, pelo menos no discurso, os professores estão atentos a alguns fatores importantes no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, como o trabalho colaborativo, a formação do cidadão, a ênfase na qualidade do ensino. Entretanto, ainda estão atrelados ao uso constante do livro e das resoluções de exercícios. De modo geral, podemos pontuar o seguinte entendimento por parte desses professores:

- Depositam sobre a instituição de ensino e sobre a própria prática a função social da educação — essa visão sobre a função social da educação pode ser encontrada em outras pesquisas realizadas com professores. Cunha (1989) aponta que a escola é admitida pelos professores como um valor social, que ela é um importante meio para a conscientização prevenindo que os indivíduos sejam manipulados. Entretanto, esses mesmos professores afirmam que a desvalorização do magistério gera descompromisso no professor, que muitas vezes realiza o ensino apenas para manter sua subsistência.
- Apontam a importância de se conhecer bem os conteúdos que serão ministrados e os métodos de ensino — a percepção sobre a necessidade de se conhecer bem os conteúdos e os métodos de ensino vêm ao encontro do que já discutimos sobre a base de conhecimentos necessária ao professor. Para que o ensino tenha bom desenvolvimento é necessário não somente saber o que se deseja ensinar, mas também como ensinar.

- Reconhecem a relevância de se trabalhar com a interação entre os alunos, no trabalho coletivo — sobre a relevância do trabalho coletivo Moura et al. (2010), baseado em Rubtsov, afirma que é na atividade realizada em coletivo que está ancorado o desenvolvimento das funções psíquicas superiores. Desse modo, é preponderante que haja um estabelecimento de relação entre a atividade do professor e a atividade dos alunos. A importância da interação entre os sujeitos também é apontada por Fontanive e Klein (2012) como fundamental para que se exerça uma prática docente com efetividade.
- Fazem uso demasiado do livro e de exercícios — este ponto observado nas respostas dos professores não contribui para um ensino que leve o estudante à apropriação dos conhecimentos e à formação do pensamento teórico; esse comportamento reforça um ensino no qual o papel do aluno é copiar, repetir e reproduzir no momento que for solicitado, pressupondo uma organização empírica do ensino. Tal posicionamento em relação às tarefas dos alunos remete a um ensino livresco, característica da tendência formalista clássica ou, simplesmente, tradicional (FIORENTINI, 1995).

A partir desses dados surgem alguns questionamentos: como esse ensino acontece na prática? Será que a formação social do aluno realmente tem sido a impulsionadora para a prática docente? E como isso se dá utilizando-se excessivamente resoluções de exercícios? Será que o trabalho em grupo está sendo realizado em sala de aula? Todas essas questões contribuem para o entendimento das possíveis relações que se estabelecem entre os motivos e o objeto da atividade pedagógica dos professores, no sentido de nos ajudar a compreender melhor os movimentos na prática docente.

Para observar a prática docente mais de perto e aprofundar a discussão sobre essas características apresentadas pelos professores, voltamos nosso olhar às professoras selecionadas para a observação de campo. As características dessas professoras muito se aproximam do perfil do grupo inicial dos participantes. Entretanto, a realização da entrevista (2ª etapa da pesquisa) nos possibilitou identificar singularidades das professoras observadas. As informações a seguir foram

obtidas por meio do questionário e da entrevista realizada com essas docentes antes da etapa de observação.

As duas professoras Sofia<sup>3</sup> e Paula, participantes da etapa de observação, foram acompanhadas em escolas da rede municipal de ensino de Goiânia, Goiás. As escolas da rede municipal estão organizadas em ciclos, portanto, são as turmas “E” do Ciclo II que correspondem ao 5º ano do ensino fundamental.

## **A PROFESSORA SOFIA**

Sofia, 46 anos, casada, é licenciada em matemática e especialista em educação matemática e métodos e técnicas de ensino, e leciona há 25 anos. Na turma em que foi acompanhada, a professora ministra três aulas semanais com duração de uma hora cada.

Referente à sua prática, podemos observar que, para Sofia, os momentos de realização de atividades que fogem à rotina de sala de aula têm grande relevância, visto que possibilita aos alunos o desenvolvimento de habilidades que não seriam trabalhadas em uma aula habitual.

Assim, constatamos, no relato de Sofia, a abertura para atividades que fogem às propostas mais recorrentes em sala de aula como, por exemplo, a resolução de exercícios. Até mesmo a escolha por se dedicar ao ensino na escola pública teve influência na necessidade que sentia em desenvolver aulas com maior liberdade na seleção dos métodos de ensino. Podemos verificar isso no trecho a seguir:

Na universidade conheci pessoas que também tinham vontade de que as aulas de matemática fossem diferentes [...] e a escola pública me chamava mais atenção assim pela tendência a ser mais liberal na questão da gente planejar o próprio caminho.

Analisando as concepções, as crenças e o percurso de Sofia, observamos que seu posicionamento não difere em muitos aspectos do perfil geral dos professores, embora haja abertura para o trabalho com atividades que extrapolem a resolução de exercícios.

---

3 Os nomes são fictícios.

No entanto, no momento de observação das aulas da professora Sofia, percebemos que havia uma preocupação em preparar os alunos para a realização da Prova Brasil. Por orientação da escola, eram realizados simulados periodicamente e, em uma dessas ocasiões, a professora faz o seguinte comentário

Gente, esse aqui é um dos exercícios que mais caem naquela Prova Brasil, porcentagem, eu quero ver como que vocês vão fazer naquela prova, porque o tempo todo a gente está mandando vocês estudar. [...]

Ler várias vezes para entender, marca a lápis a resposta certa, principalmente no cartão é que vai marcar depois com caneta azul ou preta.

No trecho, observamos um posicionamento que remete a uma tendência tecnicista; notamos que a professora Sofia, ao instruir seus alunos sobre a avaliação que estava diante deles, ressalta o caráter técnico de realização da prova buscando prepará-los para a avaliação externa que teriam de fazer posteriormente. Conforme Fiorentini, essa tendência prioriza “objetivos que se restringem ao treino/desenvolvimento de habilidades estritamente técnicas [...] onde o aluno deve realizar uma série de exercícios do tipo: ‘resolva o exercício abaixo, seguindo o seguinte modelo [...]’” (FIORENTINI, 1995, p. 16).

A preocupação com a preparação para a avaliação externa fica bem explícita quando Sofia diz aos alunos que eles deveriam prestar atenção à correção dos exercícios e faz o seguinte comentário: “Gente, esse aqui é um exercício que mais cai naquela Prova Brasil, porcentagem”. A professora, nesse caso, demonstra não só uma preocupação com o tipo de exercício, mas, também com o conteúdo.

## **A PROFESSORA PAULA**

Paula, 35 anos, casada, é licenciada em pedagogia e leciona há 20 anos. Ela foi observada na Escola Jardim, onde leciona várias disciplinas para apenas uma turma E. Para a disciplina de matemática, são destinadas cinco aulas semanais de uma hora cada.

Desde o primeiro contato com a professora Paula foi perceptível seu interesse em conhecer novas estratégias e métodos de ensino. Em seu relato demonstra interesse em se atualizar quanto aos métodos de ensino e recursos didáticos. Essa busca por novos meios de ensinar que se apresenta no discurso de Paula pode ser uma consequência dos modelos de formação nos quais são desenvolvidos os cursos de pedagogia. Observamos que não há um indicativo de que foram trabalhados conteúdos específicos de matemática durante a formação no magistério ou no curso de pedagogia.

Assim, vale pontuar o que Dantas (2006) apresenta em uma pesquisa realizada com estudantes de pedagogia. Ele aponta que os dados obtidos indicam que o curso de pedagogia não possibilitou aos licenciandos o estudo de conteúdos de matemática, ou seja, o enfoque ficava nas questões metodológicas; o único conhecimento que tinham era o obtido anteriormente ao ingresso na universidade.

Analisando as declarações de Paula podemos constatar que, para ela, a relevância do ensino de matemática está centrada na aplicação dos conhecimentos em tarefas cotidianas, mas, apesar de responder que a aprendizagem deve partir das condições materiais e concretas da vida do aluno, Paula não apresentou indícios da utilização de situações que possibilitassem aos alunos o trabalho com questões do cotidiano.

Em relação à Prova Brasil, a professora Paula mostra que, além de ter a Prova Brasil como uma “indicadora” dos conteúdos a serem abordados, ela também está sendo utilizada como modelo de exercícios propostos aos alunos: *“e eu tenho olhado muito no que tem caído na Prova Brasil. Aquele tipo de problema, eu até tenho colocado para os meus alunos assim, do jeito que vem lá”*.

Na pesquisa realizada pelo Grupo de Avaliação e Medidas Educacionais apresentada em um relatório intitulado *A avaliação externa como instrumento da gestão educacional nos Estados* (DALBEN, 2011), foi possível notar que, tanto no Brasil quanto em outros países, como nos Estados Unidos, as consequências de um sistema de avaliação que cobra bons resultados e responsabiliza os atores envolvidos pelos resultados alcançados, o chamado *accountability*, produz algumas consequências que não são consideradas desejáveis. Observamos “uma tendência dos professores de ensinar para o teste e, dessa forma, inflar artificialmente os resultados dos alunos, ao mesmo tempo em que se

descuidam das atividades e áreas curriculares que não estão sujeitas ao monitoramento” (DALBEN, 2011, p. 44). Respaldados em Moura (2011), consideramos que

O conhecimento matemático é, assim, ao mesmo tempo, um objeto do conhecimento e um instrumento de intervenção na realidade da qual o sujeito faz parte. Como objeto, ele deve ser aprendido como parte do desenvolvimento da humanidade em sua dinâmica de solução de problemas gerados pelas necessidades da criação de instrumentos que ampliam a capacidade corporal dos homens. (MOURA, 2011, p. 53, tradução nossa)

A nosso ver, os direcionamentos que as professoras tomam na escolha e apresentação dos conteúdos ficam restritos ao conhecimento empírico; não existe uma extrapolação desse conhecimento em direção ao conhecimento teórico, não permitindo a apropriação dos conceitos matemáticos.

## **CONCLUSÕES**

Aparentemente, Paula e Sofia se relacionam com o ensino e, em particular, o ensino de matemática de formas um pouco diferenciadas. Enquanto Sofia ressalta a importância do ensino na formação social e cidadã do indivíduo, Paula foca a importância do ensino para que o aluno resolva problemas do cotidiano. No momento em que discorrem sobre o conhecimento matemático, Sofia apresenta muita facilidade e gosto em lidar com essa área de conhecimento, enquanto Paula cita constantemente uma busca por novos métodos de ensino, o que pode ser reflexo de sua pouca intimidade em lidar com o conhecimento matemático.

Nossa intenção, ao mostrar essas diferenças entre as professoras, não é julgar se estão certas ou erradas. Queremos destacar que, apesar dessas diferenças nos discursos, verificamos durante o período de observação que as práticas docentes das duas professoras são orientadas por necessidades mais abrangentes, o que acaba minimizando o impacto das características pessoais das docentes em suas práticas.

Constatamos nas situações descritas que o fazer e as concepções das professoras estão carregados de características da universalidade do homem e da particularidade do ser professor. Observamos que, na singularidade de cada professora, há características atreladas às

particularidades docentes. São concepções que vão sendo enraizadas desde o momento em que o indivíduo vai à escola pela primeira vez.

Ressaltamos que a preparação do aluno para as avaliações, a ênfase na resolução de exercícios e a abordagem dos conteúdos partindo de situações particulares levam à compreender que esse modo de lidar com o ensino, apesar de válido, se partir dos afazeres, necessidades e tarefas laborais rotineiras, não condiz com a perspectiva de educação que leve à formação do pensamento teórico; “[...] é absolutamente insuficiente para assimilar o espírito autêntico da ciência contemporânea e os princípios de uma relação criativa, ativa e de profundo conteúdo face da realidade” (DAVIDOV, 1987, p. 144 apud ROSA; MORAES; CEDRO, 2010, p. 71).

Olhar a prática pedagógica como sendo a atividade por meio da qual o professor se relaciona com o mundo traz implicações para o modo como este lida na organização do ensino. No que se refere ao nosso objeto de pesquisa — a prática pedagógica do professor — compreendemos que este tem como função ser o mediador entre o conhecimento e o aluno. Para tanto, deve organizar o ensino de modo que produza no aluno a necessidade da apropriação dos conhecimentos. Podemos dizer, em relação à matemática, que “o motivo de ensiná-la é o de colocar os sujeitos em sintonia com o seu coletivo. O motivo de aprendê-la é também o mesmo” (MOURA, 2007, p. 60).

Adentramos o ambiente escolar e vivenciamos, mesmo que de forma indireta, a prática de professores que todos os dias se colocam diante de necessidades, cobranças e expectativas quanto ao processo de ensino e aprendizagem. Assim, a importância de discutir a formação acadêmica dos professores que atuam no ensino de matemática para as turmas iniciais se deve ao fato de que o tipo de formação recebida interfere diretamente na forma que os professores realizam a prática pedagógica, fato observado tanto em nossa pesquisa quanto nas realizadas por Curi (2005), Nacarato, Mengali e Passos (2009), entre outras.

A busca por resultados cada vez melhores ganha impulso diante da utilização dos dados obtidos na Prova Brasil na composição do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). O IDEB é utilizado como ferramenta de acompanhamento das metas do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e, a partir desse acompanhamento, o governo define a distribuição dos investimentos na

educação. Sendo assim, a cobrança sobre os professores e gestores das escolas fica cada vez maior.

Como modo de garantir que os alunos obtenham bons resultados nas provas, muitas vezes os professores adotam posturas superficiais, não extrapolam o treinamento para a resolução da prova. Porém, mesmo com toda essa cobrança, durante o período de observação não presenciamos nenhum tipo de orientação para que os alunos realmente se desenvolvessem e para que níveis mais altos de proficiência fossem alcançados.

Assim, mais do que pensar nos resultados obtidos com a aplicação dessa prova, faz-se de suma importância pensar como e o quanto ela interfere nas necessidades do professor gerando motivos que o impulsionam na prática pedagógica. Essas necessidades podem influenciar as atitudes, as prioridades e as escolhas do professor que se vê diante de cobranças de resultados cada vez mais altos em uma escala de desempenho. Apesar de convencidos de que a apropriação dos conhecimentos pelos alunos deve ser o objetivo principal do professor, observamos, no tocante à preparação para a Prova Brasil, que esta em nada auxilia para que o aluno tenha o desejo de aprender e para que o professor tenha o desejo de ensinar.

Em síntese, mesmo havendo no discurso das professoras uma valorização da utilização de estratégias que fujam às resoluções de exercícios, o que presenciamos em sala de aula foi um constante emprego de exercícios, principalmente os do livro didático. A observação a ser feita não se deve unicamente ao fato de se utilizar constantemente o livro e os exercícios nele contidos. O que deve ser destacado é que, pelas ações das professoras, pode-se inferir que os objetivos estavam mais direcionados à preparação para a realização de provas e ao alcance de bons resultados nessas avaliações em que os alunos ficam sujeitos a mecanismos de repetição e resolução de exercícios. Ou seja: o objeto das professoras é o conhecimento empírico.

Visto que as necessidades são o combustível para o desenvolvimento do sujeito, depreendemos, com base nas ações pedagógicas observadas, que este elemento da atividade das professoras centra-se mais em “treinar” os alunos para a realização dessas avaliações contrapondo ao que nosso suporte teórico pressupõe, isto é, a humanização do sujeito envolvido no processo de educação (MORAES; MOURA,

2009). Decorrente disso, as necessidades produzidas no aluno, a aprovação e os bons resultados em provas também não condizem com a perspectiva histórico-cultural. Nesta, o objeto da atividade de ensino são os conhecimentos teóricos que devem constituir uma necessidade para os estudantes (MOURA et al., 2010). Ratificando essa ideia, poderíamos assim dizer: as ações das professoras mostram que as necessidades não têm sido direcionadas ao que a teoria histórico-cultural propõe ser o objeto da atividade pedagógica.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, ano 134 seção 1, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Plano Nacional da Educação – PNE/MEC*. Brasília: Inep, 2001.
- \_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Matemática*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.
- CUNHA, M. I. *O bom professor e sua prática*. Campinas, São Paulo: Papirus, 1989.
- CURI, E. *A matemática e os professores dos anos iniciais*. São Paulo: Musa Editora, 2005.
- DALBEN, A. I. L. F. (Coordenadora). *A avaliação externa como instrumento da gestão educacional nos estados*. Relatório final. Minas Gerais: Fundação Victor Civita. 2011.
- DANTAS, A. S. O curso de Pedagogia e a formação inicial do professor para o trabalho com os saberes disciplinares de Matemática. *Educação em Revista*. Belo Horizonte, v. 3, jun. 2006. p. 153-171. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n43/n43a09.pdf>>. Acesso em 22 maio 2012.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. *Revista Zetetiké*. Campinas, v. 3, n. 4, 1995. p. 1-38.
- FONTANIVE, N. S.; KLEIN, R. (Coordenadores). *Boas práticas docentes no ensino de matemática*. Relatório final. Rio de Janeiro: Fundação Cesgranrio, 2012.
- GONÇALVES, T. O. GONÇALVES, T. V. O. Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GRISOLIA, C. M.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (Orgs.). *Cartografias do trabalho docente: Professor(a) pesquisador(a)*. Campinas, SP: Mercado de letras: Associação de leitura do Brasil, 1998. p. 105-206.
- LANNER DE MOURA, A. R. Movimento conceitual em sala de aula. In: MIGUEIS, M.; AZEVEDO, M. (Org.). *Educação matemática na infância*:

- Abordagens e desafios. Vila Nova da Gaia, Portugal: Galivros, 2007. p. 65-83.
- MIZUKAMI, M. G. N. Formação continuada e complexidade da docência: o lugar da universidade. In: EGGERT, E. (Org.). *Trajetórias e processos de ensinar e aprender: didática e formação de professores*. Porto Alegre: Edipucrs, 2008. p. 389-409.
- MORAES, S. P. G.; MOURA, M. O. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem em matemática: contribuições da teoria histórico-cultural. *Bolema*. Rio Claro, São Paulo, ano 22, n. 33, 2009. p. 97-116.
- MORETTI, V. D. *Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 207 f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007.
- MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de Ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 81-109.
- MOURA, M. Educar com las matemáticas: saber específico y saber pedagógico. *Revista Educación y Pedagogía*. Colômbia, v. 23, n. 59, jan./abr. 2011. p. 47-57.
- \_\_\_\_\_. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M.; AZEVEDO, M. (Org.). *Educação matemática na infância: Abordagens e desafios*. Vila Nova da Gaia, Portugal: Galivros, 2007. p. 40-63.
- NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.
- NASCIMENTO, C. P.; ARAÚJO, E. S. O conceito e a estrutura da atividade de ensino na educação infantil: o papel do jogo. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 111-134.
- VÁZQUEZ, A. S. *Filosofia da práxis*. Trad. Luiz Fernando Cardoso. 2ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- RIGON, A. J.; ASBAHR, F. S. F.; MORETTI, V. D. Sobre o processo de humanização. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 13-44.
- ROSA, J. E.; MORAES, S. P. G.; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 67-80.
- SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamento de la nueva reforma. *Professorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, vol. 9, n. 2, 2005. p. 1-30.
- VALERIANO, W. *Uma análise das influências da realização da prova Brasil na atividade pedagógica de professores que ensinam matemática nos anos iniciais*. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiás, 2012.

# O QUE OS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL TÊM A DIZER SOBRE A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO E A PROVINHA BRASIL DE MATEMÁTICA

Andressa Wiedenhof Marafiga

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta parte de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), do curso de licenciatura em Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). O mesmo integra-se às pesquisas realizadas pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat). No referido grupo, tem-se a participação de graduandas(os) de licenciatura em Pedagogia, Matemática e Educação Especial; pós-graduandos em nível de Mestrado e Doutorado em Educação e Mestrado em Educação Matemática; professores universitários e professores da rede pública de ensino. Cada um dos professores universitários coordena seus projetos, ao qual estão vinculados os alunos, com uma preocupação comum: a Educação Matemática.

Na direção de integrar a universidade e a escola e investigar a educação matemática, é que surge o projeto intitulado: *Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino*, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), desde o ano de 2011, estendendo-se até o ano de 2014. O mesmo conta com a participação de quatro núcleos, Universidade de São Paulo (São Paulo), Universidade de São Paulo (Ribeirão Preto), Universidade Federal Goiás (Goiânia) e Universidade Federal de Santa Maria (Santa Maria). O objetivo desse projeto interinstitucional é contribuir com a formação de alunos e professores da educação básica, investigando “o que há

*por traz dos números? ” Tem-se ainda a participação de quatro professoras da rede pública estadual, estando elas vinculadas a quatro escolas diferentes.*

Dessa forma, coerente com as questões do projeto, propomos a aprofundar o estudo sobre a Provinha Brasil de matemática, pois essa vem a cada dia adentrando o âmbito escolar, e as escolas são as principais interessadas nesses resultados, que muitas vezes são pouco discutidos e compartilhados. Assim, nossa pesquisa, tentando compreender o que perpassa entre essas duas ações – o Provinha Brasil de matemática e o processo de ensino da matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental – teve como principal objetivo *investigar as possíveis interfaces entre a Provinha Brasil de matemática e o processo de ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental em Santa Maria (RS).*

Buscando atingir esse objetivo, optou-se por um questionário dirigido ao corpo docente dos anos iniciais de três escolas participantes do projeto, contando com a colaboração de seis professores. Preferiu-se o questionário para dar mais privacidade aos docentes, e ainda, cada um poderia escolher um nome fictício para nesse trabalho ser mencionado. Como dados para a pesquisa também utilizamos anotações feitas a partir das reuniões realizadas nas escolas que contaram com a participação das professoras dos anos iniciais e dos participantes do GEPEMat. Nesse sentido, com o intuito de discutir acerca da matemática e seu ensino, sua importância e suas implicações nas avaliações externas, as falas dos professores neste grupo trazem grande contribuição para pensarmos sobre essas avaliações no âmbito escolar.

Especificamente neste capítulo, traremos parte dos resultados obtidos. Inicialmente, teceremos algumas considerações sobre o processo de avaliação e sua relação com a matemática. Posteriormente, discutiremos os dados obtidos a partir do questionário que se referem à maneira como a Provinha Brasil de matemática contribui para a organização de ensino dos professores nos anos iniciais. Finalizando, traremos algumas considerações sobre o estudo realizado.

## **SER AVALIADA, AVALIAR, AVALIAR-SE: UM CONSTANTE PROCESSO**

Tem-se aqui o objetivo de refletir acerca da avaliação, já que na presente pesquisa falaremos da Provinha Brasil de matemática, que é um instrumento de avaliação externo à escola e direcionada aos educandos dos anos iniciais.

A palavra *avaliação* refere-se a detectar as possíveis dificuldades dos alunos, e, assim, conceber-lhes ações coletivas e/ou individualizadas capazes de sanar tais dificuldades, levando-o assim à progressão. Na avaliação, pode-se ser capaz de perceber os pontos já apropriados na aprendizagem e os que ainda necessitam ser olhados, e assim, promover ações educativas que o ajudem a melhor aprender. Dessa forma, a avaliação deve ser para o docente um instrumento indispensável para verificar a sua própria ação pedagógica diante do aluno, além de observá-lo em seu desenvolvimento, mais especificamente. Portanto, a avaliação também deve contribuir para uma reflexão sobre a melhoria da educação, do sistema educativo.

A expressão *avaliação* conota-se de distintos sentidos a diferentes sujeitos. Na perspectiva dos alunos, ela é a causa de aversão, já para os professores pode ser concebida como um instrumento para verificar sua prática pedagógica e também observar como está o desenvolvimento de seu educando. E, para o Estado, uma maneira de controlar o currículo das instituições e, provavelmente, garantir uma homogeneidade ao ensino.

Se pensarmos a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, o conhecimento é produzido por nós sujeitos ao longo da história, nunca está pronto e acabado, mas sim em processo de construção, além de deferir a escola como o ambiente mais adequado à apropriação dos conhecimentos científicos pelos educandos e considerar que o homem, para garantir sua existência necessita de uma atividade intencional, e assim modificar a natureza. Assim, podemos acreditar que é nesse processo que se dá a avaliação.

O homem ao realizar uma ação ele antes a idealiza. Neste processo, ele avalia a importância e a possibilidade de execução, quais instrumentos serão utilizados para dar conta dos objetivos, isto é, para assegurar que sua atividade esteja

adequada aos fins propostos, recorre à avaliação, constantemente. (MORAES, 2008, p. 18)

Portanto, avaliar faz parte do processo histórico do homem, pois ele planeja suas ações e ao realizá-las vai avaliando-as, verificando se estão de acordo com seu plano inicial. Assim, “os homens avaliam, comparam, analisam com base no que pressupõem ser essencial para a sua sobrevivência”. (MORAES, 2008, p. 21). Cabe dizer que avaliar faz parte da atividade humana, pertence ao ser humano desde sua existência. E a ação de refletir sobre sua ação também consiste em um ato de avaliar.

Avaliar faz parte do cotidiano dos sujeitos, além de se constituir historicamente na vida do homem. Ao transformar a natureza em um instrumento pré-estabelecido, necessita-se conhecer tal objeto, para que esse possa atender as determinadas necessidades para o fim com que foi criado. Assim, nessa construção, o homem se torna homem, humanizando-se e fazendo com que o objeto tenha também a sua constituição social. Nesse sentido, “a avaliação está relacionada com transformação, tendo em vista que, para transformar, faz-se necessário proceder a análise” (MORAES, 2008, p. 21).

Nesse processo, avaliar faz parte de uma reflexão de determinada ação e também se refere a um contexto social. Além disso, é um exercício que também se encontra no objetivo da escola no seio da qual o homem deseja-se formar. Assim, o ato de avaliar deve ter o intuito de promover o desenvolvimento cognitivo dos envolvidos nesse processo. Desse modo: “De mudança do pensamento, no entendimento de que, por meio da apropriação do conhecimento elaborado socialmente, o homem se humaniza, isto é, integra-se ao mundo humanizado historicamente.” (MORAES, 2008, p. 46)

O docente em sala de aula deve assumir alguns compromissos pedagógicos: promover uma avaliação constante da aprendizagem de seu educando; entender quais são os instrumentos necessários para a humanização do sujeito a que ensina; deve avaliá-lo, compará-lo, analisá-lo; deve estar atento ao desenvolvimento humano do aluno, fazendo a mediação necessária para a apropriação histórica do conhecimento, transformando em conhecimento científico. Nesse sentido, a avaliação se faz um instrumento indispensável na organização de

ensino do professor para enxergar o desenvolvimento de seu educando. Assim:

A avaliação escolar torna-se uma ação essencial para o acompanhamento do desenvolvimento do aluno ao possibilitar analisar uma relação qualitativa entre a atividade de ensino elaborada pelo professor e a atividade de aprendizagem realizada pelo aluno. (MORAES, 2008, p. 60)

Portanto, avaliar faz-se necessário no processo de ensino e aprendizagem, porém o que se questiona é a maneira como vem sendo realizada. Destaca-se que avaliar não é uma ação fácil, pois o docente deve informar à escola, aos pais e aos alunos o que os mesmos “aprenderam”, atribuindo assim uma determinada nota ao que “sabem”. Questiona-se aqui a avaliação apenas quantitativa, atribuindo apenas uma determinada nota, refere-se a essa questão como ineficaz para ajudar o aluno em sua aprendizagem. O autor Pedro Demo diz que é um equívoco suprimir a intensidade da aprendizagem suprimindo uma nota. Ele complementa ainda dizendo que “a nota deve vir acompanhada de comentários e propostas, para facilitar a aprendizagem” (DEMO, 1999, p. 42). Dessa forma, quando apenas se atribui uma nota ao aluno, esta pode ter um efeito contrário do que se deseja: o educando pode ter uma surpresa e assim criar ainda mais aversão à palavra avaliação. Além de atribuir somente a nota ao aluno, não se acrescenta “nada” na sua aprendizagem.

Entende-se que avaliar como tarefa docente consiste em mobilizar “corações e mentes, afeto e razão, desejos e possibilidades” (ESTEBAN, 2005, p. 14). Porém, deve-se estar atento à organização do ensino, considerando que a avaliação é parte desse processo. E não havendo primeiro o procedimento de ensino com conteúdos, metodologias, planejamento etc., após “todo” o processo de ensino, avalia-se o educando de modo a tentar perceber o que o mesmo “realmente aprendeu”. Além disso, como aponta Luckesi, avaliar “integra o processo didático de ensino-aprendizagem, como um de seus elementos constitutivos” (LUCKESI, 1996, p. 12). Assim, podemos dizer que avaliar é um processo indispensável, porém o que se deve discutir é o como avaliar, de que modo olhamos para essa situação de avaliar o estudante. Segundo esse autor, a avaliação está intimamente ligada aos percentuais de aprovação/reprovação. Seja pelos pais que querem

a aprovação de seus filhos para outros níveis de escolarização; sejam os próprios estudantes que desejam a aprovação e para isso ficam na expectativa; ou ainda os professores que se utilizam dela como um dos elementos motivadores para o estudo dos alunos e o sistema de ensino que está preocupado nos percentuais quantitativos.

Nesse sentido, a avaliação é vista como classificatória e de modo a julgar o que se sabe ou não. A análise sobre o aluno vem a partir de avaliações geralmente escritas, não considerando seu processo durante as aulas e descartando seu desenvolvimento. Pensando a avaliação dentro dessa organização, Moraes (2008) destaca que a importância do aprender ou o que foi memorizado tem durabilidade até a avaliação, depois cai no esquecimento, porque não tem significado para o sujeito. Portanto, que sentido tem para o aluno “aprender”, na verdade decorar a matéria, apenas para responder às questões de uma prova?

## **AVALIAÇÃO + MATEMÁTICA = UMA RELAÇÃO TEMIDA**

Anteriormente, transcorremos brevemente sobre avaliação, percebendo-se que essa palavra é, muitas vezes, aversiva para os alunos, pois remete a provas, a nota, a classificação e a comparação entre eles. Outro ponto discutível de aversão aos alunos é, muitas vezes a “temida” matemática; essa disciplina é citada por muitos alunos como uma das piores. Dessa forma, entendemos que a matemática ainda é vista por muitos como um conteúdo a ser memorizado, resolvendo inúmeras listas de exercícios, assim corroboramos com Silva quando diz que,

No ensino da matemática tem-se cometido equívocos tanto em relação à forma como quanto ao conteúdo. No processo de organizar o ensino de matemática na sala de aula, usando atividades repetitivas e mecânicas pouco favorece o desenvolvimento cognitivo, resultando nos baixos índices de aprendizagem das crianças. (SILVA, 2008, p. 80).

Nessa perspectiva de repetição, a matemática é algo estático, sem transformação, uma ciência pronta e acabada. Além de não considerar o educando, o sujeito da aprendizagem e como indivíduo histórico, dentro de um contexto social, capaz de aprender desde o seu nascimento. Porém, sabemos que a matemática atende a necessidade de um determinado grupo social. Assim, “quando um determinado modelo

de currículo de matemática foi introduzido nas instituições educativas, o seu propósito era de produzir um determinado conhecimento matemático [...]” (SILVA, 2008, p. 82).

Dessa forma, a matemática deve ser ensinada com intuito de propiciar ao aluno a apropriação da cultura historicamente construída pela humanidade. O educando tem o direito de apropriar-se do legado histórico. Além disso, ensinar os alunos a articular o saber, pensar com o saber fazer é ajudá-los a constituírem-se como humanos. É importante que, no que tange ao processo de ensino e aprendizagem, o educador ensine o aluno a “observar, eger o problema, retirar as informações necessárias, organizá-las em um plano de ação, executá-las e avaliá-las” (SILVA, 2008, p. 86), pois, a cada nova situação vivenciada pelo aluno, novos significados serão apropriados, novos sentidos atribuídos, novas aprendizagens.

Nesse sentido, os materiais escolhidos também se fazem de extrema importância para a aprendizagem do aluno, pois esses motivam o educando a querer aprender e assim criam condições de levá-los a entrarem em atividade. Não podemos esquecer-nos dos objetivos que pretendemos alcançar na aprendizagem do aluno; esses são determinantes para a constituição do homem, uma vez que, a partir dos objetivos iniciais, se poderá avaliar o educando em seu processo. Os objetivos tornam-se essenciais na prática docente, pois é por meio deles que se delimita o que se deseja na aprendizagem dos educandos. Demo (1999, p. 44) destaca que se o objetivo maior é realmente a aprendizagem dos alunos, “aula e prova seriam apenas expedientes possíveis e secundários, jamais o centro da didática como ainda é hoje”.

A partir disso, voltamos ao assunto aqui já referido, a avaliação. Avaliar faz parte do processo didático dos docentes, pois é a partir disso que se verificam os possíveis problemas dos alunos, para assim achar soluções e intervir. Luckesi ressalta que

Essa prática de tornar os instrumentos da avaliação mais difíceis só pode ocorrer devido ao fato de não se ter definido previamente aquilo que é relevante ou irrelevante e não se ter levado a sério essa definição. Se o professor definiu previamente o que é essencial e é honesto para com os alunos e para consigo mesmo, na construção de um instrumento de

avaliação, utiliza-se fundamentalmente dessa definição e não de outros dados arbitrários para “pegar os alunos pelo pé”. (LUCKESI, 1996, p. 74)

Diante disso, afirma-se a necessidade de os objetivos estarem bem delimitados para que assim possam-se escolher melhor os instrumentos de avaliação. Ainda segundo o autor referido, muitas vezes nós docentes “matamos” nossos alunos, “matamos a alma bonita e jovem que eles possuem, reduzimos sua criatividade, seu prazer, sua capacidade de decisão” (DEMO, 1999, p. 76). Assim, o docente enquanto mediador do processo de humanização de seu educando, além de propiciar a ele a apropriação do conhecimento científico, deve entender a avaliação como algo processual e não como um instrumento que define decisões perante a aprendizagem dos educandos a fim de classificá-los e lhes dar uma nota.

Por fim, ninguém nasce sabendo exercer a ação docente, como discorre Lopes: “ele se constitui historicamente; aprende sem se desvincular do mundo que o rodeia; aprende com o outro e aprende também refletindo.” (LOPES, 2009, p. 55). Portanto, ser professor não é uma tarefa fácil, mas se constitui em um desafio, em acompanhar a mudança da sociedade, trazê-la para sala de aula, motivar os alunos a querer aprender, delimitar objetivos, organizar o ensino e avaliá-los. A seguir, iremos apresentar a pesquisa a partir dos encaminhamentos metodológicos desenvolvidos para a mesma.

## **A PROVINHA BRASIL E A ORGANIZAÇÃO DO ENSINO**

Como já explicitado, com o objetivo de investigar as possíveis interfaces entre a Provinha Brasil de matemática e o processo de ensino de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, previu-se a coleta de dados a partir de um questionário composto por 16 questões, respondidas por seis professores de três escolas da rede pública de ensino, participantes do projeto já citado. Lembramos que a Provinha Brasil foi instituída pela Portaria Normativa Nº 10, de 24 de Abril de 2007, porém sua primeira aplicação foi no ano de 2008, apenas com a prova de leitura. Posteriormente, no 2º semestre de 2011, começou-se com a de matemática. Essa teve como foco a resolução de problemas. De acordo com o Instituto Nacional de Es-

tudos e Pesquisas Anísio Teixeira (INEP)<sup>1</sup>, a Provinha Brasil tem o objetivo de servir como instrumento pedagógico para professores e gestores, verificando o processo de alfabetização dos alunos nos anos iniciais. Ainda de acordo com o Instituto, a provinha não tem o intuito classificatório, porém serve para intervir no processo de alfabetização das crianças, aumentando as chances de todas estarem alfabetizadas até os oito anos de idade, conforme a meta prevista pelo Plano de Metas Compromisso todos pela Educação. Nesse sentido, nota-se que mesmo não sendo classificatória, há uma meta a ser atingida.

No questionário, as primeiras questões estavam voltadas a caracterização dos participantes da pesquisa. Esses dados permitiram-nos organizar o Quadro 1 apresentado a seguir.

<b>Nome Fictício</b>	<b>Idade</b>	<b>Sexo</b>	<b>Formação</b>
Helena	49 anos	Feminino	Magistério – Pedagogia
Antônia	53 anos	Feminino	Licenciatura em Matemática e Pedagogia
Che Guevara	-	Masculino	Magistério – Pedagogia
Marta	40 anos	Feminino	Pedagogia e Pós-graduação em Educação Infantil
Maria	-	Feminino	Especialização em Gestão Educacional
Maria Luísa	50 anos	Feminino	Magistério – Licenciatura em Matemática e Especialização Gestão Educacional

Quadro 3: Sujeitos da pesquisa

Como forma de tentar entender de que maneira a Provinha Brasil de matemática contribui para a organização de ensino dos professores nos anos iniciais, perguntou-se para o professor como ele considerava ser o melhor para a aprendizagem de seus educandos. As respostas foram organizadas no Quadro 4.

1 Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/provinha-brasil/provinha-brasil> . Acesso em: 20 jun. 2015.

Questões		Pouco eficiente (PE)	Eficiente (E)	Muito Eficiente (ME)	Ineficiente (I)
1°	Explicando oralmente.	2 professores	2 professores		2 professores
2°	Explicando oralmente e com o auxílio do quadro.		6 professores		
3°	Utilizando materiais didáticos manipuláveis.		4 professores	2 professores	
4°	Exercícios com desenhos.		4 professores	2 professores	
5°	Jogos.		4 professores	2 professores	
6°	A partir de folhas.		5 professores		1 professor
7°	A partir do livro didático.		5 professores		1 professor

Quadro 4: De que maneira o aluno aprende?

A docente Antônia<sup>2</sup> respondeu que todas as opções eram eficientes, acrescentando ainda que os “*Alunos são diferentes, aprendem de diferentes maneiras. Depende da idade, da bagagem, das experiências, dos estímulos, de vários fatores*”. (ANTÔNIA)

Já a educadora Helena aponta que a explicação oral é ineficiente. Os outros professores marcaram como sendo todos *eficientes*. Eles ainda acrescentaram que utilizavam material concreto música, dança, exercícios – o que os estimulava e os desafiava.

2 Como já explicitado, os nomes aqui apresentados são fictícios e foram escolhidos pelos próprios professores participantes da pesquisa.

O professor Che Guevara foi outro que marcou quase todas as opções como *eficientes*, apenas deixando de fora o livro didático como *ineficiente*. Em seu relato, ele ainda afirma que se utiliza de “*Jogos, brincadeiras, histórias, problemas, o necessário para o desenvolvimento do seu raciocínio de forma lúdica*”. (CHE GUEVARA)

As educadoras Marta e Maria concordam em suas opiniões ao marcarem como *eficiente* a explicação oral e com auxílio do quadro, a partir de folhas e a partir do livro didático. Acham *pouco eficiente* para a explicação oral, e como *muito eficiente* para a utilização de materiais didáticos manipuláveis, exercícios com desenhos e jogos.

Maria Luísa marca as opções de explicação oral e a partir de folhas como *ineficientes*, julgando as demais como eficientes. Ela ainda faz uma seguinte observação: “*Considero qualquer um desses modos isoladamente ineficiente; e todos eles juntos apenas eficientes. Faço uso de todos eles em classe e mesmo assim nem sempre consigo sucesso com alguns alunos*”. (MARIA LUÍSA)

Além de marcarem as opções, os docentes ainda acrescentam outras situações que utilizam para melhorar a aprendizagem de seus alunos, como dança, histórias, exercícios motores, música entre diversas ações. Compreendendo que cada aluno é único e, nesse sentido, aprendem de maneira diferente, é possível perceber que os professores tentam propiciar um ambiente rico de diversidade para seu educando melhor aprender. Nesse sentido, pode-se considerar que os professores, preocupam-se em organizar um ensino com diferentes recursos, assim, para que melhor auxilie seu aluno a sair do pensamento empírico para chegar ao teórico. E como destacam Rosa, Moraes e Cedro:

Somente o desenvolvimento do pensamento teórico fornece as condições necessárias para que a atitude criativa do homem se transforme em uma atividade real que lhe permita a apropriação dos bens culturais produzidos pela humanidade e, consequentemente, sua humanização em sentido genérico. (2010, p. 79).

Entende-se, assim, que o desafio docente é propor uma organização de ensino que promova o desenvolvimento do pensamento teórico no aluno.

Em outra pergunta, questionou-se sobre a importância de avaliar o aluno e os instrumentos que se utiliza para isso. Nessa questão obtivemos por unanimidade que a avaliação é sim importante e deve fazer parte constantemente da sala de aula, e indispensável para o processo de ensino e aprendizagem, sendo que a mesma deve ser diária, a partir das observações, jogos e materiais concretos. Nesse sentido, destaca-se a resposta da docente Maria:

Sim, a avaliação é fundamental no processo de ensino aprendizagem. Eu utilizo como recurso, a observação diária do processo de construção do conhecimento do aluno, ou seja, a sua evolução e dificuldades para poder auxiliá-lo a progredir. (MARIA)

Assim, percebe-se que os docentes estão avaliando seus alunos em suas atitudes diárias, em seus atos de reconstrução. Portanto, “é preciso avaliar o aluno por aquilo que reconstrói pessoalmente. Sendo aprendizagem processo, não pacote a ser adquirido, realiza-se no processo de reconstrução permanente”. (DEMO, 1999, p. 59)

Para complementar esse pensamento de avaliação processual, trazemos a resposta de uma professora:

Considero que a melhor avaliação é aquela que se faz diariamente, porque a aprendizagem é um processo contínuo de construção e reconstrução do real e que ocorre a partir da interação do aluno e os instrumentos apresentado pelo professor. Assim sendo, é imprescindível que o professor invista nas potencialidades dos alunos, compreendendo a sua individualidade e evitando as comparações. (HELENA).

Observa-se que para avaliar seus alunos, os professores de nossa pesquisa se utilizam de diversas formas, como atividade oral e escrita, atividade individual e em grupo, relato etc., portanto, eles valorizam todas e quaisquer atitudes dos alunos em sala de aula, entendendo que a avaliação é um processo contínuo, é diário e não se faz apenas em um dia, com uma prova.

Finalizamos essa questão com a seguinte resposta:

Considero que a melhor avaliação é aquela que se faz diariamente através da observação em classe e no desenvolvimento apresentado pelo aluno nas perguntas que ele faz diante de uma situação problema. Tenho alunos que não leem e não escrevem nada com autonomia, mas que elaboram conexões mentais com mais rapidez e coerência do que outros que leem e escrevem e são esses que ao realizar a prova lida pelo professor conseguem se sair melhor nas avaliações escritas. Faço testes orais e escritos que exigem observação, escuta, seguir ordens, também leitura, interpretação e cálculos. (MARIA LUÍSA)

Assim, podemos dizer que avaliar deve fazer parte do processo educativo desde o início e não ser um processo que enfatiza apenas os resultados. Além disso, no ato de avaliar seu aluno, o professor também se avalia, analisa seus planejamentos e metodologias, “pois se o aluno não atinge os objetivos traçados pelo professor, cabe ao professor se perguntar se agiu da melhor maneira possível”. (LAUSCHNER; CRUZ, 2012, p. 10)

Em outra pergunta, questionou-se sobre se os resultados da Provinha Brasil de matemática podem servir como instrumento para colaborar na organização do ensino do professor e também para avaliar o aluno. Nessa questão, obtivemos quatro professores que relataram acreditar que os resultados podem auxiliar na organização do ensino.

A docente Maria diz:

Acredito que sim, enquanto experiência nova para as crianças. Para avaliação do aluno, considerando aqueles conteúdos já trabalhados. Porém, não podemos esquecer que muitos alunos, quando não compreendem a questão marcam uma resposta aleatoriamente, por isso, a importância do professor conhecer o nível de aprendizagem de cada aluno. (MARIA).

Maria relembra da importância do professor conhecer seu aluno e o nível em que se encontra, para que assim não seja influenciado apenas pelos resultados da Provinha, pois só com a mesma não se consegue ter um panorama da criança. Portanto, podemos observar que se anteriormente, em outra questão, apenas um professor marcou a Provinha Brasil como um bom instrumento de avaliação, agora, a maioria acredita que essa avaliação colabora com sua organização do ensino.

Em contrapartida, dois professores relataram que não acreditam que os resultados ajudem em sua organização do ensino. Os mesmos trazem em suas respostas que não usam os resultados como referência para organizar seus planejamentos. A professora relata:

Nunca usei como referência para organizar o planejamento, mas o uso da Provinha Brasil já me fez refletir porque alunos que não leem se saem melhor do que os que leem. Isso me faz dar outro olhar e buscar novas leituras para entender o que acontece com esses alunos. Com isso pude perceber que diante das dificuldades alguns alunos desenvolveram outras habilidades como a escuta, a observação... Percebi que para atingi-los então precisava outros instrumentos de avaliação. (MARIA LUÍSA)

Nesse sentido, o desafio de organizar o ensino está nas ações que o docente deve realizar para propiciar ao aluno a apropriação do conhecimento. Complementando essa ideia, destaca-se que “o desafio que se apresenta ao professor relaciona-se com a organização do ensino, de modo que o processo educativo escolar se constitua como atividade para o estudante e para o professor. Para o aluno, como estudo, e para o professor, como trabalho.” (MOURA et al., 2010, p. 96).

A docente Helena ainda diz:

Nunca usei como referência para organizar o planejamento, mas o uso da provinha já me fez refletir porque os alunos veem a Provinha Brasil, sendo um ponto de partida para o seu sucesso na escola. Usar como base para novas metodologias diferenciadas que estimulem os alunos a aprender. (HELENA)

Comprova-se nessa resposta que cabe ao professor, em sala de aula, determinar qual a melhor maneira de organizar seu ensino para que o aluno se apropria dos conhecimentos construídos historicamente pela humanidade.

Continuando as questões em relação aos resultados da Provinha Brasil, perguntou-se aos professores: como o resultado da avaliação é usado pela escola? Ele serve como parâmetro para a organização do ensino? Para esta questão tivemos dois professores que disseram

que recebem apenas com críticas; e quatro professores relataram que o usa como instrumento pedagógico.

Dois docentes não veem os resultados como auxiliares para seus planejamentos e também como algo para contribuir na melhoria do ensino. Esses professores relataram receber os resultados apenas com críticas. Helena destaca:

Recebemos o resultado pela mídia e conseqüentemente com críticas destrutivas e colocando o fracasso no professor. Faço o meu planejamento, e esse é pautado nos conteúdos que acho importante para a vida dos meus alunos. Esses conhecimentos são mais necessários para a sobrevivência e a necessidade dos alunos no meio em que vivem. (HELENA)

Dos quatro docentes que relataram que os resultados servem como instrumento pedagógico, destacamos o relato da professora Antônia. Ela reconhece que o resultado da *“Provinha Brasil é analisado, estudado pelos professores em reunião e serve como uma análise das nossas atividades”*. (ANTÔNIA)

Portanto, para essa professora a Provinha complementa suas ações e avaliações no âmbito escolar, não serve como única forma para se avaliar o aluno. Os outros dois docentes acreditam no resultado da Provinha como instrumento, porém trazem para a discussão os conteúdos, como faz Maria:

Como o conteúdo é cobrado na Provinha Brasil, acabamos por acrescentá-lo em nosso programa, como foi o caso da ideia de dobro e metade que não trabalhávamos no 2º ano. Depois da cobrança, passamos a abordar essas questões de forma prática em sala de aula, o que bastou para os alunos desenvolver essa noção. (MARIA)

Aqui observamos a preocupação dos conteúdos escolares irem ao encontro dos conteúdos da Matriz de Referência da Provinha Brasil de matemática. Assim, se antes os docentes relataram que não seguiam a Matriz de Referência, agora disseram que os conteúdos vão ao encontro uns dos outros. Tais respostas deixaram-nos uma dúvida: será que há certo receio ao relatarem que seguem a Matriz de Referência ou uma fragilidade em tentar compreender como se

dá esse processo de escolher os conteúdos a serem ensinados para os seus alunos, principalmente nesse momento em que são tantas as cobranças para com os professores?

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Com a presente pesquisa, podemos observar que ainda existem muitas divergências sobre o que os professores pensam sobre o real papel da Provinha Brasil de matemática. Faz-se importante lembrar de que se trata de uma política pública do Governo Federal, cuja aplicação independe da concordância dos professores. Talvez o fato de não poderem participar de forma mais próxima desse processo os coloque em um dilema: como aceitar por imposição algo que acreditam que poderia ser diferente?

Essa divergência é observada quando, em parte, os professores negam seguir a Matriz de Referência da Provinha Brasil, em outra, dizem que os conteúdos que trabalham são contemplados na avaliação. Isso nos leva a refletir sobre qual o real motivo dessa negação e justificativa ao mesmo tempo. Talvez o dilema de acreditar na possibilidade de um currículo mais dinâmico, mas ao mesmo tempo ter que seguir conteúdos preestabelecidos para contemplar uma avaliação externa, esteja presente no dia-a-dia de grande parte dos docentes. É válido ressaltar que nosso intuito não é o de julgar as respostas dos professores, mas apenas tentar compreender o que perpassa entre a ação de ensinar e a Provinha Brasil de matemática.

De um modo geral, podemos dizer que entendemos que é muito importante e necessário avaliar o aluno, além de que, compreendemos que isso se dá em um processo contínuo na sala de aula, a partir de trabalhos individuais e coletivos, observações, auto avaliação, não apenas com prova, sendo uma no início e outra no final da aprendizagem. Porém, também não descartamos as possíveis contribuições da Provinha Brasil, mas ressaltamos que a mesma ainda não vem cumprindo sua real função: a de auxiliar professores e gestores na organização do trabalho, além de fazer com que esses reflitam sobre a prática pedagógica desenvolvida no âmbito escolar.

É importante que entendamos que o processo de ensinar necessita de diversos recursos assim como o de avaliar. Portanto, é

necessário que avaliemos nossos alunos, porém com cuidado em obter sempre o melhor dele, além de analisar e reconhecer seu crescimento diariamente. Não podemos com a avaliação excluir alunos e assim deixá-los traumatizados; devemos junto deles encontrar soluções para os problemas. Portanto, não podemos deixar que a avaliação seja uma atividade de controle, seleção e exclusão ou inclusão de alguns.

Nessa perspectiva, entendemos que a Provinha Brasil poderá contribuir para a organização do ensino do professor quando ela se organizar claramente como um instrumento que tenha esse objetivo.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. *Provinha Brasil*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/provinha-brasil/provinha-brasil>>. Acesso em: 21 dez. 2013.
- DEMO, Pedro. *Mitologias da avaliação: de como ignorar, em vez de enfrentar problemas*. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.
- ESTEBAN, Maria Teresa. Ser professora: avaliar e ser avaliada. In: ESTEBAN, Maria Teresa. (Org.) *Escola, currículo e avaliação*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- LAUSCHNER, Janine; CRUZ, Rosângela Coelho da. Provinha Brasil, o que é? Por quê? Para quê? Unoesc & Ciência - ACHS, Joaçaba, v. 3, n. 1, p. 7-14, jan./jun. 2012.
- LOPES, Anemari Roesler Luersen Vieira. *Aprendizagem da docência em matemática: o Clube de Matemática como espaço de formação inicial de professores*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de. *Avaliação do Processo de Ensino e Aprendizagem em Matemática: contribuições da teórica histórico-cultural*. 2008. 261 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de et al. A Atividade Orientadora de Ensino como Unidade entre Ensino e Aprendizagem. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (org.) *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Líber livro, 2010.
- ROSA, Josélia Euzébio da; MORAES, Silvia Pereira Gonzaga de; CEDRO, Wellington Lima. As Particularidades do Pensamento Empírico e do Pensamento Teórico na Organização do Ensino. In: MOURA, M.O de. (org.) *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Líber livro, 2010.
- SILVA, Silem Santos. *Matemática na infância: uma construção, diferentes olhares*. 2008. 227 f. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade de São Paulo, 2008.



## TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: DISCUTINDO O PROCESSO AVALIATIVO INTRÍNSECO AO PISA

Danillo Deus Castilho  
Wellington Lima Cedro

### **INTRODUÇÃO**

Há alguns anos, pesquisadores como Gil-Pérez (2001) e Cachapuz et al. (2005) procuraram ressaltar a necessidade de realizar uma renovação no ensino de ciências. Esses educadores entendiam que o ensino de ciências deveria garantir o acesso da população a um conhecimento científico que viabilizasse olhares coerentes e estimulasse posicionamentos críticos sobre os problemas científicos, tecnológicos, sociais e ambientais, enfrentados pela sociedade contemporânea. Portanto, para renovar o ensino de ciências era preciso lançar olhar amplo em torno das ciências. Segundo estes pesquisadores:

[...] A posse de profundos conhecimentos específicos, como os que têm os especialistas num determinado campo, não garante a adoção de decisões adequadas, mas garantem a necessidade de enfoques que contemplem os problemas numa perspectiva mais ampla, analisando as possíveis repercussões a médio e longo prazo, tanto no campo considerado como em qualquer outro. (CACHAPUZ et al., 2005, p. 25)

Devido a essa forma de enxergar os problemas científicos e tecnológicos modificou-se as compreensões sobre o ensino de ciências. Essencialmente, a necessidade de repensar o ensino de ciências aparece porque a tradicional transmissão/recepção de conteúdos “rígidos” tornou-se insuficiente para elaborar e reelaborar compreensões acerca dos conhecimentos científicos dentro do atual contexto

escolar. Especialmente, por propiciar aos alunos pouco ou nenhum interesse pela ciência. Logo, fica fácil entender a pouca motivação para aprendizagem das ciências naturais, pois “poderíamos perguntar se na realidade não é de esperar esse desinteresse face ao estudo de uma atividade tão abstrata e complexa como a ciência?” (CACHAPUZ et al., 2005, p. 30).

Diante disso, como consequência da mudança na forma de entender o ensino de ciências, ocorre o desenvolvimento de novas compreensões sobre os meios de avaliar o conhecimento científico adquirido durante o processo de ensino/aprendizagem. Com relação a tal assunto, devemos considerar que para poder competir no mercado mundial os países do globo passaram, cada vez mais, a ter necessidade de formar pessoas com determinadas habilidades/competências. Portanto, era razoável que os governos criassem instrumentos para viabilizar um maior controle sobre a qualidade da educação ofertada. Centrando-se em programas de avaliações (Program for International Student Assessment - PISA, por exemplo), nas avaliações produzidas em larga escala, como modo de regular e estabelecer certo rendimento do sistema educacional (COSTA; AFONSO, 2009), os governos buscaram no campo teórico/acadêmico novos entendimentos acerca dos processos avaliativos. Tal busca era necessária para fundamentar suas decisões.

Depois de os governos adotarem algumas medidas para controlar a qualidade da educação, essas passaram a ser analisadas pelo campo teórico/acadêmico. Estudos como os de Waiselfisz (2009), por exemplo, tornaram-se fundamentais, por revelar, em certo sentido, a difícil situação do ensino de ciências no Brasil. Ao terminar sua análise, este pesquisador acabou por reforçar a necessidade de renovar o ensino de ciências, pois “um contingente que abrange mais de 60% do alunado não apresenta um mínimo de competências na área de Ciências para lidar com as exigências e desafios mais simples da vida cotidiana na atualidade.” (WASELFISZ, 2009, p. 105)

Dessa forma, as avaliações do PISA, como um dos elementos essenciais para aferir desenvolvimento do plano educativo, utiliza de alguns pressupostos educacionais que, apropriados pelos governos, ainda não foram suficientes para o Brasil oferecer uma formação científica capaz de fazer com que, no mínimo, a maioria dos indivíduos ve-

nha a atender as exigências colocadas pela sociedade contemporânea. Com isso, a fim de tentar compreender algumas das consequências da recente modificação na maneira de entender o ensino de ciências, se torna necessário reconhecer quais são os pressupostos educacionais que fundamentam os processos avaliativos emergente.

Logo, compreendendo a discussão acerca do desenvolvimento do processo avaliativo como algo imprescindível para o desenvolvimento do campo da educação em ciência e tendo em vista que

A avaliação, em síntese, serve de informação para a melhoria não só do produto final, mas do processo de sua formação. Se a avaliação falhar, não será possível dispor de orientação sobre a relação entre o plano e os resultados obtidos. (DE-PRESBITERIS, 1989, p. 45-46)

Nessa perspectiva, o presente trabalho produzido com base na dissertação de mestrado defendida pelo autor principal no programa de Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás, teve por objetivo refletir sobre os distintos aspectos do processo avaliativo intrínseco ao PISA 2006. Uma pergunta que estaremos interessados em responder aqui é: “Como se dá a avaliação feita pelo PISA do conhecimento científico apreendido pelos alunos no interior das instituições escolares?”

Utilizando como base a teoria histórico-cultural, procuramos, por meio da pesquisa documental, reconhecer em que sentido o PISA, ao aferir os conhecimentos científicos dos alunos, proporciona o desenvolvimento do campo da educação em ciências. (WILKINS, 2013) Nessa direção, focamos as atenções no “*Informe PISA 2006: competencias científicas para el mundo del mañana*”, que apresentava os resultados da avaliação feita pelo PISA no ano de 2006. Torna-se precioso ressaltar aqui que isso se fez necessário à medida que se buscou refletir acerca das possibilidades de proporcionar às pessoas uma efetiva participação nas discussões científicas e tecnológicas, tão frequentes na sociedade contemporânea. Desse modo, é precioso dizer que o estudo do documento citado só foi possível a partir de certas compreensões metodológicas. Nesse sentido, a próxima seção apresentará, mais detalhadamente, a perspectiva metodológica que guiou o olhar do pesquisador.

## A PERSPECTIVA METODOLÓGICA DA PESQUISA

Em específico, o método que fundamenta essa pesquisa centra-se na noção de que ela deve considerar e destacar tanto os aspectos inerentes à espécie humana quanto às produções elaboradas por tal espécie ao longo de sua história. Dessa perspectiva resulta a necessidade de conceber, como pedra fundamental para qualquer investigação, a totalidade (unidade), a complexidade, que se efetivam na completude da relação singular-particular-universal. Segundo revela Oliveira (2005, p. 26):

[...] A universalidade se concretiza histórica e socialmente, através da atividade humana que é uma atividade social - o trabalho-, nas diversas singularidades, formando aquela essência. Sendo assim, tal essência humana é um produto histórico-social e, portanto, não biológico e que, por isso, precisa ser apropriada e objetivada por cada homem singular ao longo de sua vida em sociedade. É, portanto, nesse vir-a-ser social e histórico que é criado o humano no homem singular. Como se pode depreender daí, a relação dialética singular-particular- -universal é fundamental e, enquanto tal, indispensável para que se possa compreender essa complexidade da universalidade que se concretiza na singularidade, numa dinâmica multifacetada, através das mediações sociais - a particularidade. (OLIVEIRA, 2005, p. 26)

A relação singularidade-particularidade-universalidade é, portanto, entendida e utilizada em seu movimento (processo), considerando suas dimensões ontológicas, epistemológicas e lógicas. Desse modo, tal relação atinge o conhecimento sobre a realidade. A compreensão da particularidade deve explicitar tanto a singularidade quanto a universalidade do objeto (ou fenômeno). Como resultado desse processo, ocorre uma transformação do pensamento, ou seja, esse processo resulta na ascensão do pensamento, do abstrato ao concreto, pois “a reprodução teórica do concreto real como unidade do diverso se realiza pelo procedimento de ascensão do abstrato ao concreto” (DAVIDOV, 1988, p. 141, tradução nossa).

Portanto, para nós, a compreensão da totalidade que envolve os processos avaliativos emergentes no ensino de ciências ocorre por

meio da ascensão/transformação do pensamento. De modo que se torna essencial apresentar a relação universal-particular-singular como sendo, respectivamente, a relação entre campo da educação em ciência-renovação do ensino de ciências-PISA 2006. Buscamos elucidar as contradições presentes em tal relação. Em especial, tratamos da contradição entre o processo da formação, que permite a participação ativa nos debates sobre ciência e tecnologia, e o processo de formação alienante. Dito isso, passemos a refletir acerca do processo avaliativo inerente ao PISA 2006.

## **UM OLHAR SOBRE O PISA 2006: DISCUTINDO A AVALIAÇÃO**

Conforme expomos anteriormente, agora teremos o propósito de analisar o “*Informe PISA 2006: competencias científicas para el mundo del mañana*” como objetivo de discutir o processo avaliativo inerente ao programa em questão. Para tanto, começaremos ressaltando que o público eleito para ser avaliado por esse programa são os jovens com idades entre 15 anos e três meses e 16 anos e dois meses, isto é, a população estudantil que, na maioria dos países, está chegando ao fim de sua formação obrigatória, iniciando, assim, ou os seus estudos secundários ou sua integração no mercado de trabalho. Em síntese, isso significa que o PISA tem como preocupação apresentar aos governos as condições cognitivas com as quais seus jovens terminam o ensino obrigatório. Nesse sentido, os gestores do PISA entendem que ele representa:

O compromisso do governo de rever, periodicamente e em um quadro internacional comum, os resultados dos sistemas de educação, medida em termos das realizações alcançadas pelos alunos. Sua intenção é fornecer uma nova base para o diálogo político e a colaboração para definir e materializar os objetivos educacionais através de métodos inovadores que refletem as competências consideradas essenciais para a vida adulta. (OCDE, 2008, p. 03, tradução nossa)

O relato esclarece que a intenção do referido programa é tanto assegurar aos governos a possibilidade de diálogo, entre os diferentes sistemas educacionais, quanto colaborar, com eles, na criação de objetivos educacionais que garantam as competências necessárias para

a vida adulta. Com isso, percebemos, primeiramente, que os gestores do PISA assumem o compromisso de divulgar os seus resultados para os governos dos países participantes dessa avaliação, não se comprometendo em apresentar tais resultados para as respectivas populações de cada país. Assim, a tarefa de levar os resultados do PISA ao grande público geralmente fica nas mãos dos veículos de comunicação em massa, isso é o que permite a esses veículos moldarem a informação que recebem do PISA de acordo com seus interesses (FIGAZZOLO, 2009).

Agora, se nos atentarmos para a “colaboração”, dada pelos gestores do PISA, na definição dos objetivos educacionais, observaremos a existência de limites impostos na formação dos indivíduos. Nesse sentido, revelamos, por exemplo, que:

Trata-se de uma avaliação sistemática, prospectiva e comparativa no nível internacional, que teve início no ano 2000 e focaliza as áreas de *Matemática, Ciências e Língua*. O estudo se realiza a cada três anos e em cada ciclo enfatiza uma dessas áreas [...] A área enfatizada concentra aproximadamente 60% da indagação nas provas, restando para as outras duas áreas aproximadamente 20% a cada uma. (WAISELFISZ, 2009, p. 13, *grifos nossos*)

O PISA ao ter seu foco avaliativo em três áreas do conhecimento (matemática, ciências e língua), por um lado, não mensura nenhuma das disciplinas que, por exemplo, desenvolvem nos alunos noções artísticas ou noções filosóficas, conseqüentemente, isso gera, em certa medida, a fragmentação da totalidade dos conhecimentos produzidos pelo gênero humano e faz com que tais disciplinas, quando não eliminadas do currículo escolar, sejam tratadas como secundárias. Por outro, a escolha por tais conhecimentos deixa evidente o interesse econômico presente no PISA, isso porque os gestores de tal avaliação entendem que esses conhecimentos são suficientes para os alunos enfrentarem os desafios da vida. Assim, eles só são considerados imprescindíveis porque se fazem fundamentais para (re)produzir os artefatos que estarão presentes no mercado global.

Os limites impostos pelo PISA na formação dos alunos não se restringem apenas a que conhecimentos devem ser avaliados, pois os

três conhecimentos avaliados são feitos de forma limitada pelo PISA. Logo, depois de expormos o fato de que o PISA ao deixar de avaliar certos conhecimentos (o artístico, o filosófico) acaba, conseqüentemente, limitando a formação ofertada pelas instituições educativas, temos de mostrar, também, como as áreas de conhecimentos avaliadas pelo PISA estão sendo limitadas.

Dessa maneira, se tivermos em conta que,

Para poder *participar plenamente na economia global* de hoje em dia, os alunos têm que resolver problemas para os quais não existem soluções baseadas em normas e também devem poder comunicar ideias científicas de maneira clara e convincente. (OCDE, 2008, p. 39, *tradução nossa; grifo nosso*)

torna-se imprescindível analisar em que medida as competências que o PISA procura mensurar possibilitam ao aluno “participar plenamente na economia global”. Por motivos condicionais, vamos restringir nossa análise ao PISA 2006, que tinha o foco em ciências. Evidenciamos, inicialmente, que o conceito de competências, elaborado pelo PISA, se relaciona, segundo seus coordenadores, “[...] com a capacidade dos alunos para aplicar conhecimentos e habilidades em matérias-chaves e para analisar, raciocinar e se comunicar de maneira efetiva enquanto planejam, resolvem e interpretam problemas em situações diversas” (OCDE, 2008, p. 18, *tradução nossa*). Portanto,

O PISA define competência científica como a extensão na qual um estudante: i) possui conhecimento científico e usa esse conhecimento para identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões relacionadas com a ciência; ii) compreende as características da ciência como uma forma de investigação humana; iii) mostra consciência de como a ciência e a tecnologia tem contornos materiais, intelectuais e culturais; e iv) se envolve em questões relacionadas com a ciência e com as ideias da ciência, como um cidadão reflexivo. (OCDE, 2008, p. 2, *tradução nossa*)

De forma a mensurar quais competências científicas que alunos possuíam, as perguntas contidas na avaliação do PISA 2006 foram estruturadas da seguinte maneira:

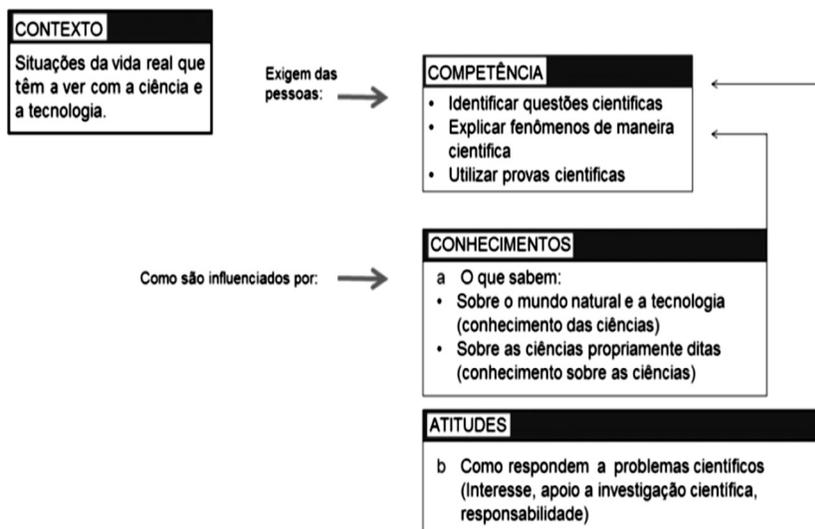


Figura 1: Quadro com a estrutura geral das perguntas do PISA 2006  
Fonte: OCDE (2008)

Os contextos, primeiro elemento apresentado no quadro, eram as situações reais em que se fazia necessária a utilização contextual dos conhecimentos que estavam relacionados com ciência e tecnologia. No PISA 2006 esses contextos podiam se referir a algum desses três campos sociais: <o pessoal> (a pessoa mesma, a família e os grupos de amigos), <o social> (a comunidade) e <o global> (a vida em todo o planeta). Ainda, nesta avaliação, tais contextos trabalham assuntos relacionados com as seguintes áreas de aplicação: <saúde>, <recursos naturais>, <qualidade ambiental>, <riscos> e <fronteiras da ciência e a tecnologia>. Portanto, os contextos tratavam de situações que envolviam uma área de aplicação e diziam respeito a um determinado campo social.

No segundo elemento do quadro também podemos ver que foram três as *competências* científicas exigidas pelo PISA 2006: <identificar questões científicas>, <explicar fenômenos de maneira científica> e <utilizar provas científicas>. Para os organizadores do programa:

Estas três competências foram selecionadas por sua importância na prática da ciência e por sua relação com as habilidades cognitivas-chaves, tais como o raciocínio indutivo/dedutivo, o pensamento baseado em sistemas, a tomada de decisões com sentido crítico, a transformação da informação (por exemplo, a criação de tabelas ou gráficos a partir de dados brutos), a elaboração e comunicação de argumentos e explicações baseadas em dados, o pensamento em termos de modelos e a utilização das ciências. (OCDE, 2008, p. 40-41, *tradução nossa*)

Essas competências abarcavam tanto o *conhecimento das ciências* (o conhecimento das diferentes disciplinas científicas e do mundo natural) quanto o *conhecimento sobre as ciências* (a ciência como forma de investigação humana). De modo que as áreas de conteúdos contidas no campo do *conhecimento das ciências* foram: <sistemas<sup>1</sup> físicos>, <sistemas vivos>, <sistemas terrestres e espaciais> e <sistemas tecnológicos>. Enquanto que, no outro campo, o do *conhecimento sobre as ciências*, as áreas de conteúdos eram: <investigações científicas> (que se concentram na investigação, como o pilar central da ciência, e em seus diferentes componentes) e <explicações científicas> (que são os resultados das investigações realizadas). Em específico, com relação a esses distintos conhecimentos, podemos revelar que no PISA 2006 foi dada maior ênfase *no conhecimento sobre as ciências* como um aspecto do desempenho em ciência. A avaliação de 2006 continha, portanto, esses elementos para possibilitar a mensuração do conhecimento científico que os alunos possuíam.

Com relação às *atitudes*, último elemento apresentado no quadro, elucidamos que os organizadores do PISA 2006 compreendem que

As atitudes em relação à ciência desempenham um papel importante nas decisões que tomam os alunos para desenvolver os seus conhecimentos sobre as ciências, seguir carreiras científicas e utilizar conceitos e métodos científicos de maneira produtiva ao longo de suas vidas. Por tanto, a visão do PISA

---

1 O PISA 2006 usou o termo "sistemas" em vez de "ciência" para descrever as quatro áreas de conteúdo (Química, Física, Biologia e Matemática), para transmitir assim a ideia de que as pessoas devem ser capazes de compreender conceitos e contextos variados, baseando-se nos componentes mesmos e nas relações existente entre eles. (OCDE, 2008, p. 42, *tradução nossa*)

com respeito às competências em ciências incluem não só as habilidades de uma pessoa nesta área, mas também sua disposição para a ciência. Ou seja, as competências em ciências de uma pessoa incluem certas atitudes, crenças, orientações relacionadas à motivação e valores próprios de eficiência. (OCDE, 2008, p. 44, *tradução nossa*)

No campo de avaliação das atitudes existiam as seguintes áreas: <apoio as investigações científicas>, <confiança em si mesmo na aprendizagem das ciências>, <interesse pelas ciências> e <responsabilidade com os recursos ambientais>. Porém, independentemente de qual é a área avaliada no PISA 2006, as perguntas responsáveis por medir as *atitudes científicas* se relacionavam com os diversos contextos presentes na prova. Assim, explicitamos que os contextos eram o principal vínculo entre as perguntas que avaliavam a disposição para a ciência e as que mensuravam os conhecimentos e habilidades científicas. Mesmo diante dessa diferença entre os objetivos das questões, para os organizadores de tal avaliação, ter a oportunidade de analisar as atitudes dos alunos era tido como algo insubstituível, pois:

Tais análises podem revelar forças e deficiências nas tentativas do sistema educacional em promover a motivação para aprender, os diversos conteúdos, entre os diferentes subgrupos de alunos. Além disso, a motivação pode estar intimamente ligada com as aspirações profissionais futuras dos alunos. Por exemplo, a motivação futura do interesse pela ciência pode ser um importante indicador da proporção de estudantes que provavelmente farão algum curso superior ou procurará carreiras na ciência. (OCDE, 2008, p. 146, *tradução nossa*)

Sem mais delongas, na explicação do último elemento do quadro, devemos revelar que essa preocupação dos organizadores do PISA em compreender as atitudes dos alunos para com a ciência, no nosso modo de ver, nada mais faz do que reforçar no interior da instituição escolar certa forma de entender o desenvolvimento das ciências, em que o conhecimento científico passa a ser visto como algo exterior, independente das condições de vida dos seres humanos, enquanto o indivíduo é visto como algo que precisa ter a disposição para o pri-

meiro. Portanto, passa-se, implicitamente, a ideia de que desenvolver a motivação para realizar ciência em si é o salto crucial que devem dar os professores que ensinam o conteúdo científico. Como consequência dessa ideia, não se leva em conta o fato de que a motivação é intrínseca ao sujeito em atividade.

Continuando nossa análise sobre as limitações que o PISA impõe ao ensino de ciências, centraremos, neste momento, nossas atenções nas questões que tratavam dos traços característicos da elaboração do conhecimento científico, para identificar quais outros aspectos destacam a visão de ciência que possuem os organizadores do PISA.

Antes, porém, devemos explicitar como os *contextos*, as *competências científicas* e os *conhecimentos científicos* se encontram correlacionados em cada pergunta da prova. Para tanto, ressaltamos que a avaliação do PISA 2006 era dividida em unidades que eram compostas por algum tipo de estímulo (textos, imagens, gráficos, etc.) responsável por apresentar um contexto, seguido de uma série de perguntas, que exigiam respostas abertas ou de múltiplas escolhas. Assim, as perguntas, no interior de cada unidade, eram categorizadas de acordo com a área de aplicação, com o grupo social envolvido, com a competência científica exigida e com um dos dois tipos de conhecimentos científicos, anteriormente tratados. Essas questões podiam ser respondidas ou de forma integral, ou de forma parcial. Caso não conseguisse obter nem mesmo a resposta parcial, o estudante não pontuava. Elas também continham determinada dificuldade, que era medida por uma escala específica. Segue, abaixo, a escala com os níveis de dificuldade das perguntas contidas na avaliação em questão:

Nível	Limite inferior	O que os estudantes em geral podem fazer em cada nível
6	707,9	No nível 6, os estudantes podem identificar com segurança, explicar e aplicar conhecimentos científicos e conhecimento sobre ciências em uma grande variedade de situações complexas da vida. Eles são capazes de relacionar diferentes fontes para justificar decisões. Eles demonstram claramente e de forma consistente uma capacidade de reflexão avançada, e demonstram vontade de usar seu conhecimento científico para resolver questões científicas e tecnológicas novas. Os estudantes neste nível podem, ainda, usar o conhecimento científico e desenvolver argumentos para embasar recomendações e decisões centradas em situações pessoais, sociais e globais.
5	633,3	No nível 5, os estudantes são capazes de identificar componentes científicos em muitas situações complexas da vida, de aplicar tanto conceitos científicos como conhecimento sobre ciências a essas situações, e conseguem comparar, selecionar e avaliar evidências científicas apropriadas para responder a situações da vida. Os estudantes neste nível podem utilizar habilidades de pesquisa bem desenvolvidas, de relacionar apropriadamente conhecimentos e de refletir criticamente sobre as situações. São capazes, também, de construir explicações baseadas em evidências e argumentos baseados em sua análise crítica.
4	558,7	No nível 4, os estudantes são capazes de trabalhar efetivamente com situações e questões que envolvam fenômenos explícitos que requerem deles as capacidade de fazer inferências sobre o papel da ciências e da tecnologia. Eles são capazes de selecionar e integrar explicações de diferentes disciplinas de ciências ou tecnologia e relacioná-las diretamente a aspectos de situações da vida. Podem refletir sobre suas ações e comunicar decisões usando o conhecimento e evidência científica.
3	484,1	No nível 3, os estudantes são capazes de identificar questões científicas claramente definidas em uma série de contextos. Podem selecionar fatos e conhecimentos para explicar fenômenos e aplicar modelos simples e estratégias de pesquisa. Podem interpretar e usar conceitos científicos de diferentes disciplinas e aplicá-los diretamente. Podem, ainda, dissertar sobre os fatos e tomar decisões baseadas em conhecimento científico.
2	409,5	No nível 2, os estudantes têm conhecimentos científicos razoáveis para fornecer explicações científicas em contextos familiares ou para tirar conclusões baseadas em investigações simples. São capazes de refletir de forma direta e de fazer interpretações literais de resultados de pesquisas científicas ou de soluções de problemas tecnológicos.
1	334,9	No nível 1, os estudantes têm limitado conhecimento científico, de forma tal que só conseguem aplicá-lo em algumas poucas situações familiares. Eles são capazes de apresentar explicações científicas óbvias e tirar conclusões de evidências explicitamente apresentadas.

Figura 2: Tabela com os diferentes níveis de dificuldade das perguntas do PISA 2006.  
Fonte: OCDE (2008).

A escala evidencia os seis níveis em que as perguntas contidas no PISA 2006 poderiam se enquadrar, descreve quais habilidades os estudantes devem ter se responderem as perguntas de cada nível e mostra a pontuação mínima estabelecida para cada nível da escala. O menor nível da escala tem o limite inferior de 334,9 pontos. O fato de haver na referida avaliação alunos com pontuações menores, significava que os alunos abaixo deste nível não possuíam nenhuma das habilidades mensuradas pelo programa. Enquanto que, na outra ponta, no limite superior, os alunos teriam plenas condições de compreender e trabalhar diferentes situações que envolvam todos os conhecimentos científicos e tecnológicos presentes na sociedade moderna.

Assim, diante de tais esclarecimentos, podemos agora compreender melhor como as perguntas do PISA 2006 foram estruturadas. Finalmente nos encontramos em condições de analisar uma das perguntas que tratavam do conhecimento científico. Para isso não devemos esquecer que cada pergunta possuía uma determinada categorização, de maneira que, em sua globalidade, segundo o relato dos organizadores do PISA, a avaliação abrangeu todos os conteúdos-chaves que envolviam as ciências e as tecnologias. Eis que o exemplo apresentado a seguir faz parte de umas das unidades da referida avaliação.

### SEMENTES GENETICAMENTE MODIFICADAS

**O MILHO GENETICAMENTE MODIFICADO DEVERIA SER PROIBIDO** Grupos ambientalistas estão exigindo que uma nova variedade de milho transgênico (OGM) seja proibida. Esse milho transgênico foi desenvolvido para não ser afetado por um novo herbicida muito forte, que mata os pés de milho convencionais. Esse novo herbicida matará a maioria das ervas daninhas que crescem nas lavouras de milho. Os ambientalistas alegam que, pelo fato de tais ervas daninhas servirem de alimento para pequenos animais, principalmente insetos, o uso desse novo herbicida no milho transgênico será nocivo para o meio ambiente. Os defensores da utilização do milho transgênico dizem que um estudo científico realizado demonstra que isso não acontecerá.

Abaixo, encontramos os detalhes do estudo científico mencionado no artigo acima:

1. O milho foi plantado em 200 lavouras em todo o país.
2. Cada campo foi dividido em dois. O milho transgênico, tratado com o novo herbicida muito forte, foi plantado em uma das metades, e o milho convencional, tratado com herbicida também convencional, foi plantado na outra metade.
3. O número de insetos encontrados no milho transgênico, tratado com o novo herbicida, era praticamente o mesmo que o número de insetos encontrados no milho convencional, tratado com herbicida convencional.

Figura 3 – O estímulo de uma das unidades do PISA 2006

Fonte: OCDE (2008)

## A pergunta e sua categorização:

### *Cultivos Geneticamente Modificados – Pergunta 03*

**Tipo de exercício:** Múltipla Escolha

**Competência:** Identificar questões Científicas

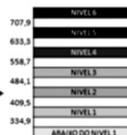
**Categoria de conhecimento:** <Investigação Científica> (conhecimento sobre as ciências)

**Área de aplicação:** <Fronteiras da ciência e da tecnologia>

**Marco:** Social

**Dificuldade:** 421

**Porcentagem de respostas corretas (países da OCDE):** 73,6%



1. Duzentos campos de milho foram plantados em todo o país. Por que os cientistas utilizaram vários lugares?
  - A. Para muitos agricultores pudessem testar o milho geneticamente modificado.
  - B. Para ver quantos milhos geneticamente modificados podiam cultivar.
  - C. Para cobrir a mais parte do terreno possível com o milho geneticamente modificado.
  - D. Para que o milho cresça em diversas condições.

Figura 4: Uma pergunta de uma das unidades do PISA 2006

Fonte: OCDE (2008)

Ressaltamos anteriormente que as perguntas do PISA 2006 foram categorizadas por meio de suas particularidades. Logo, a pergunta evidenciada possui a seguinte categorização: Tipo de exercício: resposta de múltipla escolha; Competência: identificar questões científicas; Categoria de conhecimento: investigação científica (conhecimento sobre as ciências); Área de aplicação: fronteira da ciência e a tecnologia; Quadro: o social; Dificuldade: 421 pontos (Nível 2).

Aprofundando nossa compreensão sobre o exemplo apresentado, observamos que no estímulo exposto aparece novamente a visão de ciências que possuem os gestores do PISA, mas tal visão não aparece somente aí. Em nosso entendimento, como veremos a seguir, esse modo de entender a ciência aparece, especialmente, nas perguntas que, simultaneamente, são classificadas nas categorias: <identificar questões científicas> e <investigação científica (conhecimento sobre as ciências)>. Logo, a relevância de refletirmos sobre a visão de ciências que existe no PISA 2006 se deve, fundamentalmente, ao fato de tal avaliação exigir dos alunos apenas a compreensão de uma única categoria epistemológica de ciências, a saber: o empirismo. Para Borges:

[No empirismo] o conhecimento encontra-se fora de nós, é exterior e deve ser buscado. O empirismo evidencia-se, sobretudo, na visão tradicional sobre as ciências.

O empirismo-indutivista baconiano, que ainda hoje é marcante na educação científica, supõe que a observação dos fenômenos e a realização dos experimentos precedem a formulação de teorias. Na visão indutivista, o método científico parte da observação à elaboração de hipóteses, seguida de experimentos [repetidos diversas vezes pelos pesquisadores] e conclusões, para chegar a teoria e leis. (BORGES, 2007, p. 18)

Não é estranho, portanto, o PISA 2006 analisar as atitudes dos alunos em separado dos conhecimentos, pois no empirismo o conhecimento, ao ser considerado exterior, acaba por semear a crença de que cabe aos alunos ter a disposição para ir buscá-lo. Consequentemente, é importante que os gestores do sistema educacional adotem medidas para obter, ao menos parcialmente, o controle sobre as atitudes dos alunos, já que determinadas atitudes podem vir a dificultar a compreensão do conhecimento em questão. Com isso, o entendimento de que o motivo é inerente ao sujeito em atividade acaba sendo relegado ao esquecimento.

Ainda, com respeito a essa visão empirista da ciência, se voltarmos a analisar o estímulo veremos que é um texto no qual o conhecimento aparece independente do homem, pois é a natureza, por meio do experimento, quem realiza o julgamento final. Isso ocorre devido ao fato de o texto, ao ressaltar ‘o método científico’, passar a impressão de que o homem só precisa ‘organizar maneiras de possibilitar que a natureza dê seu veredicto’. Dessa maneira, é normal que o texto não traga qualquer discussão que venha a pôr em dúvida o argumento dos cientistas. A falta dessa discussão nos leva a crer que o método experimental é, inquestionavelmente, o único caminho que devemos percorrer para conhecer a natureza. Portanto, só um dos dois, a natureza ou o homem, tem em sua posse a verdade. Desse modo, os autores do texto, ao explicarem como foi feito o experimento, mostram implicitamente que a verdade se encontra ao lado da pessoa que:

- Elabora algumas hipóteses na qual o novo herbicida não é prejudicial para o ecossistema;
- Divide o campo entre os dois tipos de milhos, aplicam o novo herbicida e em seguida realizam as devidas comparações;
- Observa se o número de insetos presente em cada metade do campo é aproximadamente o mesmo;
- Repete o experimento 200 vezes, em diferentes campos do país;
- Chega à conclusão de que a “natureza” mostrou que o novo herbicida não é prejudicial.

Após considerarmos tais argumentos, não nos restam dúvidas de que o texto dado como exemplo possui uma visão empirista da ciência. Porém, para termos maior consistência de que o PISA possui essa visão de ciência passemos a analisar, rapidamente, a pergunta que, não por acaso, está simultaneamente delimitada pelas categorias: <identificar questões científicas> e <investigações científicas (conhecimentos sobre as ciências)>.

Depois de rever a pergunta, dada como exemplo, não é difícil constatar que a questão se limita a exigir do aluno apenas argumentos que confirmam a necessidade de realizar o experimento em vários lugares diferentes, isso faz com que o aluno tenha certeza de que o conhecimento, nesse caso, é efetivo porque foi testado em muitas condições diferentes. Passa-se, dessa forma, a impressão de que é impossível que a conclusão à qual chegaram os cientistas venha a estar errada quando nos propusermos a realizar o experimento mais de 200 vezes. O conhecimento obtido por meio da experiência seria irrefutável, mas isso nada mais é do que um indutivismo ingênuo (CHALMERS, 1993). Neste instante, até poderíamos pensar que outra pergunta da unidade seria responsável por questionar essa conclusão, mas nenhuma pergunta dessa unidade o faz.

Diante desse fato, é importante revelar ainda que as demais perguntas do PISA 2006 exigem dos alunos apenas a visão empirista da ciência. Em outras palavras: não temos receios de afirmar que, na nossa interpretação, a prova em questão exige, como um todo, somente a referida visão de ciência, pois não é impossível mostrar que os argumentos aqui expostos servem para os outros estímulos e para as outras questões.

Agora podemos questionar: em que a cobrança, por parte do PISA, de apenas uma visão da ciência, no caso a visão empirista, restringe/limita a compreensão dos alunos acerca da elaboração/desenvolvimento do conhecimento científico?

Temos ressaltado desde o início deste trabalho que o PISA, como um instrumento por meio do qual se obtém controle sobre a qualidade da educação ofertada, influencia e é influenciado pelo plano educacional. Assim, ao exigir em sua avaliação apenas a visão empirista da ciência, os gestores do programa acabam, conseqüentemente, por dizer aos professores que os alunos precisam apenas compreender que a ciência é elaborada dessa forma. Isso faz com que os professores, a fim de cumprir da melhor maneira possível as exigências do sistema impostas a eles, limitem-se a ensinar aos alunos o que lhes será cobrado na avaliação.

A visão empirista da ciência termina por restringir o acesso dos alunos ao amplo conhecimento científico pelo simples fato de não poder ser tida, nas sociedades contemporâneas, como a única forma de elaborar o conhecimento científico, pois se assim o fosse Einstein, por exemplo, jamais teria elaborado as teorias da relatividade restrita e geral, pois as leis que fundamentam essas teorias não foram diretamente deduzidas da realização de certos experimentos, mas, ao contrário, elas surgiram da qualidade do pensamento que nos permite desconsiderar as informações “errôneas” que obtemos por meio dos nossos órgãos de sentido. Nessa direção, devemos destacar que Einstein utilizou em favor de seus argumentos apenas “experimentos mentais”.

Ainda, como outro exemplo que nos impossibilita limitar o ensino do conhecimento científico a uma visão empirista da ciência, podemos destacar os intensos debates entre Galileu e a igreja católica, já que Galileu estava determinado a dizer aos sábios de sua época que era a teoria de Copérnico que descrevia corretamente os movimentos dos planetas, estando Aristóteles errado. Contudo, os sábios foram relutantes aceitar os dados apresentados por Galileu. Isso ocorreu na época porque não existiam nem teorias e nem experimentos que pudessem consistentemente explicar o comportamento da luz no céu, teorias que viessem a eliminar as dúvidas sobre a eficiência do telescópio utilizado por Galileu em suas observações. Logo, temos

que a ciência se dá também por meio da discussão intersubjetiva, responsável por decidir o que pode e o que não pode ser utilizado na elaboração do conhecimento científico. Em resumo,

O “caráter racional” dos dados sensoriais aparece não só quando se lhes dá a forma verbal universalmente significativa (ou forma de juízo), mas também quando um indivíduo isolado, guiando-se pelas necessidades sociais, diferencia, a partir das posições de todo o gênero, as propriedades objetivas das coisas e, também, tendo em consideração os juízos de outras pessoas. (DAVIDOV, 1988, p. 125)

A visão empirista da ciência, ao dizer que a experimentação é o único caminho para o conhecimento do mundo, acaba não colocando em evidência, durante o processo de aprendizagem, todas as peculiaridades do conhecimento científico. Ela não evidencia, por exemplo, que: 1) A ciência é feita por seres humanos e por causa das limitações experienciais próprias desses seres ela está sujeita a constantes revisões e transformações. 2) Existe a realidade histórico-social da espécie humana e só é possível a cada pessoa fazer ciência dentro dessa realidade, ou seja, as novas teorias devem, necessariamente, vir de todo o conhecimento anterior produzido pelo gênero humano, não sendo produto de uma mente excepcional, capaz de criar o experimento que permite a “natureza dar seu veredicto”.

Essa visão, utilizada exclusivamente, não permite a compreensão das diferentes facetas da relação sujeito-objeto e acaba por causar distorções no modo de compreender as ciências. No PISA 2006, por exemplo, tais distorções podem ser observadas, em certa medida, no fato dessa avaliação elaborar questões específicas para captar as atitudes dos alunos diante das ciências. O que acontece é que se o conhecimento científico for compreendido como algo perfeito, enquanto o ser humano algo imperfeito, o primeiro deixa de ser fruto da relação que o homem tem com mundo, para se tornar algo abstrato, complexo e surreal.

Portanto, como resultado da análise temos que, nas perguntas sobre ciências do PISA 2006, os limites colocados na ampla visão de ciências surgem depois de percebermos que essas questões só são capazes de avaliar o pensamento empírico dos alunos, não exigindo,

adequadamente, o pensamento baseado em sistemas conceituais (o pensamento teórico). Diante disso, se considerarmos que:

[...] O pensamento teórico tem seu conteúdo peculiar, diferente do conteúdo do pensamento empírico; é a área dos fenômenos objetivamente inter-relacionados, que conformam um sistema integral, sem o qual e fora do qual, estes fenômenos só podem ser objeto de exame empírico. (DAVIDOV, 1988, p. 129)

e que:

Na dependência empírica, a coisa isolada aparece como uma realidade autônoma. Nas dependências descobertas pela teoria, a coisa aparece como meio de manifestação de outra dentro de certo todo. Tal trânsito de coisa a coisa, a superação da especificidade da coisa durante sua conversão em outra, isto é, sua conexão interna, aparece como objeto do pensamento teórico. Este sempre lida com coisas reais, dadas sensorialmente, mas alcança o processo de sua mútua passagem, de sua relação dentro de certo todo e na dependência dele. (DAVIDOV, 1988, p. 130)

somos obrigados a reconhecer que apesar do pensamento empírico ser fundamental para a existência do pensamento teórico, é o último que permite ao ser humano realizar a tomada de decisões, possibilitando, por um lado, as necessárias transformações da informação e, por outro, a elaboração e comunicação dos resultados obtidos da investigação científica. Se as competências científicas do PISA 2006 foram escolhidas por suas relações com as habilidades cognitivas- -chaves — dentre as quais podemos destacar: o pensamento baseado em sistemas, a tomada de decisões com sentido crítico, a transformação da informação, a elaboração e comunicação de argumentos e explicações baseadas em dados —, temos que essas habilidades pertencem ao pensamento teórico. Nesse sentido, como podem as competências do PISA 2006 estarem intimamente relacionadas com tais habilidades cognitivas e as perguntas da referida avaliação exigirem apenas o pensamento empírico?

Diante de tal questionamento, para não restarem dúvidas com relação a nosso pensamento, ressaltamos que se as perguntas do PISA 2006 buscassem exigir dos alunos o pensamento teórico, baseado em sistemas conceituais, o estímulo ou a pergunta que apresentamos deveria conter, no mínimo, algum espaço para possibilitar aos alunos criarem os argumentos que viessem a defender os interesses dos conservacionistas. Deveria, por exemplo, ser exigido dos alunos a criação de alguns contra-argumentos, tais como: “Apesar de o novo e mais potente herbicida, testado em 200 lugares diferentes, não ter causado danos na natureza, o que assegura (determina) que isso se repita no lugar 201?”.

Realizar esse tipo de pergunta é o que, de certo modo, faria os alunos compreenderem que o conhecimento científico não está pronto e acabado, mas sim em constante transformação. Isso os motivaria a seguir desenvolvendo seus conhecimentos. Assim, como resultado de nossa análise, e chegamos à conclusão de que o PISA 2006 é uma avaliação que possui uma forte influência dos pressupostos construtivistas. Chega-se a essa conclusão por, no mínimo, três motivos:

1. Pelo fato de essa avaliação possuir uma visão empirista da ciência. Segundo Matthews “[...] o construtivismo é o velho lobo empirista vestido de ovelha contemporânea”. (MATTHEWS, 1994, p. 81, *tradução nossa*)
2. Pelo fato de ela dar maior ênfase nos *conhecimentos sobre a ciência*. Com isso, tal avaliação foca os métodos científicos em detrimento do conhecimento elaborado historicamente pelo gênero humano. Contudo, percebemos que ela falha neste ponto ao deixar de exigir as distintas facetas da relação sujeito-objeto. Indubitavelmente, se os conhecimentos sobre a ciência fossem efetivamente exigidos nessa avaliação criaria, em certa medida, maiores possibilidades de os alunos utilizarem pensamento teórico ao realizarem a mesma.
3. Pelo fato de a referida avaliação possuir algumas das características existentes em outras avaliações na perspectiva construtivista. Conforme Moretto (2001) as avaliações construtivistas possuem as seguintes características: *contextualização, parametrização, exploração da capacidade de leitura e de escrita e proposição de questões operatórias*. A

*contextualização* do PISA 2006 está presente nos distintos contextos que marcam as diferentes unidades. A *parametrização* está clara na classificação de cada questão. A *exploração da capacidade de leitura e de escrita* é intrínseca aos contextos e as questões abertas da avaliação. Por fim, a *proposição de questões operatórias*, entendidas como sendo as “[...] que exigem do aluno operações mentais mais ou menos complexas ao responder [...]” (MORETTO, 2001, p. 121), é evidente na determinação do que o aluno é capaz de realizar depois de responder as questões e atingir certa pontuação.]

Torna-se coerente afirmar aqui que a avaliação em questão, ao ser fortemente influenciada pelo construtivismo, inviabiliza a formação do cidadão que seja capaz de participar ativamente dos debates científicos e tecnológicos. Em específico, isso ocorre porque no processo educativo o ato de avaliar requer consciência do cidadão que se pretende formar, do produto que se obtém ao final desse processo. É razoável considerar que PISA 2006 continha, em certa medida, os seguintes pressupostos:

- Aprender sozinho em detrimento de um processo de transmissão pelo outro.
- O método de aquisição do conhecimento é mais importante que os conhecimentos científicos.
- A atividade dos alunos, para ser verdadeiramente educativa, deve ser impulsionada pelos interesses/necessidades da própria criança.

Duarte (2001), ao criticar esses pressupostos, revelou todas as restrições/limitações de uma educação baseada neles. Assim, para além de todas as limitações apresentadas, pode-se dizer, sinteticamente, que é pelo fato de não se estabelecer, na compreensão do conhecimento científico, a relação entre o universal e o particular que se deixa de visar o desenvolvimento do gênero humano para atender as necessidades, por vezes superficiais, da sociedade capitalista. Isso é o que inviabiliza o desenvolvimento de todas as potencialidades do ser indivíduo em formação, já que o PISA, do modo que está configurado, termina por limitar o processo educativo desenvolvido no interior das instituições escolares.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho tivemos interessados em responder a seguinte pergunta: “Como se dá a avaliação feita pelo PISA do conhecimento científico apreendido pelos alunos no interior das instituições escolares?”

Como forma de compreender alguns dos aspectos envoltos na questão apresentamos toda a estrutura do PISA 2006 e discutimos como tal estrutura apresenta limites. Buscando refletir sobre a formação científica ofertada, terminamos por ressaltar parte dos problemas existentes no processo de ensino/aprendizagem, já que a avaliação é parte desse processo. Assim, com relação ao PISA devemos dizer que em 2015 sua avaliação novamente terá como foco o conhecimento científico. A matriz (OCDE, 2008) dessa nova avaliação contém algumas mudanças estruturais em relação à realizada no ano de 2006. Indubitavelmente, tais mudanças exigirão uma análise minuciosa. Diante disso, é que procuramos possibilitar *insights* que permitam ampliar a reflexão sobre como avaliar o conhecimento científico sem que tal avaliação inviabilize o desenvolvimento total do potencial de cada ser humano.

## REFERÊNCIAS

- BORGES, R. M. R. *Em debate: cientificidade e educação em ciências*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.
- CACHAPUZ, A. et al. (Org.) *A necessária renovação do ensino de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.
- CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993.
- COSTA, E; AFONSO, N. Os instrumentos de regulação baseado no conhecimento: o caso do programme for international student assessment (PISA). *Educ. Soc.*, Campinas, vol. 30, n. 109, p. 1037 - 1055, set/dez de 2009.
- DAVIDOV, V. V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental*. Moscú: Progreso, 1988.
- DEPRESBITERIS, L. *Odesafio da avaliação da aprendizagem: dos fundamentos a uma proposta inovadora*. São Paulo: EPU, 1989.
- DUARTE, N. *Vigotski e o “aprender a aprender”*: críticas às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. São Paulo: Autores Associados, 2001.

- FIGAZZOLO, L. *Impact of PISA on the education policy debate*. (sem local). Education International. 2009.
- GIL-PÉREZ, D. Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, n. 11 (2), p. 197-212, 1992.
- GORZ, A. *O Imaterial: conhecimento, valor e capital*. São Paulo: Annablume, 2005.
- LEONTIEV, A. N. *Actividad Conciencia Personalidad*. Havana: Pueblo y Educación, 1980.
- MATTHEWS, M. R. Vino viejo em potellas nuevas: un problema com la epistemologia constructivista. *Enseñanza de las ciencias*, Barcelona, v. 12, p. 79-88, 1994.
- MORETTO, V. P. *Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas*. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2001.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). *Informe PISA 2006: competencias científicas para el mundo del mañana*. OCDE. Madri: Santilla, 2008.
- OLIVEIRA, B. A dialética do singular-particular-universal. In: ABRANTES, A. A.; SILVA, N. R.; MARTINS, S. T. F. (Org.) *Método histórico-social na psicologia social*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.
- WASELFSZ, J. J. *O ensino das ciências no Brasil e o PISA*. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.
- WILKINS, S. L. *Princípios e propostas sobre o conhecimento matemático nas avaliações externas*. Dissertação (Mestrado), Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.



PARTE 2

---

PROVA BRASIL - OS CONTEÚDOS  
EM DESTAQUE

---



## PROVA BRASIL DE MATEMÁTICA: O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA ALÉM DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Maria Aparecida Miranda  
Elaine Sampaio Araújo

### **INTRODUÇÃO**

A realização da Prova Brasil, a divulgação dos seus resultados e as discussões em torno dos documentos orientadores que chegam às escolas brasileiras se vê cercada, por um lado, pela ótica da política pública – sendo vista como um auxílio para gestores, professores e secretarias de educação reorganizarem o ensino de matemática – e, por outro lado, pelo possível empobrecimento do ensino dos conceitos matemáticos. Desse modo, apresenta-se a questão: como organizar um ensino que supere essa visão utilitarista e imediatista instituída pelas avaliações em larga escala? O objetivo desta pesquisa, realizada no mestrado em Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, diante de tais reflexões, foi analisar os possíveis itens propostos na Prova Brasil nos descritores do eixo Tratamento da Informação, as suas orientações metodológicas para a organização do ensino dos conceitos estatísticos, considerando o desenvolvimento de conceitos na abordagem histórico-cultural. Selecionamos uma base material que levasse em conta os elementos metodológicos e teóricos dispostos nos documentos oficiais que norteiam, regulam e orientam professores e instituições de ensino em relação ao ensino e aprendizagem do conteúdo da Estatística, particularmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática (BRASIL, 1997) e as inclusões com a matriz de referência da Prova Brasil da 4<sup>a</sup> série/ 5<sup>o</sup> ano – Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) (BRASIL, 2008) e *Matemática: orientações para o professor – Saeb/ Prova Brasil, 4<sup>a</sup> série/ 5<sup>o</sup> ano, ensi-*

*no fundamental* (INEP, 2009). Os materiais nos deram suporte para entender como se originou o processo de organização e aplicação de avaliações em larga escala da qualidade de ensino no Brasil, em especial a Prova Brasil de matemática: seu percurso e efetivação como política pública. A partir da análise dos documentos, foi possível compreender as estruturas das matrizes de referência (recortes de matrizes curriculares mais amplas) das quais se retiram os conteúdos e as orientações sobre o ensino e sua organização, numa perspectiva que vislumbra as avaliações externas e seus resultados.

A escolha foi por um movimento dialético de exposição, pois, para conhecermos a construção teórica da Prova Brasil, tornou-se necessário abrangê-la em todos os seus aspectos organizacionais: dialogar com sua elaboração, proposições, aplicações e possíveis resultados em relação aos descritores e distratores dos itens referentes ao bloco de conteúdos do eixo Tratamento da Informação. No estudo e análise de todas as orientações teóricas, didáticas, metodológicas e pedagógicas para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos do eixo Tratamento da Informação, buscamos evidências que revelassem como a organização do ensino de Estatística pode proporcionar aos estudantes o desenvolvimento do pensamento estatístico, garantindo-lhes, de forma singular, a apropriação da produção do conhecimento humano e a superação de interesses imediatos de mensurações de avaliações externas.

Na primeira parte deste texto, apresentamos os princípios que nortearam a implementação de avaliações em larga escala no Brasil e sua efetivação. Em um segundo momento, dialogamos com as orientações e normas apresentadas nos documentos em relação aos conteúdos do ensino de Matemática e Estatística no Brasil, levando em conta a Prova Brasil. Em seguida, apresentamos possibilidades, por meio da teoria da atividade, de organizar e efetivar o ensino e a aprendizagem dos conceitos estatísticos.

## **COMPREENSÕES SOBRE AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA NO BRASIL**

A estratégia estatal de educação básica no Brasil não foi inaugurada nos anos de 1990. Segundo Freitas (2007), ela data dos anos de 1930, sendo que os projetos de avaliação são realizados no Brasil desde 1960 até os dias de hoje, promovidos pelos órgãos estatais –

Ministério da Educação (MEC) e Secretarias Estaduais de Educação.

No período de 1937 a 1945, chamado de Estado Novo, as ações governamentais pautaram-se em dar impulsos à ciência e à técnica de quantificação da educação, intencionando instaurar uma ordem social integral. As investigações em educação ganharam caráter mais institucional, científico e acadêmico, o que impulsionou e valorizou a mensuração, já que as ações do governo voltadas para a educação poderiam ser demonstradas numericamente (VIANNA, 1995).

Com a criação do Instituto Nacional de Pedagogia – atual Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) –, em 13 de janeiro de 1937, estabeleceram-se alguns objetivos de organização de trabalho no sentido de orientar uma proposta de unificação para a educação brasileira:

[...] organizar a documentação relativa à história e ao estado atual das doutrinas e técnicas pedagógicas; manter intercâmbio com instituições do País e do estrangeiro; promover inquéritos e pesquisas; prestar assistência técnica aos serviços estaduais, municipais e particulares de educação, ministrando-lhes, mediante consulta ou independentemente dela, esclarecimentos e soluções sobre problemas pedagógicos; divulgar os seus trabalhos (INEP, 2013).

No ano de 1938, o diretor geral do instituto, Manoel Bergström Lourenço Filho, numa conferência no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), discursou sobre a temática estatística e educação. Afirmou que, desde sua origem, a Estatística servira ao Estado, no sentido de que os dados levantados “permitem ao Estado ações governamentais menos arbitrárias, na arte de governar os povos” (FREITAS, 2007, p. 8). Em seu discurso, argumentou sobre a importância e a utilidade da Estatística para a educação:

Toda a educação sistemática pode ser apresentada como um rendimento. Esse rendimento permite observação, graduação, medida. Tudo que existe, como observou alguém, existe em certa quantidade, e pode, por isso, ser medido. Os mais altos valores humanos admitem comparação, subordinação, hierarquia. Ou admitiremos séries contínuas de suas expressões; que poderão ser verificadas no indivíduo, confrontado com o grupo, como rendimento, ou só teremos para orientação

no trabalho educativo o arbítrio ou a fantasia (LOURENÇO FILHO, 1998 apud FREITAS, 2007, p. 65).

Assim como para Lourenço Filho, para alguns educadores, o método estatístico oferece sustentação, argumentação e subsídios numéricos para que novas políticas públicas sejam implementadas ou reorganizadas. Nesse sentido, as apreciações externas às escolas foram defendidas, visto que esse recurso fornece informações numéricas das escolas que, de acordo com a argumentação, demonstram o trabalho escolar, a ação dos professores e gestores e a quantificação dos saberes dos estudantes.

Podemos ponderar, pelo discurso, que o produto escolar deveria estar centrado em aferições individuais, quer do aprendiz, do professor, da escola como unidade ou de um determinado tipo de sistema educacional, admitindo, pela quantificação, determinada qualidade. Dessa forma, a educação deixa de ser processo e passa a ser técnica, já que só os seus resultados interessam.

Contudo, as afirmações, no que se refere aos resultados, não levam em conta os modos de interpretação dos resultados numéricos. Nas observações que constituem a base da Estatística podem ocorrer equívocos de ordem pessoal ou de causas externas ao processo, ligadas às condições da estrutura educacional do país, bem como à apropriação e à aplicação das políticas públicas (muitas vezes não discutidas ou esclarecidas de forma ampla com os que delas são alvos de aplicabilidade).

Compreendemos o rigor técnico e o cuidado, ou o interesse, que a política pública almeja quando se propõe a coletar e elaborar as informações, à medida que se amplia o número de escolas em que a avaliação externa é aplicada. No entanto, é quase impossível atingir um caráter extremamente satisfatório, uma perfeição ideal dos resultados obtidos, apenas pela observação estatística.

A observação crítica dos dados numéricos consiste em buscar possíveis erros que possam ter ocorrido durante a operação do levantamento. No caso do sistema escolar, o que estamos chamando de erros são as diferentes causas que impactam na sua rotina, são cenários diferenciados e diversificados. As variações são de ordem socioeconômica, e um instrumento único de avaliação nos parece, por

si só, gerador de possíveis erros de análise da educação de uma nação.

Em 1953, o Inep realizou, por meio da Campanha de Inquéritos e Levantamentos do Ensino Médio e Elementar (Cileme), estudos e pesquisas sobre o ensino nos estados e articulou com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) a colaboração de especialistas estrangeiros que compuseram com brasileiros o corpo científico e técnico do Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais (CBPE) e dos centros regionais (FERREIRA, 2004; FERNANDES, 1966 apud FREITAS, 2007, p. 12). Entendemos que esse acordo definiu um marco de extrema relevância para a educação brasileira, presente até os dias de hoje: organismos multilaterais e internacionais ditando ou norteando as políticas públicas do Estado brasileiro.

Segundo Vianna (1995), a partir dos anos de 1960, o Brasil avançou com relação a sua avaliação educacional. As ações tomadas revelavam, mesmo que de forma elementar, um esforço para agir de acordo com as orientações metodológicas, tendo como fundamentação as bases norte-americanas. Os anos de 1970 a 1976 foram marcados, principalmente, pelos projetos financiados pelo Inep, cuja relevância estava nos estudos relativos à elaboração de currículos e à avaliação de cursos ou programas. Entre 1976 e 1979 deu-se início às inquietações com relação à eficiência interna do processo de ensino e aprendizagem. Segundo Freitas (2007), a década de 1980 inicia-se com essas reflexões, sendo que algumas pesquisas utilizaram procedimentos de avaliação em larga escala.

Até aquele momento, o Brasil não tinha bases sólidas de pesquisas. A parceria com o Banco Mundial (BM), dada a sua capacidade de preparar projetos e negociar com governos, bem como conduzir e contratar estudos, resumir e comunicar resultados, passou a exercer forte influência sobre as políticas brasileiras (LAUGLO, 1997).

Os anos de 1985 a 1990 marcaram um período em que a avaliação em larga escala e as informações educacionais constituíram objeto de pesquisas em diversas áreas educacionais. Influi notar que, em 5 de outubro de 1988, entrou em vigor a nova Carta Constitucional da República Federativa do Brasil, com ressignificações para a educação. Em meio a esse processo, tramitavam as discussões em torno da elaboração da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

(LDB), que foi concluída e promulgada apenas em 20 de dezembro de 1996, como Lei nº 9.394.

A década de 1990 foi inicialmente marcada pela criação do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), fundamentada em:

[...] razões acordadas no Plano Decenal de Educação para Todos, na necessidade de monitoramento para eficácia das políticas, na importância de organizá-lo de forma sistêmica e de tornar de domínio público os conhecimentos e informações gerados na demanda de adequada institucionalização da experiência do MEC em processos avaliativos, na manifestação favorável da Comissão Especial instituída pelo Decreto de 8 de novembro de 1994 (FREITAS, 2007, p. 85).

Atualmente:

O Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala. Seu objetivo é realizar um diagnóstico do sistema educacional brasileiro e de alguns fatores que possam interferir no desempenho do estudante, fornecendo um indicativo sobre a qualidade do ensino que é ofertado. As informações produzidas visam subsidiar a formulação, reformulação e o monitoramento das políticas na área educacional nas esferas municipal, estadual e federal, contribuindo para a melhoria da qualidade, equidade e eficiência do ensino (INEP, 2013).

Segundo o Saeb (BRASIL, 2005), em seu texto oficial, a primeira aplicação de avaliação externa aconteceu em 1990, com a participação de escolas públicas que ofereciam as 1<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries do ensino fundamental, por amostragem. As disciplinas investigadas foram língua portuguesa, matemática e ciências. Em 2005, o Saeb foi reestruturado pela Portaria Ministerial nº 931, de 21 de março de 2005, passando a ser composto por duas avaliações: Avaliação Nacional da Educação Básica (Aneb) e Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc), conhecida como Prova Brasil.

A Prova Brasil foi idealizada para atender à demanda dos gestores públicos, educadores, pesquisadores e da sociedade em geral por informações sobre o ensino oferecido em cada município e escola.

O objetivo da avaliação é auxiliar os governantes nas decisões e no direcionamento de recursos técnicos e financeiros, assim como a comunidade escolar, no estabelecimento de metas e na implantação de ações pedagógicas e administrativas, visando à melhoria da qualidade do ensino (INEP, 2013).

O Estado brasileiro, alicerçado em organismos internacionais e multilaterais, tais como Unesco, Unicef e Banco Mundial (BM), formula e implementa a criação de Parâmetros e Diretrizes Curriculares Nacionais, de judicioso domínio editorial, fomentando um novo modelo de encaminhamento pedagógico e educativo. Assim, os princípios e diretrizes são difundidos em todo o território nacional, na tentativa de viabilizar os padrões do que seria a educação necessária para os brasileiros (FREITAS, 2007, p. 106).

Desde 1995, o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Bird) financia o Saeb, o que é interessante, pois o Bird:

É uma forma de obter taxas de retorno e estabelecer critérios de investimentos. É importante, portanto, compreender os critérios que irão determinar os conteúdos a serem avaliados, uma vez que a escolha sobre o que avaliar tem repercussões sobre os currículos e o cotidiano escolar (ALTMANN, 2002, p. 83).

Isso nos leva a compreender que o Banco vê “a educação como um investimento na futura produtividade do trabalho, tanto para a sociedade quanto para o indivíduo que procura educação”(LAUGLO, 1997, p. 5).

Ainda segundo Lauglo (1997), o Bird defende explicitamente a vinculação entre educação e produtividade, a partir de uma visão economicista, sendo que a ênfase deve ser dada às habilidades cognitivas – linguagem, ciências, matemática – e, adicionalmente, às habilidades na área de comunicação (estas são prioridade também do Saeb).

Observamos certa tensão estabelecida entre, de um lado, o BM – influenciado pelos princípios econômicos neoclássicos, que definem o ser humano como um ator racional, como força produtiva para o trabalho (fonte de recursos) – e, de outro, aqueles que expandem essas definições – com um olhar mais amplo sobre o ser humano,

social, moral e estético, principalmente do ponto de vista pedagógico, quando tratamos de qualidade em educação como direito de todos.

O BM (2011, p. 1) defende uma educação que amplie o desenvolvimento da mente humana, pois “A mente humana é que torna possíveis todos os outros resultados de desenvolvimento, desde os avanços na saúde e inovação agrícola à construção de infraestruturas e ao crescimento do setor privado.” Podemos considerar que, na visão do BM, o “homem” esteja sendo visto como mais uma ferramenta tecnológica, sendo dada à sua mente a qualidade de um *chip*, que armazena uma quantidade enorme de dados, mas necessita de máquinas específicas para funcionar, ou seja: o homem precisa estar voltado para o setor econômico e produzir competitividade.

A escola, como unidade institucional, por certo não escapará de ser alvo de políticas internacionais, nacionais e subnacionais, visto que estas “contribuem fortemente para que determinados conhecimentos, valores e visões de mundo, signos e símbolos da cultura hegemônica, sejam condicionadas por uma agenda globalmente estruturada para a educação” (FREITAS, 2007, p. 147). Ainda assim, repensar suas práticas pedagógicas, no intuito de romper com tais mecanizações de uma educação voltada para o mercado econômico, constituiu uma meta a ser considerada nesta pesquisa.

Nesse contexto, dialogar com as orientações e normas apresentadas nos documentos em relação aos conteúdos e ao ensino de Matemática e Estatística no Brasil, levando em conta a Prova Brasil, é parte do movimento de compreensão acerca da matriz de referência da Prova Brasil, que argumenta sobre os chamados níveis de proficiências, caracterizados por um conjunto de habilidades.

## **MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA: CONTEÚDOS, ORIENTAÇÕES DE ENSINO, DESCRITORES, NÍVEIS DE PROFICIÊNCIA NUM CENÁRIO DE PROVA BRASIL**

Após a apresentação dos movimentos políticos e da implantação das avaliações externas no Brasil, em especial a Prova Brasil de matemática, vimos a necessidade de analisar mais detidamente como ela se apresenta nos documentos oficiais que a prescrevem, tanto nas orientações metodológicas quanto nos pressupostos teóricos

indicados.

Na introdução do documento *Matemática: orientações para o professor – Saeb/ Prova Brasil, 4ª série/ 5º ano, ensino fundamental* (INEP, 2009), encontramos uma contextualização sobre o ensino de matemática baseado em pesquisas científicas, possivelmente, com a intenção de apresentar alguns aspectos considerados relevantes do movimento do ensino de matemática, uma vez que a forma como esses ideais chegam às escolas pode gerar impacto no trabalho docente e nas aprendizagens dos estudantes.

Segundo o Saeb (INEP, 2009), no final do século XIX havia um distanciamento entre os conhecimentos de matemática oriundos da pesquisa acadêmica e o que era ensinado aos jovens no ensino secundário escolar. Por isso, o primeiro encontro centenário da Comissão Internacional de Instrução Matemática (1908-2008), realizado em março de 2008, em Roma, marcou a luta de alguns matemáticos em prol do ensino da matemática mais articulado com as pesquisas científicas. Na análise de documentos prescritivos, observamos que, de acordo com o Saeb, se fazia necessário destacar parte do movimento da educação matemática no Brasil, por exemplo, a do início do século XX, pois evidenciam as relações entre o ensino de matemática, seus conteúdos e os papéis do professor e do aprendiz. A concepção presente era a de que a matemática era tida como uma linguagem simbólica.

Ao longo do século XX, apresentaram-se diversos movimentos com propostas para o ensino de matemática no Brasil, por exemplo, a etnomatemática, pensada por Ubiratan D'Ambrósio e assentada em base sociocultural. Pretendia-se, com isso, que a matemática fosse compreendida como um bem cultural, acessível a todos no interior das salas de aula, tarefa ainda não realizada, pois, apesar das várias políticas educacionais, os resultados das avaliações em larga escala revelam um quadro preocupante em relação à proficiência matemática dos estudantes brasileiros em todos os níveis do ensino, da educação básica ao ensino superior.

Entendemos a matemática como aquela compreendida por Carraça (2010, p. xxxiii), que afirma em seu prefácio:

[...] se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento pro-

gressivo, assistir à maneira como foi sendo elaborada, e o aspecto é totalmente diferente – descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições, que só um longo trabalho de reflexão e apuramento consegue eliminar, para que logo surjam outras hesitações, outras dúvidas, outras contradições.

[...] vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência.

[...] encarada assim, aparece-nos como um organismo vivo, impregnado de condição humana, com suas forças e suas fraquezas e subordinado às grandes necessidades do homem na sua luta pelo entendimento e pela libertação, aparece-nos enfim, como um grande capítulo da vida humana social.

Não basta, então, conhecer conceitos matemáticos, torna-se necessário compreender seu movimento lógico-histórico de produção e problematizar os modos de pensar na sua organização. Buscar compreensões para o movimento lógico-histórico da matemática, observando os modos como ela foi sendo elaborada ao longo da história, num contexto de criações coletivas, bem como refletindo sobre as hesitações surgidas diante de suas execuções, dadas as possibilidades que o homem dispunha nos seus modos de vida, parece transformar a matemática em algo vivo, com significado e presente na organização da vida social.

Na contramão dessa ideia, os estudos citados em *Matemática: orientações para o professor – Saeb/ Prova Brasil, 4ª série/ 5º ano, ensino fundamental* (INEP, 2009) revelam que os conteúdos matemáticos despontavam como estáticos e imutáveis, e torná-los compreensíveis fazia parte do trabalho daquele que os ensinava. No documento, que segue os PCN, a matemática e seus conceitos foram fragmentados em quatro blocos de conteúdos: Números; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; Tratamento da Informação, devendo ser organizados

[...] de forma articulada e equilibrada, sem privilégios de um ou outro bloco de conteúdo. É importante que, no estudo desses diferentes blocos, se destaquem as tarefas que envolvam o contexto doméstico, o contexto social e o contexto matemático, por meio de elaborações e sistematizações dos saberes que forem construídos pelos estudantes (INEP, 2009, p. 13).

Entendemos, ao analisar o presente documento, que a articulação e o equilíbrio ficam a cargo dos docentes ou dos idealizadores das propostas pedagógicas escolares. Dessa forma, podem ocorrer discrepâncias curriculares, já que cada escola ou sistema de ensino organiza a seu modo a quantidade dos conteúdos de cada bloco que deve ser ensinada.

O bloco Tratamento da Informação chamou nossa atenção, pois contém a menor quantidade de conteúdos e, apesar dos conceitos estatísticos estarem inseridos nesse bloco, as orientações não contemplam reflexões sobre a organização do ensino de Estatística para a educação infantil e o ensino fundamental. Ainda que esse bloco apresente conteúdos relativos a noções de Estatística, de probabilidade e de combinatória, fica a ressalva de que o trabalho a ser desenvolvido não deve ser baseado na definição de termos ou fórmulas depreendidas destes conceitos e de suas propriedades. A proposta para as abordagens dos conteúdos é dada da seguinte forma:

Com relação à estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia. Relativamente à combinatória, o objetivo é levar o aluno a lidar com situações-problema que envolvam combinações, arranjos, permutações e, especialmente, o princípio multiplicativo da contagem.

Com relação à probabilidade, a principal finalidade é a de que o aluno compreenda que grande parte dos acontecimentos do cotidiano é de natureza aleatória e é possível identificar prováveis resultados desses acontecimentos. As noções de acaso e incerteza, que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experimentos e observa eventos (em espaços equiprováveis) (BRASIL, 1997, p. 56-57).

Observamos que o processo de constituição do bloco do Tratamento da Informação fundamenta-se na formação plena do estudante, em consonância com as suas tarefas sociais, ultrapassando as da escola, com a justificativa de que as transformações tecnológicas aumentam o volume de informações e buscar soluções criativas deve fazer parte da rotina dos estudantes. Pode parecer que tais afirmações são ex-

tremamente atuais, no entanto, não se pode perder de vista todas as produções precedentes realizadas pelas gerações anteriores. Segundo Castro (1967, p. 15, grifo do autor):

*A Estatística é tão antiga como o primeiro homem, pois a necessidade de enumerar as coisas, a vontade de saber é uma das tendências congênitas ao ser humano, o qual, vendo constantemente ao redor de si acontecimentos cuja grandeza e cujas causas desconhece, experimenta um sentimento de admiração e, a seguir, de curiosidade.*

*Para quem aspira à verdadeira ciência, não basta a constatação de fenômenos (admiração), é preciso esquadrihar as causas (curiosidade), e que daí se chegue à determinação das leis segundo as quais uma certa causa produz um determinado efeito.*

A Estatística não significa uma descrição numérica, como muitas vezes aparece em noticiários de televisão, artigos de revistas ou jornais. Ela é o estudo dos fenômenos aleatórios. Nesse sentido, a ciência Estatística tem, potencialmente, um alcance amplo de aplicações, ou seja, ela se ocupa dos mais diversos setores em que as ações humanas ou os fenômenos da natureza podem se reduzir a números e medidas. Podemos dizer que a obtenção de conclusões baseadas em dados experimentais é, sem dúvida, o aspecto mais importante da Estatística.

Na Estatística observamos a presença de dois processos: o descritivo e o indutivo. O primeiro, a estatística descritiva, cuida da coleta, descrição, organização e apresentação dos dados; nele não são tiradas conclusões. O segundo, a estatística indutiva ou inferência, analisa os dados e obtém as conclusões.

Segundo Caraça (2010), a Estatística, compreendida como ciência, representa o resultado das ações humanas, acumuladas e construídas lentamente, em virtude das lutas pela sobrevivência, na relação dialética com a natureza, na ação de observar e estudar seus fenômenos, procurando suas causas e encadeamentos. Nesse sentido, partindo da, possível, prerrogativa de que os professores utilizam a matriz de referência da Prova Brasil (recorte da matriz curricular mais ampla extraída dos PCN) como ferramenta pedagógica para organizar o ensino, usando as questões para treinar os estudantes, essa prática fragmenta ainda mais os conceitos e conteúdos estatís-

ticos, o que impacta nos modos de ensino e no desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes.

Ressaltamos que a matriz de referência da Prova Brasil está no conjunto das matrizes de referência do Saeb e é composta por:

Um conjunto de descritores, os quais contemplam dois pontos básicos do que se pretende avaliar: o conteúdo programático a ser avaliado em cada período de escolarização; e o nível de operação mental necessária para a habilidade avaliada. Tais descritores são selecionados para compor a Matriz, considerando-se aquilo que pode ser avaliado por meio de itens de múltipla escolha (CAED/UFJF, 2009, p. 14).

Os descritores são elaborados mediante os objetivos citados nos PCN (BRASIL, 1997), sob a justificativa de que eles permitem a elaboração de itens “que envolvam alguns conceitos estruturadores da matemática” (INEP, 2009, p. 18). Os descritores referentes ao Tratamento da Informação são “D27: Ler informações de dados apresentados em tabelas. D28: Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas)” (INEP, 2009, p. 19).

Nas orientações, os comentários referentes aos descritores indicam que eles são detalhamentos de uma “habilidade cognitiva” (com graus de complexidade), sempre associados a um conteúdo referente à etapa de ensino avaliada, sobre a qual os estudantes devem demonstrar compreensão e domínio.

Aos descritores, portanto, são atribuídas as habilidades matemáticas que, em tese, os estudantes devem ser capazes de demonstrar para responderem acertadamente os itens. São quatro alternativas para cada item. A alternativa correta denomina-se descritor, as outras, incorretas, são chamadas de distratores. Todas as alternativas estão organizadas ou preveem determinados tipos de resoluções realizadas pelos estudantes, de modo que oferecem um tipo de informação acerca do raciocínio formulado na busca de solução, procurando considerar o que os estudantes são capazes de resolver matematicamente.

Dentro dos diversos conteúdos matemáticos elencados nos blocos, extraem-se os chamados “níveis de desempenho”, ou seja, a organização dos itens tem suas complexidades alteradas. Pode ser

observado que os descritores e os distratores assumem um papel relevante na organização dos itens, visto que os estudantes, ao apontarem a solução do que está sendo perguntado, passam a fazer parte de um determinado nível de proficiência.

A partir desses enfoques, analisamos os itens apresentados no PDE (BRASIL, 2008).

## D27 – Ler informações e dados apresentados em tabelas

Avalia-se, por meio de itens referentes a este descritor, a capacidade de o estudante ler, interpretar e analisar informações e dados apresentados em tabelas.

(MO05I-PUB) Veja, abaixo, os preços de alguns brinquedos da loja Seta.

LOJA SETA	
Lista de Preços	
Artigo	Preço Unitário
bola	4,10
carrinho	4,80
jogo	5,65
peteca	2,95

Dentre esses brinquedos, qual é o mais caro?

A) A bola.  
B) A peteca  
C) O carrinho  
D) O jogo.

Figura 5: Exemplo de item.  
Fonte: CAED/UFJF (2009, p. 72).

Tendo como exemplo o item da Figura 5, os estudantes, no momento da discussão em sala de aula, poderão observar uma lista de preços, de uma empresa fictícia, disposta em uma tabela. Podemos questionar: eles realizam a leitura de tabelas a partir de quais mediações? Pela pergunta do exercício, os estudantes devem observar a sequência numérica e comparar os números. Portanto, para respondê-lo, os números não precisariam estar escritos num formato de tabela. Contudo, se a organização do ensino estiver voltada ao desenvolvimento do pensamento estatístico, faz-se necessário, pelas apreciações em tabelas, incentivar os estudantes a estabelecer relações entre os dados das linhas e das colunas.

Na continuidade do documento, há a indicação de: “tais tabelas e gráficos devem estar dispostas em jornais, revistas ou em outros instrumentos que façam parte do cotidiano dos alunos” (CAED/UFJF, 2009, p. 72). Com base nos pressupostos teóricos defendidos neste trabalho, pode-se dizer que a relação entre saber escolar e saber advindo do cotidiano não se encontram necessariamente em convergência, vale ressaltar que:

O saber cotidiano, dada a sua objetividade prática e imediata, não está sendo entendido como elemento norteador para se trabalhar conceitos escolares, na medida em que estes apresentam uma lógica interna que não é regida pelo caráter utilitário presente no cotidiano (GIARDINETTO, 1999, p. 9).

Ao serem utilizadas como recurso pedagógico, as situações que emergem das tarefas do dia a dia não obrigatoriamente representam as formas mais sistematizadas do saber, o que pode restringir que os estudantes aprendam conteúdos que exijam pensamentos complexos ou formas elaboradas do saber estatístico.

Cabe à escola a tarefa de extrapolar os conhecimentos que delineiam o cotidiano, dado que “a escola, entre outras coisas, garante, via instrumentos conceituais, as ferramentas básicas, imprescindíveis para a perpetuação da produção científica”(GIARDINETTO, 1999, p. 10).

Podemos nos perguntar: em que medida a situação do D27, a saber, o preço de brinquedos, promove pensamentos mais complexos de raciocínio estatístico? Quais as necessidades sociais que podem ser discutidas a partir dessas enunciações?

Ao ler informações organizadas em tabelas e gráficos em jornais, revistas, *internet* ou anúncios de TV, o estudante terá contato com algo pronto, sem que lhe tenha sido dada a oportunidade de participar da coleta, da organização dessas informações e da opção pela forma de representá-las matematicamente. Nesse sentido, ele passa a utilizar gráficos e tabelas, por exemplo, sem ter acesso aos conhecimentos sistematizados e historicamente acumulados, ou ainda sem ter tido uma aproximação do movimento de construção do conceito; “dá a necessidade de se diferenciar a apropriação de um determinado conceito na vida cotidiana, da apropriação deste mesmo conceito em

sua expressão elaborada, via atividade escolar”(GIARDINETTO, 1999, p. 49).

Se no decorrer do ensino fundamental I devem “ser trabalhadas com os estudantes noções de coleta, organização e descrição de dados, leitura e interpretação de dados apresentados em forma de tabelas ou gráficos e utilização das informações dadas”, conforme descrito no *Guia de Elaboração de itens* (CAED/UFJF, 2009, p. 72), entendemos que, ao serem propostas tabelas prontas aos estudantes, ou mesmo um gráfico de colunas, essas ações podem ser sinais de práticas pedagógicas que não possibilitam a elaboração de conceitos que “podem advir de níveis de abstrações mais complexos que aqueles exigidos no decorrer das vidas cotidianas”(GIARDINETTO, 1999, p. 49). Ou ainda, perde-se a oportunidade de:

[...] se levar para a sala de aula, através de matérias jornalísticas ou de outra natureza, uma situação real de pesquisa, bem como a de se ter criado, junto aos alunos, uma situação real de pesquisa que, de algum modo, procurasse envolvê-los com questões e levantamento de dados pertinentes a problemas com os quais eles estivessem preocupados e/ou que tivessem se mostrado relevantes para uma comunidade qualquer (LANNER DE MOURA et al., 2008, p. 94).

Essa é a proposta da perspectiva histórico-cultural, em que o ensino de matemática deve estar conexo com as condições objetivas dos aprendizes: “a aprendizagem escolar precisa ter caráter de atividade e coincidir com o motivo dos alunos, o qual se vincula às ações coletivas e à mediação cultural” (CATANANTE, 2013, p. 103).

Realçamos que o item apresentado na Figura 1 não constitui um recurso didático que atenda aos fins propostos no seguinte trecho da argumentação: “identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais”(CAED/UFJF, 2009, p. 72). O item oferece aos estudantes uma situação de contexto numérico, bastante distante de sua finalidade, visto que a tabela está como um quadro organizador de dados numéricos, cujo propósito nos parece que é colocar os estudantes diante de uma situação de identificação de números decimais, em uma ordem crescente ou decrescente.

Ao apresentar para os estudantes a tabela pronta, todo o trabalho pedagógico que deveria ser empreendido no sentido de levá-los a observar a necessidade de construí-las não se estabelece. Assim, eles deixam de compreender alguns elementos essenciais que compõem uma tabela, como: o título, que traz a indicação que precede a tabela e que contém a denominação do fato observado, o local, a época em que foi registrada e o corpo da tabela, que é o seu conjunto de colunas e linhas, em que as informações sobre o fenômeno observado são convertidas em números (em ordem vertical e horizontal).

Não nos cabe considerar se as questões são fáceis ou difíceis, simples ou complexas. Se a transmissão intencional de questões ou situações que culminem no trabalho com conteúdos estatísticos não fizer parte da organização do ensino para as salas de aula, ao estarem presentes nas avaliações externas, os estudantes não darão conta de resolvê-las.

Realçamos, todavia, que não se trata apenas de os professores e os estudantes serem o centro do processo de ensino e aprendizagem. O professor, ao elaborar seu plano de ação para organizar o ensino de conteúdos estatísticos, deve estar apoiado no motivo da atividade, pois, desse modo, “suas ações são reavaliadas, como forma de verificar se elas são coerentes com a intenção de objetivação do motivo”(MORETTI, 2007, p. 159).

Assim, o professor, ao elaborar as situações de ensino, no caso do estudo de tabelas e gráficos de colunas (conteúdos estatísticos), deve avaliar que a intenção principal não é que os aprendizes leiam os dados numéricos em suas casas ou observem a altura das colunas. O que vai orientar as suas ações deve ser as relações que eles encontram entre a tabela, o gráfico e os nexos conceituais dessas representações em relação aos conhecimentos estatísticos. Nesse sentido, quando olhamos para as avaliações externas ou até mesmo para as orientações que são encaminhadas aos professores para a efetivação de sua prática docente, acreditamos ser necessário propor outra possibilidade para (re)organizar o ensino de Estatística, pois ele não existe desse modo nas práticas atuais.

## O ENSINO DE ESTATÍSTICA PARA ALÉM DO TRATAMENTO DE INFORMAÇÃO

Apresentar uma possível reorganização de ensino para o eixo do Tratamento da Informação nos parece necessário, dado o que já apresentamos ao longo do texto e as possibilidades que a concepção teórica histórico-cultural oferece.

A proposta de uma organização de ensino que ultrapasse o Tratamento da Informação e promova o desenvolvimento do pensamento teórico estatístico possui uma relação estreita com a ação docente e com suas práticas pedagógicas, uma vez que, pelo seu contato direto com os estudantes, o professor é quem organiza, medeia e direciona as situações de ensino e aprendizagem. Nesse entendimento, o trabalho do professor ultrapassa o cumprimento de propostas pedagógicas que visam apenas ao processo de aprendizagem dos blocos de conteúdos ou à obtenção de melhores desempenhos em avaliações externas. O professor deve ser aquele que promove a constituição de sujeitos carregados de cultura humana.

Essas compreensões do trabalho educativo se fundamentam na perspectiva histórico-cultural que “entende que o homem se constitui humano na mediação que estabelece com a sociedade por meio do trabalho entendido este como atividade humana intencional” (MORETTI, 2007, p. 49). A prática pedagógica não deve ter uma finalidade imediata e utilitarista, mas deve reproduzir os processos da construção dos conceitos, gerando “necessidades de conhecimentos que ultrapassem, cada vez mais, o pragmatismo imediatista da vida cotidiana e aproximem o indivíduo das obras mais elevadas produzidas pelo pensamento humano” (DUARTE, 2001, p. 147).

Esse movimento de reorganização de ações para a construção do ensino de Estatística, não mais do Tratamento da Informação, é por nós entendido como uma forma de alcançar os objetivos de atividades de ensino que

[...] atenda[m] às peculiaridades e necessidades das crianças [ , o que] significa pensar o conhecimento matemático *e estatístico* como produção humana, que pode e deve ser apropriado pelas crianças de forma a tornar sua a experiência acumulada pela humanidade (ARAUJO; CATANANTE; WILKINS, 2012, p. 11, grifo nosso).

Compreendemos que pensar no desenvolvimento dos conhecimentos estatísticos, levando em conta os processos de criação dos conceitos, constitui elaborá-los, não de forma idêntica, mas de modo que os estudantes sejam colocados diante de situações objetivas, que possivelmente mobilizaram a humanidade, pela necessidade, ao longo da história.

Conforme nossa discussão, essa elaboração e/ou execução de trabalho docente vai de encontro às orientações didáticas propostas nas orientações metodológicas dos materiais distribuídos pelo Inep/ Prova Brasil. Os estudantes, ao lidarem com as questões da avaliação externa como ponto de partida para as aprendizagens, não apreendem a relação entre os conceitos estatísticos e as necessidades que mobilizaram o homem a sua criação, como aponta Caraça (2010, p. 118, grifo nosso):

[...] os conceitos matemático-*estatísticos* surgem, uma vez que sejam postos problemas de interesse capital, prático ou teórico: - é o número natural, surgindo da necessidade de contagem, o número racional, da medida, o número real, para assegurar a compatibilidade lógica de aquisições diferentes.

Entendemos que a essência dos conceitos está atrelada à busca de soluções, numa articulação entre o lógico e o histórico. Os aspectos históricos da Estatística associam-se ao aspecto lógico no processo de conhecimento dos seus objetos de estudo, e é nessa unidade dialética que os conhecimentos estatísticos são possíveis.

O estudo da história do desenvolvimento dos objetos estatísticos cria premissas indispensáveis para a compreensão de sua essência, isso porque, ao nos apropriarmos da história da Estatística (não a que revela fatos), vamos retomar, mais uma vez, definições de sua essência. Assim, torna-se possível fazer correções, completar e desenvolver os conceitos estatísticos que a expressam. A teoria do objeto Estatística dá a chave do estudo da sua história, na medida em que o estudo da história valoriza a teoria e demonstra como a humanidade se apropriou desse objeto.

Dessa forma, adotar a importância de que o lógico-histórico seja considerado dialeticamente no processo de conhecimento de um determinado objeto traz implicações para a organização do

ensino e, conseqüentemente, para o trabalho do professor. Quando consideramos o ensino de Estatística por essa perspectiva, torna-se preponderante que a história do conceito permeie o planejamento das ações pedagógicas do professor, de modo que, em vez de utilizar as questões-modelo do PDE/Prova Brasil (BRASIL, 2008) ou do documento *Matemática: orientações para o professor – Saeb/ Prova Brasil, 4ª série/ 5º ano, ensino fundamental* (INEP, 2009), devem ser propostas aos estudantes situações-problema desencadeadoras que tragam em si a essência do conceito.

Procuramos refletir e apresentar alternativas para o trabalho pedagógico, que, no nosso entendimento, deve dar um enfoque metodológico que melhore a produção de conceitos e contribua para que os indivíduos do espaço escolar, professores e aprendizes, individual e coletivamente, incorporem o processo social de produção de conhecimento. Para isso, assumimos concepções baseadas na perspectiva histórico-cultural, particularmente na teoria da atividade proposta por Leontiev (1964), bem como, no conceito elaborado por Manoel Oriosvaldo de Moura (1992; 1996; 2001), de atividade orientadora de ensino (AOE).

A AOE tem como ponto de partida que os conhecimentos acontecem nas inter-relações entre os sujeitos, em atividades que respondam a determinadas necessidades, e que a atividade de ensino tem como característica principal a intenção dos docentes em buscar meios pedagógicos para atender suas necessidades de organizar o ensino.

Assumir o ensino de Estatística, não mais do bloco de conteúdos do Tratamento da Informação, como atividade, no sentido atribuído por Leontiev, significa considerar o conhecimento dos significados estatísticos como produto da atividade humana. Nessa direção, em cada conceito está agregado o processo histórico de sua produção. Assim sendo, o conhecimento estatístico que deve ser organizado no espaço escolar precisa ser entendido como a história das soluções dos problemas que a humanidade teve de resolver no seu processo de construções históricas, de tornar-se humano.

Os professores e os estudantes, nesse panorama, carecem de um encaminhamento teórico-metodológico do ensino de Estatística que os levem a respeitar o aspecto lógico-histórico estatístico, que ilumine de forma interseccionada o movimento histórico do conceito e sua essência, o lógico.

Compreender essa prática docente nos faz observar que não é qualquer ensino que vai transformar os indivíduos pelo processo de apropriação do conhecimento. Ele deve mobilizar os aprendizes, por meio das materializações construídas de teoria e prática, revelando as necessidades humanas que estruturaram e promoveram os bens culturais.

O professor, como agente principal no planejamento das ações, é aquele que está à frente dessa organização de ensino, é o conhecedor das características das atividades de aprendizagens, dos saberes, de como as crianças realizam suas ações no processo de apropriação dos saberes. Por isso, ao entender a AOE, pensa o trabalho pedagógico como aquele que gera necessidades nos estudantes, levando-os a agir com consciência de suas ações, tal qual defende Davidov (1988, p. 178 apud CEDRO et al., 2010, p. 429):

[...] a necessidade da atividade de estudo estimula os escolares a assinalarem os conhecimentos teóricos, ou seja, os motivos, que lhes permitem assimilar os procedimentos de reprodução destes conhecimentos por meio das ações de estudos, dirigidas a resolver tarefas de estudos.

Dessa forma, a AOE não é um exercício pronto do livro didático ou uma das questões-modelo aplicada pela avaliação externa. Ela deve ser compreendida como aquela que foi determinada por uma necessidade, geradora de um motivo orientado para um objeto de estudo, no nosso caso, os de natureza do pensamento estatístico. Em outras palavras, podemos entendê-la como:

Aquela que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema [...]. A *atividade orientadora de ensino* tem uma necessidade: ensinar; tem ações, define o modo ou procedimentos de como colocar os conhecimentos em jogo no espaço educativo; elege instrumentos auxiliares de ensino, os recursos metodológicos adequados a cada objetivo e ação (MOURA, 2001, p. 155, grifo do autor).

A sala de aula passa a ter ações dirigidas. Todas as pessoas são inseridas no processo, não mais presas a técnicas de repetição

e memorização, mas buscando respostas para as soluções-problema desencadeadas por um motivo que, segundo Leontiev (1964), dá diretriz à atividade. As ações dos docentes devem ser escolhidas, bem como os elementos pedagógicos, de forma que deem materialidade aos motivos de ensinar os conteúdos, nesse caso, os estatísticos, que coincidem com os objetos da atividade.

Entendemos que a organização das atividades de ensino assentadas na AOE é intencional, tendo como elemento inicial de condução a síntese histórica do conceito, que subsidiará os encaminhamentos pedagógicos, alicerçando a busca de soluções para o problema que os estudantes devem responder e contribuindo, desse modo, no que diz respeito à criação do conceito.

Esses conceitos nascem como forma de o homem “lutar contra a natureza e no seu desejo de dominá-la, pois foi levado, naturalmente, à observação, ao estudo dos fenômenos, procurando descobrir suas causas e o seu encadeamento” (CARAÇA, 2010, p. 101). Os fenômenos coletivos são aqueles influenciados por uma complexidade de causas e necessitam de um grande número de observações para que se possam tomar conclusões. Por isso a necessidade de observações metódicas, que podem ser de ordem natural ou provocada, dependendo dos casos e dos limites. Diante dos fatos, o homem se viu com a necessidade de observar se os efeitos eram provenientes das mesmas causas, se tinham como decorrência sempre os mesmos resultados. O intento era obter uma grande quantidade de observações, a fim de argumentar os valores das normalidades ou das variações levantadas, visto que as apreciações dos aspectos do fenômeno coletivo são necessárias para a realização de comparações, que devem facilitar as análises das causas que influenciam as regularidades e as irregularidades dos fatos verificados.

Observar, analisar essas causas deixa de ser simplesmente um problema de contagem, mas essas quantidades resultantes do método de observação passam a dar qualidade aos fatos, que deixam de ser individuais para tornarem-se gerais, surge o coletivo e no grupo é possível reconhecer regularidades. As ações humanas, portanto, teceram o instrumento ciência Estatística e criaram métodos organizados, que auxiliam a tomar decisões.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base na Teoria Histórico-Cultural, ensinar e aprender Estatística anuncia que os estudantes podem e devem ser instruídos para darem conta de que os números e seus contextos fizeram e fazem parte do mundo ao seu redor, que estão relacionados a situações que sugerem perguntas para as quais devem ser buscadas as respostas. Apropriar-se do pensamento teórico-estatístico deve provocar perguntas e respostas a projetos coletivos (geral), impactando nos pessoais (particulares) e colaborando com a resolução dos problemas que surgem para os estudantes.

Entendemos que o ensino para o desenvolvimento do pensamento teórico-estatístico deve proporcionar aos estudantes e professores reflexões sobre os dados que os rodeiam. Esses dados, por si só, não são informações. As informações não são, em si, conhecimentos. O conhecimento, para adquirir valor e tornar-se propriedade do sujeito, deve estar associado a ações, reflexões e orientado à tomada de decisões.

O ensino da Estatística ganha importância e significado, pois seus métodos são ferramentas que permitem aos professores, estudantes e aos indivíduos, de modo geral, boas práticas para obter e aplicar os conhecimentos. Ou seja, não pensamos mais em uma escola com a função de desenvolver competências e habilidades em seus estudantes. Seu propósito é de outra natureza e especificidade: além de ser o espaço para levar às crianças a apropriação dos conhecimentos produzidos pela humanidade, tem o propósito de dar sentido ao pensamento científico.

Por meio da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural e da AOE, apresentamos o ensino de Estatística que promove nos aprendizes o conhecimento de como fazer melhores diagnósticos das situações-problema que lhe serão apresentadas, quer nas suas vidas em sociedade ou particulares. Através dele, seguem, ainda que não de maneira idêntica, o movimento feito pela humanidade para a produção do pensamento teórico. E, ao levantar hipóteses para a busca de soluções, procuram observar todas as informações (possibilidades) de que dispõem e ponderar suas variações, selecionando as melhores estratégias.

Observamos que os conceitos estatísticos que devem ser ensinados e aprendidos são mediados por meio do trabalho realizado de forma colaborativa e coletiva, visto que é necessário que todos, professor e estudante, entendam claramente a situação-problema, o que implica separar os dados conhecidos das hipóteses. Uma vez que o problema foi compreendido, é possível conhecer o benefício de resolvê-lo.

O movimento de análise estatística, a Teoria Histórico-Cultural e a AOE constituem ferramentas para a organização do ensino que, para além de promover o conhecimento do método estatístico, originam nos estudantes a apropriação do pensamento (teórico) estatístico, dando-lhes condições de ler e interpretar tabelas e gráficos estatísticos, nas suas várias representações.

## REFERÊNCIAS

- ALTMANN, H. Influências do Banco Mundial no projeto educacional brasileiro. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 77-89, jan./jun. 2002.
- ARAUJO, E. S.; CATANANTE, I. T.; WILKINS, S. L. A organização curricular de matemática no ensino fundamental de nove anos: interrogações e reticências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO (ENDIPE), 16., 2012, Campinas. *Anais...* Campinas: Unicamp, 2012. Disponível em: <[www.endipe2012.com.br](http://www.endipe2012.com.br)>. Acesso em: 26 ago. 2014.
- BANCO MUNDIAL. *Aprendizagem para Todos: Investir nos Conhecimentos e Competências das Pessoas para Promover o Desenvolvimento. Estratégia 2020 para a Educação do Grupo Banco Mundial*, Resumo Executivo. Washington DC, USA: [S.l.], 2011. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/ESSU/463292-1306181142935/Portuguese\\_Exec\\_Summary\\_ESS2020\\_FINAL.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/ESSU/463292-1306181142935/Portuguese_Exec_Summary_ESS2020_FINAL.pdf)>. Acesso em: ago. 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília: MEC; SEF, 1997. 142 p.
- \_\_\_\_\_. Portaria nº 931, de 21 de março de 2005. Instituir o Sistema de Avaliação da Educação Básica - Saeb, que será composto por dois processos de avaliação: a Avaliação Nacional da Educação Básica - Aneb, e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar - Anrec. Diário Oficial da União, Brasília, Seção 1, p. 17, n. 55, 22 mar. 2005.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. PDE: *Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC; SEB; Inep, 2008. 200 p.

- CENTRO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA - CAED/UFJF. *Manual de Elaboração de itens - Matemática*. Juiz de Fora: UFJF, 2009.
- CARAÇA, B. J. *Conceitos Fundamentais da Matemática*. 7. ed. Lisboa, Portugal: Gradiva, 2010.
- CASTRO, L. S. V de. *Pontos de Estatística*. 14. ed. Rio de Janeiro: Científica, 1967.
- CATANANTE, I. T. *A organização do ensino de matemática no primeiro ano do ensino fundamental*. 2013. 155 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- CEDRO, W. L. et al. A atividade de ensino e o desenvolvimento do pensamento teórico em matemática. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 2, p. 427-445, 2010.
- DUARTE, N. *Vigotski e o “aprender a aprender”: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana*. 2. ed. ver. e ampl. Campinas: Autores Associados, 2001.
- FERREIRA, M. dos S. *O centro Regional de Pesquisas Educacionais de São Paulo (1956 – 1961)*. 2004. 193 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- FREITAS, D. N. T. *A avaliação da educação básica no Brasil: dimensão normativa, pedagógica e educativa*. Campinas, SP: Autores Associados, 2007. (Coleção Educação Contemporânea).
- GIARDINETTO, J. R. B. *Matemática Escolar e Matemática da vida cotidiana*. Campinas: Autores Associados, 1999.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA – INEP. *Matemática: orientações para o professor, Saeb/Prova Brasil, 4ª série/ 5ºano, ensino fundamental*. Brasília: Inep, 2009. 118 p.
- \_\_\_\_\_. *História do INEP*. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/institucional-historia>>. Acesso em: 20 set. 2013.
- LANNER DE MOURA et al. *Relatório Final da Avaliação de desempenho em Língua Portuguesa e Matemática – 2º ano do ciclo II da Rede Escolar Municipal de Campinas*. São Paulo: [S.l.], 2008.
- LAUGLO, J. Críticas às prioridades e estratégias do Banco Mundial para a educação. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n. 100, p. 15-39, mar. 1997.
- LEONTIEV, A. *O desenvolvimento do psiquismo*. 2. ed. São Paulo: Moraes Ltda., 1964.
- MORETTI, V. D. *Professores de Matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 2007. 207 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MOURA, M. O. *A construção do signo numérico em situação de ensino*. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

- \_\_\_\_\_. A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, Rio Claro, v. 2, n. 12, p. 29-43, 1996.
- \_\_\_\_\_. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensinar a Ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. cap. 8, p. 143-162.
- VIANNA, H. M. Avaliação educacional: uma perspectiva histórica. *Estudos em Avaliação Educacional*, São Paulo: FCC, n. 12, p. 7-24, jul./dez. 1995.

## PROVA BRASIL: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DAS RESPOSTAS DOS PROFESSORES SOBRE O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM RELAÇÃO AOS NÚMEROS E OPERAÇÕES

Rosimary Rosa Pires Zanetti

### **INTRODUÇÃO**

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise preliminar dos dados da pesquisa que está sendo desenvolvida por nós no mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Goiás e que tem como foco investigar os sentidos atribuídos pelos professores ao desempenho dos estudantes na Prova Brasil, no que se refere ao conhecimento numérico.

O texto está estruturado da seguinte maneira, inicialmente abordaremos a relação sentido e significado e a pergunta de pesquisa. No segundo momento debateremos a importância da compreensão conceitual partindo do movimento lógico-histórico de criação. Em seguida, discutiremos as avaliações em larga escala, destacando a Prova Brasil. Por fim, apresentaremos a análise preliminar dos dados extraídos do questionário desenvolvido com professores que ensinam matemática nos anos iniciais sobre as respostas dadas pelos estudantes da educação básica ao realizarem a Prova Brasil.

### **A RELAÇÃO SENTIDO E SIGNIFICADO E A PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA**

No decorrer de todo o meu processo de inserção no projeto OBEDUC, muitas inquietações e alguns questionamentos surgiram: “Qual o sentido atribuído pelos professores, aos erros, com relação aos conhecimentos numéricos, mais recorrentes, nas respostas dos estudantes na Prova Brasil (2011)?”, “Onde está a ‘essência’ da mani-

festação do ‘fenômeno baixo desempenho’ e o porquê da estagnação dos resultados de 2009 a 2013, na Prova Brasil?”, “Quais as relações entre as diretrizes curriculares do SAEB/Prova Brasil e a sua articulação com a proposta curricular da RME de Goiânia?”.

Entendemos que o fenômeno educativo é complexo e obriga-nos a uma constante busca de entendimento dos elementos que o constituem. Esse entendimento “[...] deve ser buscado no seu desenvolvimento no seu processo” (MOURA, 2013, p. 87). Compreendendo a atividade pedagógica como humana, que tem por finalidade favorecer os processos de apropriação da cultura, a atividade de ensino é, portanto, o núcleo dessa atividade que visa “propiciar a apropriação de conhecimentos considerados fundamentais tanto para a continuidade quanto para novas produções da cultura humana. (MOURA, 2013, p. 87). A escola é o espaço de aprendizagem que se concretiza através das atividades educativas. Assim ao considerar a atividade de ensino como objeto de trabalho do professor (MOURA, 2001; MOURA et al. 2010) que age objetivando “a aprendizagem do que é considerado relevante por parte daqueles que fazem parte da comunidade educativa” (MOURA, 2013, p. 88), tem dimensão de práxis (VASQUEZ, 1980), que, como trabalhador, se forma no processo de formar o outro, se apresenta no ato educativo na sua integralidade, *como pessoa*, no dizer de Nóvoa (1992). O professor partilha significados, com marcas da história que o constitui na e pela apropriação da cultura mediada pelos processos de significação que resultam da participação em uma ação motivada na qual o sujeito que a realiza a faz com o *sentido pessoal* (LEONTIEV, 1988) que atribui a essa ação. Assim, concordamos com Moura (2013) que o conteúdo, objetivo social, ao ser ensinado, contém variáveis pessoais daqueles que participam da educação escolar.

A importância do “trabalho” do professor, consolidou o questionamento, que florescera outrora, e norteará o caminhar do nosso processo investigativo que é: “Qual o sentido atribuído pelos professores que ensinam matemática, ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos, expressos pela avaliação externa — Prova Brasil?” Entendendo sentido conforme concebe Vigotski (2003, p. 125): “*Sentido é a soma de todos os eventos psicológicos que a palavra evoca na consciência. [...] O significado é apenas uma dessas zonas do sentido, a mais estável, coerente e precisa*” (grifo nosso).

Para Asbahr, o **sentido pessoal** é criado pelas relações objetivas, refletidas na consciência humana, entre o que motiva a atividade e os resultados da ação: “Em outras palavras, o sentido expressa a relação do motivo da atividade e o objetivo direto da ação” (LEONTIEV, 1983, p. 228, apud ASBAHR, 2005, p. 19, tradução da autora). Os significados, segundo Vigotski (2001), são relativamente estáveis, produzidos historicamente e socialmente, e, ao serem compartilhados, permitem a comunicação entre os homens, além da fundamental importância para a constituição do psiquismo. Para ele, significado, semanticamente, corresponde às relações que a palavra pode conter; já no campo psicológico, é uma generalização, um conceito. Sentido é, portanto, pessoal e os significados sociais. Dessa forma, buscaremos entender a relação entre o sentido pessoal, componente central da consciência humana e os significados sociais acerca do fenômeno do baixo desempenho dos alunos em relação aos conhecimentos numéricos, na Prova Brasil (2011), apresentados nos resultados oficiais do MEC (Ministério da Educação e Cultura) e Inep (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira).

## **A IMPORTÂNCIA DO MOVIMENTO LÓGICO-HISTÓRICO**

De acordo com Moura, estamos em um movimento contínuo de humanizar-se, e o que nos une é a “convicção de que o papel da educação escolar é o de dar sentido ao que deve ser aprendido e que aprender um conceito é apropriar-se de um instrumento cognitivo e do modo de usá-lo” (MOURA, 2014, p. 09). Concordamos com Dias e Moretti (2011) que a matemática, é uma ciência que está em processo de construção, dessa forma, a “apropriação dos conceitos deve ser feita de forma mediada por uma perspectiva histórica e cultural”. Logo,

É a compreensão do conceito como movimento histórico que é produto da solução de problemas advindos de necessidades surgidas nas lidas humanas e que ao fazer o homem também se faz [...]. O par lógico-histórico é a síntese advinda de Kopnin ao defender a indissociabilidade entre o histórico e o lógico, pois seria impossível uma lógica desprovida do fazer objetivo do homem [...] ensinar é um ato consciente do educador que assume para si de forma intencional o papel de organizador de situações de ensino que possibilitem a apropriação de conceitos de modo que estes sejam ferramentas simbólicas capazes

de munir os sujeitos de instrumentos e modo de usá-los para aprimorar cada vez mais os seus processos de construção da vida. (MOURA, 2014, p. 10-11)

Neste contexto, aflorou uma necessidade de resposta ao questionamento que foi se firmando: “Qual o sentido atribuído pelos professores que ensinam matemática, ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos, expressos pelas avaliações externas — Prova Brasil? ”. Observamos que metade dos descritores da Prova Brasil, exatamente 50%, é referente a números e operações, o que chamou a atenção, ao analisar os erros cometidos pelos alunos nesses itens. Percebemos, então, a necessidade de entender qual o sentido atribuído pelos professores a esses erros e assim, entender o fenômeno do baixo desempenho. Conforme Sousa, Panossian e Cedro (2014, p. 96), “Os nexos conceituais que fundamentam os conceitos contêm a lógica, a história, as abstrações, as formalizações do pensar humano no processo de constituir-se humano pelo conhecimento”. Assim, “*os nexos conceituais são lógico-históricos e se apresentam no movimento do pensamento tanto daquele que ensina como daquele que aprende*”. (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014, p. 96-97, grifo nosso). Portanto, é relevante a apropriação, por parte dos estudantes, “dos conceitos aritméticos”, pois esses

Dão conta das coleções de objetos que se originaram [...] pela via da abstração, como resultado da análise e generalização de uma imensa quantidade de experiência prática [...] e se fixam na linguagem na forma de nome dos números, dos símbolos, nas operações, nos algoritmos usados. (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014, p. 99)

Considerando que foi partindo da necessidade humana de controlar quantidades que diferentes civilizações representaram, operaram quantidades e elementos essenciais de alguns sistemas de numeração (DIAS; MORETTI, 2011), e nesse movimento de vir a ser, o homem criou diversas teorias e

[...] o conceito de número é um dos conceitos mais fascinantes criados pela mente humana. O homem, em determinado momento histórico, faz uma relação fantástica entre objetos distintos: pedra-ovelha [...]. *Cria, nesse momento, um dos concei-*

*tos matemáticos mais fascinantes: a correspondência um a um e é essa relação que vai permitir a demonstração da teoria do número real de Cantor [...] que se estende para o conceito de função.* (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014, p. 98, grifo nosso)

De acordo com Sousa, Panossian e Cedro (2014, p. 98), “o mundo real é o mudo da práxis humana”. A realidade objetiva, contém reflexos dos resultados do conhecimento do objeto, que decorrem do movimento, da fluência (tudo *flui*, tudo *advém*), da interdependência (relação entre as coisas) do pensamento humano. Portanto:

No movimento histórico de origem e transformação de conceitos matemáticos, também se deve considerar que cada novo conceito abre espaço para novo simbolismo [...]. *A aritmética, por exemplo, se desenvolve apoiada nos símbolos numéricos e a álgebra, sobre fórmulas válidas para números em geral.* (SOUSA; PANOSSIAN; CEDRO, 2014, p. 98, grifo nosso)

Diante do exposto, a escolha por investigar o desempenho dos estudantes em relação ao conhecimento numérico não é por acaso. O conhecimento numérico, como todo conhecimento científico, necessita, para seu ensino e sua aprendizagem, de um estudo aprofundado sobre o movimento lógico-histórico, de modo que a essência dos conceitos (DAVYDOV, 1982), seja o objetivo do ensino. Portanto, o sentido atribuído pelos professores aos erros dos estudantes, nos ajuda a compreender como o professor articula o movimento lógico-histórico dos conceitos numéricos nas suas atividades de ensino, que é o elemento organizador e formador da aprendizagem

## **AS AVALIAÇÕES EM LARGA ESCALA: A AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA NO MUNICÍPIO DE GOIÂNIA E A PROVA BRASIL**

É relevante ressaltarmos que nossa pesquisa conta com a participação de alguns professores da Rede Municipal de Ensino de Goiânia, e que esses também estão em um movimento de constituir-se profissionais. Portanto, saber um pouco da história desses professores é importante para que compreendamos o que as *respostas aos questionários e entrevistas* “dizem”, para chegarmos aos nossos objetivos de pesquisa. Assim, no período de 2005 a 2008

os professores da RME de Goiânia foram convidados a participar das atividades de *revisão das diretrizes curriculares* desta rede de ensino, daí surgiram os Grupos de Trabalho e Estudo por área de conhecimento (Arte, Ciências Naturais, Educação Física, Geografia, História, Língua Portuguesa, Línguas Estrangeiras e Matemática) que tiveram motivação devido às críticas se dirigirem especialmente à questão da progressão continuada nos ciclos (ESTEBAN, 2000; FREITAS, 2005; FERNANDES; FRANCO, 2001), e à avaliação formativa, qualitativa, descritiva e sem mensuração dos conhecimentos adquiridos pelos educandos. A estes princípios, inerentes à concepção de Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, vigente na RME, foi associada à suposta má qualidade da educação oferecida na Rede Municipal e gerou diferentes interpretações e equívocos tanto do coletivo de professores quanto da comunidade em geral. Dentre esses equívocos figurava a ideia de que a progressão continuada desresponsabilizava os professores quanto à avaliação e ao próprio desempenho do educando, que a interdisciplinaridade se sobreponha ao trabalho referente às disciplinas escolares, e que *a função prioritária da escola seria a sociabilização dos educandos*. Esta situação provocou, em determinados casos, um *descrédito da proposta de Ciclos de Formação em Goiânia*. Essa discussão foi realizada nos grupos de estudos na busca de esclarecer e minimizar as questões, pois encontramos em Pacheco (2001) a citação de Contreras (1990, p. 182 apud PACHECO, 2001, *grifo nosso*) que “assinala a origem do currículo como um campo de estudo e investigação *não é fruto* de um interesse meramente acadêmico, mas de uma preocupação social e política por tratar de resolver necessidades e problemas educativos”.

Destarte, em 2005, nos GTEs, os professores explicitaram suas concepções sobre *o papel de cada componente curricular na formação e no desenvolvimento humano, bem como os desafios e as possibilidades do trabalho pedagógico nos ciclos* e se dispuseram a participar desse processo de revisão. Nesse processo, reafirmou-se *a função da escola, que apesar de não ser o único espaço educativo, é o lugar da aprendizagem dos conhecimentos historicamente sistematizados, e para muitos alunos da escola pública, o único lugar dessa aprendizagem*. Esse trabalho resultou nas Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência, aprovada pelo Conselho Municipal de Educação e publicada na RME em 2008 (resolução – CME 119, de 25 de junho

de 2008), traz o seguinte texto no que se refere a concepção e objetivo da avaliação:

A proposta curricular para os Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano da RME, por entender que o educando é um sujeito em desenvolvimento, **concebe a avaliação da aprendizagem** como um processo formativo que deve nortear toda a organização do trabalho pedagógico desenvolvido pelas e nas instituições educacionais, tendo como finalidade o aprimoramento do processo de ensino/aprendizagem. Sendo um processo contínuo e intencional, o ato de avaliar pressupõe a observação sistemática do desenvolvimento sócio afetivo e cognitivo do educando [...] **a avaliação tem por objetivo**, pois, fornecer elementos para que a escola e os educadores possam diagnosticar as dificuldades e os avanços no processo de ensino e aprendizagem; bem como decidir as ações de intervenção junto aos problemas diagnosticados [...]. A avaliação comprometida com a formação humana tem, pois, como pressuposto nortear e subsidiar o trabalho do educador, apontando-lhe os desafios e avanços no processo de desenvolvimento do educando, bem como os percursos teórico-metodológicos a serem revistos e/ou aprimorados. Dessa forma, a avaliação, como elemento articulador e orientador do processo de ensino-aprendizagem, deve fornecer elementos qualitativos ao coletivo de professores para que os mesmos possam realizar intervenções na práxis pedagógica. (GOIÂNIA, 2009, *grifos nossos*)

Nesse sentido, ao pensar em uma proposta curricular, Fiorentini (2001), destaca que o fator mais importante no processo de construção do currículo é o impacto do contexto social e político. Assim, o currículo pode ser observado sob diversas dimensões: social, cultural, política e formativa. Pode-se destacar que o conhecimento matemático constitui-se historicamente nas/pelas relações sociais, e as finalidades atribuídas ao seu ensino vão desde a preparação de mão de obra para o mercado de trabalho até o desenvolvimento de uma matemática básica para seu desempenho/sobrevivência social nos domínios vocacional, prático e cívico (FIORENTINI, 2001).

Ainda na discussão sobre currículo, faz parte de nossa análise a metodologia adotada na construção e aplicação dos testes da Prova Brasil, que, diferentemente das provas aplicadas pelo professor na

sala de aula, é adequada para avaliar redes ou sistemas de ensino, e não os alunos individualmente. Os resultados são produzidos a partir da aferição das habilidades e competências propostas nos currículos para serem desenvolvidas pelos alunos em determinada etapa da educação formal. Como os currículos são muito extensos, um aluno não responde a todas as habilidades neles previstas, em uma única prova. Um conjunto de alunos responde a várias provas. A RME faz uma avaliação (avaliação diagnóstica)<sup>1</sup> similar à Prova Brasil, porém com um instrumento único para todos os alunos, pautada nas diretrizes curriculares dessa Rede, visando a construção de uma melhor qualidade da educação.

Vale destacar que em 1995 o Inep incorporou uma nova metodologia estatística conhecida como Teoria de Resposta ao Item (TRI) que tem permitido (de acordo com documentos do MEC/Inep) entre outras coisas, a comparabilidade dos diversos ciclos de avaliação. Em 1997, foram desenvolvidas as Matrizes de Referência com a descrição das competências e habilidades que os alunos deveriam dominar em cada série avaliada, permitindo uma maior precisão técnica na construção dos itens. Os descritores definidos para uma avaliação como o SAEB/Prova Brasil procuram descrever algumas das habilidades matemáticas que serão priorizadas na avaliação. Sendo assim, quando um item é elaborado, há a intenção de avaliar se o aluno já é capaz de mobilizar essa habilidade no processo de resolução do item, quatro são as opções de resposta de cada item para a avaliação dos alunos de 4ª série/5º ano, no SAEB e na Prova Brasil, e somente uma delas é a correta, denominada descritor; as outras três são denominadas distratores. Os distratores dão informações para a análise dos níveis de proficiência, uma vez que procuram focalizar erros comuns nessa etapa de escolarização. As respostas previstas nos distratores de um item devem ser capazes de dar informações acerca do raciocínio desenvolvido pelo estudante na busca da solução para a tarefa proposta. A análise das respostas dos estudantes permite identificar os erros mais comuns nos diversos níveis de proficiência. Realizada pela primeira vez em 2005, paralelamente à avaliação do SAEB, a Prova Brasil, *é de natureza quase censitária, o que permite a divulgação dos resultados por municípios e por escolas, ampliando as possibilidades de*

---

1 A avaliação diagnóstica ocorre nos mesmos anos que a Prova Brasil (começando em 2007), porém antecede à aplicação desta.

*análise dos resultados da avaliação.* Nesse ano e nos subsequentes, foi avaliada uma amostra representativa dos alunos matriculados nas 4<sup>a</sup> séries (5<sup>o</sup> ano) e 8<sup>a</sup> séries (9<sup>o</sup> ano) do ensino fundamental e no 3<sup>a</sup> ano do ensino médio. A Prova Brasil ocorre de dois em dois anos, assim tivemos a aplicação dessa avaliação nos anos de 2005, 2007, 2009, 2011 e 2013. Nossa escolha pelo resultado de 2011 é devida ao fato de o resultado de 2013 ainda não estar disponível para análise.

Uma avaliação em grande escala, como é o caso da Prova Brasil, tem características, seus objetivos, metodologias, que nos leva a compreender que essas especificidades delimitam possíveis comparações. Na RME de Goiânia foi feita, nos anos de 2005 a 2007, a Avaliação de Sistemas, cujo objetivo maior foi o de implantar, nessa Rede, um processo de avaliação de sistema, construído coletivamente, que subsidiasse a gestão rumo à melhoria da qualidade da educação e, conseqüentemente, a um melhor desempenho institucional. Esse princípio de construção coletiva implicou a participação das escolas e Unidades Regionais de Educação (UREs), seja direta ou indiretamente, na definição e elaboração dos instrumentos bem como no processo de correção. Esse processo abarcou as turmas finais dos Ciclos I, II e III (turmas C, F e I). A prova da Avaliação de Sistema era constituída de duas partes: a primeira formada por um texto base a partir do qual os conteúdos foram abordados de forma interdisciplinar e questões dissertativo-objetivas; a segunda consistia na produção de um texto abordando a mesma temática trabalhada na primeira parte da prova. Essa é uma característica peculiar da Avaliação de Sistemas e distinta do que ocorre com as avaliações de grande escala, nas quais predominam questões objetivas. Essa avaliação não se propunha a atribuição de notas, nem aos estudantes, nem às escolas, mas tinha por fim permitir que fossem mapeadas as dificuldades encontradas e os avanços construídos pelo conjunto das instituições educacionais da Rede.

Já a Avaliação Diagnóstica, de acordo com os documentos oficiais<sup>2</sup> do NAP/RME, implementada e aplicada pela primeira vez em 2009, tinha o objetivo de avaliar o nível de aprendizagem dos educandos e oferecer aos professores, diretores e coordenadores um instrumento de avaliação, pautado nas Diretrizes Curriculares da

---

2 Informações retiradas do Relatório da Avaliação Diagnóstica 2009-NAP-RME-setembro de 2009 e orientações gerais para aplicação do instrumento de avaliação da aprendizagem, 2011.

RME, porém similar ao utilizado na Prova Brasil que, de acordo com os relatórios oficiais, a principal finalidade da Avaliação Diagnóstica de 2009 foi viabilizar a elaboração de ações que possibilitem auxiliar as escolas a melhorar o desempenho de seus alunos na Prova Brasil. Assim sendo, esse processo abarcava em 2009 somente as turmas “E” Ciclo II e turma “I” Ciclo III, porém, nos dias 29 e 30 de março de 2011, todos os agrupamentos fizeram a prova. A metodologia e os instrumentos foram pensados de modo a possibilitar a quantificação do percentual de acertos por aluno, por turma, por escola, por Unidade Regional de Ensino (URE) e conseqüentemente apresenta o resultado geral da Rede. Podemos perceber que há uma grande diferença entre a Prova Brasil e a Avaliação Diagnóstica, pois, a segunda possibilita gerar e disponibilizar informações que podem auxiliar no planejamento de ações mais pontuais, no âmbito da sala, da escola, das UREs, como também da Rede, necessárias para a construção de uma melhor qualidade da educação na RME de Goiânia. Portanto, a Avaliação Diagnóstica da RME de 2011, possibilitou uma visão geral das aprendizagens dos alunos dos Ciclos de Formação e Desenvolvimento Humano, subsidiando a Secretaria Municipal de Educação e Unidades Escolares no (re)planejamento das ações político-pedagógicas. Sua finalidade foi fornecer elementos de reflexão sobre os processos de ensino-aprendizagem em curso, propiciando a identificação de avanços e dificuldades, bem como a tomada de decisões relativas às intervenções pedagógicas.

A avaliação, seja ela no contexto em que se apresentar, chega carregada de intencionalidade e essa intenção aponta caminhos, revela falhas ou construções do percurso ora analisado. O contexto cultural no qual estamos inseridos nos remete a um “certo modo de ver o mundo” que, segundo Fernandes e Freitas (2008), “está imbricado na ação do professor [...] nas práticas vividas, que ainda estão impregnadas pela lógica da classificação e da seleção, no que tange à avaliação escolar”. (FERNANDES E FREITAS, 2008, p. 3)

É nesse universo que encontramos os nossos professores colaboradores. Estes nos ajudarão a alcançarmos os objetivos traçados nesse projeto, pois “O trabalho educativo é o ato de produzir, direta ou intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens”. (SAVIANI, 1997, p. 13)

Pela importante contribuição que a Avaliação Diagnóstica traz para a organização do ensino na RME de Goiânia, resolvemos usar os resultados do desempenho das escolas nesta avaliação em 2011.

## **A ELABORAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA: O QUESTIONÁRIO**

Para a coleta de dados, utilizaremos procedimentos como: análise documental, questionários e entrevista.

A análise documental, como importante fonte de dados, incidirá sobre: o discurso oficial acerca do Ensino Fundamental na RME de Goiânia — expresso em documentos oficiais: Projetos Políticos Pedagógicos, Diretrizes, Regulamentos, Resoluções, Planos de Ações, Política de Formação em Rede, dentre outros, como também o material impresso e no formato digital com os resultados da Prova Brasil (dados oficiais do SAEB/INEP, ano 2011).

A pesquisa que pretendemos realizar é de natureza qualitativa na perspectiva histórico-cultural, para a qual o fenômeno social a ser investigado é entendido como concreto, fazendo-se necessário considerar tanto sua aparência quanto sua essência, cujos significados se avaliam na prática social (TRIVINÕS, 1987).

Com a finalidade de elucidar nossos passos durante a coleta de dados da pesquisa, apresentamos a seguir o caminho trilhado até aqui.

A escolha das escolas participantes da pesquisa foi definida a partir de resultados de pesquisas vinculadas ao OBEDUC, bem como os comentários feitos por professores da RME de Goiânia, participantes do grupo, quanto ao “alvorço” causado, mediante a divulgação dos resultados do Índice de Desenvolvimento da Escola Básica (IDEB) e o desempenho na Prova Brasil. Lembrando que o IDEB é utilizado como ferramenta de acompanhamento das metas do Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e, a partir desse acompanhamento, o governo define a distribuição dos investimentos na educação. Sendo assim, a cobrança sobre, principalmente, os professores fica cada vez maior. Assim, nosso olhar foi direcionado para o IDEB e a Prova diagnóstica; considerando que o IDEB é calculado a partir de dois componentes: taxa de rendimento escolar (aprovação), sendo que os índices de aprovação são obtidos a partir do Censo Escolar, realizado anualmente pelo Inep e as médias de

desempenho utilizadas são da Prova Brasil (para IDEB de escolas e municípios); e a prova diagnóstica, pelo fato de esta anteceder a Prova Brasil e ser construída nos moldes dessa avaliação (TRI), como também pelo discurso veiculado sobre essa prova, manifestado em documentos oficiais, conforme exposto anteriormente.

Assim, buscamos o IDEB de todas as escolas de Ciclo II e o desempenho por escola de cada uma das cinco unidades regionais, na prova diagnóstica. Foram pesquisados 15 professores que atuam com matemática no Ciclo II, especificamente os que trabalharam com matemática na turma E em 2011, sendo que o critério de seleção desses professores que responderam o questionário, para traçar o perfil, levou em conta as três maiores notas por Unidade Regional (cinco unidades regionais) de desempenho na Avaliação Diagnóstica no referido ano e o IDEB, conforme descrito anteriormente. Os dados foram os seguintes: a média geral da RME na Avaliação Diagnóstica foi 56,74; a média das notas das cinco unidades regionais na Avaliação Diagnóstica da RME foi 56,90; a média das notas das escolas selecionadas na Avaliação Diagnóstica da RME foi 67,42; a média das notas do IDEB das escolas em 2011 foi 57,14; a média das notas do IDEB das escolas em 2013 foi 61,13. Assim, buscamos as escolas que aproximaram desse desempenho.

Na elaboração das questões do questionário, buscamos organizá-las por blocos (conjunto de itens), sendo:

- Como os alunos estão aprendendo (da relação do que os alunos estão aprendendo e do que o professor pode fazer)?
- Como o professor olha os resultados/os alunos estão errando por quê?
- Quais os erros mais frequentes?
- Quais as alternativas para melhorar os resultados?
- O professor tem clareza dos itens cobrados?
- O professor é capaz de identificar o erro?
- O professor identifica metodologia e o trabalho que ele faz para “dar conta” do erro e promover a aprendizagem?
- O professor percebe o que o item aborda e identifica os acertos?
- Na compreensão de números, qual descritor é essencial para a compreensão de número e, se ele fosse trabalhar, qual o modo?
- Qual a compreensão conceitual do aluno?

Assim, o questionário piloto foi aplicado, analisado e discutido com os colegas do OBEDUC. Depois de acolhidas as sugestões, foi novamente apresentado ao grupo para posterior discussão. Por fim, ele foi aplicado nas 15 escolas da rede municipal de Goiânia, nos meses de novembro e dezembro e os dados tabulados na primeira quinzena de dezembro de 2014.

## **COMPREENDENDO AS RESPOSTAS DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO AO DESEMPENHO DOS ESTUDANTES NA PROVA BRASIL**

A análise dos dados do questionário nos levou a elaboração do seguinte perfil dos professores.

Os professores que atuam com matemática nas turmas E do Ciclo II da RME de Goiânia são na sua maioria do sexo feminino, possuem idade média de 39 anos. O curso de graduação foi escolhido por afinidade (10 em 15)<sup>3</sup>, bem distribuídos entre pedagogia e licenciatura em matemática (7 pedagogos, 7 matemáticos e 1 com as duas licenciaturas em 15) cursados na UFG e UCG, sendo especialistas (12 em 15). Atuam em 2 instituições (8 em 15). Todos atuam na 1ª fase do Ensino Fundamental e alguns atuando também na 2ª fase do Ensino Fundamental (6 em 15) com a carga horária acima de 40 horas semanais (11 em 15). Não exercem outra atividade profissional (14 em 15). Possuem entre 7 e 14 anos de magistério (7 em 15).

No que refere à escala de atitude, com relação à matemática, os professores demonstraram gostar de estudar matemática (12 em 15), sentindo-se seguros e estimulados ao ministrar essa matéria (15 em 15), acreditam que a maioria dos estudantes sentem medo e não gostam de matemática (11 em 15).

Na apreciação das questões referentes à Matriz de Referência da Prova Brasil, temos que: apesar de os professores afirmarem trabalhar mais números e operações/álgebra e funções do que os demais blocos (espaço e forma, grandezas e medidas e tratamento da informação) (14 em 15), eles acreditam que o maior número de descritores, no que se refere a números e operações, na Prova Brasil, não prejudica o equilíbrio na composição dos itens desta avaliação

---

3 Refere-se ao número de respostas afirmativas no total de 15 questões.



dezenas da multiplicação anterior (12 em 15) e que o mal desempenho dos estudantes não é reflexo da falta, por parte dos professores, de trabalhar o algoritmo da multiplicação, bem como cobrar dos alunos que “decorem a tabuada de multiplicação” (13 em 15).

Assim, acreditam que para desenvolver a habilidade proposta no descritor 18 o professor pode propor atividades como: trabalhar estratégias para cálculo mental na multiplicação, usando aproximação e compensação; trabalhar multiplicação por decomposição; entre outras (15 em 15).

Levantam a hipótese de que alguns professores aprenderam fazer o algoritmo da multiplicação sem compreendê-lo, por isso têm dificuldade em explicá-lo ao estudante (10 em 15).

Os professores utilizam Tábua de Pitágoras e acreditam ser um importante instrumento para facilitar a memorização, como também a resolução pela propriedade distributiva, quando se trata do ensino da tabuada (11 em 15), e que provavelmente os estudantes não vão bem nesse item porque não sabem tabuada (10 em 15).

Afirmam que os alunos do 5º ano estão mais familiarizados com cálculos descontextualizados do que com proposições contextualizadas, funcionais, que envolvam a matemática em seu cotidiano (9 em 15). Assim, o desempenho dos estudantes, referente ao item, é importante para a mobilização dos professores com objetivo de procurar modificar práticas de ensino, propondo cada vez mais o cálculo associado a uma situação de uso cotidiano, não somente o cálculo pelo cálculo (13 em 15), como o que ocorreu no item acima. Essa é uma prática comum por parte dos professores propor questões semelhantes ao exemplo dado, no qual os estudantes devem “completar as lacunas” de uma “continha” (7 em 15), como também a apresentação do algoritmo às crianças como se sempre tivessem existido desse modo, prontos e acabados (9 em 15), transmitindo involuntariamente às crianças a ideia inadequada de que só existiria uma única forma de se conceber e realizar uma operação aritmética (7 em 15).

Analisemos um item que aborda o descritor 23 (Resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro) apresentado na figura 7.

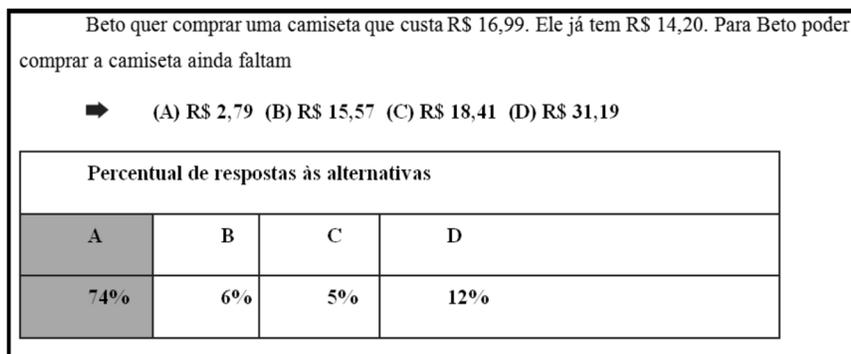


Figura 7: Item relacionado ao descritor 23  
Fonte:Brasil (2008)

No que se refere ao item apresentado acima (descritor 23) os professores afirmam que o sucesso dos alunos (74% de acerto), é devido a propostas pedagógicas que apresentam situações em que os alunos manipulem valores (imitação de dinheiro), utilizando folhetos de propaganda, para simular situações reais de compra, venda, obedecendo a limites e critérios para os valores envolvidos (13 em 15) e que os alunos que responderam a alternativa “D” evidenciaram que dominam os procedimentos para realizar operações com escrita decimal de valores monetários, porém ainda apresentam dificuldades na identificação da operação envolvida e realizaram uma soma enquanto deveriam fazer uma subtração (16,99 + 14,20) (12 em 15).

Na opinião dos professores, os alunos erraram pelo fato de apresentarem dificuldade na leitura e interpretação de problemas (13 em 15). Concordam que resolver problemas de adição ou de subtração envolvendo números expressos na forma decimal é uma habilidade solicitada constantemente em nosso cotidiano. Por esse motivo os estudantes tiveram 74% de acerto (11 em 15). Acreditam que abordar o contexto do dinheiro pode propiciar o surgimento e o uso de expressões decimais, mas também tem certos limites (8 em 15) e que nos contextos das práticas comerciais e financeiras extraescolares, dificilmente realizamos algoritmos por escrito. O que fazemos são cálculos mentais aproximados e, se quisermos precisão no resultado, utilizamos as calculadoras digitais (11 em 15).

A partir do perfil descrito acima, foram selecionados quatro professores, sendo um com licenciatura em matemática, dois em pedagogia e um com licenciatura em pedagogia e matemática. Eles responderam uma entrevista semiestruturada, entre os meses de dezembro de 2014 e janeiro de 2015, com duração média de uma hora.

A construção das questões do roteiro da entrevista foi pensada com vistas a nossa questão de investigação e a nossos objetivos. Considerando que a aprendizagem é decorrente da atividade pedagógica, sendo “atividade pedagógica uma unidade dialética entre atividade de ensino e atividade de estudo, a aprendizagem e o desenvolvimentos das funções psicológicas superiores devem ser entendidos como produto, ou seja, como fim, na atividade particular”. (RIGON; BERNARDES; MORETTI; CEDRO, 2010, p. 46). Ressaltamos aqui que buscamos compreender os *sentidos atribuídos* pelos professores aos erros cometidos pelos estudantes em relação aos conhecimentos numéricos, na avaliação externa, na Prova Brasil. O recorte “conhecimentos numéricos” foi pensado e estruturado, mediante o resultado de algumas análises: primeiro, o bloco de conteúdos mais trabalhado na RME de Goiânia é Números e Operações/Álgebra e Funções; segundo, na matriz de referência da Prova Brasil há uma predominância de descritores relativos ao tema Números e Operações (14 em 28 descritores), equivalente à metade, restando 14 descritores, para os três blocos restantes.

## **CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES**

Sabemos que compreender *sentido atribuído pelos professores que ensinam matemática, ao desempenho dos alunos dos anos iniciais, com relação aos conhecimentos numéricos, expressos pela avaliação externa — Prova Brasil* não é fácil, pois significa acessar os motivos e os fins de suas ações. Lembrando que: “O homem apropria-se das significações sociais expressas pela linguagem e lhes confere um sentido próprio, um sentido pessoal vinculado diretamente à sua vida concreta, às suas necessidades, motivos e sentimentos.” (ASBAHR, 2005, p. 5). Ao considerar a estreita relação entre os elementos que constituem uma atividade, encontramos: motivo, aquilo que move o sujeito a fazer alguma coisa e está ligado à satisfação de uma necessidade; ferramentas, os meios que possibilitam que as operações sejam rea-

lizadas; operações são as formas pelas quais são realizadas as ações a depender das condições e ações os atos realizados dentro da atividade (GIMENES, 2012, p. 67).

No decorrer das entrevistas, fizemos, enquanto pesquisadoras, vários questionamentos que consideramos pertinentes, para alcançarmos nossos objetivos da pesquisa, uma vez que os dados devem dar conta de responder aos objetivos propostos. Para tanto pensamos: quais questionamentos seriam necessários para conseguirmos chegar às singularidades de cada professor participante da pesquisa e assim, chegar ao sujeito concreto? Entender os papéis atribuídos aos professores, na escola, na família, nele próprio. Perceber como é a atividade de ensino do professor; qual a finalidade, no desenvolvimento do pensamento teórico, como são trabalhados os conceitos; quais os nexos conceituais presentes nas atividades. Desse modo, para analisar o processo de atribuição de sentidos, devemos ter acesso à relação de produção de motivos e ao fim das ações.

Por fim, sabemos que o sentido pessoal é algo complexo, ancorado na atividade humana, na formação da consciência e, portanto, não é um conceito isolado, podendo ser entendido, somente, na relação com o significado social.

## REFERÊNCIAS

- ASBAHR, F. *Sentido pessoal e Projeto político pedagógico: análise da atividade pedagógica a partir da Psicologia Histórico-Cultural*. 2005. 199 f. Dissertação (mestrado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo. SP, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação. *SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores*. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.
- DAVYDOV, V. *Tipos de Generalización en la enseñanza*. Havana: Pueblo y Educación. 1982.
- DIAS, M.; MORETTI, V. *Números e operações: elementos lógico-históricos para atividade de ensino*. Curitiba: Ibpex, 2011.
- ESTEBAN, M. *Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.
- FERNANDES, C.; FRANCO, C. Séries ou ciclos: o que acontece quando os professores escolhem? In: FRANCO, C. (Org.) *Avaliação, ciclos e promoção na educação*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- FERNANDES, C.; FREITAS, L. Currículo e Avaliação. In: MEC. *Indagações sobre Currículo*. Brasília: MEC, 2006.

- FIORENTINI, D. Rumos da Educação Matemática: o professor e as mudanças didáticas e curriculares. *Anais do II Seminário de Avaliação das Feiras Catarinenses de Matemática*, Brusque-SC, junho/2001. (p. 23-37).
- FREITAS, L. *Ciclos, seriação e avaliação: confronto de lógicas*. São Paulo: Moderna, 2005.
- GIMENES, O. *Significado da formação docente e os sentidos atribuídos em pesquisas de intervenção: um estudo das teses e dissertações defendidas na região centro-oeste*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2012.
- GOIÂNIA, SME. Rede Municipal de Educação. *Diretrizes Curriculares para a Educação Fundamental da Infância e da Adolescência: ciclos de formação e desenvolvimento humano*. Goiânia: Secretaria Municipal de Educação, 2009.
- LANNER DE MOURA, A. et al. *Relatório final da avaliação de desempenho em língua portuguesa e matemática - 2º ano do ciclo II da Rede Escolar Municipal de Campinas*. Campinas, SP, 2008.
- MOURA, M. Prefácio. In: SOUSA, M.; PANOSSIAN, M.; CEDRO, W. *Do movimento lógico histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014. (Série Educação Matemática).
- \_\_\_\_\_. Educação Escolar: uma atividade? In SOUSA, N. (Org.): *Formação Continuada e as dimensões do Currículo*. Campo Grande, MS: EDITORA UFMS, 2013.
- \_\_\_\_\_. et al (Org.). A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (Org.) *A atividade pedagógica na teoria Histórico-Cultural*. Brasília: Liber livro, 2010.
- PACHECO, J. *Currículo: teoria e práxis*. Porto Editora, Porto Portugal, 2001.
- RIGON, A.; BERNARDES, M. E. M.; MORETTI, V.; CEDRO, W. L. O desenvolvimento psíquico e o processo educativo. In: MOURA, M. (Org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. 1. ed. Brasília-DF: Liber Livro Editora, 2010, p. 45-66.
- SAVIANI, D. Sobre a Natureza e Especificidade da Educação. *Pedagogia Histórico-Crítica*. Campinas: Editora Autores Associados, 1997. p. 11-22.
- SOUSA, M.; PANOSSIAN, M.; CEDRO, W. *Do movimento lógico histórico à organização do ensino: o percurso dos conceitos algébricos*. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2014. (Série Educação Matemática).
- TRIVIÑOS, A. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.
- VAZQUEZ, A. *Filosofia da práxis*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1980.
- VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- \_\_\_\_\_. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2003.



## PARTE 3

# A APRENDIZAGEM DOCENTE NOS PROGRAMAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES



## AÇÕES FORMADORAS PARA O PROCESSO DE SIGNIFICAÇÃO DA ATIVIDADE DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Ana Paula Gladcheff  
Manoel Oriosvaldo de Moura

### **INTRODUÇÃO**

Na educação escolar se dá o processo de objetivação e apropriação de significados, e a aprendizagem é realizada de maneira intencional. Na medida em que os significados são organizados, é possível contribuir para que os sentidos atribuídos pelas crianças não se formem de maneira espontânea. Assim, entendida como uma via para o desenvolvimento psíquico e principalmente humano, a educação escolar possui a função primordial de socializar o “saber historicamente produzido, tendo em vista a máxima humanização dos indivíduos” (MARTINS, 2007, p.24).

Os conteúdos, no nosso entendimento, são sínteses produzidas socialmente. Eles advêm das relações estabelecidas entre pessoas em atividades com a finalidade de satisfazer necessidades que as mesmas consideram relevantes. São essas sínteses que se tornam conteúdos escolares e que “deveriam ser veiculadas de modo a permitir a integração de novos sujeitos na dinâmica da sociedade da qual faz parte” (MOURA, 2012, p.148).

Reiteramos essa ideia com a afirmação de Oliveira (1992) ao explicitar que os conceitos a serem adquiridos por meio do ensino são os científicos, “como parte de um sistema organizado de conhecimentos, particularmente relevantes nas sociedades letradas, nas quais as crianças são submetidas a processos deliberados de instrução escolar” (p.31). E complementamos com Davydov (1982), ao mencionar o trabalho de Vigotski para estabelecer a diferenciação entre

os conceitos espontâneos (usuais) e os científicos. O autor revela que a diferença determinante entre os dois conceitos “se baseia não no conteúdo objetivo, mas sim no método e nas vias de assimilação”. O primeiro se dá através da experiência pessoal e o segundo através do **processo de estudo**. Segundo o autor, “os conceitos científicos’ são conceitos **obtidos na escola**” (p.226, tradução nossa, grifos do autor). É através do **processo de estudo** que a aprendizagem pode ser caracterizada por sua intencionalidade como uma *Atividade* ancorada nas ideias de Davidov (1987) que, por sua vez, baseiam-se no conceito de *Atividade* formalizado por Leontiev (1978). Este autor define *Atividade* como “os processos psicologicamente caracterizados por aquilo a que o processo, como um todo, se dirige (seu objeto), coincidindo sempre com o objetivo que estimula o sujeito a executar esta atividade, isto é, o motivo” (LEONTIEV, 2010, p.68). Assim, a *Atividade de Estudo* significa uma Atividade com conteúdo e estrutura especiais, que permite o surgimento das funções psíquicas, e resulta no desenvolvimento psíquico e na formação da personalidade do indivíduo (DAVIDOV, 1988).

Nesse sentido, a escola é compreendida como o espaço privilegiado para apropriação do conhecimento mais elaborado pela humanidade tido como conhecimento teórico ou científico.

Para Davidov (1988), o termo conhecimento é tanto o resultado do pensamento (reflexo da realidade) como o processo de obtenção desse resultado (as ações mentais). Da mesma forma, o conceito científico é uma construção do pensamento e um reflexo do ser. Assim, é possível evidenciar a relação entre conceitos e conhecimento, pois, por esse ponto de vista, “o conceito constitui simultaneamente o reflexo do ser e o procedimento da operação mental” (p.174, tradução nossa).

Novamente, os conteúdos a que nos referimos estão relacionados ao conhecimento científico que, de acordo com Rosa et al (2010), sendo apropriado pelo sujeito, oferece-lhe “a condição de compreender novos significados para o mundo, ampliar seus horizontes de percepção e modificar as formas de interação com a realidade que o cerca” (p.67), ou seja, há “tipos específicos de generalização e abstração, [...] procedimentos de formação de conceitos e operação com eles [...]”, que se formam especificamente no pensamento teórico e “a formação de tais conceitos abre aos estudantes o caminho para

dominar os fundamentos da cultura teórica atual” (DAVIDOV, 2002, p. 49, tradução nossa). Isso nos leva a compreender que a apropriação do conhecimento científico, ou teórico, impulsionada pela aprendizagem, permite ao indivíduo transformar a forma e o conteúdo do seu pensamento na direção do desenvolvimento do pensamento teórico.

Contudo, desenvolver o pensamento teórico nos estudantes pressupõe metodologia e procedimentos sistemáticos que os conteúdos e métodos do sistema educacional tradicional não dispõem. Nesta direção, Duarte (2012) afirma que a escola tradicional não considera o caráter essencialmente histórico da cultura, porque aborda o conhecimento de forma idealista, sem situá-lo nas condições do processo social<sup>1</sup>. Os procedimentos utilizados por este sistema, geralmente, estão orientados a desenvolver nos estudantes as bases e normas do pensamento empírico. O que nos reafirma Rosa et al (2010) ao perceber que a perspectiva de ensino encontrada nas escolas é a de que “o processo de apropriação dos conhecimentos científicos deva estar cada vez mais próximo e vinculado à experiência”.

Esse tipo de conhecimento, a que os autores citados se referem, é o conhecimento empírico, baseado na observação, e reflete apenas propriedades exteriores construídas a partir de comparações entre objetos (RUBTSOV, 1996). Nesse caso, possuem tipos específicos de generalização e abstração, e procedimentos peculiares para a formação de conceitos, que obstaculizam a assimilação plena do conteúdo teórico dos conhecimentos (DAVIDOV, 1988).

De acordo com a perspectiva apresentada, o ensino deve ser organizado considerando a *Atividade de Estudo* como o movimento de formação do pensamento teórico e esta proposta traz importantes implicações para o ensino. Para isso, é preciso que os professores modifiquem a metodologia e os procedimentos de ensino, e que compreendam com mais clareza a tarefa da escola, que não consiste em dar às crianças apenas uma soma de fatos conhecidos, mas em ensinar-lhes a se orientarem de forma independente na informação científica ou em qualquer outra (DAVIDOV, 1988).

---

1 Anotação pessoal. Palestra proferida por Newton Duarte no SESC, disponível em <http://paraos-professores.blogspot.com.br/2012/01/palestra-prof-newton-duarte.html>. Acesso em 17 dez de 2013.

Dessa forma, na educação, é preciso captar cada vez mais como são desenvolvidos os processos de formação, sejam eles de formação inicial ou contínua, a fim de que se verifique a possibilidade de que o professor, ao participar do processo, entre em *Atividade*, desenvolvendo o pensamento teórico em suas ações de ensino para, assim, sistematizá-las com o objetivo de desenvolver o pensamento teórico nos estudantes.

Dentro do contexto no qual se constitui essa pesquisa de doutorado, cujo objeto de estudo são ações propostas e realizadas em um projeto de formação contínua de professores, que potencializem o processo de significação de sua Atividade de Ensino, considerando a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, propusemos a seguinte questão norteadora: quais ações, em um projeto de formação contínua de professores, incidem no processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática, considerando a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural?

Entendemos significação como um processo, isto é, “a forma em que um homem determinado chega a dominar a experiência da humanidade” (LEONTIEV, 1983, p.225). Para Leontiev, “a significação medeia a consciência do homem, a forma na qual ele conscientiza o mundo que o rodeia” (p.226).

O processo de significação pode emergir durante um projeto de formação contínua, no qual o professor, ao ingressar no projeto, o faz movido por um motivo pessoal dado pelo “conjunto de saberes e expectativas sobre a vida e os rumos que acredita serem válidos para empreender seu trabalho” e, também, por um motivo coletivo dado por acordos estabelecidos “entre os que constituem a escola como grupo” (MOURA, 2004, p. 261). No processo, os significados conceituais tidos como referenciais para o projeto são expostos, a fim de que sejam apropriados pelo professor. Assim, partimos do princípio de que há uma relação entre as ações organizadas no projeto e o processo de significação da Atividade de Ensino do professor, o que torna possível perceber o quanto essas ações são importantes.

A nossa hipótese, que deverá se concretizar em nossa tese, é que em um projeto de formação contínua de professores, na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, a significação da Atividade de Ensino de Matemática desenvolve-se nos sujeitos a partir das ações formadoras

que se efetivem como uma unidade entre os princípios teórico-metodológicos que fundamentam as ações com o conhecimento teórico matemático e o planejamento das ações de ensino. Estes, por sua vez, mediados pela Atividade Orientadora de Ensino.

Procuramos identificar mudanças de qualidade do professor a partir de suas ações de ensino e, para isso, observamos como ele se mobiliza ao organizar o ensino. É por meio desse movimento que o professor passa a explicitar o sentido que está atribuindo à sua Atividade de Ensino de Matemática. Assim, temos como objetivo *investigar o processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática evidenciada pelas ações do professor para concretização do projeto.*

Neste capítulo, apresentamos os resultados parciais do nosso projeto de pesquisa de doutorado, antecidos pela apresentação e constituição do mesmo no qual se estabelece nosso campo empírico, assim como a metodologia utilizada e o aporte teórico que nos serviu de base.

## **O PROJETO OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO COMO CAMPO EMPÍRICO, A METODOLOGIA E O APORTE TEÓRICO**

O fenômeno que se busca apreender com a pesquisa mencionada é o processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática, de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, desenvolvido através de um projeto de pesquisa de formação contínua para, com isso, evidenciar ações formadoras que potencializem tal processo, considerando a perspectiva da Teoria Histórico-Cultural.

O conceito de *significação* aqui utilizado, como já mencionado, é compreendido com base nos estudos de Leontiev (1978), ao analisá-lo a partir da atividade humana. Este, considerado como um dos conceitos mais elaborados na Psicologia Moderna, é definido como:

[...] a generalização da realidade que é cristalizada e fixada num vector sensível, ordinariamente a palavra ou a locução. É a forma ideal, espiritual da cristalização da experiência e da prática sociais da humanidade. A sua esfera das representações de uma sociedade, a sua ciência, a sua língua existem enquanto sistemas de significações correspondentes. A significação pertence, portanto, antes de mais, ao mundo dos fenômenos objectivamente históricos. (1978, p.94)

Assim, é possível perceber que a significação surge no processo de organização dos indivíduos para concretização dos objetos. No caso do professor, a significação de sua Atividade de Ensino, essência de seu trabalho, surge no processo de sua organização e concretização.

Em projetos de formação contínua, as ações formadoras praticadas devem possibilitar que os sentidos atribuídos à Atividade de Ensino dos professores, gerados no decorrer do processo, não se formem espontaneamente, mas na direção da perspectiva teórico-metodológica da Teoria Histórico-Cultural, pois estas podem contribuir para que o professor passe a compreender seu trabalho como *Atividade* (LEONTIEV, 2010). Assim sendo, o professor passa a transformar a forma como organiza o ensino, enfatizando o trabalho coletivo na busca pela formação do pensamento teórico nas crianças, na direção de seu desenvolvimento.

Ao analisar tal processo, é importante considerar os professores como “[...] pessoas [que] são singulares e é essa singularidade que queremos afirmar, que queremos que continue a existir na sua plenitude, mas que tenha no coletivo o referencial de seu desenvolvimento, já que a existência isolada não tem razão de ser” (MOURA, 2004, p.260). Também é possível compreender que outras ações incidem no processo de significação da Atividade de Ensino do professor, além das praticadas no projeto de formação contínua (ações realizadas na escola, ações da comunidade, outros encontros de formação, ações ligadas aos familiares dos alunos etc.). No entanto, o foco de nossa análise está nas ações organizadas no projeto de formação que se constituiu em nosso campo empírico por serem sistemáticas, intencionais e direcionadas à formação do pensamento teórico e, portanto, entendemos que a análise deva ser coletiva. Acreditamos que tais características sejam determinantes e organizadoras do conjunto das demais atividades.

Escolhemos, portanto, um projeto que possui como objetivo essencial a apropriação de conhecimento teórico de matemática na direção do desenvolvimento do sujeito e que parte da premissa de que se aprende no coletivo.

Esse projeto de formação contínua integra o Programa Observatório da Educação que, por sua vez, tem a finalidade de fomentar estudos e pesquisas em Educação, visando, principalmente, propor-

cionar a articulação entre pós-graduação, licenciaturas e escolas de Educação Básica, assim como estimular a produção acadêmica e a formação de recursos pós-graduados, em nível de mestrado e doutorado. O projeto, intitulado “Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino” é composto por quatro núcleos. São eles: núcleo São Paulo, com sede na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FE/USP); núcleo Ribeirão Preto, SP, com sede na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP); núcleo Santa Maria, com sede no Centro de Educação da Universidade Federal de Santa Maria, RS, (PPGR/CE/UFSM); e núcleo Goiás, com sede na Universidade Federal de Goiás (MECM/UFG).

O núcleo escolhido como nosso campo empírico foi o de São Paulo, e neste são investigadas e analisadas prioritariamente as ações identificadas como potencialmente formadoras da significação da Atividade de Ensino de Matemática do professor. A forma como o grupo está organizado, como veremos, oferece as condições para a análise do fenômeno que investigamos.

O grupo do núcleo São Paulo promove encontros semanais de 3 horas e conta com a participação efetiva de 3 escolas públicas da capital. Nestes encontros, estão presentes o coordenador geral do projeto, três coordenadores pedagógicos que atuam nas escolas participantes, 11 professores do Ensino Fundamental, além de três graduandas do curso de Pedagogia com projetos de Iniciação Científica, três doutorandos e um mestrando, com pesquisas integradas ao projeto. No 2º semestre do ano de 2011 e no ano de 2012, em especial, o projeto contava também com a presença de três professoras de Ensino Superior e mais duas doutorandas.

Na organização de ações do projeto como *Atividade*, busca-se proporcionar ao professor condições para que também compreenda seu trabalho como *Atividade*, o que, de acordo com nossa concepção, o professor passa a transformar a forma como organiza o ensino na direção da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural, orientado pelos princípios da *Atividade Orientadora de Ensino*.

O projeto se modela de modo colaborativo, com várias pessoas em interação, de níveis de conhecimento diferentes. É nesse movimento

de interação que esta pesquisa se propõe a investigar o processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática dos professores que participam do projeto, com o objetivo de identificar as ações potencialmente formadoras que incidem nesta significação.

No modelo de pesquisa adotado, o pesquisador se insere como sujeito no movimento do projeto. Isso porque faz parte das decisões tomadas pelo grupo como integrante do mesmo, de forma a pensar e agir na organização do movimento dos encontros. Nesse sentido, colocamo-nos como sujeito da mudança do processo e não somente como observadores, como indica o método histórico-dialético que orienta a pesquisa. Isso, porque a formação profissional de professores, como de qualquer outro trabalhador, integra, além do desenvolvimento do pensamento teórico, a formação da personalidade na sua atividade laboral (AZEVEDO, 2013). Assim, não seria possível, nem coerente, realizarmos a pesquisa observando o projeto com um olhar “de fora” sem o integrarmos como sujeito em nossas ações. Se assim o fosse, as ações praticadas seriam entendidas somente como um acúmulo de ações isoladas, e não seria possível perceber as relações que compõem a essência do fenômeno estudado. Isso é importante, tendo em vista o que coloca Kosik (2011), ao afirmar que a totalidade não é uma junção de coisas que acontecem, mas são coisas que estão relacionadas e que compõem a realidade. Entendemos que o método dialético se dá pela necessidade de realizarmos a relação do isolado com a percepção do todo.

A forma de apreensão do fenômeno parte das ações organizadas e realizadas no desenvolvimento do projeto, considerado como campo empírico para a pesquisa. Isso, porque são as próprias ações que permitem que os fenômenos ocorram.

No grupo, o conhecimento é colocado em movimento, e isso significa que seus integrantes, a partir do que consideram essencial à sua formação, elegem conteúdos a serem desenvolvidos e discutem sobre os mesmos em momentos de interação através da estrutura de *Atividade*, como formalizada por Leontiev. Esta estrutura é garantida pelo grupo, coordenado por sujeitos que já possuem uma apropriação deste conceito, e envolve, de acordo com Moura (2012), “ações combinadas e interdependentes, fruto de acordos entre os sujeitos que

deverão satisfazer uma necessidade do grupo. A atividade envolve parcerias, divisão de trabalho e busca comum de resultados” (p.156).

Dentro desse contexto, orientamos nossa metodologia de pesquisa pelos princípios metodológicos elaborados por Vigotski ao estudar as formas caracteristicamente humanas de atividade psicológica e entendendo o pressuposto de Leontiev no qual coloca que a “Atividade humana é a unidade básica para compreensão do psiquismo”.

Vigotski (2007), baseando-se no materialismo dialético da análise da história humana, afirma que “o desenvolvimento psicológico dos homens é parte do desenvolvimento histórico geral de nossa espécie e assim deve ser entendido” (p.62). Complementa ainda que, com essa proposição, é necessário encontrar uma nova metodologia para a experimentação psicológica, e apoia-se em Engels ao demonstrar o contraste entre as abordagens naturalística e dialética para a compreensão da história humana:

Segundo Engels, o naturalismo na análise histórica manifesta-se pela suposição de que somente a natureza afeta os seres humanos e de que somente as condições naturais são os determinantes do desenvolvimento histórico. A abordagem dialética, admitindo a influência da natureza sobre o homem, afirma que o homem, por sua vez, age sobre a natureza e cria, através das mudanças nela provocadas, novas condições naturais para sua existência (VIGOTSKI, 2007, p.62)

Essa posição representa o elemento-chave da sua abordagem na compreensão das Funções Psíquicas Superiores do homem e os princípios metodológicos elaborados por ele. Aqueles a que nos referimos são dados resumidamente por:

(1) uma análise do processo em oposição a uma análise do objeto; (2) uma análise que revela as relações dinâmicas ou causais, reais, em oposição à enumeração das características externas de um processo, isto é, uma análise explicativa, e não descritiva; e (3) uma análise do desenvolvimento que reconstrói todos os pontos e faz retornar à origem o desenvolvimento de uma determinada estrutura. O resultado do movimento [...] será uma forma qualitativamente nova que aparece no processo de desenvolvimento (VIGOTSKI, 2007, p.69).

No primeiro princípio colocado, o autor ressalta que, ao substituir a análise do produto pela análise do processo, a tarefa básica da pesquisa se torna uma reconstrução dos estágios no desenvolvimento do processo.

Ao se referir ao segundo princípio, o autor pauta-se em K. Lewin<sup>2</sup> ao diferenciar a análise fenomenológica baseada em características externas (fenótipos) da análise genotípica, na qual um fenômeno é explicado com base na sua origem, e não na sua aparência externa. Neste caso, Vigotski exemplifica a diferença entre estes dois pontos de vista, citando:

Uma baleia, do ponto de vista de sua aparência externa, situa-se mais próxima dos peixes do que dos mamíferos; mas, quanto à sua natureza biológica, está mais próxima de uma vaca ou de um veado do que de uma barracuda ou de um tubarão. Baseando-nos em Lewin, podemos aplicar à psicologia essa distinção entre os pontos de vista fenotípico (descritivo) e genotípico (explicativo). Quando me refiro a estudar um problema sob o ponto de vista do desenvolvimento, quero dizer revelar um problema sob o ponto de vista do desenvolvimento, quero dizer revelar a sua gênese e suas bases dinâmico-causais (VIGOTSKI, 2007, p.64-65).

No último princípio, Vigotski se apoia no requisito básico do método dialético propondo que “*estudar alguma coisa historicamente significa estudá-la no processo de mudança*” (VIGOTSKI, 2007, p.68, grifos do autor).

No contexto de nossa pesquisa, na qual investigamos o movimento de significação da Atividade de Ensino de Matemática do professor, é importante lembrar o quão dialético é esse processo. Com isso, queremos dizer que o professor atribui sentido na medida em que se relaciona socialmente e, através dessa relação, gera significados. Da mesma forma, ao se apropriar de significados, gera sentidos no decorrer do processo de sua história de vida.

Acreditamos que, orientando-nos pelos princípios expostos, conseguimos realizar uma análise do fenômeno de forma dinâmica visando à busca da essência do nosso objeto de estudo. Com isso,

---

2 K. Lewin, *A Dynamic Theory of Personality*, Nova York, McGraw-Hill, 1935 (VIGOTSKI, 2007, p.64).

colocamo-nos frente a uma tarefa: identificar, no movimento do projeto, a ocorrência de uma forma qualitativamente nova que aparece no processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática dos professores. Na relação com esse fenômeno, precisamos identificar quais são e como ações potencialmente formadoras que incidem nesse processo podem ser desenvolvidas.

Ao ingressar no projeto, o objetivo é que o professor entre em atividade de estudo, orientado pelas ações que são organizadas e realizadas durante o processo, ou seja, que o professor passe a agir com as ações propostas no projeto.

Assim, com o objetivo de compreender a totalidade como uma unidade, como coisas que estão relacionadas e que compõem a realidade (KOSIK, 2011), também é utilizada a ideia do método de análise por unidades, proposto por Vigotski. Este autor subentende por unidade “um produto de análise que, diferente dos elementos, possui todas as propriedades que são inerentes ao todo e, concomitantemente, são partes vivas e indecomponíveis dessa unidade” (VIGOTSKI, 2009, p.8).

Lembramos, neste momento, que a atividade criadora do homem, o trabalho, constitui a unidade de análise de seu desenvolvimento. Ao analisar o trabalho do professor, entendemos que essa unidade se encontra na organização do ensino deste professor. As suas ações são observadas nos objetos que produz e no modo de produzi-los. E isso é feito no movimento de interação com seus pares, pautado na estrutura da Atividade. Esta estrutura envolve, segundo Moura (2012), “ações combinadas e interdependentes, frutos de acordos entre os sujeitos, que deverão satisfazer uma necessidade do grupo. A *Atividade* envolve parcerias, divisão de trabalho e busca comum de resultados” (p.156, grifo nosso).

Nesse movimento, destacamos o papel atribuído à *Atividade Orientadora de Ensino* (AOE) proposta por Moura (1996, 2010a, 2012) ao se apropriar do conceito psicológico de *Atividade*, focando a prática pedagógica, entendida como a *unidade de formação do professor e do aluno*. Segundo o autor, a *Atividade Orientadora de Ensino* “se estrutura de modo a permitir que sujeitos interajam, mediados por um conteúdo, negociando significados, com o objetivo de solucionar coletivamente uma situação-problema” (MOURA, 1996).

A Atividade é entendida como orientadora porque:

[...] define os elementos essenciais da ação educativa e respeita a dinâmica das interações que nem sempre chegam a resultados esperados pelo professor. Este estabelece os objetivos, define as ações e elege os instrumentos auxiliares de ensino, porém não detém todo o processo, justamente porque aceita que os sujeitos em interação partilhem significados que se modificam diante do objeto de conhecimento em discussão. (MOURA, 2012, p.155)

Os princípios da AOE proporcionam atenção às diferenças individuais, às particularidades do problema colocado em ação e aos vários conhecimentos presentes no ambiente educativo. Dessa forma, uma particularidade extremamente relevante que constitui a AOE é a intencionalidade o que, segundo o autor, “imprime uma responsabilidade ímpar aos que organizam o ensino”.

Tomando por base os seus objetivos de ensino, que se traduzem em conteúdos a serem apropriados pelos estudantes, o professor organiza uma *situação desencadeadora de aprendizagem* que mobiliza professor e estudantes na AOE. Esta, por sua vez, deve:

[...] contemplar a gênese do conceito, ou seja, a sua essência; ela deve explicitar a necessidade que levou a humanidade à construção do referido conceito, como foram aparecendo os problemas e as necessidades humanas em determinada atividade e como os homens foram elaborando as soluções ou sínteses no seu movimento lógico-histórico. (MOURA et al, 2010, p.103-104)

O movimento histórico do conceito, manifesto nas situações-problema vivenciadas pela humanidade, apresenta a essência das necessidades humanas que motivaram a produção humana de tal conceito em um determinado tempo e lugar e que, também, requereu a sua sistematização lógica. Ao atribuírmos sentido ao conceito e estabelecermos sua lógica formal em unidade com o seu desenvolvimento histórico, temos o movimento lógico-histórico do conceito, mencionado na citação acima. De acordo com Kopnin (1978, p.183), “por histórico, subentende-se o processo de mudança do objeto, as etapas de seu surgimento e desenvolvimento. [...] O lógico é o reflexo

do histórico em forma teórica e, vale dizer, é a reprodução da essência do objeto e da história do seu desenvolvimento”.

As situações desencadeadoras de aprendizagem podem ser materializadas em: um *jogo* com propósito pedagógico, que preserva o caráter de problema; uma *problematização de situações emergentes do cotidiano*, que oportuniza colocar a criança diante da necessidade de vivenciar a solução de problemas significativos para ela; ou uma *história virtual do conceito*, que coloca a criança diante de uma situação-problema semelhante à vivida pelo homem (no sentido genérico).

Por fim, o conceito de AOE, como fundamento para o ensino, é dinâmico. Não é um objeto, mas sim um processo, e assume o papel mediador entre a Atividade de Ensino e a atividade de estudo, constituindo-se em um modo geral de organização do ensino:

[...] em que seu conteúdo principal é o conhecimento teórico e seu objeto é a constituição do pensamento teórico do indivíduo no movimento de apropriação do conhecimento. Assim, o professor, ao organizar as ações que objetivam o ensinar, também requalifica seus conhecimentos, e é esse processo que caracteriza a AOE como unidade de formação do professor e do estudante. (MOURA, 1996)

Ao elaborar atividades de ensino, orientado pelos princípios da AOE, acreditamos que o professor tenha a compreensão do processo lógico-histórico do conceito, valorize o processo de apropriação do conhecimento, crie consciência da coletividade como forma de apropriação, conscientize-se da linguagem como elemento mediador essencial para o desenvolvimento de seu trabalho e reconheça como objetivo essencial da escola o desenvolvimento do pensamento teórico como promotor do desenvolvimento das capacidades humanas.

Nesse movimento, o professor está se apropriando do significado da Atividade de Ensino, orientado pelas ações praticadas no projeto, ou seja, estas ações ajudam o professor a interpretar a realidade e organizar estratégias de intervenção nela, pois o professor é protagonista nesse processo de formação, e o processo de reflexão para a formação do pensamento teórico ocorre dinamicamente na Atividade do professor.

No projeto de formação contínua, como já mencionado, a AOE tem o “papel” de desencadeadora do processo de aprendizagem. Nesse movimento, o professor pensa e cria uma atividade de ensino, seguindo os princípios da AOE, com o objetivo de impactar os processos de aprendizagem de seus alunos. Nesse processo, ao realizar análise e síntese sobre o resultado das ações que realiza, mediado pelo coletivo proporcionado no processo formativo, pode alterar qualitativamente sua atividade de ensino e a si mesmo, como sujeito, num processo dialético. E, nesse momento, colocamos em evidência o que é considerado como a máxima “marxiana, vigotskiana e gepapiana”<sup>3</sup>: o sujeito se faz ao fazer seu objeto. Desenvolver as atividades de ensino que se concretizam na escola é o núcleo da *Atividade* do professor, é o que o forma.

Acreditamos que as ações de estudo, orientadas pelas ações formadoras, podem se constituir como modos de estudo a fim de que as ações coletivas entrem como conteúdo e modo geral de ação para as ações do professor em sua Atividade de Ensino. Isso significa que as ações do professor incorporam as ações coletivas praticadas no projeto de maneira singular, e são influenciadas tanto pela relação do professor com o conhecimento teórico matemático como com o planejamento de suas ações de ensino. Todo esse movimento possibilita a formação do pensamento teórico do professor e faz emergir o processo de significação, convergindo para o significado da Atividade de Ensino proposto no projeto de formação. Há, dessa forma, uma relação de unidade entre as ações de estudo (propostas pelas ações formadoras) e as ações de ensino (desenvolvidas na Atividade de Ensino) do professor, mediada pelos princípios da AOE, como mostra a Figura 8, a seguir.

---

3 O sujeito se faz ao fazer seu objeto é considerado como o pressuposto básico mais importante nas teorias de Marx e Vigotski e o Grupo de Estudos e Pesquisas em Atividade Pedagógica – GEPAPe – incorpora este pressuposto em seus estudos e pesquisas. O projeto Observatório, campo empírico para essa pesquisa, está vinculado ao GEPAPe e, por isso, segue os mesmos pressupostos que os orienta.

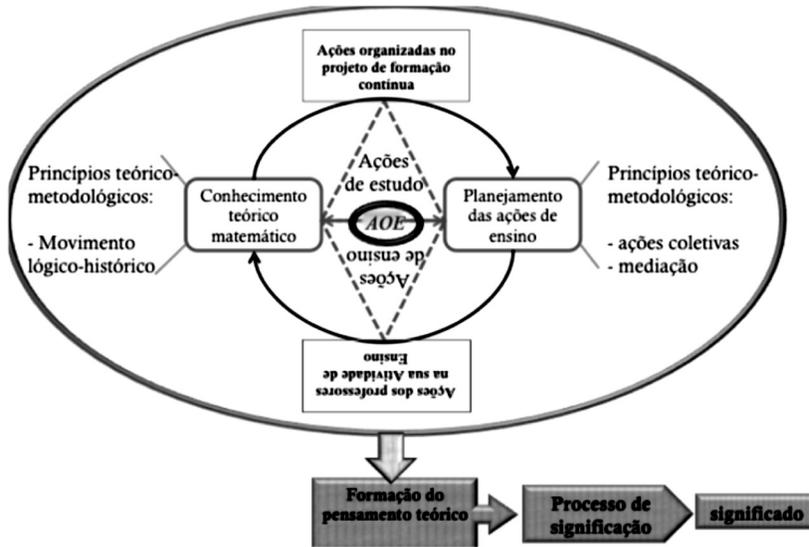


Figura 8: Unidade de análise: organização do ensino  
Fonte: Autores

Assim, entendemos que as categorias de análise *conhecimento teórico matemático* e *planejamento das ações de ensino* refletem os elementos essenciais do processo de organização da Atividade de Ensino do professor, e oferecem subsídios para a compreensão do movimento de significação da mesma.

A primeira categoria, *conhecimento teórico matemático*, revela a relação do professor com o conhecimento teórico matemático sob a perspectiva dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, em especial sob os princípios da AOE: a matemática sendo compreendida através do processo lógico-histórico dos conceitos, sendo este o apreendedor da essência do movimento conceitual e histórico do conhecimento produzido pela humanidade. O conhecimento teórico sendo reconhecido como o objetivo da escola na direção do desenvolvimento do sujeito, como promotor do desenvolvimento das capacidades humanas. Isso significa valorizar e avaliar o processo na construção do conhecimento das crianças, e não somente o que produziram. Esta categoria indica como o professor passa a entender a matemática e o seu processo de ensino e aprendizagem. Focamos, com isso, nas seguintes questões: qual o significado do pensamento

teórico matemático? Por que é importante que o professor o domine? Quais são as ações potencialmente formadoras para que o pensamento teórico nos professores seja formado?

A segunda categoria, *planejamento das ações de ensino*, revela como o professor passa a entender o planejamento de suas ações de ensino como parte essencial na organização do ensino, orientado pelos princípios da AOE e pela intencionalidade pedagógica da Atividade de Ensino. Também revela o processo de tomada de consciência do professor com relação à coletividade como forma de apropriação de conhecimento, que se dá através do processo intersíquico ao intrapsíquico (VIGOTSKI, 2009). Isso pode ser evidenciado tanto nas ações dos professores para com seus pares como nas ações que os professores organizam para com os alunos. É o mesmo conceito apropriado pelo professor para ser usado nas próprias ações e nas ações que ele direciona às crianças. E, por fim, revela o processo de tomada de consciência do professor em relação à essência para o desenvolvimento do conhecimento humano que se dá por meio da mediação entre a criança e o seu objeto de aprendizagem. Ou seja, o professor se conscientiza da linguagem e de suas ações, como elemento mediador essencial ao desenvolvimento do conhecimento na criança, pois, ao lidar com os signos, lida com o processo de significação na criança.

## **OS PROCEDIMENTOS PARA APREENSÃO DOS DADOS E A ORGANIZAÇÃO DO QUADRO DE AÇÕES**

Os sujeitos da pesquisa são os professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental I e os coordenadores participantes dos encontros de formação, realizados durante o processo de formação, conduzido no projeto Observatório da Educação (OBEDUC): princípios e práticas da organização do ensino. Também fazem parte de nossa investigação os professores que vivenciam as ações que são levadas à escola pelos professores e coordenadores que participam dos encontros de formação, sendo estes os multiplicadores do processo. No total, são oito professores que participam ativamente dos encontros de formação e três coordenadores.

Os procedimentos utilizados para apreensão do fenômeno são: transcrição das vídeo gravações selecionadas, por conterem dados

que evidenciam as categorias de análise (estas foram selecionadas dentre as vídeografações realizadas semanalmente, no decorrer dos quatro anos de projeto); entrevistas realizadas com sete professoras e uma coordenadora, sujeitos da pesquisa, com o objetivo de confirmar dados apreendidos e/ou complementar dados que não foram explicitados em outros momentos; e as anotações de campo, elaboradas no decorrer da nossa participação nos encontros de formação realizados semanalmente (essas anotações se referem aos encontros semanais realizados durante três anos e meio, pois ainda não participávamos do projeto durante o primeiro semestre de desenvolvimento).

O esquema exposto na Figura 9, a seguir, representa o processo de captação do fenômeno investigado, considerando a metodologia de pesquisa explicitada e os instrumentos e procedimentos utilizados.

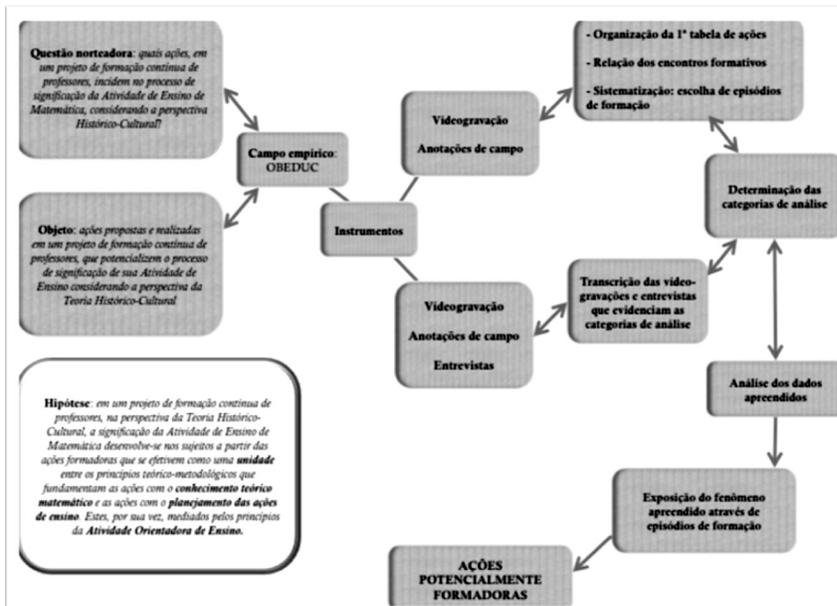


Figura 9: Procedimentos para apreensão do fenômeno  
Fonte: Autores

A partir do esquema é possível visualizarmos a questão norteadora do projeto, o objeto de estudo e a tese a ser demonstrada. Também a fim de que nosso objeto de pesquisa (as ações potencialmente formadoras) ficasse mais explícito, uma organização seguida por uma sistematização das ações praticadas foi feita através de uma análise

dos encontros realizados do início do projeto (fevereiro de 2011) até dezembro de 2014. Essa organização foi desenvolvida, utilizando como instrumentos vídeo gravações e anotações de campo, feitas durante os encontros de formação. Com isso, foi possível observar que o projeto *Observatório* não é rotineiro no sentido de optar por ações que se repetem a cada encontro. Entretanto é possível evidenciar ações que se mostram potencializadoras para a formação, e que se mostram importantes, ocorrendo, de certa forma, com mais frequência ao longo de cada ano. É com esse propósito que observamos todos os encontros realizados no decorrer dos quatro anos.

Os encontros são filmados desde o início do projeto, o que possibilitou o resgate de cada encontro realizado. Os encontros foram assistidos um a um e uma primeira relação de ações foi elaborada. A sistematização feita foi levada a alguns integrantes do projeto e, depois de uma discussão detalhada, as ações foram alocadas em subgrupos de ações, de acordo com suas especificidades. Cada ação praticada possui uma relação com a perspectiva adotada pelo projeto que, segundo seus coordenadores, já foram pensadas desde o período de planejamento do mesmo. Essas ações eram modificadas durante o processo de formação, conforme o motivo de seus participantes. Isso, porque, como já mencionado, o motivo é o que faz o sujeito agir. Outras ações que não haviam sido planejadas no início foram inseridas durante o processo.

Nesse movimento de apreensão das ações praticadas pelo projeto, foi possível perceber, em uma primeira análise, as que podem ser consideradas “ações potencialmente formadoras”, pois é possível evidenciar que os integrantes do projeto agem sobre elas e, portanto, incidem sobre seus motivos na direção do tipo de formação e de Atividade de Ensino defendida pelos princípios que regem o projeto. As ações que não consideramos potencialmente formadoras são as que não levam os sujeitos a agirem sobre elas, não incidindo, portanto, sobre seus motivos e, por isso, não possuindo potencial para incidir no processo de significação da Atividade de Ensino do professor.

No total, de fevereiro de 2011 a dezembro de 2014, foram realizados 134 encontros referentes só ao núcleo São Paulo, numa média de 33 encontros ao ano, sendo quatro deles destinados a todos os núcleos participantes do projeto que são os seminários desenvolvidos

e três não obrigatórios que tiveram a participação de importantes convidados, representantes da perspectiva histórico-cultural.

Com o desenvolvimento dessa sistematização, foi possível evidenciar as categorias de análise, já expostas, e as transcrições de momentos considerados importantes nos vídeosgravados. Com o objetivo de confirmar e/ou complementar dados já obtidos, foram realizadas entrevistas com as professoras e uma coordenadora.

As questões utilizadas para as entrevistas foram tema de discussão para um encontro entre os pós-graduandos e o coordenador do projeto. Cada questão foi detalhadamente analisada para, posteriormente, ser utilizada nas entrevistas. No total, foram realizadas oito entrevistas, com uma média de duração de 25 minutos cada uma. Estas, por sua vez, gravadas em áudio, com autorização das professoras.

Com os dados apreendidos e selecionados, a análise, que já ocorria durante o processo, continua a ser realizada, pois, como já mencionado, a forma de apreendermos o fenômeno parte das ações organizadas e realizadas pelo projeto de formação contínua, considerado como campo empírico para nossa pesquisa. Isso, porque é através das próprias ações que os fenômenos são colocados em movimento.

Episódios de formação, por sua vez, permitem-nos uma exposição do fenômeno que está sendo apreendido, ou seja, eles nos permitem mostrar como a pesquisa se materializa. Dessa maneira, a análise é realizada a partir da observação do fenômeno em movimento. De acordo com Moura (2004), autor da proposta, o episódio de formação é caracterizado por “ações reveladoras do processo de formação dos sujeitos participantes de um isolado”. É através dos episódios de formação que as categorias de análise são evidenciadas e relacionadas, com o objetivo de explicar o fenômeno. Para o autor, um episódio pode ser:

[...] frases escritas ou faladas, gestos e ações que constituem cenas que podem revelar interdependência entre os elementos de uma ação formadora. Assim, os episódios não são definidos a partir de um conjunto de ações lineares. Pode ser que uma afirmação de um participante de uma atividade não tenha impacto imediato sobre os outros sujeitos da coletividade. Esse impacto poderá estar revelado em um outro momento em que o sujeito foi solicitado a utilizar-se de algum conhecimento para participar de uma ação no coletivo. (MOURA, 2004, p. 276)

Assim, para cada categoria de análise, foram desenvolvidos episódios de formação que expõem o fenômeno pesquisado.

A análise nos permitiu, num primeiro momento, evidenciar ações formadoras que incidem no processo de significação da Atividade de Ensino de Matemática do professor. Um quadro contendo as ações é apresentado na próxima seção, o qual evidencia os resultados parciais obtidos com a pesquisa.

## **ALGUNS RESULTADOS DA PESQUISA**

Este texto destaca ações realizadas na pesquisa de doutorado que investiga ações consideradas formadoras, promotoras do processo de *significação* da *Atividade de Ensino* de Matemática do professor, em um movimento de formação contínua. As ações analisadas foram organizadas em um projeto de formação que se constituiu em nosso campo empírico. Isso por serem sistemáticas, intencionais e direcionadas à formação do pensamento teórico, fazendo emergir o processo de significação da atividade de ensino de matemática dos professores. Este, por fim, convergindo para o significado de atividade de ensino proposto pela perspectiva que orienta as ações propostas no projeto de formação.

Observado desde o princípio o movimento assumido no processo de formação, um quadro contendo ações consideradas potencialmente formadoras é apresentado a seguir. Este quadro evidencia uma primeira versão desenvolvida na pesquisa e revela ações relacionadas ao desenvolvimento do conhecimento teórico em unidade com o planejamento das ações de ensino, mediadas pelos princípios da Atividade Orientadora de Ensino.

<p style="text-align: center;"><b>GRUPO 1- AÇÕES DE ESTUDO PARA APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS TEÓRICOS</b></p> <p><b>Ação1-</b> Leitura individual sobre conceitos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e matemáticos</p> <p><b>Ação2-</b> Apresentação expositiva sobre conceitos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e matemáticos</p> <p><b>Ação3-</b> Discussão sobre conceitos da Teoria Histórico-Cultural, Teoria da Atividade e matemáticos</p> <p><b>Ação4-</b> Desenvolvimento de subsídios teóricos sobre conceitos matemáticos para o grupo de formação</p> <p style="text-align: center;"><b>GRUPO2- AÇÕES DE ORGANIZAÇÃO DOS PARTICIPANTES E PLANEJAMENTO DAS AÇÕES</b></p> <p><b>Ação5-</b> Organização das apresentações para o seminário observatório da educação realizado por todos os núcleos vinculados ao projeto de formação</p> <p><b>Ação6-</b> Planejamento de calendário e ações</p> <p style="text-align: center;"><b>GRUPO3- AÇÕES DE SISTEMATIZAÇÃO</b></p> <p><b>Ação7-</b> Apresentações no seminário observatório da educação</p> <p><b>Ação8-</b> Apresentações e discussões dos projetos das escolas, de Iniciação Científica, mestrado e doutorado</p>	<p style="text-align: center;"><b>GRUPO4- AÇÕES DE ARTICULAÇÃO DAS AÇÕES DO PROJETO COM AÇÕES DE ENSINO</b></p> <p><b>Ação9-</b> Relato de experiência vivenciada na escola e na sala de aula</p> <p><b>Ação10-</b> Oficina Pedagógica de Matemática</p> <p><b>Ação11-</b> Discussão em subgrupos para desenvolvimento de situação desencadeadora de aprendizagem</p> <p><b>Ação12-</b> Leitura individual de textos relacionados às ações de ensino</p> <p><b>Ação13-</b> Apresentação expositiva de textos relacionados às ações de ensino</p> <p><b>Ação14-</b> Discussão de conceitos e/ou textos relacionados às ações de ensino</p> <p><b>Ação15-</b> Desenvolvimento de situação desencadeadora de aprendizagem no grupo de formação</p> <p><b>Ação16-</b> Apresentação de situação desencadeadora de aprendizagem desenvolvida e/ou aplicada para discussão no grupo</p>
--	--

Quadro 5: Relação das ações potencialmente formadoras

As ações apresentadas no Quadro 5, praticadas no projeto de formação, específico na área de formação de matemática, partem de duas premissas baseadas na Teoria Histórico-Cultural. A primeira é que a apropriação do conhecimento teórico na direção do desenvolvimento do sujeito é o objetivo essencial no processo educativo, e este processo se dá no movimento do interspíquico para o intrapsíquico (VIGOTSKI, 2009). A outra premissa é considerar que o sujeito se faz ao fazer seu objeto.

Assim, através das ações, o projeto busca intencionalmente concretizá-las por meio de um trabalho colaborativo, colocando várias pessoas, de diferentes níveis de conhecimento, em interação, pois, como afirma Moura (2004, p.261), “o professor se forma ao interagir com seus pares, movido por um motivo pessoal e coletivo” e, novamente, podemos ressaltar a importância da conscientização dos participantes de que ações individuais, na atividade coletiva, devem convergir para uma mesma objetivação.

Com esse enfoque, as ações praticadas no projeto são planejadas de acordo com os objetivos e necessidades de seus participantes visando, em especial, o fim comum de contribuir para o aprofundamento teórico-metodológico sobre organização curricular para os anos iniciais do Ensino Fundamental, através do desenvolvimento de uma proposta curricular de educação matemática na infância, assentada na Teoria Histórico-Cultural.

Na organização do projeto optamos, por exemplo, por desenvolver em conjunto as atividades de ensino baseadas nos princípios da Atividade Orientadora de Ensino, ao invés de sugerir uma atividade e impor aos professores um modelo a ser seguido. Isso, porque acreditamos que, colocando os professores em movimento, eles terão condições de se expor ao planejar as atividades de ensino, e trazer situações da sala de aula desenvolvendo o seu objeto: a Atividade de Ensino. Dessa forma, há maior possibilidade de atingirmos o motivo do professor, educando o sentido atribuído por ele à ação potencialmente formadora com o objetivo de concretizá-la como ação formadora, na perspectiva trabalhada, incidindo sobre a significação da sua Atividade de Ensino.

Esperamos que, através das ações organizadas no projeto, o professor, ao fazer parte do grupo, aproprie-se desses modos de estudo

a fim de que as ações coletivas praticadas no projeto entrem como conteúdo e modo geral de ação para suas ações na sua Atividade de Ensino. Ou seja, as ações dos professores incorporam as ações coletivas praticadas pelo projeto de uma maneira singular.

As **ações de estudo para apropriação de conceitos teóricos** que compõem o Grupo 1 se justificam pela necessidade da compreensão do professor da base teórica sobre a qual o projeto se apoia para que ele crie um pensamento teórico, estabelecendo uma relação entre o que é proposto pelos autores pesquisados e o que é realizado pelo grupo. As ações relacionadas aos conceitos matemáticos desencadeiam no professor a compreensão do conhecimento teórico matemático na perspectiva do projeto, ou seja, um conhecimento sempre em desenvolvimento e baseado no processo lógico-histórico de cada conceito. Através da apropriação do conhecimento teórico matemático, o professor sente mais segurança em sua Atividade de Ensino, e consegue explorar cada conceito trabalhado, desenvolvendo ações de ensino mais significativas para seus alunos. Assim, ressaltamos que todo processo de formação deve necessariamente incidir, em conjunto com a base teórico-metodológica a qual o projeto de baseia, na apropriação do conhecimento matemático.

As **ações de organização dos participantes e planejamento das ações** do Grupo 2 possibilitam a inserção dos professores no projeto como sujeitos que participam das decisões tomadas pelo grupo e, com isso, tornam visíveis seus motivos pessoais em relação ao mesmo. Essas ações permitem aos professores a conscientização da importância do planejamento de suas ações em todos os momentos de sua Atividade de Ensino.

Através das **ações de sistematização** que compõem o Grupo 3, o professor avalia suas próprias ações e reflete sobre as mesmas para poder modificá-las de acordo com suas necessidades. Isso também ocorre com a apresentação dos projetos dos pesquisadores que participam do projeto.

Por fim, as ações que compõem o Grupo 4, relacionadas à **articulação das ações do projeto com ações de ensino**, permitem uma reflexão tanto dos professores como dos coordenadores sobre suas ações praticadas nas escolas, e que estão diretamente vinculadas às ações do projeto. Ao socializarem suas experiências vivenciadas na

escola e na sala de aula, os professores e coordenadores contribuem com seus pares, visando à sua formação. Através dessas ações, os conceitos estudados se relacionam com as ações de ensino dos professores.

De acordo com Davidov e Márkova (1987), “a Atividade, em especial a Atividade de Estudo, não é um fim em si mesmo, mas é condição para o desenvolvimento intelectual e moral e da sua esfera intelectual e motivacional”. Entendemos que todas as ações, em conjunto, lidam com o processo de significação da Atividade de Ensino do professor e, portanto, todas se relacionam e se complementam.

A tese destaca, enfim, as ações consideradas formadoras por incidirem no processo de significação da Atividade de Ensino do professor, fazendo com que suas ações de ensino fossem modificadas na direção da perspectiva da Teoria Histórico-Cultural. Estabelece que o processo de *significação*, entendido como “a forma em que um homem determinado chega a dominar a experiência da humanidade” (LEONTIEV, 1983, p.225), é orientado pelas ações formadoras que constituem uma relação de unidade entre as ações de estudo (propostas pelas ações formadoras) e as ações de ensino (desenvolvidas na *Atividade de Ensino*) do professor, mediadas pelos princípios da Atividade Orientadora de Ensino. Dessa forma, coloca em movimento a formação do pensamento teórico, fazendo emergir o processo de *significação*, convergindo para o significado da Atividade de Ensino posto pela perspectiva teórica que orienta as ações no projeto. Isso contribui, portanto, para que o professor passe a compreender seu trabalho como *Atividade*, e transforme a forma como organiza o ensino, enfatizando o trabalho coletivo na busca pela formação do pensamento teórico nas crianças na direção de seu desenvolvimento.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. N. Mediação discursiva em aulas de ciências: motivos e sentidos no desenvolvimento profissional docente. Tese (Doutorado em Educação) □ Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.
- DAVÍDOV, V. V. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Tradução de Marta Shuare. Moscú: Editorial Progreso, 1988.
- \_\_\_\_\_. El aporte de A. N. Leontiev al desarrollo de la psicología. In: GOLDER, M. *Angustia por la utopía*. Buenos Aires: Ateneo Vigotskiano de la Argentina, 2002.

- DAVIDOV, V.; MÁRKOVA, A. La concepción de la actividad de estudio de los escolares. In: SHUARE, M.; DAVIDOV, V. *La psicología evolutiva y pedagogia em La URSS – Ontologia*: Progresso, Moscou, 1987. p. 316 – 337.
- DAVYDOV, V. V. *Tipos de generalización en la enseñanza*. Ciudad de La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.
- KOPNIN, P. V. *A dialética como lógica e teoria do conhecimento*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Solivro gráfica e editora, 1978.
- KOSIK, K. *Dialética do concreto*. Tradução de Célia Neves e Alderico Toríbio. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.
- LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo*. Tradução de Manuel Dias Duarte. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.
- \_\_\_\_\_. *Actividad, conciencia, personalidad*. Tradução Librada Leyva Soler, Rosario Bilbao Crespo e Jorge Garcia. Havana: Editorial Pueblo y educación. 1983.
- \_\_\_\_\_. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKII, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria da Pena Villalobos. 11ª ed. São Paulo; Ícone, 2010. p. 59-83. (Coleção Educação Crítica)
- MARTINS, L. M. *A formação social da personalidade do professor: um enfoque vigotskiano*. Campinas: Autores e Associados, 2007.
- \_\_\_\_\_. A natureza histórico-social da personalidade. In: *Caderno Cedes*, Campinas, v. 24, n.62, p. 82-99, abril 2004. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em: 21 dez. 2013.
- MOURA, M. O. A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, Rio Claro, n. 12, p. 29-43, 1996.
- \_\_\_\_\_. Pesquisa colaborativa: um foco na ação formadora. In: BARBOSA, R.L.L. (org.) *Trajetórias e perspectivas da formação de educadores*. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- \_\_\_\_\_. A atividade de ensino como ação formadora. In: CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. (org.). *Ensinar a ensinar: Didática para a Escola Fundamental e Média*. São Paulo: Cengage, Learning, 2012.
- MOURA, M. O. et al. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. *Revista Diálogo Educacional (PUCPR)*, v.10, p. 205-229, 2010.
- MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.) *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília, DF: Liber Livro, 2010a.
- OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. In: LA TAILLE, Y. et al. (Org.) *Piaget, Vygotsky, Wallon: psicologias psicogenéticas em discussão*. São Paulo: Summus, 1992.
- ROSA, J. E. et al. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. (Org.) *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Liber livro, 2010.

- RUBTSOV, V. A atividade de aprendizado e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C. et al *Após Vygotsky e Piaget: perspectivas social e construtivista*. Escolas russa e ocidental. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- VIGOTSKI, L. S. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007. (Psicologia e pedagogia)
- \_\_\_\_\_. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. 2ª ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009. (Biblioteca pedagógica)

## POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES: UM OLHAR PARA O PNAIC COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA

Vanessa Zuge  
Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes

### **INTRODUÇÃO**

O presente trabalho é fruto de uma investigação desenvolvida no âmbito do projeto “Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino”, que é vinculado ao Observatório da Educação (OBEDUC) e financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Um dos objetivos deste projeto é investigar aspectos relativos ao ensino de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, voltando o olhar também à formação docente.

Partindo dessa perspectiva e observando as políticas públicas de formação docente, a pesquisa sobre a qual aqui tratamos busca investigar o movimento de formação de professores que ensinam matemática no contexto da organização do ensino do Sistema de Numeração Decimal (SND), tendo como ambiente de investigação o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC). O capítulo ora apresentando é um recorte dessa pesquisa de mestrado em andamento no Programa de Educação Matemática e Ensino de Física da Universidade Federal de Santa Maria e possui como objetivo levantar indícios sobre em que medida o PNAIC pode se constituir em um espaço de aprendizagem da docência.

Inicialmente, apresentaremos breves reflexões sobre qual o papel do professor perante o ensino da matemática e o que se espera atualmente com relação à formação desse profissional. Posteriormente, apresentam-se o PNAIC, os pressupostos teórico-metodológicos da

pesquisa pautada na Atividade Orientadora de Ensino (AOE), seguidos de alguns dos resultados da pesquisa e das considerações finais.

## **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA**

Ensinar e aprender matemática vêm sendo considerado um desafio tanto para professores como para alunos. Embora pesquisas e discussões nessa perspectiva tenham se ampliado, parece-nos fazer parte do senso comum o fato de que o fracasso escolar de muitos estudantes está atrelado a essa área do conhecimento. Uma das justificativas seria o ensino por meio de aulas ainda, em sua maioria, ditas tradicionais, através de repetições, cópias e memorizações de regras e algoritmos. Esse fato não é diferente quando nos remetemos especificamente à matemática ensinada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Diante de tal impasse, muitas vezes surgem indagações sobre qual seria, de fato, a matemática a ser ensinada nas escolas. Partindo da perspectiva histórico-cultural, observamos que o aprendizado deve ser um meio de promover o desenvolvimento do estudante (VYGOTSKY, 2005), isto é, a educação não deve ser vista como um mero acúmulo de conteúdos ou habilidades.

Propor situações didáticas que favoreçam o desenvolvimento dos estudantes a partir da perspectiva teórica assumida nesse trabalho implica considerarmos os seguintes aspectos: “a matemática como produto cultural e ferramenta simbólica, e a infância como condição histórico-cultural de ser do sujeito que aprende” (MOURA, 2007, p. 41). É necessário que a criança se aproprie das diferentes formas de conhecimento do grupo social onde está inserida, para que assim se desenvolva e se constitua como integrante do mesmo. Em outras palavras, é necessário que ela se apodere dos meios culturais de onde vive.

Entretanto, não é qualquer ensino que propiciará o desenvolvimento dos estudantes. Ele precisa ocorrer de maneira organizada e intencional, de modo que efetivamente busque contribuir com a apropriação da cultura pelos indivíduos. Trazendo esse fato aos dias atuais, podemos verificar que é a escola que cumpre tal papel. Conforme nos coloca Lima:

[...] a existência da escola cumpre um objetivo antropológico muito importante: garantir a continuidade da espécie, socializando para as novas gerações as aquisições e invenções resultantes do desenvolvimento cultural da humanidade. (LIMA, 2007, p. 17)

Uma vez que a matemática é considerada um dos instrumentos criados pelo homem para satisfazer suas necessidades de sobrevivência e integração nos grupos culturais, ela deve ser compartilhada com os demais membros da espécie humana para que, ao apropriarem-se do processo lógico-histórico que levou ao surgimento de tais conhecimentos e, conseqüentemente, ao desenvolvimento da humanidade, desenvolvam-se como indivíduos.

A matemática, como produto das necessidades humanas, insere-se no conjunto dos elementos culturais que precisam ser socializados, de modo a permitir a integração dos sujeitos e possibilitar-lhes o desenvolvimento pleno como indivíduos, que, na posse de instrumentos simbólicos, estarão potencializados e capacitados para permitir o desenvolvimento do coletivo. (MOURA, 2007, p. 44)

Assim, ao tomarmos a matemática como parte da cultura humana, compreendemos a importância do professor no processo de apropriação do conhecimento por parte dos alunos, caracterizando-se como ator principal na organização do ensino. Moura et al. (2010, p. 89) asseveram que “entender a escola como local social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente é necessariamente assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim”. Nota-se, assim, que as ações propostas pelos docentes devem estar carregadas de intencionalidade, ou seja, devem gerar no estudante um motivo para aprender.

Partindo dessa perspectiva, um dos pilares da teoria histórico-cultural, e compreendendo a importância do professor no processo de apropriação do conhecimento por parte dos alunos, nosso olhar volta-se à formação deste trabalhador e sua possível relação com a melhoria do ensino nas escolas.

Percebemos que há tempos vem-se discutindo sobre melhorias na educação básica, de modo que diferentes pesquisas derivam dessa

temática. Compreendemos que esta melhoria perpassa por inúmeros fatores. Poderíamos citar, por exemplo, o acesso e a permanência das crianças nas escolas, o espaço físico disponível nos estabelecimentos de ensino, a maneira de organização do trabalho pedagógico e até mesmo a formação docente. Essa última, ainda que não seja suficiente por si própria, se estabelece como extremamente necessária. Ferreira (2003) nos coloca que ainda há muito que se pesquisar, embora ultimamente tenha ocorrido um aumento no número pesquisas que possuem como temática a formação de professores e, mais especificamente, a formação de professores que ensinam matemática.

Analisando algumas dessas investigações já existentes (FERREIRA, 2008; MISUKAMI, 2008), percebemos que elas apontam para a necessidade de uma nova compreensão sobre a formação docente, que deve ser entendida não como um momento estático e isolado, que ocorre apenas durante a formação acadêmica na universidade, mas numa perspectiva de movimento, pois abrange conhecimentos anteriores ao ingresso no ensino superior e prolonga-se por toda a vida profissional. Lopes (2009) nos pontua que

O professor não nasce professor. Ele se constitui historicamente; aprende sem se desvincular do mundo que o rodeia; aprende com o outro e aprende também refletindo. O saber e o fazer constituem-se em elos inseparáveis. Formar-se professor é mais do que somente frequentar um curso superior. (LOPES, 2009, p. 55)

Juntamente com a reafirmação da não limitação da formação docente a um curso de Ensino Superior, a autora evidencia a necessidade dessa formação ocorrer em diferentes momentos e espaços, numa dinâmica de organização que valorize o professor como indivíduo histórico-cultural, como profissional que carrega consigo experiências a compartilhar e aprendizados a constituir. Nesse sentido, é necessário que os processos formativos busquem o papel ativo do professor, não o considerando apenas mero executor, mas constituinte de uma dinâmica de formação. Em outras palavras, deve-se considerar uma formação com o professor e não simplesmente para o professor, através de espaços que permitam que o profissional construa e reconstrua seus conhecimentos a respeito do exercício da docência. Lopes (2009, p. 44) elucida tal compreensão quando assevera que “qualquer

proposta de formação deve partir do pressuposto de que o aprender a ser professor é contínuo e necessita que o sujeito se aproprie de instrumentos que lhe permitam ir construindo e reconstruindo a sua aprendizagem ao longo de exercício de sua profissão”.

A partir disso, compreendemos a importância do coletivo na formação de professores. Para que se possa compartilhar experiências e conhecimentos, refletir e discutir sobre os mesmos e, posteriormente, ressignificá-los é necessário que se tenha um grupo onde todos tenham vez e voz.

Diante do importante papel do professor na organização do ensino e por meio do redimensionamento da formação docente, são criadas políticas públicas que, com vistas a melhorar a qualidade da educação básica, voltam-se também para a formação de professores. Uma dessas é o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, sobre o qual versaremos a seguir.

## **O PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA**

O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) configura-se como um acordo firmado entre o governo federal brasileiro e governos municipais e estaduais objetivando, principalmente, que todas as crianças estejam alfabetizadas em língua portuguesa e matemática até os oito anos de idade, o que ocorre ao final do 3º ano do Ensino Fundamental. Além disso, esse programa, instituído em 4 de julho de 2012, por meio da portaria de número 867, visa também: reduzir a distorção idade-série da Educação Básica; melhorar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB); contribuir para o aperfeiçoamento da formação de professores alfabetizadores; e construir propostas para a definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento das crianças nos três primeiros anos do Ensino Fundamental (BRASIL, 2012).

O programa, embora instituído em 2012, foi efetivamente implementado no ano de 2013, com continuidade em 2014. No primeiro ano, foi desenvolvido um trabalho voltado apenas para a língua portuguesa; no ano seguinte, língua portuguesa e matemática concomitantemente. Suas ações e objetivos, citados anteriormente, estão fundamentados em quatro eixos de atuação: formação continuada; materiais didáticos; avaliações; e gestão, controle e mobilização social.

O eixo “formação continuada” caracteriza-se pela formação dos professores alfabetizadores das escolas das redes de ensino participantes e pela constituição de uma rede de professores orientadores de estudos.

Já em “materiais didáticos”, destacam-se a distribuição de livros didáticos e obras complementares para professores e alunos através do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD); a distribuição de jogos pedagógicos e tecnologias educacionais; e a disponibilização de obras de literatura, pesquisa e apoio pedagógico através do Programa Nacional Biblioteca na Escola (PNBE).

“Gestão, controle e mobilização social” foi o termo utilizado para nomear o eixo que se preocupa, basicamente, com o devido monitoramento das ações do PNAIC e com a mobilização da comunidade escolar, dos conselhos de educação e da sociedade local em torno dessas ações.

Por fim, o eixo “avaliação” refere-se especificamente a aplicação e resultados da Provinha Brasil, realizada no 2º ano do Ensino Fundamental, e a uma avaliação externa universal sobre o nível de alfabetização ao final do 3º ano.

Conforme dito anteriormente, uma das propostas do PNAIC que serão abordadas nesse capítulo é promover a formação continuada para professores alfabetizadores que atuam nas redes estadual e municipal de ensino, conduzida por professores orientadores de estudos que, por sua vez, também recebem formação específica. A formação desses orientadores de estudos fica a cargo das Instituições de Ensino Superior (IES), através dos professores formadores. Em outras palavras, pode-se dizer que os orientadores de estudos são os multiplicadores da formação continuada nos municípios, visto que um professor formador possui a responsabilidade de formar até 25 professores orientadores de estudos e, por sua vez, cada orientador de estudos deve compartilhar essa formação com até 25 professores alfabetizadores. Cada grupo constituído por um professor formador e até 25 orientadores de estudos é nomeado de Grupo de Trabalho (GT). O esquema a seguir ilustra o modelo de organização pensado para este eixo do PNAIC.

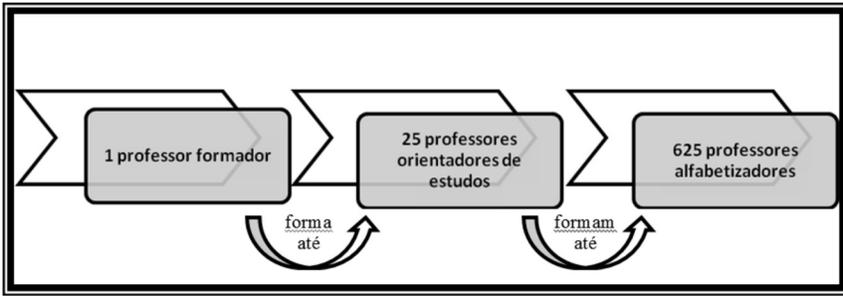


Figura 10: Modelo da dinâmica de formação do PNAIC  
Fonte: Sistematização da autora.

No estado do Rio Grande do Sul (RS), em 2014, as instituições responsáveis pelas formações dos orientadores de estudos foram a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). As formações que competem à UFSM estão ocorrendo em três cidades-polo: Caxias do Sul, Santa Maria e Santa Rosa e são distribuídas em um encontro de formação inicial com 40 horas, quatro encontros de acompanhamento com duração de 32 horas cada e um seminário final com 24 horas.

Considerando especificamente a região de abrangência da UFSM durante o ano de 2014, foram mobilizados aproximadamente 410 municípios, totalizando 42 professores formadores que atenderam a 542 professores orientadores de estudos, distribuídos em 22 GT. A quantidade de formadores se deve ao fato de que, no ano de 2014, dois professores – um para língua Portuguesa e outra para matemática – eram responsáveis pela formação dos orientadores de estudos em cada GT<sup>1</sup>. Estes, por sua vez, levaram a formação para cerca de 9600 professores alfabetizadores. Dessa forma, foram atingidos direta ou indiretamente em torno de 200 000 alunos matriculadas nos três anos iniciais do Ensino Fundamental, que correspondem ao chamado ciclo de alfabetização.

As temáticas dos cadernos de formação de matemática tomadas como base no decorrer dos encontros foram: Organização do trabalho pedagógico; Quantificação, registros e agrupamentos; Construção do sistema de numeração decimal; Operações na resolução de problemas;

1 A exceção foram dois GTs onde o mesmo professor realizou o trabalho relativo às duas áreas de conhecimento.

Geometria; Grandezas e medidas; Educação estatística; Saberes matemáticos e outros campos do saber; Educação matemática no campo; Educação matemática inclusiva; Jogos na educação matemática.

O PNAIC aborda, em suas ações premissas, os direitos da aprendizagem, os direitos de viver em plenitude a infância, a ludicidade e a necessidade da utilização de materiais concretos, principalmente na alfabetização matemática. A partir desses e de outros aspectos, professores formadores, professores alfabetizadores e orientadores de estudo tornam-se constituintes de um movimento de formação que busca, através da mobilização dos diferentes saberes docentes, do compartilhamento, da socialização e da colaboração, não somente a melhoria da formação docente, mas também a melhoria da qualidade do ensino no ciclo de alfabetização (BRASIL, 2012).

Embora saibamos que o desenvolvimento das propostas das políticas públicas nem sempre ocorre da forma planejada, em especial por envolverem diferentes contextos e sujeitos, acreditamos que o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa possui, em sua essência, a tentativa de promover o papel ativo do professor. Além disso, pela complexidade das reflexões acerca da formação docente, considerando o expressivo número de sujeitos envolvidos neste processo, e por sua importância histórica, optamos por adotá-lo como espaço para a realização de nossa investigação.

## **O PROGRAMA PACTO NACIONAL PELA ALFABETIZAÇÃO NA IDADE CERTA COMO ESPAÇO DE FORMAÇÃO DOCENTE**

Após elegermos o PNAIC como ambiente para desenvolvimento de nossa pesquisa, devido às condições objetivas anteriormente mencionadas, buscamos direcionar os encaminhamentos para nossa investigação. Definimos como colaboradores os professores orientadores de estudos pertencentes à região de abrangência da UFSM no polo de Santa Maria e, numa impossibilidade de abranger todas as temáticas abordadas no decorrer dos encontros, optamos pelo Sistema de Numeração Decimal como contexto específico para investigar o movimento de formação de professores que ensinam matemática.

Para a coleta de dados, inicialmente utilizamos um questionário que foi entregue nos GTs e apresentava como propósito levantar

características iniciais relativas ao perfil dos orientadores de estudos presentes no polo em questão, além de buscar indícios da maneira que buscavam organizar o ensino do SND. Os resultados advindos dessas perguntas não serão abordados neste capítulo, mas estarão disponíveis na dissertação de mestrado que derivará dessa investigação.

A partir desses questionamentos, propomo-nos, numa etapa seguinte de coleta de dados, desenvolver uma atividade de ensino intencional, intitulada “Carta dos Caitités”, que objetiva a apropriação teórica do conceito de sistema de numeração. Essa atividade, inicialmente proposta pelo Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Atividade Pedagógica (GEPAPe/Feusp) em seu livro “A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural” (MOURA et al., 2010), é organizada com base nos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE).

A AOE foi proposta por Moura (1996, 2010) pautada na Teoria da Atividade (Leontiev, 1978). Caracteriza-se como uma proposta teórico-metodológica de organização do ensino que visa à apropriação do conhecimento historicamente produzido pela humanidade, respeitando os níveis de cada sujeito, destacando o compartilhamento como elemento importante para essa apropriação. Segundo o autor:

A atividade de ensino que respeita os níveis dos indivíduos e que define um objetivo de formação como problema coletivo é o que chamamos de atividade orientadora de ensino. Ela orienta o conjunto de ações em sala de aula a partir de objetivos, conteúdos e estratégias de ensino negociado e definido por um projeto pedagógico. Contém também elementos que permitem à criança apropriar-se do conhecimento como um problema. (MOURA, 1996, p. 32)

Para se constituir como tal, a AOE deve contemplar três elementos: *Síntese histórica do conceito* – momento de estudo que permite ao professor se apropriar do conceito que busca ensinar e do motivo que levou ao seu desenvolvimento ao longo da história; *Problema desencadeador* – caracteriza-se por uma situação que deve contemplar a gênese do conceito e despertar no estudante a necessidade de apropriar-se de tal conceito, podendo ser apresentada por meio de diferentes recursos metodológicos, tais como, uma história virtual, uma situ-

ação emergente do cotidiano ou um jogo; *Síntese coletiva* – elaborada coletivamente pelos alunos, deve conter a solução “matematicamente correta” do problema desencadeador (MOURA et al., 2010).

Na nossa pesquisa, a AOE “Carta dos Caititês” faz uso de uma história virtual para apresentação da situação desencadeadora de aprendizagem que, conforme já mencionamos, busca a apropriação do conhecimento teórico sobre o conceito de sistema de numeração, conforme vemos descrito a seguir.

Caros colegas,

*Como vocês sabem, estou em Iuaip, lugar maravilhoso, para conhecer os avanços dos seus acadêmicos em matemática. Já participei do primeiro seminário. O nosso tema foi a descoberta de um sistema de numeração de uma comunidade chamada de Caitité. Os renomados professores Ovatsug e Oigres apresentaram as suas descobertas iniciais baseadas em escritas que parecem representar os bens de um rico senhor daquela comunidade. Os professores disseram que foi possível perceber que as quantidades de um a doze, em ordem crescente, podem ser representadas da seguinte forma: <, +, N, <I, <<, <+, <N, +I, +<, ++, +N, NI. Descobriram também que o povo caitité, embora não muito desenvolvido matematicamente, já tinha um símbolo para o zero: I*

*Os professores mostraram uma inscrição que apresentava a figura de um jegue seguida dos símbolos +N<. Supomos que quem fez essa inscrição queria comunicar o valor do jegue.*

*No próximo seminário, pretendemos descobrir a lógica do sistema de numeração dos caititês. Acreditamos que isso poderá trazer grande contribuição para entender a cultura desse povo. Estou enviando-lhes este resumo do que já presenciei porque sei o quanto vocês ficarão desafiados para encontrar uma solução geral para o problema que estamos investigando.*

*Peço-lhes que procurem descobrir qual o sistema de numeração dos caititês, pois isso daria grande prestígio para a nossa academia. Se vocês conseguirem descobrir, escrevam, com os nossos numerais, quanto custa o jegue. Escrevam, também, quanto seria 23 e 203 em escrita caitité. E mais um desafio: calculem no ábaco e passem para a escrita, a soma 23 mais 203, em linguagem caitité. Por favor, escrevam de forma detalhada todas as soluções encontradas, pois preciso reproduzi-las para os nossos colegas acadêmicos de Iuaip.*

Um abraço!

Devido à grande quantidade de GTs, optamos por trabalhar naquele onde a professora orientadora dessa pesquisa encontrava-se no papel de professora formadora. As ações foram filmadas com a

devida autorização de todos os orientadores de estudos e, posteriormente, transcritas.

Como encaminhamento, em pequenos grupos, os orientadores de estudos deveriam chegar à solução sobre qual era a organização lógica do sistema de numeração dos caitités e então, descobrir o preço do jogue e a forma de escrita de determinados números nesse sistema de numeração. Deveriam fazer o registro das soluções da forma que lhes fosse mais conveniente. Após a discussão coletiva da solução da “Carta dos Caitités”, os professores foram desafiados a criar seus próprios sistemas de numeração, os quais foram socializados com todos os integrantes do GT.

A partir dos dados coletados durante o desenvolvimento dessa AOE, buscaremos levantar alguns indícios que nos apontam em que medida o PNAIC pode se constituir como um espaço de aprendizagem da docência, considerando a perspectiva teórica adotada nesse capítulo.

Quando a professora formadora indagou os orientadores de estudos sobre como compreendiam ou se visualizavam alguma importância do desenvolvimento da “Carta dos Caitités” antes de adentrar nos estudos relacionados especificamente ao SND, alguns relataram<sup>2</sup>:

Eu acho que foi interessante porque nos colocou no lugar dos alunos, porque para nós já está formulado o Sistema de Numeração Decimal com base 10, já está pronto em nossa cabeça. Para as crianças é como quando recebemos a “Carta dos Caitités”, não sabíamos por onde começar (OE 1).

Refletindo acerca dessa atividade e pensando nas minhas aulas e nos meus alunos, fiquei pensando que para nós é muito óbvio que nosso sistema de numeração se constitui na base 10, só que para meus alunos pode ser que não seja tão claro assim, e isso pode ser um dos motivos das dificuldades das aprendizagens deles, logo temos que explicar bem e de modos diversificados (OE 2).

Essas narrativas expressam que o desenvolvimento da AOE trouxe aos orientadores de estudos a preocupação com a aprendiza-

---

2 Para que as identidades sejam preservadas utilizaremos a sigla OE (orientador de estudos) seguida de um número distribuído aleatoriamente.

gem dos alunos. Isso torna-se perceptível quando mencionam que puderam colocar-se como aprendizes. Quando receberam a carta não sabiam como resolvê-la, precisaram buscar conhecimentos anteriores de forma relacional. Nesse sentido, passaram a fazer uma analogia ao SND que possui uma organização com regras que não são natas às pessoas, mas precisam ser aprendidas.

Quando os orientadores de estudos afirmam que o SND funciona, para as crianças, tal qual como quando receberam a carta, revelam uma preocupação com a apropriação do conceito, o que pode nos remeter ao pensar na organização do ensino de modo que ocorra efetivamente o aprendizado. Podemos dizer que isso nos aponta para a necessidade de uma intencionalidade. Nesse sentido, Moretti (2007) coloca que o professor deve fazer uso de diversos instrumentos e ações organizadas intencionalmente visando criar condições para que os alunos tenham acesso aos conhecimentos socialmente elaborados. Isso torna-se evidente quando o OE 2 afirma que é necessário explicar de modos diversificados.

Nessa mesma perspectiva, Moura et al. (2010, p. 89) nos colocam que “entender a escola como o lugar social privilegiado para a apropriação de conhecimentos produzidos historicamente é necessariamente assumir que a ação do professor deve estar organizada intencionalmente para esse fim”. Outro relato também coloca a reflexão sobre a docência a partir do desenvolvimento da situação desencadeadora de aprendizagem proposta na AOE. Além disso, enfatiza o conhecimento matemático e a importância de pensar nos encaminhamentos em sala de aula.

Acredito que descobri a lógica do sistema de numeração dos caitités e isso me fez refletir sobre minha prática. Penso que muitas vezes apresentamos aos alunos atividades que para nós parecem fáceis enquanto que, para as crianças, só representam símbolos, sem relacionar o número à quantidade (OE 3).

Para compreender a lógica e as características de um sistema de numeração, devemos mobiliar vários conceitos e não apenas os signos numéricos de forma isolada. A base, o valor posicional, a correspondência biunívoca e a ordem dos signos devem ser relacionados de modo que favoreçam o entendimento do que é um sistema

de numeração (MOURA et al., 2010). Acreditamos que a “Carta dos Caitités” proporcionou a apropriação do conceito para os professores orientadores de estudos devido ao fato de estar organizada intencionalmente para tal, conforme os pressupostos da AOE e respeitando o movimento lógico-histórico que levou à produção do conceito. Entretanto, ainda que o OE 3 tenha ressaltado a apreensão da lógica do sistema de numeração, algumas falas apontam para dificuldades encontradas na atividade.

No início, me senti perdida, achei que não conseguiria descobrir (OE 4).

Para mim, foi meio triste, pois não encontrava saída para realizar essa atividade (OE 5).

Os relatos de angústias na resolução nos fazem pensar que, muitas vezes, em nossa formação, inicial e continuada, somos levados a memorizar muitas regras e procedimentos. Nesse sentido, entendemos a organização do SND e o ensinamos aos alunos, mas não necessariamente nos apropriamos de um modo geral de organização do conceito. Segundo Moura et al. (2010), se compreendermos os princípios gerais de um dado conhecimento vamos entender suas variações particulares.

Em nosso caso, a apropriação da organização lógica de um sistema de numeração nos levará também ao entendimento do SND. Novamente, para que possamos compreender esse modo geral de organização do conceito, é necessário que tenhamos conhecimento do processo lógico-histórico de seu desenvolvimento. Tal objetivo tem-se atendido na AOE.

Outro aspecto bastante evidenciado nos dados coletados é a importância da interação. As dificuldades iniciais que mencionamos anteriormente foram sendo superadas pela interação entre os demais orientadores de estudos e a professora formadora. O grupo tornou-se responsável pela solução da lógica do sistema de numeração dos caitités.

Quando começamos a trocar ideias com as colegas também foi válido, já que algumas informações que as mesmas falavam faziam-me pensar como seria o próximo número (OE 2).

Quem demonstrava mais dificuldades começou a compreender somente depois dos debates e colocações no grupo (OE 6).

A possibilidade de interagir e construir soluções de forma coletiva é um dos elementos essenciais da AOE. Por meio do compartilhamento, da troca de ideias e das discussões no conjunto, os professores orientadores de estudos chegaram à resposta do problema e a apropriação do conhecimento teórico. Além disso, os indícios nos apontam que o espaço criado por essa atividade de ensino desenvolvida no PNAIC permitiu que reconstruíssem suas aprendizagens a respeito da docência, numa dinâmica que os valorizasse como indivíduos histórico-culturais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente capítulo buscou levantar indícios que apontem em que medida o programa Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) pode se constituir em um espaço de aprendizagem da docência. Inicialmente, foram realizadas algumas discussões sobre a função do professor diante do ensino da matemática a partir do pressuposto de que os conhecimentos, entre eles o matemático, são heranças culturais, devendo assim ser compartilhados com os indivíduos da espécie. A partir disso, refletiu-se sobre o que se espera, atualmente, da formação docente, destacando-se que ela deve ocorrer continuamente e em espaços distintos, de modo que considere esse profissional como constituinte de uma dinâmica de formação.

Posteriormente, apresentou-se o PNAIC como uma das políticas públicas que possui, entre outros objetivos, promover uma rede de formação continuada para professores que atuam nos três anos iniciais do Ensino Fundamental. Para isso, instituições de Ensino Superior formam professores orientadores de estudos que se tornam multiplicadores nos municípios onde atuam os alfabetizadores.

Para nossa investigação, escolhemos como espaço o PNAIC e como colaboradores os professores orientadores de estudos que receberam sua formação na cidade de Santa Maria (RS). Após o desenvolvimento de uma Atividade Orientadora de Ensino em um dos Grupos de Trabalho, buscamos fazer alguns apontamentos iniciais com relação ao objetivo aqui proposto.

Com base nos dados coletados, acreditamos que programas de formação em larga escala, como o caso do PNAIC, podem se constituir como espaços de aprendizagem da docência para os professores envolvidos ao desenvolverem atividades formadoras que proporcionem o acesso ao conhecimento matemático como fruto de um processo lógico-histórico e ao oportunizarem discussões sobre a organização do ensino com enfoque no aprendizado do aluno que favoreçam o desenvolvimento coletivo do grupo, a fim de que a apropriação dos conhecimentos ocorra do social para o individual.

Por fim, ao constatararmos a complexidade acerca das reflexões sobre a aprendizagem da docência, em especial, no contexto de políticas públicas como o PNAIC, evidenciamos a necessidade de aprofundar conhecimentos relacionados à temática.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portaria n. 867 de 04 de julho de 2012. Institui o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa e as ações do Pacto e define suas diretrizes gerais. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF, 5 jul. de 2012. Disponível em: < [http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/provinha\\_brasil/legislacao/2013/portaria\\_n867\\_4julho2012\\_provinha\\_brasil.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/provinha_brasil/legislacao/2013/portaria_n867_4julho2012_provinha_brasil.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa*. Brasília: MEC/SEB, 2012. Disponível em: < <http://pacto.mec.gov.br/o-pacto>>. Acesso em: 10 mar. 2015.
- FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In: FIORENTINI, D. (Org.). *Formação de professores de matemática*. Campinas: Mercado de Letras, 2003.
- FERREIRA, A. C. O trabalho colaborativo como ferramenta e contexto para o desenvolvimento profissional: compartilhando experiências. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autentica, 2008.
- LEONTIEV, A. N. *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo: Editora Moraes Ltda., 1978.
- LIMA, E. S. *Indagações sobre currículo: currículo e desenvolvimento humano*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.
- LOPES, A. R. L. V. *Aprendizagem da docência em matemática: o clube de matemática como espaço de formação inicial de professores*. Passo Fundo: Editora UPF, 2009.

- MIZUKAMI, M. das G. N., Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (Org.). *A formação do professor que ensina Matemática: perspectivas e pesquisas*. Belo Horizonte: Autentica, 2008.
- MORETTI, V. *Professores de matemática em atividade de ensino: uma perspectiva histórico-cultural para a formação docente*. 2007. 208f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação-USP, São Paulo.
- MOURA, M. O. de. A atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*(Rio Claro), Unesp, v. 12, 1996. p. 29-43.
- MOURA, M. O. de. Matemática na infância. In: EDIÇÕES GAILIVRO (Org.). *Educação matemática na infância: abordagens e desafios*. Vila Nova de Gaia: Gailivro, 2007. p. 39-64.
- MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: MOURA, M. O. (org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília: Líber Livro, 2010. p. 81-110.
- VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LEONTIEV, A. N. et al. *Psicologia e pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. São Paulo: Centauro, 2005. p. 25-42.

## REPENSANDO O ENSINO E A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA A PARTIR DA PARTICIPAÇÃO NOS PROGRAMAS OBEDUC E PIBID

Carine Daiana Binsfeld

### **INTRODUÇÃO**

Considerando que a matemática é, por muitos alunos, vista como um “bicho papão” e que o ensino tradicional nem sempre contribui para que eles se apropriem dos conhecimentos que fazem parte da matriz curricular das escolas, procuro, ao longo deste trabalho, apontar reflexões sobre o ensino da Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental destacando algumas estratégias que podem melhorar a prática docente. Essas reflexões que aqui aponto só foram possíveis a partir de minha participação como bolsista de iniciação à docência no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), mais especificamente do Subprojeto Interdisciplinar de Educação Matemática do 1º ao 6º ano e como colaboradora no projeto “*Educação Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas da organização do ensino*”, financiado pelo Observatório da Educação (OBEDUC/CAPES). Através da possibilidade de inserir-me nesses dois programas, pude trocar experiências e aprendizagens com outros colegas de licenciatura, com os professores já atuantes na Educação Básica, com mestrandos e doutorandos e com professores do ensino superior.

Entendo que o conhecimento matemático é importante para a criança se constituir enquanto sujeito e desenvolver seu pensamento crítico e organizado acerca da realidade na qual está inserido. Desse modo, faz-se extremamente necessário que o professor – cuja função é encontrar formas para que a criança aprenda – tenha pleno domínio dos conceitos matemáticos que irá ensinar. A partir dessa premissa,

no decorrer do capítulo, irei discutir como a organização do ensino a partir dos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino (AOE) (MOURA, 1996; 2010) pode se constituir como uma proposta interessante para que o aluno aprenda. Também irei destacar os pontos relevantes para esse novo olhar ao ensino da matemática nos anos iniciais através da participação nos projetos do PIBID e do OBEDUC, relatando uma experiência vivenciada pelo PIBID sobre o conceito de Geometria desenvolvido em uma turma de 3º ano do ensino fundamental juntamente com a professora regente da turma, cujos pressupostos teóricos estavam embasados nas proposições do já referido projeto do OBEDUC.

Para isso, o capítulo será organizado da seguinte forma: no primeiro momento irei contar a minha escolha em cursar Pedagogia e participar dos projetos; apresentarei nossa proposta de organização do ensino de matemática para os anos iniciais; relatarei uma atividade de ensino e seu resultado para minha formação docente e por fim, apresentarei as considerações a partir dessas reflexões.

## **A ESCOLHA POR CURSAR PEDAGOGIA E PARTICIPAR DO PIBID E DO PROJETO DO OBEDUC**

Eu poderia começar a escrever esse tópico de várias maneiras, mas resolvi começar a dizer que cursar Pedagogia foi uma escolha. Uma escolha dentre muitas que eu poderia ter feito na época em que prestei vestibular para a Universidade Federal de Santa Maria-UFSM/RS. Quando fiz a inscrição para o vestibular e marquei a opção do curso de Pedagogia, disse a mim mesma que era exatamente por acreditar que a base da transformação da sociedade está na Educação, e que eu buscaria o diferencial, não aquele em ser a professora mais amada ou a mais querida, mas compreender o que se ensina e para que, para junto a meus alunos aprender e produzir conhecimentos, tornando o ensino de qualidade.

Gosto desta experiência instigante que ser professor desperta em mim, essa curiosidade estampada no rosto das crianças querendo aprender e compreender o porquê de saber certas coisas e não outras, pois, como afirma Paulo Freire, “como professor devo saber que sem a curiosidade que me move, que me inquieta, que me insere na busca,

não *aprendo* nem *ensino*". (FREIRE, 2009, p. 85). E foi exatamente por essa curiosidade em compreender o porquê das respostas das crianças quando perguntamos "Você gosta de Matemática? Por quê?" e elas responderem "a matemática é muito complexa, é difícil", que me trouxe para a Pedagogia e a participar do PIBID e do projeto do OBEDUC.

Participo do PIBID, mais especificamente, do Subprojeto Interdisciplinar de Educação Matemática do 1º ao 6º ano desde o começo do ano letivo de 2014. O PIBID é o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência que visa proporcionar aos acadêmicos de licenciatura uma relação mais estreita entre teoria e prática. O nosso subprojeto é composto por acadêmicas dos cursos de Pedagogia, Educação Especial e Matemática; por isso, tem característica interdisciplinar. Também fazem parte do grupo professoras da rede pública estadual de Santa Maria (RS), mestrandos, doutorandos e professores do ensino superior.

A nossa proposta teórica e metodológica pauta-se nos pressupostos da Atividade Orientadora de Ensino desenvolvida por Moura (1996, 2010), onde destacamos três momentos importantes: *Síntese Histórica do Conceito* (relacionado à necessidade humana e histórica na elaboração de determinado conceito matemático); *Situação Desencadeadora de Aprendizagem* (elaborada pelo professor com a intenção de proporcionar aos alunos uma situação de desafio, onde eles terão de buscar uma solução para um problema); e *Síntese Coletiva* (tarefa dos alunos que deverão encontrar uma solução coletiva para o problema).

A partir desses três momentos é desenvolvida a Atividade Orientadora de Ensino (AOE) que, como destaca Moura (2007, p. 63),

Designamos por *atividade orientadora de ensino* a atividade que permite colocar a criança em situação de construção de um conhecimento matemático, que tenha um problema desencadeador da aprendizagem e que possibilite compartilhar significados na solução desse problema com características lúdicas.

Aponto que ao organizar o planejamento das atividades guiadas pela Atividade Orientadora de Ensino nós, professoras em formação, aprendemos conhecimentos importantes relativos à docência, pois

conseguimos relacionar os estudos teóricos com nossas vivências ao aplicar estas atividades nas escolas parceiras dos projetos. Por isso, consideramos que com a AOE professores e alunos aprendem e se desenvolvem, pois ambos passam a se apropriar dos conceitos matemáticos.

O envolvimento com as atividades do PIBID, na perspectiva descrita, e a vontade de aperfeiçoar a minha formação inicial e minha prática na escola, levaram-me a aceitar o convite da professora coordenadora para participar como colaboradora do projeto do OBEDUC. Apesar de essa dupla participação demandar mais tempo e esforços foram oportunidades de repensar o ensino da matemática nos anos iniciais, de uma forma que também pude compreender o que significavam os conteúdos propostos pelo currículo escolar. Também venho aprendendo a cada dia o que é ser professora e melhorando minha prática enquanto profissional da educação.

## **REPENSANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

Conforme já mencionei no decorrer deste texto, o ensino da matemática nos anos iniciais, muitas vezes, acontece de uma forma tradicional, os conteúdos são meramente “passados” aos alunos sem que eles os apreendam e os compreendem. Com a participação no PIBID e no projeto do OBEDUC, aprendi uma proposta teórico-metodológica de ensino que procura chamar a atenção do aluno de uma forma lúdica e atrativa, onde todos possam se envolver e coletivamente procuram compreender a necessidade humana em elaborar determinado conceito e se apropriar dele.

Trazendo um exemplo dessa estratégia de ensino, irei apresentar uma atividade de ensino sobre o conceito de *geometria* organizado pelas bolsistas de iniciação à docência do PIBID e que foi desenvolvido em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental. Essa atividade foi pautada nos resultados das pesquisas realizadas pelo projeto do OBEDUC e contou com a participação e avaliação dos componentes desse projeto. Ou seja, o trabalho que desenvolvíamos era de parceria entre PIBID e OBEDUC. A nossa intenção ao organizar essa atividade de ensino era de que os alunos percebessem que a *geometria* faz parte da vida deles, pois existem ao seu redor diferentes

formas e que elas podem ser representadas por figuras. Além disso, pretendíamos que eles relacionassem a geometria da natureza com a geometria matemática.

Assim, inicialmente confeccionamos com a turma a massinha de modelar caseira. Feito isso, os alunos tiveram que modelar objetos que fazem parte da natureza a partir da observação ao seu redor ou de algumas imagens que fixamos no quadro, como pode ser visto na Figura 11.

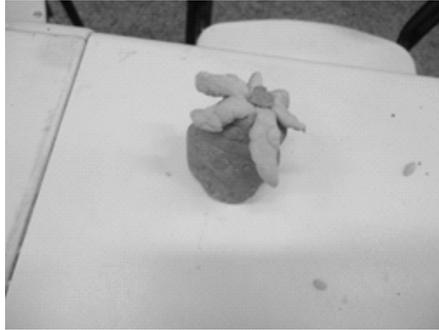


Figura 11: Modelagem de um girasol  
Fonte: Acervo GEPEMat.

Após essa atividade de modelagem, os alunos precisaram representar com desenho a figura. Para essa tarefa, organizamos três momentos. O primeiro desenho deveria representar a figura, da mesma forma que modelaram, da maneira mais perfeita possível (Figura 12). O segundo desenho deveria apresentar somente o contorno da figura, para que eles pudessem enxergar seu movimento e forma (Figura 13). E o terceiro desenho só foi possível após apresentarmos para a turma algumas figuras geométricas e o problema desencadeador: “Quais dessas figuras podem ser identificadas nos seus desenhos?” Assim, eles tiveram que representar a modelagem somente com o desenho das figuras geométricas (Figura 14).

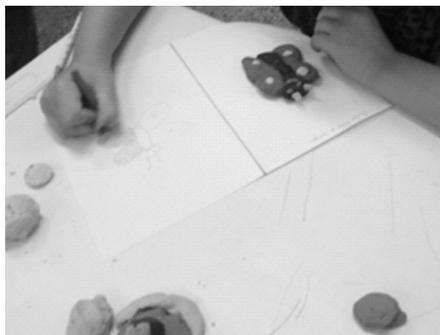


Figura 12: Representação da figura modelada  
Fonte: Acervo GEPeMat

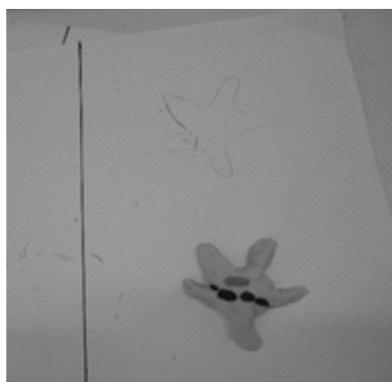


Figura 13: Desenho do contorno da figura modelada  
Fonte: Acervo GEPeMat

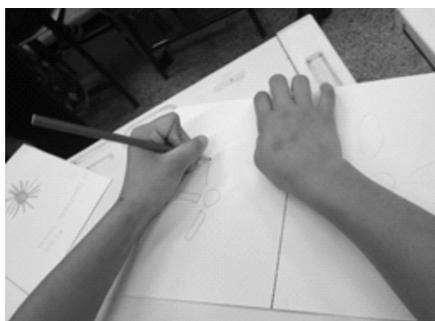


Figura 14: Representação da modelagem utilizando as figuras geométricas  
Fonte: Acervo GEPeMat

Ao longo da atividade, os alunos foram demonstrando que compreenderam que a organização do conhecimento geométrico pautou-se na observação do homem sobre a natureza na qual estava inserido. Eles também foram fazendo relações acerca dos objetos na sala de aula e as formas que os mesmos tinham. Além dessa atividade, organizamos com eles um Manual de Dobraduras, onde disponibilizamos vários materiais para confeccionarem sua dobradura. Feito isso, eles tiveram de escrever como aquela dobradura foi feita. Nosso objetivo era de que eles exercitassem a escrita matemática e fossem percebendo, na dobradura, as figuras geométricas, seus respectivos nomes e as relações entre as diferentes figuras que eram criadas, como pode ser visto na Figura 15.

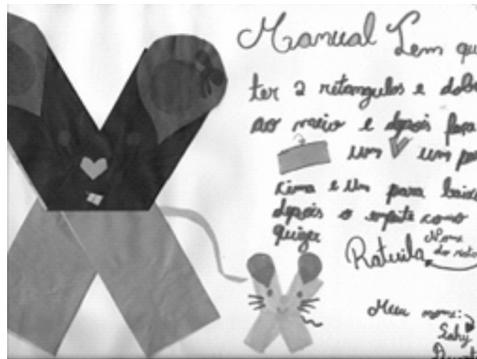


Figura 15: Dobradura do rato  
Fonte: Acervo GEPEMat

Essa atividade também foi muito satisfatória para nós acadêmicas, pois envolveu a todos e proporcionou o interesse da turma, uma vez que eles gostaram muito de trabalhar com dobraduras. Também trabalhamos com o Tangram, levamos uma lenda sobre o mesmo, e cada aluno construiu as sete peças do jogo. Mostramos para eles algumas sombras em desenho, para que eles pudessem observar e tentar montar a figura apresentada, utilizando as peças do Tangram para realizar a atividade, como se pode observar nas Figuras 16 e 17.

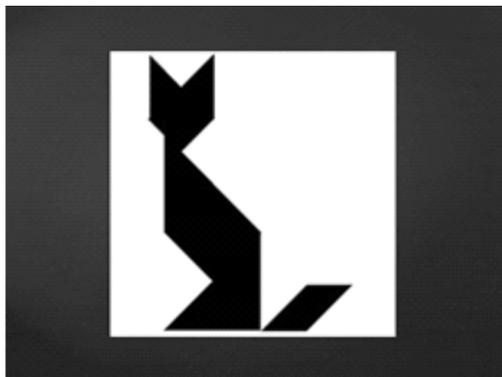


Figura 16: Sombra de um gato  
Fonte: Acervo GEPEMat



Figura 17: Figura do gato representada com as sete peças do Tangram  
Fonte: Acervo GEPEMat

Esta atividade foi um exemplo de muitas outras que realizamos em parceria e que permitiu, tanto aos integrantes do PIBID quanto do OBEDUC, a possibilidade de pensar em uma nova forma de ensinar e aprender matemática diante da qual os alunos são agentes do seu conhecimento e compartilham esses conhecimentos com seus colegas.

## **CONCLUSÃO**

Ao longo das discussões sobre o ensino da matemática nos anos iniciais é notável que nesta disciplina ainda se destaque o ensino tradicional, onde os alunos apenas decoram fórmulas e conceitos para uma prova sem se apropriarem de fato desses conceitos. Por esse motivo, com as discussões proporcionadas pelo OBEDUC e a possibilidade de desenvolver as atividades no PIBID, conheci uma nova metodologia para o ensino dessa ciência, considerando o aluno um sujeito ativo do seu conhecimento e proporcionando ao professor compreender determinado conceito matemático para depois ensiná-lo a seus alunos.

Nesse processo de ensinar e aprender a matemática, é também importante que o professor valorize os conhecimentos prévios de seus alunos visando a aprendizagem dos conhecimentos científicos. Como professora em formação é extremamente significativo refletir sobre o ensino da matemática que pouco é discutido no curso de formação, obtendo um novo olhar sobre seu ensino e novas estratégias e metodologias para a sua organização.

Outra questão muito interessante a se destacar diz respeito à formação que os professores atuantes têm ao participarem dos referidos projetos, pois, muitas vezes, no decorrer de suas práticas, eles não conseguem voltar à teoria e buscar estratégias de ensino. Os projetos proporcionam essa reflexão acerca de suas práticas para que eles possam embasá-las e torná-las ações educativas de qualidade, bem como, é importante à troca de experiência que os acadêmicos de licenciatura, mestrandos e doutorandos têm com os professores da educação básica e do ensino superior, aperfeiçoando sua formação e prática docente enquanto futuro profissional da educação.

Dessa forma, venho desenvolvendo, ao longo da participação nos projetos mencionados, um pensamento crítico sobre o ensino da matemática nos anos iniciais visualizando novas possibilidades e estratégias para superar o ensino tradicional da matemática, pensando-a como um conhecimento histórico produzido pelo homem a partir de uma dada necessidade e proporcionando que os alunos também compreendam esse movimento lógico e histórico e se apropriem dos conhecimentos lógico-matemáticos produzidos ao longo da humanidade.

## REFERÊNCIAS

- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. 39. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2009.
- MOURA, M. O. Matemática na infância. In: MIGUEIS, M. R.; AZEVEDO, M. G. (Org.) *Educação matemática na infância: abordagens e desafios*. Serzedo, Portugal: Gailivro, 2007. p. 39-64.
- MOURA, M. O. Atividade de ensino como unidade formadora. *Bolema*, Rio Claro, v.2, n.12, 1996, p. 29-43.
- MOURA, M. O. et al. A atividade orientadora de ensino como unidade entre ensino e aprendizagem. In: \_\_\_\_\_. (org.). *A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural*. Brasília, DF: Líber Livro, 2010. p. 81-110.

## SOBRE OS AUTORES

**Ana Paula Gladcheff** - Possui graduação em Matemática pelo ICMC da Universidade de São Paulo. É mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação do IME-USP e doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da FEUSP. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe).

**Andressa Wiedenhof Marafiga** - Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestranda em Educação (PPGE/UFSM). É professora da rede particular de ensino de Santa Maria, RS e atua como tutora no Curso de Pedagogia EaD da UAB/UFSM. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM)

**Anemari Roesler Luersen Vieira Lopes** - Licenciada em Matemática. Mestre em Educação Matemática (UNESP/Rio Claro). Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) dos cursos de Licenciatura em Matemática, Pedagogia e Educação Especial; no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE-UFSM) e Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGEM&EF/UFSM). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM). Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe/USP).

**Carine Daiana Binsfeld** - Estudante do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Bolsista do PIBIB. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM).

**Danillo Deus Castilho** - Licenciado em Física pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás. Bolsista de Desenvolvimento Tecnológico Industrial do CNPq - Nível B. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre atividade Matemática (GeMAT/UFG).

**Elaine Sampaio Araújo** - Licenciada em História. Mestre e Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo e pós-doutorado pela Universidade de Aveiro/Portugal. Professora da Universidade de São Paulo, atuando no curso de Pedagogia e de Pós-graduação em Educação da FFCLRP. É vice-líder do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe/USP) e líder do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre o Ensino e a Aprendizagem da Matemática na Infância (GEPEAMI/USP).

**Manoel Oriosvaldo de Moura** - Licenciado em Matemática. Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). É professor Titular da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) e professor do Programa de Pós-Graduação em Educação. É coordenador do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica (GEPAPe).

**Maria Aparecida Miranda** - Licenciada em Matemática pelo Centro Universitário Barão de Mauá e graduação em Pedagogia pela FATECE (2010). Mestre em Educação pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP. Professora da rede pública de Ribeirão Preto, SP. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa sobre o Ensino e a Aprendizagem da Matemática na Infância (GEPEAMI/USP).

**Rosimary Rosa Pires Zanetti** - Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestre em Educação em Ciências e Matemática (UFG). Professora no ensino fundamental, na Educação de Adolescentes Jovens e Adultos e Professora formadora do Centro de Formação dos Profissionais da Educação em Goiânia, GO. Membro do Grupo de estudos e pesquisas sobre atividade matemática (GeMAT/UFG).

**Vanessa Zuge** - Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). É especialista em Educação Matemática e mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Ensino de Física (PPGE-UFSM). Atualmente é educadora na rede pública estadual de ensino do Rio Grande do Sul. É membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEMat/UFSM).

**Wellington Lima Cedro** - Licenciado em Matemática. É Mestre e Doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Professor Adjunto do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal de Goiás (IME/UFG). Coordenador do Grupo de Estudos e Pesqui-

sas sobre a Atividade Matemática (GeMAT/UFG). Membro do GEPAPe (Grupo de Estudos e Pesquisas sobre a Atividade Pedagógica) da FEUSP.

**Wérica Pricylla de Oliveira Valeriano** - Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela UFG. Professora no Instituto Federal Goiano - Câmpus Urutaí.

