



# **Didática da Matemática como ciência: teses para um curso<sup>1</sup>**

Michael Otte<sup>2</sup>

## **A Relação Ciência X Sociedade**

### **A Didática da Matemática como exemplo**

#### **Tese 1**

A didática exige uma teoria da sociedade?

A didática da Matemática exige pelo menos uma exploração e uma diagnose do papel social do conhecimento matemático. Isso implica a necessidade de

1. uma epistemologia da Matemática;
2. uma idéia de concepção do Homem

A didática necessita assim de idéias e pesquisas sobre a interdependência entre o social e o objetivo do conhecimento.

#### **Tese 2**

A didática (didática da Matemática) é um híbrido de ciência pura e ciência aplicada. Ela depende mais das relações entre as ciências e a sociedade do que das ciências puras ou disciplinas básicas.

A didática (didática da Matemática) depende também das relações que existem entre as disciplinas científicas. A didática necessita apoiar-se em pelo menos uma disciplina básica tradicional.

– Uma sociedade que não tem uma sensibilidade para o sentido ou a importância do conhecimento não pode desenvolver uma didática.

As questões de interdisciplinaridade e da relação teoria x prática são básicas em

---

<sup>1</sup> Digitalizado por Adriana Richit e Andriceli Richit.

<sup>2</sup> “Professor” do Institut für Didaktik der Mathematik, Universität Bielefeld, Bielefeld – Alemanha.

toda didática especial.

### **Tese 3**

Indagar por uma ciência significa indagar pelo seu objeto. O objeto da didática da Matemática como ciência é o sistema de relações entre as pessoas, vistas como indivíduos de posse de seu papel social, que tomam parte na realização do ensino da Matemática.

Adicionalmente, pode-se dizer que a didática da Matemática procura tratar desse sistema de relações através de um ponto de vista de otimização.

As relações de cooperação existem e desenvolvem-se entre professores, professores e alunos, professores e cientistas (matemáticos, pedagogos, psicólogos, etc.) e finalmente entre os cientistas entre si.

Esse sistema de relações varia segundo as exigências da sociedade e do progresso científico.

### **Tese 4**

A didática é uma “análise de sistemas” no sentido de ser uma atividade sintetizadora ou organizacional.

No contexto da universidade ela tem de atender ao mesmo tempo ao padrão acadêmico de pesquisa científica e não perder de vista a relevância de sua ação, o que provoca conflitos.

### **Tese 5**

A ciência interage com a sociedade de dois modos:

1. Como pesquisa e tecnologia e
2. Como “Bildung e Weltanschauung”

Em 2, trata-se do desenvolvimento de uma visão de mundo científico-humanista, a qual tem em vista as possibilidades sócio-históricas da ciência.

No caso do professor, isso significa que ele atua sobre seus alunos não apenas através daquilo que ele faz, mas sobretudo através do que ele é, através de sua vida intelectual. É nesse sentido que o caracterizamos como um **intelectual-exemplar**.

## **Tese 6**

Cada indivíduo é um intelectual, mas nem todos exercem essa função específica na sociedade, nem todos tem o papel social de um intelectual.

O professor como intelectual-exemplar deve desenvolver uma sensibilidade para esse papel. Isso implica que a didática deve descobrir exatamente os aspectos e formas de saber que mostram progressivamente esse papel ao professor.

## **Intuição e Lógica**

### **Tese 1**

O sujeito humano é um ser potencialmente infinito, mas atualmente limitado. Se conceituássemos o sujeito estaticamente como externo à evolução, como pronto e acabado, então ele seria necessariamente atualmente infinito. A crença na infinitude do sujeito torna então os conceitos de intuição e lógica como absolutamente contraditórios, em lugar de entendê-los como complementares. Essa complementaridade significa entender relativamente a tensão entre intuição e lógica, a qual surge exatamente por conta da limitação do sujeito.

### **Tese 2**

A pessoa é sujeito apenas enquanto ela se desenvolve. Existir é aprender.

Num pensamento individualista, exprime-se um antagonismo entre intuição e lógica, como a diferença entre futuro e passado.

### **Tese 3**

Intuição e lógica representam relações diferentes entre sujeito e objeto.

### **Tese 4**

A intuição pode ser caracterizada fenomenologicamente como se segue:

1. Na intuição, vê-se a essência de um objeto como se fosse o objeto.
2. A intuição caracteriza-se pela auto-evidência, isto é, o saber e a verdade do saber são idênticos.
3. Como é instantânea a passagem entre o não saber e o saber, falta uma cadeia

racional de argumentos, o saber intuitivo não é discursivo.

4. A intuição caracteriza-se pela inconsciência da aquisição do saber, isto é, eu não sei como alcancei esse conhecimento.

### **Tese 5**

A diferença entre a intuição e lógica baseia-se na finitude do sujeito humano, e ela desaparece na perspectiva de um sujeito infinito (Deus, a Sociedade).

Nós alcançamos desse modo uma maneira de colocar o individual em dependência.

## **Hierarquia dos tipos Lógicos**

### **Tese 1**

A hierarquia dos tipos lógicos precisa ser considerada a fim de evitar conclusões errôneas e, ao mesmo tempo, ela não precisa ser completamente respeitada, porque os conceitos são também meios para a reconstrução da realidade e não apenas para a classificação de suas partes. Portanto, o saber tem, por um lado, sempre uma estrutura, mas, por outro, ele não possui nem uma base absoluta nem um horizonte definitivo.

### **Tese 2**

A questão da hierarquia dos tipos lógicos precisa ser assim ilustrada: Para criticar um texto, é preciso criar um outro texto, e não queimar o livro criticado.

A necessidade da aplicação do conhecimento refere-se ao fato de a hierarquia lógica dos tipos ter de ser suplantada e ao mesmo tempo relativizada. Por outro lado, teorias são metáforas, elas não se deixam aplicar 'diretamente'. A linguagem metafórica é um falar sobre um contexto lógico, e com isso ela contradiz a teoria dos tipos.

### **Tese 3**

Consideremos mais uma vez uma máquina (um algoritmo, uma fórmula). Enquanto a máquina funciona e cumpre o seu fim, ela é um meio. Os meios devem ser considerados como funcionais em lugar de objetos. Eles são classificados sob o ponto de vista de efetividade, alcance, variabilidade, flexibilidade, etc.

Somente no limite de sua funcionalidade, lá onde ela se rompe, ela torna-se objeto de consideração.

Nesse instante, classifica-se a máquina com a intenção de sua ampliação, conexão, melhoramento, etc., isto é, ela torna-se objeto e meio ao mesmo tempo.

A máquina é assim classificada como modelo para um sistema operativo ou para uma lei natural ou, de forma resumida, como uma função abstrata.

#### **Tese 4**

No que diz respeito à história da ciência, observa-se a passagem do pensamento substancial para o pensamento relacional.

Mas deve-se entender isto ontologicamente, como uma passagem da aceitação de um equilibrado “status” entre objetos e relações entre objetos.

A questão do significado do saber é dupla: ao lado do significado em sentido referenda! existe o significado em sentido de uma aplicação pretendida.

As naturezas da fundamentação do saber e da explicação das coisas são também diferentes. São uma semelhante a uma fundamentação “a partir da perspectiva do futuro” e outra como uma explicação do concreto e aparente conhecido através do abstrato e aparente desconhecido (por exemplo, a explicação dos fenômenos de eletricidade através das leis de Ohm).

### **Matemática e Hermenêutica**

#### **Tese 1**

Círculo hermenêutico na concepção de Hans-Georg Gadamer:

A regra hermenêutica, que consiste em entender o todo do individual e o individual do todo, originou-se da retórica antiga e foi transformada na hermenêutica moderna de arte de falar para a arte de compreender.

Há em ambos os casos uma relação de circularidade. A antecipação do significado, na qual o todo é projetado, vem de uma compreensão explícita do fato de que as partes, as quais são determinadas pelo todo, determinam o todo.

## **Tese 2**

O círculo hermenêutico da compreensão de textos pode ser entendido como um modelo do processo cognitivo.

## **Tese 3**

O acesso hermenêutico reconstrói a estrutura da atividade do conhecimento no contexto dos meios do conhecimento. A Matemática pode, por isso, passar de uma ciência formal para uma ciência quase-empírica. A citação seguinte serve de exemplo:

“A geometria da tartaruga é um outro estilo de geometria, como também são diferentes o estilo axiomático de Euclides e o analítico de Descartes. O estilo euclidiano era lógico, o de Descartes algébrico, e a geometria da tartaruga representa um estilo algorítmico da geometria”, afirma Papert no seu livro “Mindstorms”. Não é por acaso que as diversas etapas no desenvolvimento histórico do pensamento geométrico coincidiram com grandes transformações no sistema dos meios disponíveis para a atividade intelectual, como a introdução do alfabeto fonético na Grécia antiga, a invenção da imprensa no século XV e o computador hoje.

## **Tese 4**

Tipos de textos (poéticos, científicos) e tipos de uso de linguagens facilitam através de avaliações comparativas de textos, bem como através da otimização de textos, a compreensão dos processos cognitivos e das estruturas do saber.

## **Tese 5**

### **Visual**

- 1) Propriedades espaciais abstratas tais como forma e posição.
- 2) Mais difíceis de comunicar.
- 3) Representam pensamentos individuais.
- 4) Integrativos, mostram estruturas.
- 5) Simultâneo.
- 6) Intuitivo.

### **Linguagem Matemática**

- 1) Propriedades abstratas que são independentes de configurações espaciais como o número.
- 2) Mais fáceis de comunicar.
- 3) Representam pensamentos sociais.
- 4) Analíticos, mostram detalhes.
- 5) Sequencial.
- 6) Lógico.

### **Tese 6**

A criatividade pode também ser interpretada como um jogo de dependência de elementos lingüísticos metafóricos e metonímicos.

### **Tese 7**

Uma prova matemática é um texto autônomo. Existem três maneiras de entender um texto:

1. a compreensão literal (a compreensão das partes),
2. a compreensão da conexão do texto (a compreensão do todo), da idéia do texto.
3. a compreensão “recentrada”, a aceitação da verdade da prova como um processo ao mesmo tempo social e conceitual (objetivo). Compreensão recentrada significa a confiança no sentido da prova. De acordo com essa tese, há três estágios do círculo hermenêutico (Gadamer).