



Disciplinas de Fundamentos de Matemática: uma discussão à luz dos significados da palavra “fundamentos”

Courses on the Foundations of Mathematics: a discussion in light of the meanings of the word “foundations”

Carlos Roberto Vianna*
Helena Noronha Cury**

Resumo

A partir de levantamento de ementas de disciplinas de Fundamentos de Matemática, de cursos de Licenciatura em Matemática da região Sul do Brasil, e de considerações sobre a legislação relativa aos currículos desses cursos, discute-se alguns significados da palavra “Fundamentos”, com vistas a refletir sobre as propostas dessas disciplinas nos cursos que passarão por processo de reformulação. As opiniões de alunos de uma dessas disciplinas sobre o significado da expressão “fundamentar”, bem como os dados obtidos com o levantamento realizado e as considerações sobre o tema podem levar a considerações sobre a possibilidade de uma melhor qualificação da formação inicial dos professores de Matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Fundamentos de Matemática. Cursos de Licenciatura em Matemática.

¹ Doutor em Educação, Universidade de São Paulo (USP); Professor do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil. E-mail: carlos_r2v@yahoo.com.br. Endereço para correspondência: Departamento de Matemática – UFPR, Caixa Postal 19081, CEP 81531-990, Curitiba, PR.

² Doutora em Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Professora do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática, Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS, Brasil. E-mail: curyhn@via-rs.net. Endereço para correspondência: Rua dos Andradas, 1614, CEP 97010-032, Santa Maria, RS.

Abstract

Based on a survey of summaries of courses on the Foundations of Mathematics, from Mathematics Teacher Education programs in the southern part of Brazil, and some remarks on the legislation related to the course syllabuses, we discuss the meaning of the word “Foundations” in order to reflect on the proposals of these issues in the courses, which will be undergoing reformulation. The opinions of students in one of these courses regarding the meaning of the term “foundations”, as well as the data obtained from the survey and the remarks regarding legislation, may lead to considerations about the possibilities for a better qualification of the initial education of Mathematics teachers.

Keywords: Mathematics Education. Foundations of Mathematics. Mathematics teaching courses.

Introdução

Em cursos de Licenciatura em Matemática, bem como nos de Especialização ou Mestrado em Educação Matemática, podemos encontrar, entre as disciplinas oferecidas, a de “Fundamentos da Matemática”, às vezes com o acréscimo da palavra “Elementar”. Como docentes de cursos de formação inicial ou continuada de professores, encontramos em nossa experiência uma vasta gama de diferenças entre as ementas das disciplinas que levam este título de “Fundamentos”. Ao planejarmos as atividades a serem desenvolvidas em disciplinas com esse nome nos cursos em que atuamos, discutimos os tópicos a serem selecionados, percebendo a dificuldade para atingir algum consenso; julgamos, assim, que as nossas discussões poderiam ser compartilhadas com a comunidade de Educação Matemática, especialmente pelos alunos e docentes de cursos de formação de professores de Matemática.

Este artigo tem como objetivo apresentar uma primeira contribuição para uma discussão sobre a importância e função de uma dada disciplina nos Cursos de Licenciatura em Matemática. É uma investigação exploratória, que segue a definição apresentada em Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 70):

Dizemos que uma pesquisa é *exploratória* ou *diagnóstica* quando o pesquisador, diante de uma problemática ou temática ainda pouco definida ou conhecida, resolver realizar um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela. [...]

Essa modalidade de pesquisa também é freqüentemente utilizada como primeira entrada em campo [...]. (Grifos dos autores).

Buscamos, portanto, situar a disciplina de “Fundamentos da Matemática” tanto no contexto da legislação educacional brasileira, quanto no contexto das práticas curriculares, tomadas a partir de uma amostra local. Essa amostra é relevante do ponto de vista da comprovação da diversidade das ementas sob o mesmo título, visto que elencamos cursos de três Estados brasileiros.

Aspectos da Legislação Educacional

A Lei 4024/61, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1961), apresentava em seu artigo 70 a determinação de que o currículo mínimo e a duração dos cursos de graduação fossem fixados pelo Conselho Federal de Educação. No ano seguinte, foi emitido o Parecer nº 295/62 (BRASIL, 1962), determinando que o currículo mínimo para a Licenciatura em Matemática deveria ser ministrado em um curso com duração de quatro anos e abrangendo, entre suas “matérias”, a de Fundamentos de Matemática Elementar.

Além disso, o relator, Conselheiro F. J. Maffei, alertava que:

Incluimos os “Fundamentos de Matemática Elementar” numa análise e revisão dos assuntos lecionados nos cursos de Matemática dos ginásios e dos colégios não só tendo em vista dar aos licenciados um conhecimento mais aprofundado desses assuntos como ainda para procurar enquadrá-los no conjunto das teorias matemáticas estudadas pelo aluno [...].(BRASIL, 1962, p. 547).

Ainda que o artigo 19 do Decreto-Lei 464/69 (BRASIL, 1969) tenha revogado o artigo 70 da Lei 4024/61, o currículo mínimo estabelecido em 1962 continuou a nortear as discussões de reforma curricular em muitas Instituições de Ensino Superior e a disciplina de Fundamentos de Matemática Elementar é encontrada ainda hoje, em cursos que já elaboraram reformas

para se adaptar à nova LDB (Lei 9394/96) e às Diretrizes Curriculares para os Cursos de Matemática.

Se analisarmos o teor do parecer CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2001), que estabelece as diretrizes para Licenciaturas e Bacharelados em Matemática, vemos que não há obrigatoriedade de um currículo mínimo, tendo-se em conta que a LDB 9394/96, em seu artigo 53, inciso II, assegura às universidades “fixar os currículos dos seus cursos e programas, observadas as diretrizes gerais pertinentes [...]” (BRASIL, 1996). No entanto, o mesmo parecer CNE/CES, ao introduzir o item “Conteúdos curriculares”, indica que “a organização dos currículos das IES deve contemplar os **conteúdos comuns a todos os cursos de Matemática**, complementados com disciplinas organizadas conforme o perfil escolhido do aluno” (BRASIL, 2001, p. 5. Grifo nosso). Ora, é de se questionar a expressão grifada, visto que as diretrizes parecem aceitar o que já está posto em determinações anteriores e que tem feito parte dos cursos de Matemática instituídos.

Mais adiante, o mesmo documento indica os conteúdos comuns a todos os cursos de Bacharelado e, em seguida, os comuns a todos os cursos de Licenciatura, que “podem ser distribuídos ao longo do curso de acordo com o currículo proposto pela IES” (BRASIL, 2001, p. 5), citando, entre estes, Fundamentos de Análise, de Álgebra e de Geometria, reforçando, a seguir, que a parte comum deve ainda incluir “conteúdos matemáticos presentes na educação básica nas áreas de Álgebra, Geometria e Análise” (BRASIL, 2001, p. 6). Assim, ainda que não sugira especificamente, como fazia o parecer 295/62, a disciplina de Fundamentos de Matemática Elementar, o espírito das diretrizes é o mesmo, pois indicam a introdução dos conteúdos da educação básica. Estes conteúdos, se incluídos na parte comum, parece que devem fazer parte de disciplinas que fundamentam a Álgebra, a Geometria e a Análise.

Com essa pluralidade de leis e pareceres, somada à abertura proporcionada pela redação vaga do parecer CNE/CES 1.302/2001, não é de estranhar que as disciplinas de Fundamentos de Matemática ou Fundamentos de Matemática Elementar tenham ementas tão variadas. No próximo item, vamos apresentar um levantamento feito em Instituições de Ensino Superior (IES) da região Sul, que ainda conservam, nas grades

curriculares dos cursos de Licenciatura, as expressões “Fundamentos de Matemática” ou “Fundamentos de Matemática Elementar” como denominação de algumas das disciplinas.

Uma amostra de cursos de Licenciatura em Matemática da região Sul

Para discutir as diferentes ementas das disciplinas de Fundamentos, julgamos necessário obter dados sobre os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática. Visto trabalharmos em IES da região Sul, optamos por uma amostra de conveniência, com instituições públicas e privadas que mantêm tais cursos nessa região. As públicas são federais, estaduais e municipais. Entre as privadas, encontramos IES confessionais, filantrópicas, comunitárias ou privadas em sentido restrito. A busca aos cursos e disciplinas foi feita, inicialmente, no *site* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), escolhendo a região correspondente. A seguir, para cada curso, acessamos o *site* registrado na página do INEP, garantindo a confiabilidade dos dados.

Nem todas as instituições mantêm cursos de Licenciatura em Matemática e, nas que mantêm, nem sempre se encontra a matriz curricular nos *sites* dos cursos. Além disso, nem sempre existem disciplinas de Fundamentos de Matemática ou Fundamentos de Matemática Elementar. Mesmo quando encontramos o currículo do curso e localizamos uma das disciplinas de Fundamentos, nem sempre existe a ementa disponibilizada *on-line*; por esse motivo, além da busca na Internet, tivemos que contar com o auxílio de colegas e de alunos de pós-graduação que têm acesso aos documentos de cursos.

Cada um dos estados da região Sul tem características específicas em termos de categoria administrativa das suas IES. Pela listagem relativa ao estado do Paraná, disponível no *site* do Ministério da Educação, vemos que há 192 instituições e são oferecidos 41 cursos de Matemática, em IES federais, estaduais, municipais e privadas. Neste Estado, analisamos as ementas dos cursos de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus de Pato

Branco, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), campi de Cascavel e de Foz do Iguaçu e, entre as privadas, da Universidade Paranaense (UNIPAR).

Em Santa Catarina, há um total de 104 instituições e são oferecidos 30 cursos de Matemática, em instituições federais, municipais e privadas. Neste Estado, analisamos as ementas dos cursos da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), que é municipal, da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) e da Universidade do Planalto Catarinense (UNIPLAC), que são privadas.

No Rio Grande do Sul, há um total de 106 instituições e são oferecidos 59 cursos de Matemática, em instituições federais e privadas. Não há IES municipal no RS e a Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) não conta com curso de Matemática. Neste estado, analisamos as ementas dos cursos de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), da Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), ambas federais, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), entre as privadas.

As disciplinas e respectivas ementas encontradas

Fizemos uma primeira classificação, separando aquelas disciplinas que têm a denominação de “Fundamentos da Matemática” e as que são intituladas “Fundamentos de Matemática Elementar”. Em seguida, para localizá-las, as distribuímos por estado e por categoria administrativa da IES, sendo o resultado apresentado no quadro 1. Neste, são empregadas as seguintes siglas: IFES (Instituição Federal de Ensino Superior), IEES (Instituição Estadual de Ensino Superior), IMES (Instituição Municipal de Ensino Superior), IPES (Instituição Privada de Ensino Superior). As diferenças encontradas entre as ementas das 24 disciplinas nos 14 cursos analisados independem da categoria administrativa e do estado.

O levantamento das ementas das disciplinas foi realizado no mês de julho de 2008, podendo, posteriormente, ter havido mudanças nos dados encontrados nos *sites* dos cursos.

Estado	PR			SC			RS		Total
	IFES	IEES	IPES	IFES	IMES	IPES	IFES	IPES	
Fundamentos de Matemática	3	2	1	2		3	3	4	18
Fundamentos de Matemática Elementar	1	1			3	1			6
Total por categoria	4	3	1	2	3	4	3	4	24

Quadro 1 – Distribuição das disciplinas Fundamentos de Matemática e Fundamentos de Matemática Elementar, por Estado e Categoria de IES

É importante destacar que os dados foram obtidos a partir dessa amostra de conveniência e que a distribuição seria outra se tivéssemos conseguido acesso a todos os 130 cursos de Licenciatura em Matemática da Região Sul; mas, como já enfatizamos, não foram encontradas disciplinas com a denominação de “Fundamentos” em muitos cursos que disponibilizam as matrizes curriculares na Internet e consideramos que a amostra de cerca de 10% dos cursos já nos permite tecer considerações sobre o tema.

Quanto às ementas, vamos apresentar, em primeiro lugar, aquelas de disciplinas de Fundamentos de Matemática e, em seguida, as de Fundamentos de Matemática Elementar. Não faremos indicação dos cursos, pois nosso interesse é discutir a diversidade dos conteúdos e não criticar o possível conflito entre tais ementas. Efetivamente, sabemos ser essa diversidade um dos fatores que dificultam as equivalências de créditos, mas esse aspecto pode ser sugestão para discussões futuras, inclusive entre os docentes de tais cursos.

As Disciplinas de Fundamentos de Matemática

As ementas das 18 disciplinas de Fundamentos de Matemática são apresentadas a seguir, como as encontramos nos documentos impressos ou nos *sites* dos cursos. Optamos por indicá-las por letras. Em alguns casos, há duas ou mais disciplinas no mesmo curso e isso leva a uma determinada seqüência de conteúdos, mas de qualquer forma é possível detectar a orientação dada à(s) disciplina(s) pelos conteúdos listados.

A) Noções de Lógica. Conjuntos e operações com conjuntos. Relações. Relações de Ordem. Relações de equivalência. Funções. Números naturais. Números inteiros, racionais, reais e complexos. Noções sobre Números Cardinais e Ordinais.

B) Sistemas Axiomáticos. Modelos. Consistência. Independência e Categoricidade. Teorias de Primeira Ordem e de Ordem Superior. Fundamentação da Matemática. O papel da lógica subjacente. O sentido da palavra “rigor” em Matemática. Axiomatização nas Ciências.

C) 1. Introdução à lógica matemática. Proposições. Proposições com quantificadores. 2. Elementos de inferência lógica. Números naturais. Indução matemática. Somatórias. 3. Conjuntos (estudo axiomático). Álgebra de conjuntos. 4. Relações: ordem e equivalência. 5. Funções: injetoras, sobrejetoras, bijetoras.

D) Lógica. Conjuntos. Relações. Funções. Teoria dos Números.

E) Lógica simbólica; Teoria dos conjuntos; Relações; Aplicações e operações internas; Indução matemática; divisibilidade; máximo divisor comum; mínimo múltiplo comum; números primos e congruências.

F) Teoria Elementar dos Conjuntos. Expressões Algébricas. Produtos Notáveis e fatoração. Análise Combinatória. Binômio de Newton. Números Complexos. Polinômios Equações Polinomiais, Trigonometria do triângulo retângulo.

G) Números Naturais e Inteiros. Números Racionais. Polinômios. História da Matemática relacionada com o conteúdo.

H) Análise Combinatória. Binômio de Newton. Introdução à Teoria de Probabilidade. História da Matemática relacionada com o conteúdo.

I) Teoria dos conjuntos. Números: naturais; cardinais e reais. Funções: composta; bijetora; inversa; afins e quadráticas.

J) Funções: exponenciais, logarítmicas e circulares.

L) Progressões. Análise combinatória. Probabilidades.

M) Números Racionais. Noções básicas da reta euclidiana. Postulado do contínuo. Construção dos números reais via medição de segmentos de reta. Teorema Fundamental da Geometria Analítica. Introdução aos números algébricos e transcendentos. Números complexos.

N) Conceito de função. Funções lineares e afins. Funções polinomiais, polinômio interpolador de Lagrange. Funções racionais, homográficas e a hipérbole. Funções algébricas. Funções exponenciais e logarítmicas. Funções trigonométricas. Introdução às funções logaritmo e exponencial complexas.

O) Teoria de conjuntos. Lógica Matemática. Funções. Conjuntos enumeráveis e não enumeráveis. Indução Matemática. Seqüências e séries de números reais.

P) Funções reais: algébricas, exponenciais e logarítmicas.

Q) Funções trigonométricas. Números Complexos. Polinômios.

R) Cálculo algébrico. Polinômios. Progressões aritméticas e geométricas.

S) Trigonometria. Números Complexos. Análise de livros texto.

De uma maneira geral, as ementas das disciplinas de Fundamentos de Matemática apresentam conteúdos de Lógica ou de Teoria dos Conjuntos

(ou ambos), bem como aqueles estudados no antigo Segundo Grau ou atual Ensino Médio. Algumas das disciplinas têm indicação de bibliografia e suas ementas são, de certa forma, cópias dos índices de livros de Lógica Elementar, de Teoria dos Conjuntos e de outros que percorrem conteúdos estudados no Ensino Médio. Em alguns casos, há itens que, dependendo da profundidade com que são abordados, podem ser situados, inclusive, no Ensino Fundamental, como nas ementas F e G. Em outros, os conteúdos são nitidamente do Ensino Médio (ementas H, J, L, P, Q, R e S). Em outros, ainda, os conteúdos mencionados sugerem um aprofundamento de conceitos, como os de Lógica, na ementa B, ou aqueles estudados no Segundo Grau, na ementa N. Somente uma das ementas cita a análise de livros-texto, que se entende serem de Ensino Médio, visto que é mencionada junto com os tópicos “Trigonometria” e “Números Complexos”.

As Disciplinas de Fundamentos de Matemática Elementar

Da mesma forma e com as mesmas observações que fizemos para a disciplina de Fundamentos de Matemática, listamos a seguir as seis disciplinas de Fundamentos de Matemática Elementar encontradas.

- A) Análise de livros do 2º grau.

- B) Analisar o conteúdo da Matemática Elementar de um ponto de vista mais rigoroso, relacionando o que se ensina no primeiro e segundo graus com o que se aprende no curso de licenciatura. Desenvolver atividades de laboratório de matemática, pesquisas bibliográficas e de materiais.

- C) Conceitos primitivos e axiomas da geometria plana. Correntes filosóficas. História da Matemática. Desenvolvimento axiomático. História da evolução do conceito de número e sistemas de numeração. História do desenho.

- D) Conjuntos, Função do 1º grau, Função Quadrática e Exponencial.

E) Progressão Aritmética e geométrica, Trigonometria, Matrizes, Determinantes, Sistemas Lineares, Logaritmos.

F) Números complexos, Polinômios, Análise combinatória, Binômio de Newton.

Dessas seis ementas, apenas as três últimas revisam, especificamente, os conteúdos do Ensino Médio. A ementa C traz uma mescla de temas e a B menciona o objetivo com que faz o aprofundamento de conteúdos da Matemática estudada no “primeiro e segundo graus”. Somente a ementa A não lista conteúdos, informando apenas que será feita a análise de livros do Segundo Grau, parecendo sugerir a revisão dos conteúdos desse nível de ensino a partir do que é apresentado nesses livros-texto.

Uma discussão sobre o uso da palavra “fundamentos”

A ementa A, de Fundamentos da Matemática Elementar, citada em primeiro lugar na listagem imediatamente acima, foi aprovada em 1995 e a disciplina está sob a responsabilidade de um dos autores do presente artigo. Sendo apresentada no 4º ano do curso de Licenciatura em Matemática, é sugerido que seja cursada após disciplinas como Cálculo, Análise e Álgebra, esperando-se, com isso, que os alunos tivessem obtido “maturidade” para discutir os temas e as abordagens dos livros didáticos do antigo 2º grau, atualmente Ensino Médio. Para avaliar o que os alunos entendem por “fundamentar algo”, o professor dessa disciplina, em um determinado ano letivo, solicitou que os estudantes apresentassem suas “definições” para a expressão em questão. Um procedimento desse tipo tem sido adotado por vários pesquisadores, especialmente de ensino de Ciências, para verificar as idéias prévias dos alunos sobre algum conceito ou termo. (GIORDAN; VECCHI, 1996; COELHO; DI BERNARDO; WIEHE, 2000).

Dentre as definições apresentadas pelos alunos, escolhemos as seguintes porque elas resumem, com pequenas variações de redação e argumentação, a totalidade das respostas que foram obtidas:

a) *É saber a fundo sobre determinado assunto: como se originou, como*

foi elaborado, de que formas foi usado... com vistas a provar que esse assunto tem validade.

b) *É a base de alguma coisa que dá sentido a outras, é a partir dos fundamentos que se desenvolve alguma coisa.*

c) *É dar embasamento para que se possa argumentar... se sabemos a essência de alguma coisa, ninguém nos deixa sem argumentos.*

d) *É deixar bem claras as bases dessas coisas. Fundamentar seria mostrar os “porquês” da coisa... não apenas dar algo pronto ou simplesmente conceituá-lo.*

e) *É dar lógica a certo assunto, dando definições claras para quem estiver observando.*

f) *Fundamentar algo é ver no que se apóia determinada coisa, é uma maneira de estruturar, ordenar, organizar tal coisa. É uma análise para melhor compreensão de algo.*

g) *Fundamentar sugere a idéia de compreender as partes que constituem determinado tema... o entendimento desses elementos é que permite uma idéia de todo e de outras partes.*

h) *Fundamentar algo é elaborar de forma mais rígida tudo o que envolve esse algo dando uma base sólida.*

i) *É uma relação de conceitos, axiomas... teoria, enfim; que será útil em aplicações, demonstrações, provas, no transcorrer do curso, e que dará um embasamento necessário para o futuro professor, para auxiliá-lo e facilitar a transmissão de seus conhecimentos.*

É possível afirmar que, dentre as definições apresentadas pelos alunos, sobressaem-se duas alternativas possíveis de entendimento:

i) fundamentar um conceito é construí-lo a partir de suas bases;

ii) fundamentar um conceito é observar a sua estrutura já construída para descobrir a base ou o fundamento em que se apóia.

Além disso, quase todas as propostas dos alunos incluíam um elemento pragmático, uma *finalidade* para o ato de “fundamentar”: *provar que o assunto tem validade, dar sentido, não ficar sem argumentos, dar clareza*

a quem estiver observando, obter maior compreensão, ter uma idéia do todo, ter uma base sólida, auxiliar o desempenho do professor. Nesse sentido, percebe-se claramente que o ato de fundamentar é movido por uma necessidade externa: fundamenta-se **para alguém, por algum motivo.**

Resolvemos verificar se as idéias expressas livremente pelos alunos são compatíveis com as definições apresentadas por dicionários de Língua Portuguesa, Inglesa e Francesa. No levantamento dessas definições, enfocamos a palavra “fundamentos” e seus significados, tal como eles são apresentados na linguagem corrente, nesses idiomas. Dessa forma, temos mais elementos para refletir sobre seu uso nas ementas das disciplinas e sobre a utilização que os alunos fazem da palavra “fundamentar”.

Da consulta a diversos dicionários de Língua Portuguesa, fornecemos uma definição adaptada:

Fundamentar: 1) lançar os fundamentos ou alicerces; 2) assentar em bases sólidas, estabelecer, firmar; 3) documentar, justificar com provas ou razões; 4) estar fundado, apoiar-se, basear-se.

Fundamento: a) sustentáculo; b) base, alicerce; c) motivo, razão.

A busca a dicionários de outros idiomas aponta para certa semelhança entre os significados e essa constatação pode remeter a outras pesquisas exploratórias, para verificar em países de Língua Inglesa ou Francesa **o uso** que os alunos fazem da palavra “fundamentar”.

Em Língua Inglesa³, encontramos, para as palavras “found” e “foundations”, entre outras, as seguintes acepções:

Found: 5) to take the first steps or measures in building; 6) set on something solid for support.

Foundation: the basis on which something is founded.⁴

Em Língua Francesa, buscamos a palavra “fonder” e “fondement” que, segundo o Petit Larousse⁵, tem, entre outros, os significados de:

³ Definições retiradas de: WEBSTER’S Third New International Dictionary. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1976.

⁴ “**Fundamentar:** 5) tomar os primeiros passos ou medidas em uma construção; 6) colocar sobre algo sólido para sustentar.” “**Fundamento:** a base sobre a qual alguma coisa é fundada.

⁵ PETIT Larousse Illustré. Paris: Librairie Larousse, 1982.

Fonder: 7) établir, créer, poser les statuts, la base, les principes;

Fondement: élément essentiel servant de base a quelque chose; ce sur quoi reposent une science ou une théorie.⁶

As definições dos dicionários também podem ser divididas segundo as categorias “*i*” e “*ii*”. Por exemplo, na palavra “fundamentar”, os significados “1”, “2”, “5” e “7” sugerem uma construção enquanto que os de números “3”, “4” e “6” sugerem a observação das bases de algo já pronto. Note-se a ausência de qualquer sugestão de “finalidade”.

A discussão pode ser aprofundada, posteriormente, para perceber como a idéia de “Fundamentos” tem sido entendida na Matemática, mas aqui traçamos apenas um pequeno esboço das possibilidades desse debate. Embora não nos aprofundemos nas referências sobre os “fundamentos”, o desenvolvimento que segue apresenta, de modo explícito, uma perspectiva, um modo de ver, que é a nossa maneira de olhar para esses problemas e a sua história.

A questão dos fundamentos da Matemática talvez seja uma das provas mais evidentes de que a prática dos matemáticos não difere da prática dos outros cientistas. De certa forma, é possível afirmar que *vale aquilo que funciona*. E enquanto estiver funcionando bem, não há dificuldades quanto à questão dos fundamentos. Fazendo uma analogia com um processo de construção, diríamos que os matemáticos vão construindo seu edifício laboriosamente, um andar após o outro, deixando às vezes algumas paredes sem reboco ou mesmo abertas... mas o edifício vai sendo erguido. Até que, em determinado momento, começam a surgir fissuras nas vigas, algumas colunas parecem ficar desalinhadas e é necessário olhar para a base, para os fundamentos, de modo que o próprio prédio consiga manter-se em pé.

O matemático Dieudonné (1990, p. 213-250) divide em três categorias os problemas de fundamentos: os que são encontrados na Geometria, os relativos aos números e os que se referem a conjuntos infinitos. De uma maneira

⁶ “**Fundamentar:** 6) estabelecer, criar, colocar os estatutos, a base, os princípios.” “**Fundamento:** elemento essencial servindo de base a qualquer coisa; aquilo sobre o qual repousam uma ciência ou uma teoria.”

geral, sem nos atermos à abordagem de Dieudonné, dizemos que as crises dos fundamentos se estabelecem conforme a seguinte sequência: a) desenvolve-se o campo de trabalho segundo a norma: *vale o que funciona* b) começam a surgir problemas, freqüentemente sob a forma de “paradoxos” c) os matemáticos mobilizam-se para salvar a teoria e isso é feito mediante estratégias de axiomatização e/ou formalização, localizando os elementos responsáveis pelo mau “funcionamento” e eliminando-os, para organizar a teoria de modo que novos elementos desestabilizantes não possam surgir. Essa parece ser a receita-padrão. Mas com o tempo verifica-se que não é possível impedir o surgimento de novas “dificuldades”, que levam à necessidade de se recorrer indefinidamente a uma instância superior da teoria para validar aquilo que funciona.

Podemos observar que os problemas dos fundamentos, tal como se colocam na história, satisfazem à condição “*ii*” das definições dos alunos: são uma observação lançada sobre as bases depois do edifício construído. A solução desses problemas tem, claramente, uma finalidade, só que ela *não é* externa, não se destina a alguém... ela visa a correção da própria Matemática.

A questão que se coloca para a disciplina de “Fundamentos” é que ela atende uma demanda específica, ela se destina a alguém: os alunos... E no caso da Licenciatura em Matemática, esses alunos serão professores que deverão atender às demandas de seus próprios alunos! Assim, a questão da finalidade é claramente externa à Matemática, envolve sujeitos que lidarão com a essa ciência sob as mais variadas perspectivas. Aqui se torna explícita a importância dessa reflexão para a Educação Matemática: uma disciplina de “fundamentos”, ancorada em princípios estritamente “matemáticos” (por exemplo a Teoria dos Conjuntos), tende a ser trabalhada de um ponto de vista “internalista”, a partir do qual os interesses são estritamente ditados por algo difusamente percebido como “desenvolvimento da Matemática”, ao passo que a mesma disciplina de “fundamentos”, trabalhada a partir de uma perspectiva “externalista” busca situar os problemas matemáticos segundo as dificuldades encontradas em sala de aula ou determinadas por questões culturais ou históricas. Essa distinção já origina uma questão para nortear a reflexão dos professores: com que finalidade abordaremos as questões de fundamentos de matemática?

Considerações finais

Pelas ementas analisadas, vê-se que não há uniformidade de conteúdos, de enfoque ou de finalidade, seja em Fundamentos de Matemática, seja em Fundamentos de Matemática Elementar. Sendo as disciplinas de Fundamentos de Matemática Elementar em número bem menor do que as de Fundamentos de Matemática, podemos pensar que a nomenclatura antiga, referida no parecer 295/62 (relativa à existência, no currículo mínimo, de Fundamentos de Matemática Elementar) foi substituída em muitas IES pela sugestão do parecer CNE/CES 1.302/2001, que cita Fundamentos de Álgebra, Geometria e Análise (isto é, apenas a palavra “Fundamentos”) e aponta a inclusão de conteúdos matemáticos da educação básica.

De qualquer modo, temos em mente sublinhar que há muitas formas de atribuir significado ao termo “Fundamentar”, e que podemos levar nossas analogias para além do que fizemos até o momento. Se, por um lado, podemos entender que fundamentar está associado a lançar raízes ou estacas profundas (seja por um motivo interno ou externo), também podemos sugerir que fundamentar está associado a espalhar raízes superficialmente. Estas duas modalidades podem ser associadas às formas de construção: estacas profundas para estabilizar construções altas, ou estruturas planas de sustentação, que podem dar estabilidade para construções em terrenos alagadiços. Compreendidas as analogias, isso significa que podemos tomar determinados tópicos de matemática e olhá-los “em profundidade”, com ferramentas matemáticas tão avançadas quanto seja permitido pela formação dos alunos; ou podemos olhá-los em sua vasta superfície de relações que podem contemplar aspectos de aplicação e interface com outras disciplinas. Assim, motivados pela analogia, podemos pensar em novos aspectos de “fundamentar”, associados às finalidades “interna” ou “externa”, aspectos que podem auxiliar os professores a optar por novas ementas e novas abordagens.

Referências

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 4.024/61. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 27 de dezembro de 1961. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm>. Acesso em 01 mai. 2009.

BRASIL. Conselho Federal de Educação. **Parecer 295/62**. Brasília, 14 nov. 1962.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto-Lei nº 464/69**. Estabelece normas complementares à Lei nº 5.540, Brasília, 28 de novembro de 1968, e dá outras providências. Brasília, 11 fev. 1969. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Decreto-Lei/1965-1988/De10464.htm#art19>. Acesso em 01 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei 9394/96**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em 01 mai. 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. Brasília, 06 de novembro de 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2009.

COELHO, S. M.; DI BERNARDO, S.; WIEHE, L. C. M. Conceitos, atitudes de investigação e metodologia experimental como subsídio ao planejamento de objetivos e estratégias de ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 122-149, 2000.

DIEUDONNÉ, J. **A formação da matemática contemporânea**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1990.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

Submetido em Agosto de 2008

Aprovado em Maio de 2009

