



www.enaphem.com



Os conceitos topológicos na Coleção “Curso Moderno de Matemática para o Ensino do 1º Grau”

Topological concepts in the collection “Modern Mathematics Course for the Teaching of the 1st Degree”

*Yasmin Barbosa Cavaleiro*¹

*Andréia Dalcin*²

*Elisabete Zardo Búrigo*³

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a presença e a abordagem de conceitos topológicos nos quatro primeiros volumes da Coleção GRUEMA (Grupo de Ensino de Matemática Atualizada): Coleção Curso Moderno de Matemática para o Ensino de 1º Grau. Esta coleção foi publicada no Brasil pela Companhia Editora Nacional durante o período do Movimento da Matemática Moderna (entre as décadas de 1960 e 1970) e circulou pelo país orientando a prática pedagógica de professores. Considerando os quatro volumes, é possível identificar que os conceitos topológicos nesses livros didáticos, partem de noções como curvas abertas/fechadas, interior/exterior e regiões, de modo a chegar ao estudo elementar da Geometria Euclidiana. Com esses indícios, percebemos que os conceitos topológicos são associados pelas autoras, principalmente, ao ensino da geometria. Em especial, são meios utilizados para se chegar aos polígonos.

Palavras-chave: conceitos topológicos; livros didáticos; Matemática Moderna; História da Educação Matemática.

Introdução

A proposta deste estudo é olhar, a partir de uma perspectiva histórica, para os quatro primeiros volumes da Coleção “Curso Moderno de Matemática para o Ensino do 1º Grau”, buscando indícios sobre a presença e abordagem dos conceitos topológicos, e as possíveis intencionalidades das autoras ao trazerem tais

¹ Mestranda em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). E-mail: yasmin_cavaleiro@hotmail.com.

² Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. E-mail: andreia.dalcin@ufrgs.br.

³ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil. E-mail: elisabete.burigo@ufrgs.br.

conceitos. Neste sentido, nos propomos como nos diz Valente (2007), a “fazer perguntas para os livros didáticos de matemática utilizados em cotidianos passados” (Valente, 2007, p. 39).

Nos anos 1960 e 1970, período em que a Matemática Moderna estava em evidência, os conceitos topológicos tiveram destaque no ensino primário ou nas séries iniciais do primeiro grau, segundo os estudos de Cavalheiro (2018), Becker, Rosa e Búrigo (2018). Índícios dessa valorização podem ser encontrados em documentos deste período localizados no acervo do Laboratório de Matemática⁴ do Instituto de Educação General Flores da Cunha ao qual tivemos acesso. Um dos principais autores, que circulou no Brasil, à propor atividades para crianças envolvendo noções topológicas foi Zoltan Paul Dienes.

Em seu livro “Exploração do espaço e prática da medição” (1969), Dienes e Golding definem a Topologia como sendo “o estudo das propriedades do espaço não afetadas por deformações contínuas” (1969, p. 2). Nesse livro os autores sugerem diversas atividades para crianças dos anos iniciais da escolaridade, envolvendo noções de espaço, fronteiras, regiões, domínios. Dienes acreditava que “o estudo da Topologia era importante desde cedo para que as crianças compreendessem a geometria, utilizando noções presentes no seu dia a dia” (Cavalheiro, 2018, p. 16). O autor aproximava-se das ideias de Piaget, a cerca dos processos de construção do número pela criança e enfatiza a relevância das noções topológicas neste processo.

A Coleção “Curso Moderno de Matemática para o Ensino de 1º Grau”

A “Coleção Curso Moderno de Matemática para o Ensino de 1º Grau” foi publicada no Brasil pela Companhia Editora Nacional durante o período do Movimento da Matemática Moderna (entre as décadas de 1960 e 1970). Os autores da coleção eram associados ao Grupo de Ensino de Matemática Atualizada (GRUEMA). Ela foi publicada entre março de 1972 e agosto de 1980, contendo oito volumes, destinadas às oito séries do ensino de primeiro grau (Villela, 2009).

Nos detivemos a analisar os quatro primeiros volumes da coleção, destinados da primeira até a quarta série do primeiro grau. Foram considerados para a análise os livros dos alunos, mas também consultamos os guias dos professores. Os livros referentes a primeira e segunda série têm autoria de Anna Franchi, Lucília Bechara Sanchez e Manhucia Perelberg Liberman, enquanto os da terceira e quarta série foram escritos somente por Sanchez e Liberman.

Os conceitos topológicos nos quatro primeiros volumes da Coleção

No segundo volume, percebemos a presença dos conceitos topológicos principalmente em atividades que abordam conceitos de curvas abertas e fechadas, fronteiras e regiões, que aparecem com certa frequência nesse livro (Figura 1). As curvas são inseridas a partir do traçado de um caminho, uma linha unindo dois objetos ou personagens.

⁴ O acervo está localizado atualmente na UFRGS – IME/Campus do Vale.
www.enaphem.com

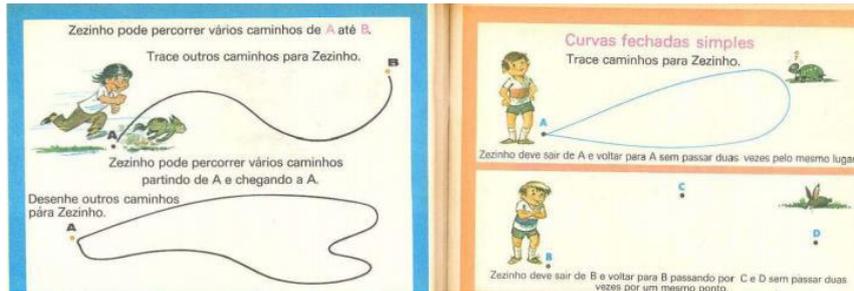


Figura 1 - Curvas

Fonte: Liberman, Sanchez & Franchi (1975, p. 72 e 73).

Logo em seguida, após exercícios que exploram essas noções, são inseridos exercícios que abordam as regiões interiores e exteriores às curvas fechadas, assim como as fronteiras que delimitam essas regiões (Figuras 2 e 3). Parece ser um percurso gradual, desde caminho, que envolve curvas, regiões e fronteiras. No Guia do Professor, referente a este volume, as autoras definem curva, curva fechada, região interna (interior) e região externa (exterior).

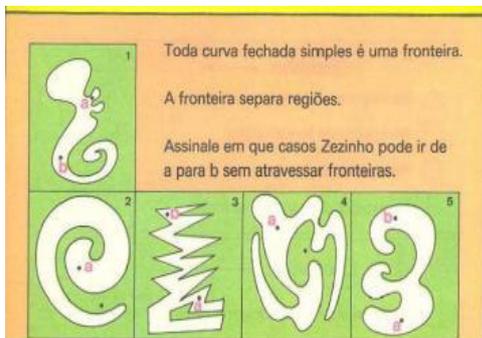


Figura 2 – Curvas e Regiões

Fonte: Liberman et al. (1975, p. 75).

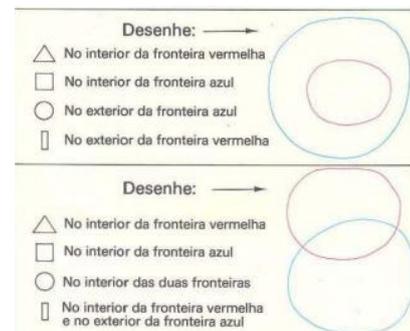


Figura 3 – Regiões e Fronteiras

Fonte: Liberman et al. (1975, p. 76)

No terceiro volume, assim como no anterior, é na seção “Geometria” que os conceitos topológicos terão maior destaque. São retomados os conceitos de curva aberta/fechada e simples/não simples com exercícios a exemplo das Figuras 4 e 5.

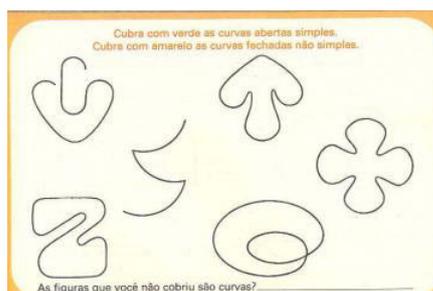


Figura 4 – Curvas simples e não simples

Fonte: Liberman & Sanchez (1974, p. 63).

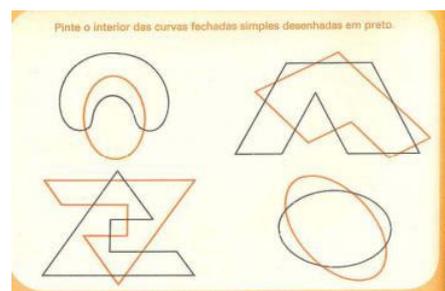


Figura 5 – Curvas Fechadas

Fonte: Liberman & Sanchez. (1974, p. 64)

Em seguida, ainda usando as noções topológicas de curvas, as autoras iniciam com a ideia de pontos sobre as curvas, para então chegarem à noções geométricas como segmentos de retas. A partir de curvas fechadas e segmentos de retas, por fim, chega-se ao estudo dos polígonos, definidos pelas autoras como “curvas fechadas simples formadas apenas de segmentos de retas” (Liberman et al. 1974, p.67).

No Guia do Professor do terceiro volume, ao iniciarem a seção “Geometria”,
www.enaphem.com ISSN 2596-3228

as autoras citam como objetivo desta seção, nesta ordem, estudar os conceitos de curvas (fechadas/abertas, fechadas simples/não simples), regiões (interior/ exterior), segmentos de retas, polígonos, retas (paralelas e concorrentes), além de classificar quadriláteros. Observamos que primeiro é sugerido que sejam trabalhados os conceitos topológicos, para então abordar a Geometria Euclidiana.

Por fim, no quarto volume, diferente dos volumes anteriores, as autoras não iniciam a “Geometria” utilizando os conceitos topológicos, como curvas e regiões. Elas partem dos polígonos e segmentos de retas, como uma continuidade dos conceitos que se supõem tenham sido construídos ao longo das séries anteriores, por meio das atividades propostas. No entanto, é retomado, de forma breve, a ideia de interior de curvas fechadas mais à frente no livro, para dar início a atividades com malha quadriculada. Tais atividades têm como objetivo introduzir noções de área, partindo da noção topológica de interior. O conceito topológico de vizinhança também aparece, mas não segue sendo explorado ao longo do livro.

No Guia do Professor do volume quatro os conceitos topológicos aparecem novamente na seção relacionada à Geometria, dentre os primeiros objetivos elencados pelas autoras está: “identificar curvas abertas e fechadas, simples e não-simples, interior e exterior” (Lieberman & Sanchez, 1976b, p. 9). Na seção “Medidas de Superfície”, as autoras citam novamente os conceitos topológicos relacionados a curvas, em especial curvas fechadas simples e as regiões que elas delimitam, ao sugerirem que a partir desses conceitos sejam introduzidas as noções de área.

Considerações finais

Este estudo inicial integra uma pesquisa de mestrado em desenvolvimento. Mas já podemos fazer algumas conjecturas a partir dos indícios encontrados. A presença dos conceitos topológicos nos quatro primeiros volumes da Coleção Curso Moderno para o Ensino do 1º Grau é um fato e o modo como são abordados nos traz indícios de que existe uma intencionalidade por parte das autoras de a partir das atividades envolvendo noções topológicas chegar-se ao estudo da geometria euclidiana, em especial os conceitos de comprimento e área de polígonos.

Olhando para os quatro volumes, buscando conexões, é possível inferir que a abordagem dos conceitos topológicos segue uma certa sequência nos livros; a partir do segundo volume, os conceitos seguem uma trajetória inicia-se com a ideia de caminhos, linhas, curvas, de modo que no terceiro volume passam a ser não mais topológicos, mas segmento de reta e no último volume define-se polígonos.

Com esses indícios, percebemos que os conceitos topológicos são associados pelas autoras, principalmente, ao ensino da geometria. Em especial, são meios utilizados para se chegar ao ensino dos polígonos.

Referências

Becker, M. O.S; Rosa, N. G. & Búrigo, E. Z. (2018). *O livro? À La Conquête Du Nombre I? E propostas de Ensino de Topologia no Rio Grande do Sul nos anos 1970*. Passo Fundo: VII Jornada Nacional de Educação Matemática e XX Jornada Regional de Educação Matemática. Retirado em 04 de agosto, 2020, de: <https://www.upf.br/jem/edicoes-anteriores/edicao-2018/anais/eixo-5->

[tendencias-em-educacao-matematica.](#)

- Borges, C. C. (2005). A topologia: considerações teóricas e implicações para o ensino da matemática. *Caderno de Física da UEFS*, 03 (02), 15-35.
- Cavalheiro, Y. B. (2018). *Um estudo sobre a presença dos conceitos topológicos na formação de professores: Ressonâncias da Matemática Moderna*. Trabalho de Conclusão de Curso. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Retirado em 30 de julho, 2020, de: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/193418>.
- Dienes, Z. P. & Golding, E.W. (1969) *Exploração do espaço e prática da medição*. São Paulo: Herder.
- Liberman, M. P. & Sanchez, L. B. & Franchi, A. (1975). *Curso moderno de matemática para o ensino de 1º grau. 2ª série*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Liberman, M. P. & Sanchez, L. B. (1974) *Curso moderno de matemática para o ensino de 1º grau. 3ª série*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Liberman, M. P. & Sanchez, L. B. (1976a) *Curso moderno de matemática para o ensino de 1º grau. 4ª série*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Liberman, M. P. & Sanchez, L. B. (1976b) *Curso moderno de matemática para o ensino de 1º grau. 4ª série*. Guia do Professor. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Valente, W. R. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática*, v.2, 28-49.
- Villela, L. M. A. (2009). “GRUEMA”: *uma contribuição para a história da Educação Matemática no Brasil*. Tese de Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: Universidade Bandeirante de São Paulo. Retirado em 24 de julho, 2020, de: <https://repositorio.pgskroton.com/handle/123456789/3587>.