

## **OS SABERES DOCENTES PARA O ENSINO PRIMÁRIO DE GEOMETRIA A PARTIR DO LABORATÓRIO DE CURRÍCULO DO RIO DE JANEIRO (1975 A 1983)**

Denise Medina de Almeida França<sup>1</sup>

Débora Rodrigues Caputo<sup>2</sup>

O presente artigo traz resultados parciais da pesquisa<sup>3</sup> de doutorado, em andamento, que objetiva analisar os saberes profissionais docentes<sup>4</sup>, para o ensino de geometria no ensino primário a partir do arquivo documental do Laboratório de Currículos do Estado do Rio de Janeiro (LC). Órgão criado após a fusão dos estados da Guanabara e Rio de Janeiro, em 1975, com a competência, entre outras, de “elaborar [...] propostas e avaliação de currículos[...]” (Rio de Janeiro, 1975), encerrando suas atividades em 1983, justificando assim nosso recorte temporal.

Buscamos literaturas relevantes sobre nosso objeto de estudo, incluindo artigos, livros e pesquisas do catálogo de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), selecionando aqueles que se relacionam com nossa investigação. Utilizamos tais literaturas para delimitar o contexto histórico, político, econômico e social durante o período de atuação do LC, abrangendo a ditadura militar, a Lei de Diretrizes e Bases de 1971, o Movimento da Matemática Moderna (MMM) e o período pós-fusão do Estado do Rio de Janeiro. As pesquisas selecionadas foram base para a elaboração dos capítulos da tese que tratam do contexto histórico.

Através da análise das 32 publicações do LC, que objetivavam promover a reformulação curricular do novo Estado, tomadas como fontes de nossa pesquisa, buscamos responder a seguinte questão: Quais os saberes docentes relativos ao ensino primário de

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1649-5816>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4540272100520547>. E-mail: [denisemedinafranca@gmail.com](mailto:denisemedinafranca@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutoranda em Educação pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Professora da Educação Básica na Secretaria de Educação de Minas Gerais (SEE-MG), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9522-440X>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1986931930423400>. E-mail: [dercaputo2015@gmail.com](mailto:dercaputo2015@gmail.com)

<sup>3</sup> Pesquisa financiada pela Capes com orientação da professora Denise Medina de Almeida França.

<sup>4</sup> Entendemos os saberes profissionais docentes (ou saberes docentes) como aqueles necessários a profissão docente, que envolve a articulação dos saberes para ensinar e saberes a ensinar conceituados por Hofstetter e Valente (2017).

geometria podem ser identificados a partir das publicações do Laboratório de Currículos do Estado do Rio de Janeiro entre o período de 1975 a 1983?

Para a análise das fontes mobilizamos os conceitos de *representação, apropriação e prática* de Chartier (2002) e a ideia de *Cultura Escola* de Julia (2001) a fim de entender as apropriações das ideias modernistas e de que maneira representou uma nova prática escolar. Apropriamo-nos também dos conceitos de *estratégias e táticas* de Certeau (1982, 1994), que nos trouxe orientações para a escrita da história e proporcionou esclarecer os embates travados na época. Além disso, nos auxiliou nas análises os conceitos de *saberes para ensinar, saberes a ensinar* postos por Hofstetter e Valente (2017).

Neste artigo, focaremos no capítulo da tese que trata da revisão de literatura sobre o ensino de geometria ao longo do tempo, com objetivo de traçarmos um panorama geral sobre o que as pesquisas sobre esse ensino dizem até o momento. Em seguida analisaremos o ensino de geometria no primário a partir das produções do LC, tomando como fonte, para este artigo, apenas a publicação intitulada Currículos 4. Proposta metodológica. 1º grau-1ª e 2ª séries (1978), que passaremos a denominar de “Currículos 4”, por conter uma sequência de atividades passíveis de análises que podem nos fornecer indícios dos saberes profissionais docentes.

## **O ENSINO DE GEOMETRIA NO BRASIL: do método intuitivo ao MMM**

Tomando os estudos de Valente (2013), constatamos que nos anos finais do século XIX, obras consideradas como referência nacional para o ensino primário passam a incluir, em suas últimas páginas, a geometria euclidiana. Um exemplo importante é o manual de Souza Lobo que em sua obra intitulada Primeira Arithmetica para meninos, destina o último capítulo às “Definições de Geometria”.

Para além dos livros que apresentavam a geometria elementar<sup>5</sup> nos capítulos finais, duas obras de grande destaque se dedicavam exclusivamente ao seu estudo: O livro de Abílio Borges intitulado Desenho linear ou elementos de Geometria prática popular, de 1878, e o de Olavo Freire intitulado Primeiras noções de Geometria prática, de 1894. Os três manuais representam o perfil das diversas obras que tratavam da geometria a ser ensinada no

---

<sup>5</sup> Entendemos geometria elementar como aquela ensinada no ensino primário.

primário, desde a vaga pedagógica do método intuitivo, até a vaga da Escola Nova, em ambas a geometria elementar era a euclidiana. Esse cenário se modifica com a chegada das ideias do epistemólogo suíço Piaget.

Segundo Valente (2013), no que diz respeito a geometria, Piaget defendia que a criança passa primeiro pelo estágio topológico antes do euclidiano e por isso o ensino de geometria deveria ser iniciado pelos elementos da topologia, pois assim estaria acompanhando a evolução espontânea da criança. O elementar para o ensino de geometria passa a ser a topologia e assim se estabelece um novo saber geométrico a ensinar no primário que irá tornar-se a parte do currículo proposto pelos defensores do MMM.

Ainda segundo Valente (2013), as autoras Liberman, Franchi e Bechara, desenvolvem uma série de livros didáticos para o ensino primário no Brasil, baseados nas ideias de Jean Piaget que marcam o período do MMM no Brasil e introduzem a Topologia como parte do currículo, ao lado da geometria euclidiana, sem substituí-la completamente. A abordagem é de uma breve introdução à topologia antes de passar para a geometria euclidiana, sem uma transição fluida entre os dois. Essa mudança reflete uma redefinição da geometria elementar sob a perspectiva do MMM, influenciada pela cultura escolar existente.

Valente (2013) aponta que um dos primeiros autores a dar aplicabilidade às ideias de Piaget para o ensino de matemática- e por consequência geometria- é o Educador Zoltan Dienes (1916-2014), doutor em matemática e psicologia que desenvolveu uma metodologia para o ensino de matemática fundamentada na psicologia baseada nas ideias de Piaget que identificou 6 etapas de aprendizagem. Na primeira, o indivíduo se adapta ao ambiente, aprendendo a modificar seu comportamento. Os jogos são destacados como ferramentas eficazes para esse fim. Na segunda etapa, o sujeito percebe as restrições do ambiente e compreende as "regras do jogo". A terceira etapa envolve a identificação de isomorfismos e estruturas comuns, levando à abstração. Na quarta etapa, ocorre a representação do que foi abstraído. A quinta etapa implica refletir sobre a abstração e usar uma linguagem própria, sendo posteriormente problematizada e integrada à linguagem matemática com ajuda do professor. A última etapa é o domínio de um método para descrever todas as propriedades do sistema representado, aplicando as "regras do jogo de demonstração" para alcançar teoremas e regras lógico-matemáticas.(Dienes, 1969)

No que diz respeito especificamente a geometria Dienes (1969) argumenta que a criança começa com a exploração do espaço através de movimentos corporais. Ele destaca que as primeiras noções de geometria que chamam a atenção delas são conceitos topológicos, como dentro e fora, aberto e fechado, adiante e atrás. Portanto, sugere que o estudo da geometria deve começar com esses conceitos, que refletem a evolução natural das crianças (Dienes, 1969).

O educador é considerado uma lenda da Educação Matemática e era leitura obrigatória nos cursos de capacitação ministrados aos docentes da rede pública de São Paulo na década de 1970 (França e Zuin, 2019; Valente, 2013). Tal fato nos leva a questionar em que medida as ideias de Dienes foram apropriadas pelo Laboratório de Currículo do Estado de Rio de Janeiro?

## **AS IDEIAS PIAGETIANAS DE DIENES NAS PUBLICAÇÕES DO LC**

As ideias de Piaget são apontadas como fundamentação teórica das reformulações curriculares produzidas pelo LC. A afirmativa pode ser verificada logo na apresentação de uma das publicações do LC, “Currículos 4, de 1978, assim como nos subcapítulos que tratam da fundamentação da proposta.

Encontramos sob o título "Conteúdo programático" o que podemos inferir ser os objetivos gerais da proposta. Dentre eles destacamos a utilização dos jogos e a busca pela ativação das estruturas (infralógicas, lógicas, linguísticas e afetivas) como um dos objetivos previstos na proposta. Podemos inferir, ainda que inicialmente, a apropriação das ideias de Dienes visto a indicação dos jogos. O caderno segue apresentando as propostas para cada uma das matérias e a topologia se faz presente em Estudos Sociais e Matemática.

A proposta para Estudos Sociais aponta que “o desenvolvimento da noção de espaço na criança apresenta geneticamente essas três etapas- topológica, projetiva e euclidiana - e o espaço topológico é o primeiro e o fundamental” (RIO DE JANEIRO, 1978, p.165). Além disso definem topologia como:

[...] Um ramo não quantitativo da matemática que trata das relações espaciais que podem ser estabelecidas em termos de parte todo. Corresponde a uma geometria não métrica a qual representa as relações de parte e todo, conexão, região, posição, sem levar em conta as noções de

tamanho ou direção. [...] O espaço topológico é como se fosse um “espaço de borracha”, as deformações que se impõem a tal espaço não o deformam no sentido métrico. Desde que não se corte ou fure um pedaço da borracha, este poderá assumir várias formas, todas elas topologicamente isomórficas (RIO DE JANEIRO, 1978, p.165).

Destacamos que a definição dada a topologia assim como a explicação do desenvolvimento do pensamento topológico na criança se faz presente na matéria de Estudos Sociais e não em Matemática, que se limita apenas em justificá-la como veremos mais adiante. A proposta para Estudos Sociais segue apresentando as sugestões de atividades para 1ª e 2ª série, entre elas aquelas que envolvem a noção de espaço, considerada uma operação infralógica, através dos conceitos topológicos de contínuo, fronteira, domínio, vizinhança. Além disso são desenvolvidas noções euclidianas, como horizontal/vertical, retas e figuras geométricas e noções projetivas.

Podemos perceber que a inserção da topologia nas primeiras séries do fundamental não eliminou a geometria euclidiana, ainda que presente na matéria de Estudos Sociais. Tal fato corrobora com Valente (2013) quando afirma que os livros didáticos em tempos de MMM mesclam tais noções.

Em “Currículos 4”, constatamos na parte referente a Matemática, em suas considerações iniciais, uma citação de Dienes a respeito de Piaget:

Como diz Z.P. Dienes: “Piaget foi o primeiro a perceber que o processo de formação de um conceito toma muito mais tempo do que se supunha anteriormente é que muito trabalho, aparentemente sem relação com o conceito, deve ser realizado antes que haja qualquer indício na direção que está tomando o pensamento, Essa é a fase do jogo, estado largamente inconsciente, quando se brinca com os elementos do conceito, muito antes de haver qualquer idéia de que esses elementos irão, um dia, ajudar a classificar os acontecimentos do mundo de um modo cómodo”(Rio de Janeiro, 1978, p.319)

. Como já mencionado o Educador defendia, assim como Piaget, a utilização de jogos e materiais estruturados e foi autor de vários livros que se fazem presentes na referência bibliográfica da proposta da matéria Matemática.

Logo após é justificada a presença dos saberes indicados para as 1ª e 2ª séries na matéria matemática. No que diz respeito a topologia justifica que o ensino tradicional se preocupa apenas com a geometria euclidiana, no entanto, os estudos de Piaget indicam que as crianças aprendem primeiro as relações topológicas antes de adquirirem outras relações geométricas. Isso sugere que simplesmente expor as crianças a experiências espontâneas não

é suficiente para que elas compreendam esses conceitos, uma vez que tais experiências são frequentemente empíricas e assistemáticas. (Currículos, 4, Proposta metodológica, 1º Grau, 1ª e 2ª séries, 1978,)

Sendo assim, os autores do “Currículos 4” afirmam que tomam como diretriz metodológica a criação de situações favoráveis ao aprendizado das relações topológicas, entendidas como aquelas “ligadas ao espaço, que evidenciam as noções de contínuo, descontínuo, vizinho, domínio, fronteira, aberto, fechado, interior, exterior, disjuntos.” (Currículos, 4, Proposta metodológica, 1º Grau, 1ª e 2ª séries, 1978, p.320), através de jogos, assim como “escolas de vários países que vinham introduzindo as relações topológicas nas atividades das primeiras séries.” (Currículos, 4, Proposta metodológica, 1º Grau, 1ª e 2ª séries, 1978, p.320) . Aqui a presença dos jogos nos fornece mais uma vez indícios das apropriações das ideias piagetianas de Dienes.

Em seguida é apresentado um quadro com esquema dos saberes a serem desenvolvidos na 1ª e 2ª série, no qual uma ordem deve ser respeitada. Quanto a topologia é indicada a seguinte sequência de saberes: fronteira, região, interior/exterior e contínuo. Tal indicação pode ser interpretada como *saberes para ensinar* topologia.

As atividades são então apresentadas separadas por saberes e por ano de escolaridade. Para a 1ª série, em topologia as atividades que objetivam desenvolver a noção de contínuo, de interior/exterior e fronteira, de vizinhança e capacidade de seguir caminhos orientados. Elas seguem um nível de dificuldades progressivo. Na atividade 2 são trabalhados os conceitos de interior/exterior e fronteira assim como na atividade 3, porém com maior grau de complexidade. O mesmo acontece nas atividades 4 e 5, que também tratam do conceito de interior e exterior; nas atividades 6 e 7, que trabalham a noção de vizinhança e nas atividades 8 e 9, que buscam desenvolver a capacidade de seguir caminhos orientados.

Inferimos, a partir das análises das atividades, indícios de apropriações das ideias de Dienes através da identificação da primeira, segunda e terceira etapas de aprendizagem conceituadas pelo referido autor. Na sequência das atividades 2 e 3 indica-se iniciar com a criança a ação de posicionar-se no interior e exterior de uma curva simples e repetir o processo, correspondendo às etapas 1 e 2 em que a criança se familiariza com a situação, se adapta ao meio e através da repetição é levada a perceber as restrições e

condições, ou seja, as “regras do jogo”. Após segue-se introduzindo situações com "várias variáveis" através do trabalho com curvas mais complexas que correspondem à etapa 3. O mesmo pode ser percebido nas outras sequências de atividades.

Continuando a análise do caderno “Currículos 4” encontramos as atividades propostas à 2ª série também separadas por saberes. As atividades de topologia seguem uma dinâmica similar à da 1ª série em relação ao progresso do grau de dificuldade. As atividades 1 e 2 tem como objetivo identificar a fronteira de uma superfície. Na atividade 1 os alunos são guiados primeiramente a perceber a fronteira de algumas superfícies e, posteriormente, a identificar a fronteira de uma tira de papel após a junção de suas extremidades. Já na atividade 2, a tira de papel é torcida antes de executarem a junção e segue com problematizações similares a primeira atividade e finalizada através da comparação das duas atividades. A etapa 1 de aprendizagem de Dienes é identificada quando os alunos são primeiramente introduzidos ao conceito de fronteira. A etapa 2 torna-se clara quando problematizam o conceito de fronteira de maneira a identificar o interior e exterior da superfície percebendo dessa maneira “as regras do jogo”. Por último, a partir da atividade 2 é introduzido “várias variáveis” na qual o aluno é conduzido a uma situação mais complexa a fim de perceber que após a torção da tira a fronteira, o interior e exterior se modificam.

As atividades 3, 4 e 5 prosseguem da mesma maneira quanto ao grau de dificuldade. A atividade 3 busca identificar regiões distintas do plano através de linhas curvas abertas/fechadas e pontos ambos desenhados no chão, na qual é solicitado aos alunos que identifiquem em quais delas é possível passar de um ponto a outro sem atravessar a fronteira (linha curva). Os alunos são guiados a identificar linhas curvas abertas e fechadas como aquelas que dividem ou não o plano em duas regiões: interior e exterior. Já a atividade 4 propõe dividir o plano em duas e três regiões para isso é solicitado que o aluno trace uma curva que divida uma folha de papel em duas regiões, em seguida o professor solicita que marquem dois pontos e os liguem por uma linha e anotem o que observaram a fim de concluir que se a linha atravessar a fronteira os pontos estão em planos diferentes, se não, estão no mesmo plano. Por fim deve ser solicitado aos alunos que tracem outra fronteira com outra cor de lápis de maneira que divida a folha em três regiões distintas. A atividade 5 tem como objetivo identificar as regiões do plano determinado por uma reta.

A atividade 6 e envolve a identificação de elementos geométricos e a 7 a busca por caminhos mais curtos. Vale destacar que a atividade 6 é desenvolvida através de uma abordagem topológica, enfocando conceitos como fronteira, interior e exterior, em vez de relações euclidianas, evidenciando a mudança de ênfase para a topologia na matéria de Matemática.

## **ALGUMAS CONSIDERAÇÕES**

Ao explorar as fontes de pesquisa, é possível inferir ainda que inicialmente, as apropriações do MMM através da inserção da topologia no currículo. Ainda que a geometria euclidiana se faça presente em Estudos Sociais foi possível inferir a mudança de foco para a topologia a partir da proposta para a matéria Matemática. Isso decorre possivelmente das apropriações das ideias de Dienes que de alguma maneira foram tomadas para a elaboração da proposta visto a presença de livros de sua autoria nas referências bibliográficas, a sugestão de jogos e a identificação das etapas de aprendizagem. Inferimos ainda, que a prática docente para o ensino de geometria consistia em: sob perspectiva piagetiana, a partir de materiais concretos desenvolvia-se a noção de espaço na criança através das relações espaciais iniciando-se pelas relações topológicas seguidas das relações projetivas e euclidianas, que podem ser interpretadas como os *saberes para e saberes a ensinar* geometria.

## **REFERÊNCIAS**

DIENES, Z. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática**. São Paulo: Herder, 1969.

CERTEAU, M. **A escrita da História**. Rio de Janeiro: Forense - Universitária, 1982.

CERTEAU, M. **A invenção do cotidiano: artes do fazer**. Trad. De Ephraim Alves. Vozes: Petrópolis, 1994.

CHARTIER, R. **A história cultural: entre práticas e representações**. Lisboa: Difel; Rio de Janeiro: Bertrand Brasil S.A., 2002.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas, SP. SBHE/Editora Autores Associados. Jan/jun. nº. 1, 2001.

HOFSTETTER, R.; VALENTE, W. R. (org.). **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.





RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto n.º 6 de 15 de março de 1975. **Estabelece a competência, aprova a estrutura básica da Secretaria de Estado de Educação e Cultura e dá outras providências.** Rio de Janeiro, 1975. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/532ff819a4c39de50325681f0061559e/92f86773637bd12403256aa7005bbdf7?OpenDocument>. Acessado em 25/03/2023.

RIO DE JANEIRO (Estado). Secretaria de Estado de Educação e Cultura. **Currículos, 4, Proposta metodológica, 1º Grau, 1ª e 2ª séries, 1978.** Niterói, Imprensa Oficial, 1978.

VALENTE, W. R. Que geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças. *Pró-Posições* (UNICAMP. Impresso), v. 24, p. 159-178, 2013.

**Palavras-chave:** Geometria; Dienes; Laboratório de Currículos do RJ.