



Dieudonné: uma proposta para o ensino de matemática no secundário¹ (1961)

Dieudonné: a proposal for teaching mathematics in secondary school (1961)

Edilene Simões Costa dos Santos²

Denise Medina França³

Resumo

Este estudo integra um projeto que analisa o Seminário de Royaumont. Trata-se de uma pesquisa documental, centrada nos estudos da História da educação matemática, que tem por objetivo analisar as propostas de Dieudonné com vistas à renovação dos currículos de matemática pela razão do desenvolvimento interno da disciplina. Para isso, utilizamos o relatório do Seminário de Royaumont (1961), e perguntamos: Que propostas Dieudonné apresenta no referido seminário em relação ao ensino da nova matemática (Matemática Moderna) no ensino secundário? Para análise, utilizamos como apoio os estudos desenvolvidos pela Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE) da Universidade de Genebra. Ao final, concluímos que Dieudonné apresentou uma proposta de currículo para o ensino secundário. Nesse sentido, descrevia o conteúdo e, à medida que justificava a sua presença, deixava transparecer os objetivos e como haviam de ser trabalhados. Assim, os axiomas, as definições, os teoremas e as demonstrações deveriam ser desenvolvidos pelo professor por meio da observação, do uso de imagens, com o intuito de levar o aluno a fazer analogias, formular conjecturas. A proposta consistia em iniciar com a interpretação intuitiva até se alcançar a elaboração de abstrações necessárias à matemática do curso universitário, que forma o professor para trabalhar no ensino secundário.

Palavras-chave: História da educação matemática; Seminário de Royaumont; Dieudonné; Matemática moderna; Ensino secundário.

¹ Para o estudo, consideramos ensino secundário o que hoje corresponde ao ensino médio.

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UNB). Professora na (UFMS). <https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>. E-mail: edilenesesc@gmail.com

³ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora na UERJ, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1649-5816>. E-mail: denisemedinafranca@gmail.com

Introdução

Este estudo faz parte de um projeto desenvolvido pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e pela Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS) que tinha por objetivo estudar o Seminário em Royaumont, ocorrido na França, de 23 de novembro a 4 de dezembro de 1959, organizado pela Organisation for European Economic Co-operation (OEEC). Na ocasião, o evento contou com a presença de matemáticos, professores e representantes governamentais dos países participantes. De acordo com o Relatório (OEEC, 1961, pp. 213-220) que indicava a preocupação mundial com a discussão sobre mudanças no ensino de matemática, participaram do evento quase todos os países membros da OEEC, com exceção de Portugal, Espanha e Islândia.

Consideramos ser relevante para a pesquisa em História da educação matemática a análise de documentos relacionados a esse seminário, tais quais aqueles produzidos para sua realização e que são considerados marcos de início do movimento internacional para a introdução da "matemática moderna" nas escolas. Além disso, são raras nas pesquisas das propostas iniciais apresentadas em Royaumont, a localização de fontes primárias para novos estudos. Entendemos que a análise dessas fontes que contêm a representação de ensino de matemática possa subsidiar a discussão para possível compreensão dos currículos de hoje.

Desde o início do século XX, com a criação da Comissão Internacional do Ensino de Matemática, em 1908, foi possível observar pelo mundo a circulação de ideias de renovação da matemática escolar a fim de dar conta das novas demandas da sociedade. E é em consonância com essa perspectiva que o projeto pretende buscar a representação produzida pelos documentos relacionados ao Seminário de Royaumont para o ensino de matemática escolar. Nosso objetivo passa por caracterizar os saberes de referência sistematizados nesse seminário para o ensino na escola elementar e no ensino secundário, além de disponibilizar as fontes analisadas para futuras pesquisas.

Trazemos as primeiras considerações do estudo para o ENAPHEM. O recorte apresentado busca analisar as propostas de Dieudonné para a renovação dos currículos de matemática. Para tanto, utilizamos o relatório do Seminário de

Royaumont organizado por Howard Fehr da Columbia University, e publicado pela OEEC, em 1961. Focamos nosso estudo no capítulo 2, intitulado *Proposals for reform*, no qual Dieudonné defende suas ideias para a reforma do ensino. Consideramos importante ressaltar que esse texto foi um dos únicos a ser reproduzido integralmente neste relatório. Assim, perguntamos: quais propostas foram apresentadas no Seminário de Royaumont (1959) por Dieudonné objetivando mudanças no ensino de matemática?

Salientamos, ainda, o caminho dessa pesquisa relatando os desafios encontrados na busca pelas fontes primárias. As informações sobre os documentos produzidos para o Seminário de Royaumont não são de fácil acesso para o Brasil. Iniciamos nossa procura em sites de pesquisa utilizando termos como Royaumont, Dieudonné, Piaget etc. A primeira pesquisa indicou títulos utilizados para designar as produções oriundas desse seminário. De posse desses títulos, todos em língua estrangeira, procuramos, tanto na França como no Brasil, bibliotecas que disponibilizassem esses títulos em seus acervos.

De forma concomitante a busca por essas produções no Brasil, pesquisamos também em bibliotecas de Genebra (Suíça) e de Lyon (França), além de sebos virtuais e físicos. Por fim, chegamos ao WorldCat.org, site que permite procurar as coleções em milhares de bibliotecas de todo o mundo. Ao combinarmos a busca do documento com o nosso endereço postal, tínhamos acesso à localização do documento mais próximo. Nesse processo, encontramos um exemplar do referido relatório que estamos analisando na biblioteca do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Destacamos neste artigo a dificuldade que tivemos em caminhar com essa pesquisa, a fim de sensibilizar novos pesquisadores sobre a necessidade da disponibilização das fontes, da sua localização precisa, para que, mais à frente, seja possível chegar ao aprofundamento do tema.

Em virtude de contarmos com apenas o Relatório de Royaumont, decidimos nos ancorar também na revisão bibliográfica, buscando nas referências de cada estudo uma direção para outras fontes primárias sobre o evento, bem como para a

construção do cenário do Seminário, destacando sua localização, número de participantes, discussões envolvidas e contextos de sustentação para realização.

Para isso, trouxemos De Bock, Dirk e Vanpaemel, Geert (2015), autores que, a partir de leitura do relatório do Seminário publicado em 1961 e de resenhas críticas em diversos periódicos, buscaram representar alguns bastidores do evento. Também em Burigo (2015), *Lucienne Félix and Osvaldo Sangiorgi: Interchanges between two Bourbakist militants in the 1960s*, percebemos a circulação das propostas de Royaumont no Brasil. A autora discute os intercâmbios entre professores em diferentes posições como Lucienne Félix, da França, e Osvaldo Sangiorgi, do Brasil, levando em conta suas trajetórias profissionais e os contextos do compromisso de cada um com a modernização do ensino da matemática.

Por meio da leitura do artigo de Bjarnadóttir (2007), *Recommendations of the Royaumont Seminar on primary school arithmetic – Influences in the Nordic countries*, identificamos propostas para o ensino elementar no relatório, além de bibliografia pertinente. O autor discute a cooperação dos países nórdicos na análise da situação da educação matemática, da elaboração de planos curriculares e dos textos experimentais após o seminário de Royaumont. Em sua conclusão nos aponta que as propostas reformistas desapareceram gradualmente, comparando-as com as de 2014, a fim de compreender a dinâmica de preparação, organização e produção de documentos para o evento. No artigo intitulado *The Road Not Taken – The Failure of Experimental Pedagogy at the Royaumont Seminar 1959*, o autor informa a raridade dos estudos sobre o Seminário, apesar do seu papel decisivo para a reforma dos conteúdos de ensino. Afirma a necessidade de pesquisa sobre documentos até então desconhecidos, revelando que os preparativos do Seminário abrangeram, de fato, a pesquisa empírica em educação matemática.

Nossa revisão bibliográfica indicou poucos trabalhos desenvolvidos com temas que trouxessem informações sobre os documentos originais de Royaumont, tais como relatórios, discussões iniciais das comissões de organização, reuniões das diferentes comissões constituídas para avaliar o ensino de matemática em cada país participante, propostas de renovação e de implementação, e do escasso universo encontrado, nenhum apresentava informação de localização. Foi possível, ainda,

revelar a dimensão do Seminário para a História da educação matemática, destacando-se a necessidade de aprofundamento do tema.

Como o estudo engloba vários aspectos, como documentos, propostas e outros, iniciamos com um pequeno recorte do relatório de Royaumont (1961). Nele, debruçamos nossos esforços em analisar propostas de Dieudonné com vistas à renovação dos currículos de matemática pela razão do desenvolvimento interno da disciplina.

Entre as muitas propostas discutidas e sugeridas em Royaumont para a reforma no programa de matemática da escola, a mais completa foi a elaborada pelo professor Jean Dieudonné, da França, que representou o ponto de vista mais transformador em relação ao ensino da época. Podemos inferir que apesar do plano não ter tido ampla aceitação, o pensamento que caracterizou seu projeto para uma melhor escolarização em matemática produziu excelentes resultados ao provocar discussão e contrapropostas.

É possível que esse fato justifique a sua repercussão, a qual pode, inclusive, ser observada na circunstância de ter sido a proposta de Dieudonné a única a ser reproduzida no relatório:

Among the many proposals for the reform of the school mathematics programme made at various sessions of the seminar, only that of Prof. Jean Dieudonné of France, who represented an extremist point of view, will be reproduced in full. Although Prof. Dieudonné's plan of instruction, given below, did not meet with general acceptance, the bold and imaginative thinking that characterize his design for better schooling in mathematics produced excellent results by provoking lively discussion and counter-proposals. (OEEA, 1961, p. 31)

Quanto às bases teóricas para análise, essas se aplicam às fundamentadas pela História da educação matemática e às pesquisas dos estudos desenvolvidos pela Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE) da Universidade de Genebra. Neste trabalho, atuamos, em especial, com os termos 'saberes sistematizados' e 'saberes objetivados'.

O estudo destaca, ainda, a proposta de Royaumont referente à sistematização de saberes realizada por Dieudonné e, também, as orientações dos organizadores

para fazê-las circular em cada um dos países participantes, atendendo a um processo de produção dos respectivos currículos para o ensino secundário.

Mais recentemente, a Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (Erhise) da Universidade de Genebra, sem considerar ou dar ênfase nos saberes da ação, vem encetando pesquisas que, do ponto de vista da formação de professores, leva em conta os saberes a ensinar e os saberes para ensinar. Em breve síntese, os primeiros articulados aos campos disciplinares, configurando-se como objetos de ensino; os segundos, constituídos como ferramentas de trabalho do professor. Ambos tratados como saberes objetivados. Ao que parece, a caracterização desses saberes como objetivados visa melhor explicitar essas categorias da pesquisa do grupo suíço. De outra parte, tais investigações voltam-se para a análise de como se articulam esses dois tipos de saberes objetivados. (Valente, 2019, p. 17).

Assim, os saberes objetivados são saberes que, sistematizados, vão se descorporificando e se tornando objetivos:

Os saberes são objetivados, “vivem para fora dos sujeitos” de modo a não haver dificuldade na sua comunicação e utilização. Não são próprios de uma particularidade que apresente empecilhos para o seu consumo: não são subjetivos! Assim, os saberes mostram-se como discursos sistematizados, prontos para serem mobilizados, com capacidade para circularem. São comunicáveis de modo a que se possa deles fazer uso e apropriação em diferentes contextos. (Valente, 2019, p. 10).

A seguir apresentaremos o relatório de Royaumont. Após, traremos a sistematização que foi apresentada por Dieudonné no referido documento.

O Relatório de Royaumont

O relatório do evento foi organizado por Howard Fehr e publicado pela OEEA em 1961. Possui 246 páginas estruturadas em quatro partes: Prefácio, Parte I, Parte 2 e Apêndices. Na contracapa, Alexander King, diretor do Escritório de Pessoal Científico e Técnico da OEEA, agradece a todos os participantes e colaboradores por propiciarem discussões construtivas sobre o ensino de matemática durante o evento. Agradece especialmente aos professores Marshall Stone, presidente da comissão que representou o *International Committee for Mathematics Teaching*, e a *Howard Fehr*, que compilou, organizou e analisou o material variado do seminário, e que resultou na publicação do Relatório. Finaliza desejando aos que estão enfrentando a

“formidável” tarefa de modernizar o ensino de matemática que encontrem respostas nas discussões ocorridas no Seminário.

No Prefácio há o relato de como fora pensado os eventos antes, durante e depois do Seminário. Foram previstas duas atividades, uma de pesquisa e o Seminário propriamente, para o ano de 1959, com o objetivo de discutir o ensino de matemática. A pesquisa tinha o propósito de diagnosticar e subsidiar as discussões no Seminário. Intentava conhecer as diferentes realidades educacionais no mundo. Contudo, o difícil e demorado processo de retorno dos questionários enviados fez com que o evento fosse realizado sem a conclusão das pesquisas. De acordo com o autor, o fato não prejudicou o previsto, uma vez que discussões focadas na produção de um programa de matemática, em harmonia com o pensamento moderno em matemática, aconteceram nos programas existentes.

A organização e os arranjos para o Seminário foram realizados de maio a setembro. Inicialmente, o evento foi pensado para três sessões: Novo Pensamento em Matemática; Novo Pensamento em Educação Matemática; Implementação da Reforma.

Cada membro ou país participante foi convidado a enviar três delegados – um matemático, um educador de matemática ou pessoa responsável pela matemática no Ministério da Educação, e um professor de matemática do ensino secundário. A lista extensa e variada contendo todos os participantes pode ser consultada no ‘Apêndice A’ da publicação.

O Seminário foi realizado de 23 de novembro a 4 de dezembro de 1959, no Cercle Culturel de Royaumont, Asnières-sur-Oise, França. No entanto, nos meses que o antecederam, de março a setembro, houve a realização de um trabalho de pesquisa que produziu um questionário a ser respondido pelos 21 (vinte e um) países participantes. Em dezembro de 1959, o questionário final foi publicado com o título “Levantamento da Situação Atual da Educação Matemática nos Países Membros da O.E.E.C.”, e enviado a cada país participante do programa, obtendo grande adesão.

As informações derivadas desse questionário tinham o objetivo de responder a seis perguntas principais: Até que ponto o estudo da matemática é necessário?; Quais são os requisitos de treinamento e certificação dos professores?; Como é

determinado o currículo?; Quem produz os livros didáticos e quais reformas – se houver – estão sob caminho?; Qual a matemática ensinada ou não ensinada no presente currículo?; Quais são os propósitos e tipos de matemática dada?

Em relação aos palestrantes convidados para o Seminário, defendendo o movimento reformista nos Estados Unidos estavam Howard Fehr, chefe do Departamento de Ensino de Matemática do *Teacher College da Columbia University*, em Nova York, e Marshall Stone, presidente da Comissão de Instrução Matemática da União Internacional de Matemática (ICMI) e também presidente do Seminário de Royaumont.

Uma proposta de currículo para a reforma

Os estudos anunciados nesse artigo mostram que os matemáticos (grupo convidado) discutem fatos que sustentam a defesa da necessidade de reforma no ensino da matemática, nos currículos e programas. Entre esses estudiosos, está o palestrante objeto de nossa análise, Jean Alexandre Eugène Dieudonné (1906-1992), que pertencia ao Bourbaki – um grupo de matemáticos de maioria francesa. Esses teóricos desenvolviam uma enciclopédia que propunha a ausência de fronteiras entre os diferentes tópicos matemáticos. O conceito central estudado pelo grupo era o de estrutura, cuja importância estava nos elementos das relações, as quais se determinavam por axiomas.

Dieudonné (1961), tomando como referência o currículo de matemática nas universidades e nas escolas de Engenharia, discute os conhecimentos deficitários dos alunos ao chegarem à universidade. Sobre esse aspecto, questiona três pontos que considerará para a escrita de tal texto: (1) Que formação matemática os professores dessas instituições gostariam de encontrar nos alunos ao final do ensino secundário? (2) O que esses alunos realmente recebem? (3) Como seria possível melhorar a situação existente?

Para dar conta dos dois primeiros pontos, o autor discute o distanciamento entre o currículo do ensino secundário e o do ensino universitário, que forma o professor para atuar no ensino secundário. Para ele, esse afastamento se relaciona com o fato de o currículo universitário ter passado por várias transformações ao longo dos últimos anos, como a incorporação de novos conceitos oriundos do

desenvolvimento da disciplina 'Análise', e também pelo "grande esforço para trazer mais unidade e coesão nos vários ramos da análise clássica" (Dieudonné, 1961, p. 32). Também afirma:

Nos últimos 50 anos, os matemáticos foram levados a introduzir não apenas novos conceitos, mas uma nova linguagem, uma linguagem que cresceu empiricamente a partir das necessidades da pesquisa matemática e cuja capacidade de expressar declarações matemáticas de forma concisa e precisa foi repetidamente testada e ganhou popularidade universal. (Dieudonné, 1961, p. 34).

Em consequência dessa mudança, Dieudonné (1961) afirma ter havido um grande aumento no uso de matemáticos e de seus produtos na indústria, nas atividades gerenciais e de comportamento humano, levando a novas e importantes aplicações para a disciplina. No entanto, das mudanças no currículo do ensino secundário e da importância dessa atualização para o desenvolvimento tecnológico da vida em sociedade, o currículo da escola secundária continua focado em elementos da álgebra que poderiam ter sido adequados, enquanto a matemática na universidade é essencialmente restrita ao cálculo e à geometria analítica, isto é, ao estudo minucioso da geometria euclidiana e dos elementos da álgebra.

Para o autor, o fato de o ensino secundário ter ignorado as transformações ocorridas no currículo universitário fez com que o aluno chegasse ao ensino superior sem estar 'bem treinado' no uso da dedução lógica, desconhecendo o básico do método axiomático, essencial para aprender a 'nova' matemática.

Então, para atender o terceiro ponto de sua fala, Dieudonné faz uma proposta de currículo para o ensino secundário, mas, antes de apresentá-la, tece algumas considerações e justificativas que sustentam sua posição de manter alguns tópicos da geometria euclidiana no ensino secundário. Ele explica as razões de "trazer" para o novo currículo, e deixa claro que, apesar de nutrir respeito pelas realizações matemáticas dos gregos, já é tempo de mudanças:

Acho que o dia dessa colcha de retalhos acabou, e agora estamos comprometidos com uma reforma muito mais profunda – a menos que estejamos dispostos a deixar a situação se deteriorar a ponto de impedir seriamente o progresso científico. E se todo o programa que

tenho em mente tivesse que ser resumido em um slogan, seria: Euclides deve vir! (Dieudonné, 1961, p. 35, tradução nossa).

O autor argumenta que a estrutura da ciência moderna examinou “profundamente” as bases da geometria. Com isso, o corpo euclidiano foi reorganizado em uma base mais simples e sólida, sem definições que não determinam nada, sem provas que não podem sofrer análise lógica. Então, para Dieudonné (1961), “separando o que é fundamental de um amontoado caótico de resultados sem significado, exceto como relíquias espalhadas de métodos desajeitados ou uma abordagem obsoleta” (p. 35), a geometria euclidiana tem alguma importância para a matemática moderna do ensino secundário. Também pondera que a geometria tem sua importância para a matemática superior e para a matemática aplicada.

Antes de iniciar o currículo para o ensino secundário, explica que, considerando o fato de cada país participante ter uma maneira própria de organizar os alunos em turmas, fará esse processo por idade. Pondera ainda que é sábio não levar o aluno a nenhuma tentativa de axiomatização antes dos 14 anos. Então, inicia:

Idade 14 anos. Do lado ‘experimental’, esta é a idade em que a ideia do gráfico de uma função é introduzida, e certamente não deve ser adiada por mais tempo. A esta ideia deve ser imediatamente relacionado o método geral de resolução de uma equação $f(x) = 0$ com a ajuda do gráfico de $y = f(x)$, e os vários processos de aproximação (Lagrange, Newton) para o cálculo numérico das raízes, que são derivadas dessa ideia (sic). (Dieudonné, 1961, p. 42, tradução nossa)

Idade 15 anos. A esta altura, o estudo prévio de geometria plana do ponto de vista "experimental" deve ter preparado o aluno para a afirmação dos axiomas (A) e (B) como dado acima. As consequências desses axiomas devem, é claro, ser desenvolvidas tanto do ponto de vista algébrico quanto geométrico, ou seja, qualquer noção deve ser dada com ambos os tipos de interpretação. Como de costume, a ênfase deve ser na transformação linear, seus vários tipos e os grupos que formam. Matrizes e determinantes de ordem aparecem, é claro, de maneira natural durante esse desenvolvimento. (Idem, ibidem, p. 43, tradução nossa).

Idade 16 anos. A parte axiomática deve desenvolver ainda mais as consequências dos axiomas, com um estudo mais aprofundado dos grupos da geometria plana e, em particular, o uso de teoremas de ângulos e de funções trigonométricas. A "medida" dos ângulos deve ser definida de maneira precisa [como um homomorfismo do grupo dos números reais sobre o grupo das rotações] mas sua existência é admitida sem prova. Com isso, vem naturalmente a introdução dos

números complexos e de sua interpretação geométrica. (Idem, ibidem, p. 43, tradução nossa).

Idade 17 Anos. Neste último ano do ensino secundário, os axiomas para a geometria tridimensional devem finalmente ser introduzidos, juntamente com suas consequências usuais, incluindo, é claro, o uso de matrizes e determinantes de ordem 3. (Idem, ibidem, p. 44, tradução nossa).

Dieudonné (1961) explica que não considerou, na referida proposta de currículo, objeto matemático que não viesse a ter possibilidade de interpretação intuitiva. Justificou que para ele esse é o fator que diferencia a matemática do ensino secundário da matemática do nível universitário. Sendo esse um currículo que atenderia aos objetivos do ensino secundário, teve por objetivo familiarizar o aluno com o processo de axiomatização, bem como desenvolver a intuição do espaço, preparando, assim, o aluno para uma matemática superior.

Podemos dizer que, para o autor, a matemática é concebida como uma atividade intelectual e sua proposta respeita unidades funcionais em correspondência com as estruturas fundamentais da matemática, com base na teoria intuitiva dos conjuntos.

Ao reconhecer um abismo entre a matemática do ensino secundário e a matemática da universidade, responsável por formar o professor para o ensino secundário, Dieudonné apresenta nova proposta para o currículo do ensino secundário, mas pondera que os dois lados do abismo devem buscar soluções para tal situação, e orienta que a representação gráfica. O estudo das funções por suas curvas e o uso de imagens visuais são procedimentos que os futuros professores devem ser estimulados a aplicar em seu ensino, pois, segundo o autor, no ensino secundário, a apresentação do material em forma visual é muito importante, de modo que a formação do professor de matemática do ensino secundário também deve considerar a diferença entre o pensamento predominantemente abstrato feito pelo matemático e a apresentação necessária no nível do ensino secundário.

No que diz respeito à geometria, elogia pesquisas e experimentações nos círculos educacionais (especialmente na Bélgica) sobre os métodos pelos quais o ensino da geometria como parte da física pode ser conduzido, devendo ser encorajado com ênfase não em brinquedos artificiais, como triângulos, mas em noções básicas como simetrias, traduções, composição de transformações etc.

Após as considerações do professor Dieudonné, os participantes do encontro perceberam a importância de não se retirar Euclides inteiramente do currículo do ensino secundário, e entenderam também que o tratamento axiomático completo deveria ser trabalhado nos últimos anos do ensino secundário. Foi unânime entre os participantes do evento a compreensão de que se fazia conveniente a experimentação do currículo proposto pelo teórico, o que pode ser uma justificativa para sua apresentação na íntegra no relatório do evento. Os participantes dessa experimentação consideraram importante a existência de uma agência central que pudesse agilizar a redação de programas de estudos, a redação de materiais e a distribuição de resultados acumulados pelos países. Essa agência também poderia ajudar a garantir a modificação dos procedimentos de exames existentes para os alunos envolvidos nessas experiências. Isso também aponta para o quantitativo de material didático produzido no período da matemática moderna, como é possível perceber nos estudos realizados com foco no Movimento da Matemática Moderna.

Considerações finais

A partir da análise realizada é possível apontar que para Dieudonné a teoria de conjuntos não constitui a essência da matemática moderna. Nesse sentido, a matemática no ensino secundário só pode ser desenvolvida axiomaticamente quando o aluno já adquiriu alguma familiaridade com a base experimental ou semiexperimental, ou seja, quando já foi submetido a um constante apelo intuitivo. Quanto ao ensino antes dos 14 anos, Dieudonné recomenda trabalho "experimental" com álgebra e geometria plana sem axiomatização.

Para ele, as motivações para o ensino são buscadas com aplicação na própria matemática, por meio de atividades. O aluno ao longo do ensino secundário vai realizar interpretações intuitivas a partir de atividades apresentadas pelo professor. Nesse aspecto, as propostas devem proporcionar ao discente a observação, o uso de imagens e a formulação de conjectura, o que contribuirá para a aquisição de conceitos matemáticos e para o hábito de pensar matematicamente. Em outras palavras, trata-se de iniciar com a interpretação intuitiva até que seja possível a

elaboração de abstrações necessárias à matemática do curso universitário, responsável por formar o professor para trabalhar no ensino secundário.

Referências

Bjarnadóttir, K. (2007). *Mathematical education in Iceland in historical context – socio-economic demands and influences*. Ph.D. dissertation nr. 456-2007. Roskilde: Roskilde University.

De Bock, D. e Vanpaemel, G. (2015). Matemática moderna no seminário OEEC de 1959 em Royaumont. Em K. Bjarnadóttir, F. Furinghetti, J. Prytz, & G. Schubring (Eds.), *Dig where you stand 3. Proceedings of the Third International Conference on the History of Mathematics Education* (pp. 151-168). Uppsala: Departamento de Educação, Universidade de Uppsala.

Búrigo, E. Z. (2015). Lucienne Félix and Osvaldo Sangiorgi: Interchanges between two Bourbakist militants in the 1960s. Em K. Bjarnadóttir, F. Furinghetti, J. Prytz & G. Schubrin (Eds.), *“Dig where you stand” 3. Proceedings of the third International Conference on the History of Mathematics Education* (pp. 93-107). Uppsala University.

Dieudonné, J. (1961). New thinking in school mathematics. In *OEEC, New thinking in school mathematics* (pp. 31–49). Paris, France: OEEC.

VALENTE, W. (2019). *Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas*. *Revista História da Educação* (Online), v.23.