

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

A teoria dos números na formação inicial de professores de matemática: aproximações entre a álgebra escolar e a acadêmica

Gustavo Luis da Costa – Mestrando no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
costa.gustavo@ufabc.edu.br

Marcia Aguiar – Docente no Programa de Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática (PEHCM) da Universidade Federal do ABC
marcia.aguiar@ufabc.edu.br

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Matemática (FP).

RESUMO

Este trabalho é referente à uma pesquisa de mestrado em fase inicial e tem por objetivo compreender como uma Tarefa de Aprendizagem Profissional envolvendo o pensamento algébrico proporciona ao professor de matemática em formação inicial perceber as relações entre a álgebra escolar e a álgebra acadêmica acerca da divisibilidade. Para isso, desenvolveremos duas TAP na disciplina de Álgebra na Educação Básica na UFABC com os professores de matemática em formação inicial, no qual buscaremos responder quais conexões entre a álgebra acadêmica e escolar emergem das respostas dos alunos de licenciatura ao resolver essas TAP. Realizaremos uma análise interpretativa das respostas dos licenciandos considerando os conhecimentos de teoria dos números, mais especificamente, divisibilidade e das conexões com a educação básica.

Palavras-chave: Formação inicial de professores; pensamento algébrico; teoria dos números; tarefa de aprendizagem profissional.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é referente à pesquisa de mestrado do primeiro autor e orientado pela segunda e se encontra em estado inicial. A pesquisa será centrada na Formação inicial de Professores de matemática e no Pensamento Algébrico.

Conforme Mondini, Bicudo (2010), professores da licenciatura em matemática justificam a relevância da Álgebra no curso por conta da generalização da aritmética e ressaltam a importância de abordar a álgebra na educação básica. Porém, ao falar sobre a disciplina de

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

Álgebra, os professores destacam que a disciplina não possui o objetivo de trabalhar o como ensinar a Álgebra na Educação Básica, mas sim fundamentar os futuros docentes nos conceitos da álgebra abstrata. Por outro lado, na pesquisa de Silva, Pereira e Nunes (2017), ao investigar professores da educação básica percebeu-se que eles compreendem a álgebra escolar como um prolongamento e generalização da aritmética, enfatizando que para a compreensão dos conceitos algébricos é necessária a compreensão dos conceitos aritméticos. Como o cálculo algébrico é apresentado como uma extensão do cálculo aritmético, sendo os números representados por letras, há pouco espaço para os significados não numéricos como variável, parâmetro, entre outros.

Considerando que os professores da educação básica compreendem a Álgebra Escolar como um prolongamento e generalização da Aritmética, enfatizando que para os alunos compreenderem os conceitos algébricos é necessária a compreensão dos conceitos aritméticos, o estudo da Teoria dos Números ganha maior relevância, pois se debruça sobre os números e suas propriedades.

Por fim destacamos o trabalho de Amorim, Pietropaolo, Galvão, Silva (2020) que analisa, por meio de uma sequência de atividades para o ensino de equações diofantinas, possibilidades para ampliar a base de conhecimentos de futuros professores de matemática. O trabalho teve por objetivo analisar a base de conhecimentos para o ensino de equações diofantinas de um grupo de futuros professores de matemática e desenvolver, no Ensino Médio, habilidades para construir argumentos e provas, sem necessariamente chegar a uma prova formal.

Durante a realização das atividades foi identificado que os licenciandos utilizaram estratégias pessoais, como a tentativa e erro, sem necessariamente mobilizar os conhecimentos sobre equações diofantinas. Embora tenham compreendido os problemas, apresentaram dificuldades para encontrar todas as soluções possíveis e descrever um critério para buscar tais soluções. Posteriormente foi possível perceber que os licenciandos não consideraram como legítima a estratégia de tentativa e erro, buscando uma solução mais formal que utilizasse algum procedimento específico. Essa constatação foi contrária às expectativas dos pesquisadores, pois acreditavam que desse modo seria identificada uma possibilidade para levar alunos da Educação Básica a

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

identificar regularidades, estabelecer conjecturas, testar hipóteses e comparar resultados. Os autores também destacam que os licenciandos estão acostumados a resolver os exercícios de um determinado conteúdo logo após a exposição do tema por um professor. Portanto, não é comum refletir sobre quais conteúdos utilizar na resolução de um problema, pois geralmente basta aplicar os conceitos e propriedades do conteúdo estudado.

Diante do que foi mencionado, identificamos que o estudo da Teoria dos Números é de grande relevância para a formação inicial de professores de matemática, possibilitando a reflexão sobre os números, suas propriedades e o contato com provas e demonstrações. Além disso, os objetos de conhecimento dessa área serão ensinados na Educação Básica, mais diretamente no 6º e 7º ano do ensino fundamental. Portanto, ao trabalhar esse conhecimento na formação inicial de professores, não podemos nos esquecer dos aspectos didáticos. Conforme Ponte (1999) e outros teóricos, o conhecimento profissional docente não é composto exclusivamente pelo conhecimento específico do conteúdo, mas também pelo conhecimento do currículo, do aluno e do processo instrucional.

O objetivo do presente trabalho é compreender como uma Tarefa de Aprendizagem Profissional envolvendo o pensamento algébrico por meio da Teoria dos números proporciona ao professor de matemática em formação inicial perceber as relações entre a álgebra escolar e a álgebra acadêmica acerca da divisibilidade entre os números. Para isso, serão desenvolvidas Tarefas de Aprendizagem Profissional para os alunos da licenciatura em matemática, mobilizando conhecimentos matemático e didático dos futuros professores.

ENQUADRAMENTO TEÓRICO

No Brasil, a formação inicial de professores tem se consolidado como área de pesquisa. Entre os estudos na área se destaca a pesquisa sobre o conhecimento profissional docente. Diversos modelos teóricos sobre o conhecimento profissional docente tem como base o Pedagogical Content Knowledge (PCK) (SHULMAN, 1986). Para Ponte (1999), o conhecimento profissional docente pode ser organizado em três grandes domínios apresentados como: (1) o conhecimento da Matemática, incluindo suas interrelações internas e com outras disciplinas e suas formas de raciocínio; (2) o conhecimento do aluno, incluindo os processos de

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

aprendizagem bem como as suas estratégias de resolução e dificuldades diante de tarefas matemáticas propostas; e (3) o conhecimento dos processos de ensino, incluindo a preparação, condução e avaliação da prática letiva (AGUIAR, RIBEIRO, 2022).

Desse modo, é relevante que as disciplinas da formação inicial do professor de matemática estabeleçam aproximações entre a matemática acadêmica e a matemática escolar, pois o conhecimento profissional docente é composto também pelo conhecimento do aluno e dos processos de ensino, sendo portanto orientado para a prática letiva. Assim, é necessário propiciar, durante a formação inicial, oportunidades de aprendizagem relacionadas com a prática docente e a sala de aula.

As Tarefas de Aprendizagem Profissional (TAP) são elaboradas a partir da prática docente, sendo compostas por tarefas matemáticas acompanhadas de registros da prática e questões que favorecem a discussão de aspectos matemáticos e didáticos (RIBEIRO, PONTE, 2020). A utilização de TAP na formação inicial explora os diferentes domínios do conhecimento profissional docente e proporciona oportunidades de aprendizagem profissional, possibilitando a aproximação entre matemática acadêmica e matemática escolar.

No Brasil, o estudo da Teoria Elementar dos Números é parte integrante do currículo das licenciaturas em matemática e tem como foco o conjunto dos números naturais e inteiros (RESENDE, MACHADO, 2012). Durante o estudo são analisados aspectos sobre a construção desses conjuntos numéricos bem como diversas propriedades de seus elementos. Tomemos como exemplo o seguinte problema: o número 72513 é divisível por 3? Uma maneira de resolver o problema seria efetuar a divisão e verificar a divisibilidade. Uma outra maneira seria utilizar o critério de divisibilidade por 3: um número é divisível por 3 se a soma de seus algarismos for divisível por 3. Como a soma dos algarismos de 72513 é igual a 18 e 18 é divisível por 3, concluímos que 72513 é divisível por 3. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), o estudo dos múltiplos e divisores de um número natural é objeto de conhecimento do 6º ano do ensino fundamental, sendo esperada a exploração dos critérios de divisibilidade por 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100 e 1000. Desse modo, o problema apresentado poderia ser estudado por alunos do Ensino Fundamental. Ao revisar esse problema no ensino superior, outro aspecto é explorado: como podemos provar que o critério de divisibilidade por 3 é válido para todos números naturais/inteiros?. Ao analisar e justificar a validade de sentenças

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

matemáticas temos as provas e demonstrações, algo essencial na construção do conhecimento matemático.

Conforme mencionado, o estudo dos números naturais e inteiros, bem como de suas propriedades está previsto na (BRASIL, 2017), especificamente durante o 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. Portanto é relevante que esse conhecimento seja explorado na licenciatura em matemática, afinal será ensinado pelos licenciandos quando professores. Considerando a organização curricular das licenciaturas em matemática, esse conhecimento pode ser desenvolvido na disciplina de teoria dos números ou em disciplinas que envolvam a álgebra e/ou o pensamento algébrico.

METODOLOGIA E CRONOGRAMA

Para a realização da pesquisa será elaborada e aplicada TAP que será aplicada aos alunos da licenciatura em matemática da Universidade Federal do ABC durante o primeiro quadrimestre de 2023. A TAP que será construída pelo mestrando e sua orientadora conterá registros de prática, sendo tarefas matemáticas com resoluções de estudantes da educação básica. A aplicação da TAP acontecerá na disciplina Álgebra na Educação Básica e originará os dados a serem analisados, investigando, sob o olhar do formador, as concepções apresentadas pelos estudantes. Desse modo a pesquisa seguirá a abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), sob o paradigma interpretativo (CROTTY, 1998).

Nos meses de outubro e novembro de 2022 serão elaboradas e aplicadas tarefas matemáticas para os estudantes da educação básica. Ao analisar as resoluções dos estudantes serão selecionados os registros de prática que irão compor a TAP. Entre dezembro e janeiro a TAP será elaborada para aplicação no primeiro quadrimestre de 2023. Após aplicação da TAP serão originados os dados a serem analisados sob o olhar do formador. A análise dos dados ocorrerá no segundo quadrimestre de 2023, sendo prevista a finalização e defesa da dissertação no terceiro quadrimestre de 2023. Além das etapas mencionadas, serão realizadas pesquisas em artigos, teses, dissertações, livros e demais materiais, investigando os temas relacionados ao trabalho.

REFERÊNCIAS

MONDINI, F.; BICUDO, M. A. V. A presença da álgebra nos cursos de licenciatura em

IV SIMPÓSIO PEHCM UFABC

04 A 05 DE NOVEMBRO DE 2022



Reaprender e reinventar: ensino e história das ciências e da matemática em tempos de pandemia

matemática no estado do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n. 2, p. 43-54, 2010. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/34>. Acesso em: 29 set. 2022.

SANTOS, A. B. C.; PEREIRA, J. C. S.; NUNES, J. M. V. Concepções de professores de matemática do ensino básico sobre a álgebra escolar. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 81-103. 2017. <https://doi.org/10.23925/1983-3156.2017v19i1p81-103>

AMORIM, M. E.; PIETROPAOLO, R. C.; GALVÃO, M. E. E. L.; SILVA, A. F. G. Uma sequência de atividades para o ensino de equações diofantinas: possibilidades para ampliar a base de conhecimentos de futuros professores de matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 22, n. 5, p. 207-226, 2020. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6080>

PONTE, J. P. Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional. In: TAVARES, J. (ed.). **Investigar e formar em educação**, Actas do IV congresso da SPCE. Porto: SPCE, 1999. p. 59-72. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/2984>. Acesso em: 29 set. 2022.

SHULMAN, L. S. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>

AGUIAR, M., RIBEIRO, A. J. Oportunidades de aprendizagem vivenciadas por professores de matemática: experiências advindas de um processo formativo ancorado na prática docente. **Paradigma** (Maracay), v. 43, n. 1, p. 273-296, 2022. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2022.p273-296.id1172>

RIBEIRO, A. J.; PONTE, J. P. da. A theoretical model for organizing and understanding teacher learning opportunities to teach mathematics. Um modelo teórico para organizar e compreender as oportunidades de aprendizagem de professores para ensinar matemática. **Zetetiké**, Campinas, v. 28, p. 01-20, 2020. <https://doi.org/10.20396/zet.v28i0.8659072>

RESENDE, M. R.; MACHADO, S. D. A. O ensino de matemática na licenciatura: a disciplina teoria elementar dos números. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 257-278, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9077>. Acesso em: 29 set. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 29 set. 2022.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

CROTTY, M. **The foundations of social research: Meaning and perspective in the research process**. Londres: Sage, 1998.