

# A Investigação Matemática no processo de Ensino-Aprendizagem de Lógica Matemática: elaboração e análise de uma sequência didática

Frederico Teixeira Leite<sup>1</sup>, Erica Marlucia Leite Pagani<sup>2</sup>  
PROFMAT CEFET-MG, Belo Horizonte, MG

**Resumo.** A Lógica Matemática é um dos pilares do desenvolvimento da Matemática como estrutura e método. No entanto, há poucos materiais que abordam a Lógica Matemática do ponto de vista educacional, particularmente na Educação Básica. Diante disso, conduzimos uma pesquisa de mestrado no programa de Mestrado Profissional de Matemática em Rede Ampla (PROFMAT) no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET-MG na qual elaboramos e aplicamos uma sequência didática, baseada na Investigação Matemática, visando desenvolver, em sala de aula, o ensino-aprendizagem de tópicos de Lógica Matemática na 2ª série do Ensino Médio. O trabalho que aqui apresentamos é um recorte dessa dissertação de mestrado e tem uma abordagem qualitativa. Aqui apresentaremos dados coletados na aplicação dessa sequência didática, que compõe o produto educacional dessa dissertação. Após revisões bibliográficas e a aplicação de um questionário, os dados mostraram que as atividades investigativas aumentaram a participação dos alunos, permitindo uma maior expressão de opiniões e questionamentos.

**Palavras-chave.** Educação Matemática. Investigação Matemática. Lógica Matemática. Ensino Médio. Sequência Didática.

## 1 Introdução

O trabalho que aqui apresentamos é um recorte de uma dissertação de mestrado conduzida no âmbito do PROFMAT, no contexto do Ensino Médio e que propõe uma estratégia para o Ensino-Aprendizagem de tópicos de Lógica Matemática.

A Lógica Matemática é um dos pilares do desenvolvimento da Matemática como estrutura e método. No entanto, há poucos materiais que abordam a Lógica Matemática do ponto de vista educacional, particularmente na Educação Básica. Buscando uma alternativa para suprir essa carência, elaboramos uma sequência didática que, baseada na Investigação Matemática, visa desenvolver tópicos de Lógica Matemática dentro do processo de ensino-aprendizagem voltada para o Ensino Médio.

Na dissertação, buscamos responder à seguinte questão de pesquisa: "Como uma sequência didática, apoiada na Investigação Matemática, pode contribuir para o ensino-aprendizagem de tópicos de Lógica Matemática na segunda série do Ensino Médio?".

## 2 Referencias teóricas e revisão bibliográfica

Para responder a essa questão, traçamos alguns objetivos, entre os quais realizamos uma revisão bibliográfica sobre Investigação Matemática, conforme a perspectiva de [3]. Nessa perspectiva é

---

<sup>1</sup>fredericotleite96@gmail.com

<sup>2</sup>leitepagani@gmail.com

analisado a origem do Investigar em Matemática como uma prática dos matemáticos profissionais. Posteriormente analisamos por que e como é possível transformar essa prática em uma tarefa educacional. Também destacamos o papel do professor dentro dessas tarefas.

Também foi realizada uma revisão bibliográfica sobre Lógica Matemática, na qual foram identificados e discutidos tópicos importantes para a introdução da Lógica Matemática, considerando uma abordagem educacional. Trabalhando assim com a Lógica Matemática tendo de uma perspectiva formal baseada em [2] como discutindo num olhar voltado a educação matemática que é apresentado por [1]. Por fim comentamos sobre como a Lógica Matemática é apresentada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

### 3 Metodologia

Desenvolvemos uma pesquisa de abordagem qualitativa e buscando investigar o processo de ensino-aprendizagem da Lógica Matemática. Elaboramos um questionário inicial e, em seguida, desenvolvemos e aplicamos uma sequência didática que trabalhasse esses tópicos na 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública. A sequência didática é apresentada na figura a seguir:

| Tópicos                                    | Desenvolvimento da sequência didática                                                         | Aulas Previstas |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Aulas de Introdução à Lógica               | História da Lógica                                                                            | 2 Aulas         |
| Proposições e Proposições Categóricas      | Tarefa 1: Porque médicos têm a letra feia?                                                    | 2 Aulas         |
|                                            | Formalização de Proposição Categórica                                                         | 1 Aula          |
|                                            | Tarefa 2: Proposições categóricas                                                             | 4 Aulas         |
| Conjunção, Disjunção e Conjunção Exclusiva | Tarefa 3: Investigando o Valor Lógico                                                         | 2 Aulas         |
|                                            | Tarefa 4: Categorizando Morcegos                                                              | 1 Aula          |
| Tabela Verdade                             | Formalização dos conceitos de Conjunção, Disjunção e Disjunção exclusiva                      | 2 Aulas         |
| Condicional e Bicondicional                | Tarefa 5: Construindo a Tabela Verdade                                                        | 2 Aulas         |
|                                            | Tarefa 6: Investigando relações de causa e consequência                                       | 2 Aulas         |
|                                            | Formalização dos conceitos de Proposição Composta, Conjunção, Disjunção e Disjunção exclusiva | 1 Aula          |
| Equivalências lógicas                      | Formalização de Equivalência Lógica e Dupla Negação                                           | 1 Aula          |
|                                            | Tarefa 7: Investigando Equivalências Lógicas                                                  | 2 Aulas         |
|                                            | Formalização de Contrapositiva                                                                | 1 Aula          |

Figura 1: Planejamento da sequência didática Fonte: elaborado pelo autor.

Destacamos também que o pesquisador assumiu um papel também de professor assim durante o processo de pesquisa utilizou do diário de campo e de protocolos coletados ao fim das tarefas. Esse processo foi desafiador pois precisava se atentar as peculiaridades de uma tarefa investigativa e ao mesmo tempo registrar possíveis observações.

### 4 Resultados e Discussão

Durante o desenvolvimento da sequência didática, algumas tarefas foram adaptadas e a tarefa 7 foi excluída devido a limitações de tempo. Após a coleta de dados, iniciou-se a análise das anotações e dos protocolos coletados durante a pesquisa. Analisando os dados notamos alguns benefícios exemplificados em casos destacados. Um desses benefícios foi que os alunos aparentam identificar a importância de uma linguagem única ao se comunicar, observe em um protocolo da Atividade 1 em que o grupo aponta um possível problema de comunicação:

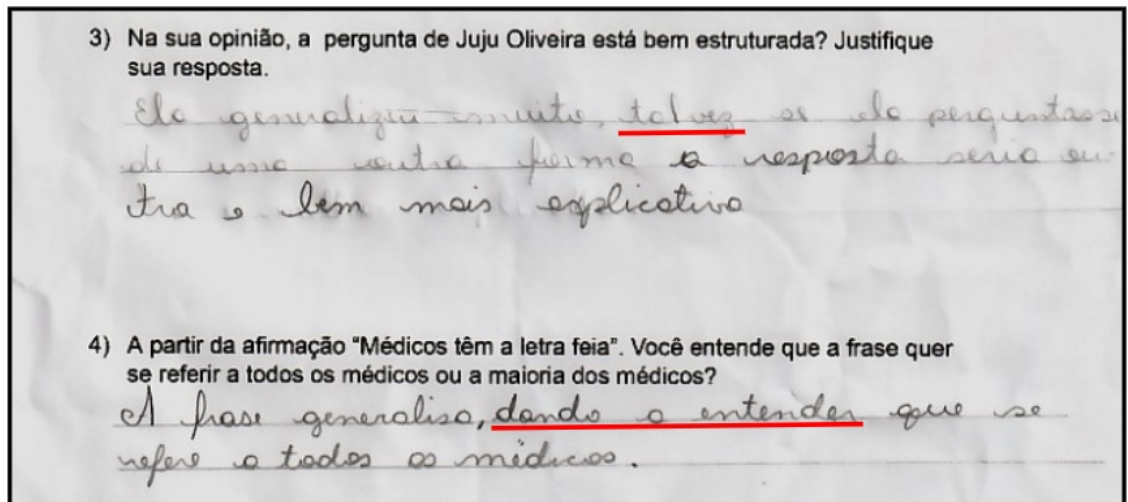


Figura 2: Fonte: Dados do pesquisador

Já na atividade 3, podemos inferir que os alunos, durante o processo de justificativa, identificaram padrões da Lógica Matemática. Veja um exemplo em um protocolo:

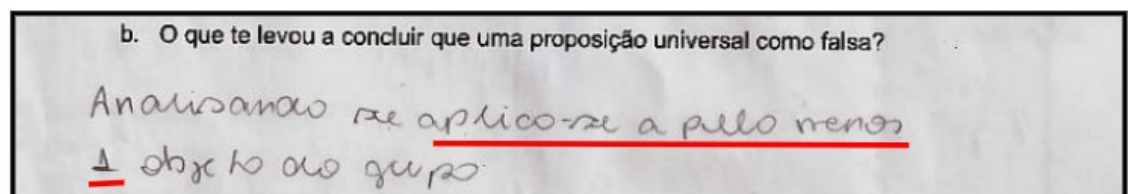


Figura 3: Fonte: Dados do pesquisador

Na Atividade 3, os alunos também extrapolaram os conhecimentos esperados da Lógica Matemática na construção da atividade. No protocolo da Atividade 3 a seguir, o grupo idealizou uma prova por absurdo:

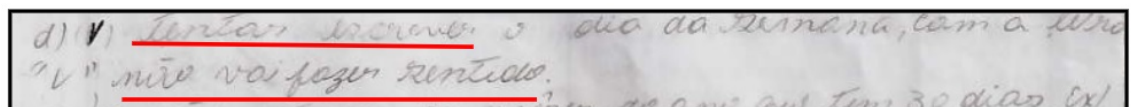


Figura 4: Fonte: Dados do pesquisador

Por fim, discutimos os impactos do material desenvolvido no processo de aprendizagem dos alunos. Os dados analisados evidenciaram que caráter exploratório das tarefas investigativas deixou os alunos mais à vontade para expressar suas opiniões e criar uma desenvoltura argumentativa, permitindo um engajamento maior nas atividades e um envolvimento ativo no processo de formalização de conceitos, indagando as definições, sugerindo exemplos e expondo dúvidas que surgiam. Aperfeiçoamos as tarefas desenvolvidas em sala de aula na construção de um guia, no formato de produto educacional, voltado a professores da Educação Básica.

## Referências

- [1] M. O. DA CUNHA e N. J. MACHADO. **Lógica e linguagem cotidiana: verdade, coerência, comunicação, argumentação.** 1a. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.
- [2] E. DE ALENCAR FILHO. **Iniciação à lógica matemática.** 1a. ed. São Paulo: NBL Editora, 2017.
- [3] J. P. PONTE, J. BROCADO e H. OLIVEIRA. **Investigação Matemática na sala de Aula.** 2a. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.