



## DIFICULDADES DE ALUNOS DO 6.º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA DE ANÁLISE COMBINATÓRIA

Ana Carolina Azevedo Ames (UEM), [ra134489@uem.br](mailto:ra134489@uem.br)

Gabriela Alves Colombo (UEM), [ra134477@uem.br](mailto:ra134477@uem.br)

Julya Rofino Clemente (UEM), [ra133269@uem.br](mailto:ra133269@uem.br)

Maria Gabriela Pereira Travagli (UEM), [ra134458@uem.br](mailto:ra134458@uem.br)

Marcelo Carlos de Proença (UEM), [mcproenca@uem.br](mailto:mcproenca@uem.br)

**Resumo:** O objetivo da pesquisa é analisar e identificar as possíveis dificuldades nas etapas de resolução de problemas de alunos do 6º ano do ensino fundamental para resolver um problema de análise combinatória. Participaram 27 alunos de uma escola cívico-militar pública, cujos resultados analisamos com base em quatro etapas e nos conhecimentos envolvidos na resolução de problemas. Os resultados mostraram dificuldades dos alunos em todas as etapas, sendo as duas maiores envolvendo o ato de avaliar a resposta (monitoramento) e do uso de conhecimento estratégico (planejamento). Concluimos que tais dificuldades exigem realizar um ensino que aborde uma discussão clara a respeito das etapas de resolução de problemas como o ato de avaliar a resposta e dificuldades inerentes à compreensão que podem dificultar o processo de resolução de problemas.

**Palavras-chave:** Resolução de Problemas; Análise Combinatória; Ensino Fundamental.

### 1 Introdução

A resolução de problemas é indicada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) ao ensino para desenvolver o letramento matemático, por meio de articulações de ideias matemáticas, levando os alunos a uma aprendizagem em diversos campos da matemática. Mendes, Proença e Moreira (2022) também defenderam que seguir a resolução de problemas no ensino se vincula a favorecer a aprendizagem significativa da Matemática, uma vez que os alunos podem utilizar seus conhecimentos prévios para resolver problemas.

No entanto, o estudo de Proença *et al.* (2020) com 111 alunos do Ensino

Fundamental mostrou que a compreensão de problemas é mais difícil. Pantziara, Gagatsis e Elia (2009) e Pereira, Doneze e Proença (2023) mostraram dificuldades de alunos em maior grau na execução das estratégias, devido dificuldades na compreensão de problemas.

A resolução de problemas pode ser explicada na perspectiva de Proença (2018), o qual, baseado em outros autores, apresenta quatro etapas e os respectivos conhecimentos, sendo a sua definição de problema a que segue: [...] uma situação de Matemática se torna um problema quando a pessoa precisa mobilizar conceitos, princípios e procedimentos matemáticos aprendidos anteriormente para chegar a uma resposta. (PROENÇA, 2018, p. 17-18).

Nesse sentido, para resolver um problema, o aluno se envolve nas quatro etapas seguintes: **Representação**, envolve o uso do *conhecimento linguístico* (compreensão das palavras, que implica conhecer a língua materna), o uso de *conhecimento semântico* (compreensão dos termos matemáticos, ou palavras e expressões) e o uso de *conhecimento esquemático* (compreensão do tipo de conteúdo inerente); **Planejamento**, envolve o uso de *conhecimento estratégico* (compreensão e rol de caminhos de resolução) como o uso de tabelas/quadros, de equações, de tentativa e erro, desenhos entre outros; **Execução**, envolve uso de *conhecimento procedimental* (execução dos cálculos e nas representações viso-pictóricas, como desenhos, diagramas, esquemas); **Monitoramento**, envolve o ato de o aluno avaliar a resposta, bem como rever a resolução seguida.

Com foco em um conteúdo específico, o objetivo da pesquisa é analisar e identificar as possíveis dificuldades nas etapas de resolução de problemas de alunos do 6º ano do ensino fundamental para resolver um problema de análise combinatória. Assim, nosso estudo é do tipo pesquisa exploratória, segundo Gil (2012), uma vez que buscamos ampliar o conhecimento sobre dificuldades de 27 alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental ao resolverem o seguinte problema de análise combinatória, elaborado a partir do problema do estudo de Proença, Campelo e Oliveira (2024):

*No Colégio Ipiranga, da cidade de Maringá, no Paraná, há seis times de futebol de salão, envolvendo alunos dos nonos anos do Ensino Fundamental. Esses alunos têm idade média de 14 anos e cada time deve ser composto de cinco jogadores, além de, no máximo, quatro jogadores reservas. Haverá um torneio de futebol de salão no final do ano de 2023, de maneira que no planejamento desse torneio cada time jogue uma única vez com todos os outros. Quantos jogos devem ocorrer?*

No contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência-PIBID, ao longo do subprojeto PIBID-Matemática, da Universidade Estadual de Maringá, resolvemos esse problema para mapearmos os conhecimentos nas quatro etapas de resolução de problemas de Proença (2018). Levamo-lo aos alunos do 6ºB de um colégio cívico-militar, no período da tarde, em um dia do mês de julho, os quais levaram duas horas aula para resolverem-no.

As resoluções dos alunos foram analisadas sob o enfoque teórico das etapas e conhecimentos envolvidos na resolução de problemas de Proença (2018). Produzimos a Tabela 1 sobre as dificuldades com base nesse enfoque e apresentamos algumas figuras para ilustrar os principais resultados.

## 2 Resultados e discussão

A Tabela 1 a seguir mostra as dificuldades que envolveram os 27 alunos do sexto ano do ensino fundamental.

**Tabela 1:** dificuldades dos alunos nas quatro etapas de resolução de problemas

<b>Etapas de RP</b>	<b>Conhecimentos</b>	<b>Quantidade de alunos</b>	<b>%</b>
	<i>Linguístico</i>	6	22,22
<b>Representação</b>	<i>Semântico</i>	11	40,74
	<i>Esquemático</i>	19	70,37
<b>Planejamento</b>	<i>Estratégico</i>	20	74,07
<b>Execução</b>	<i>Procedimental</i>	8	29,63
<b>Monitoramento</b>	<i>Avaliar a resposta</i>	22	81,48

**Fonte:** Dados da pesquisa (2023)

Observamos dificuldades em todas as etapas, mas vamos ilustrar as duas maiores. A maior dificuldade foi na atitude de *avaliar a resposta* (81,48%), que é sobre a etapa de **monitoramento**. A Figura 1 a seguir ilustra essa dificuldade.

**Figura 1:** Dificuldade no monitoramento, para avaliar a resposta.

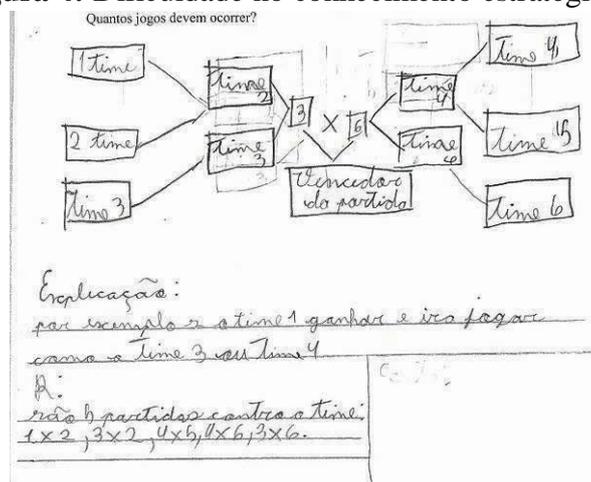


Fonte: Dados de pesquisa (2023).

Neste caso, o aluno apresentou uma estratégia certa, com resultado certo, mas não avaliou sua resposta, pois está incoerente com a pergunta da situação. O aluno equivocou-se, pois colocou como unidade de resposta “jogadores” ao invés de “jogos”. Já no estudo de Pereira, Doneze e Proença (2023), 11 grupos realizaram o monitoramento e quatro grupos não o fizeram em um problema de região retangular, o que teve relação com a dificuldade no uso do conhecimento linguístico.

A segunda maior dificuldade ocorreu no uso do *conhecimento estratégico* (74,07%), da etapa de **planejamento**. A Figura 2 ilustra essa dificuldade.

**Figura 4:** Dificuldade no conhecimento estratégico.



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

Nessa resolução que se trata da estratégia de diagrama, o aluno teve uma interpretação errônea, que consistiu em presumir que caso um time perdesse ele seria eliminado e não jogaria com os demais, o que, devido a dificuldade de uso do *conhecimento linguístico*, isso levou-o a não conseguir propor uma estratégia coerente

para obter a resposta correta. Resultado semelhante ocorreu no estudo de Pantziara, Gagatsis e Elia (2009) com 194 alunos de sexta série, que mostrou que o uso de diagramas foi difícil em termos de sua representação, devido dificuldades em relacionar essa estratégia às informações no problema.

### **3 Considerações finais**

Destacamos que o objetivo foi atingido e que pudemos identificar dificuldades dos 27 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em todas as etapas e conhecimentos de resolução de problemas. De forma geral, as duas maiores dificuldades foram na atitude e capacidade de avaliarem a resposta do problema e no uso de conhecimento estratégico.

Enfim, mostramos dificuldades na mobilização de conhecimentos de resolução de problemas, sendo evidenciado que tais dificuldades podem decorrer de uso de conhecimentos presentes na etapa de representação como o linguístico. Portanto, pesquisas futuras devem ser feitas sobre propostas e ensino com resolução de problemas a esses alunos e a outras turmas.

### **Referências**

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

MENDES, L. O. R.; PROENÇA, M. C.; MOREIRA, M. A. Ensino-Aprendizagem de Matemática via Resolução de Problemas: reflexões sob o enfoque da aprendizagem significativa crítica. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 9, n. 2, p. 17–36, 2022.

PROENÇA, M. C. de; CAMPELO, C. da S. A.; OLIVEIRA, A. B. de. Prospective mathematics teachers' reflections on their strategies for solving a simple combination problem. **Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, v. 14, n. 1, p. 1-13, 2024.

PROENÇA, M. C. **Resolução de Problemas: encaminhamentos para o ensino e a aprendizagem de Matemática em sala de aula**. Maringá: Eduem, 2018.

PEREIRA, F. F.; DONEZE, Iara Souza; PROENÇA, M. C. de. Conhecimentos mobilizados por alunos do 9º ano do ensino fundamental na resolução de um problema de regiões retangulares. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 1-22, 2023.

PROENÇA, M. C.; MAIA-AFONSO, É. J.; MENDES, L. O. R; TRAVASSOS, W. B. Dificuldades de alunos na resolução de problemas: análise a partir de propostas de ensino em dissertações. **Bolema**, Rio Claro, v. 36, n. 72, p. 262–285, 2022.

PANTZIARA, M., GAGATSI, A.; ELIA, I. Using diagrams as tools for the solution of non-routine mathematical problems. **Educational Studies in Mathematics**, v. 72, n. 1, 39-60, 2009.