

EQUAÇÃO DO 2.º GRAU: UM ESTUDO SOBRE CONHECIMENTOS CONCEITUAL E PROCEDIMENTAL DE ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Barbara Mussiato Gonçalves (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Marcelo Carlos de Proença
(Orientador), e-mail: mcproenca@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas/Maringá, PR.

Educação, Ensino-aprendizagem

Palavras-chave: Conhecimento conceitual, Conhecimento procedimental, Equação do 2.º grau.

Resumo:

O presente estudo teve como objetivo investigar os conhecimentos conceitual e procedimental sobre o conteúdo equação do 2.º grau de alunos do primeiro ano do ensino médio. Participaram da pesquisa 26 alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública. Assim, aplicamos um teste de conhecimentos conceitual e procedimental, envolvendo o conteúdo equação do 2.º grau. Os resultados mostraram que 38,45% dos alunos souberam definir equação do 2.º grau, no entanto, os participantes tiveram dificuldades em reconhecê-las quando apresentadas fora de sua forma reduzida. Os resultados também mostraram que os erros mais expressivos para resolver três equações foram o uso incorreto da expressão da fórmula de Bhaskara (20% na equação (a); 28,57% na equação (b)) e dificuldades para encontrar a equação reduzida (30% na equação (a)) e identificar seus coeficientes (16,67% na equação (c)).

Introdução

Dentre os tipos de conteúdos de aprendizagem que compõem os currículos escolares, estão os de natureza conceitual e procedimental. Zabala (1998) afirma que os conceitos se referem aos grupos de objetos que apresentam características em comum e, assim, a aprendizagem de conteúdos conceituais exige compreensão. Sobre os procedimentos, Coll et al. (1998) definem que se tratam das ações ordenadas realizadas para alcançar uma meta, logo, os conteúdos procedimentais estão relacionados a construir estratégias para chegar a um resultado. Dessa forma, no que se refere aos conteúdos algébricos da disciplina de Matemática, especificamente os de equação do 2.º grau, considera-se que se encaixa no aspecto da aprendizagem conceitual reconhecer e diferenciar equações do 2.º grau e se encaixa no aspecto procedimental resolver equações do 2.º grau. Com isso, no presente trabalho, buscamos investigar os conhecimentos conceitual e procedimental sobre o conteúdo equações do 2.º grau de alunos do primeiro ano do ensino médio.

Materiais e métodos

Participaram da pesquisa 26 alunos de uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública do interior do estado do Paraná. Para a coleta de dados, elaboramos um teste conceitual e procedimental. O aspecto conceitual do teste foi composto por questões exigindo a *definição do significado* do conceito de equação do 2.º grau e a *identificação de exemplos* desse conceito, segundo Coll et al. (1998). Já o aspecto procedimental foi composto de itens relativos à resolução de três equações do 2.º grau, tendo como foco o procedimento *algorítmico*, segundo Zabala (1998), que a princípio envolve o uso da fórmula de Bhaskara. Antes da realização do teste, os estudantes e seus responsáveis assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido.

Resultados e Discussão

O Quadro 1 a seguir mostra os resultados sobre a *definição de significado* de equação de 2.º grau dada pelos alunos.

Quadro 1 – Análise da definição de significado de equação de 2.º grau.

Respostas	Percentual
Mencionou os coeficientes	11,54%
Mencionou o expoente 2 da incógnita	23,07%
Fez alusão à existência de duas raízes	3,85%
Mencionou a fórmula de Bhaskara	7,69%
Mencionou a forma reduzida	15,38%
Outras	19,23%
Não lembro/Não sei	11,54%
Em branco	7,69%

Fonte: Os autores

Observa-se que a característica mais citada de equação do 2.º grau (23,07%) foi apresentar uma incógnita com expoente 2, a qual representa uma definição correta desse conceito. Um exemplo de resposta que se encaixa nessa categoria é “*Uma equação do 2.º grau é aquela que sempre tem o x elevado ao quadrado*”, dada pelo aluno A23. Além disso, 15,38% dos alunos mencionaram a forma reduzida de uma equação do 2.º grau em sua definição, assim, também apresentaram uma definição correta. Como exemplo, temos a definição “*Uma equação composta por um número que multiplica uma letra (valor a ser encontrado) elevado ao quadrado, um número multiplicando outra letra e um termo independente*”, dada pelo aluno A12. Com isso, nota-se que 38,45% dos participantes souberam dar a *definição do significado* de uma equação do 2.º grau, logo, evidenciaram conhecimento conceitual.

No que diz respeito à *identificação de exemplos*, o Quadro 2 exhibe a porcentagem de alunos que identificou cada alternativa como uma equação do 2.º grau. Nota-se que apenas 19,23% dos alunos marcaram a equação $x^2=9$, 26,92% a equação $(x+3)^2=1$ e 34,61% a equação $x.x+8x=0$, indicando dificuldade dos participantes em reconhecer uma equação do 2.º grau quando ela não está em sua forma reduzida ($ax^2 + bx + c = 0$).

Quadro 2 – Análise da identificação de exemplos

Equações	Percentual de estudantes que assinalaram	Natureza
1) $x^2-2x+4=0$	80,76%	Correta
2) $x^2-16=(x+4)(x-5)$	30,76%	Incorreta
3) $3x+1=0$	11,53%	Incorreta
4) $x^2=9$	19,23%	Correta
5) $2x=15-x^2$	73,07%	Correta
6) $x^2+x^4+7=0$	30,76%	Incorreta
7) $(x+3)^2=1$	26,92%	Correta
8) $x.x+8x=0$	34,61%	Correta

Fonte: Os autores.

Sobre os conhecimentos procedimentais, a análise de dados revelou índice de erros de 38,46% na equação (a), 26,46% na equação (b) e 23,08% na equação (c) na utilização da fórmula de Bhaskara. O Quadro 3 exhibe quais foram os erros cometidos pelos alunos na resolução das três equações.

Quadro 3 – Percentuais sobre os erros cometidos na resolução das equações

Erros	Quantidade (%)		
	(a) $4x^2+9=12x$ (n=10)	(b) $x^2-5x+9=0$ (n=7)	(c) $4x+2=x^2-3$ (n=6)
Deixou incompleto	1 (10%)	1 (14,29%)	1 (16,67%)
Cometeu erros de cálculo	3 (30%)	1 (14,29%)	1 (16,67%)
Resolveu como se fosse uma equação de 1.º grau	1 (10%)	2 (28,57%)	2 (33,33%)
Errou a fórmula de Bhaskara	2 (20%)	2 (28,57%)	0 (0%)
Aplicou a fórmula de Bhaskara utilizando uma forma reduzida da equação incorreta	3 (30%)	0 (0%)	0 (0%)
Não percebeu que não possuía raiz e continuou os cálculos	0 (0%)	1 (14,29%)	0 (0%)
Errou ao identificar os coeficientes na forma reduzida	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,67%)
Substituiu as variáveis da fórmula de Bhaskara com os valores errados	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,67%)

Fonte: Os autores.

Dentre os erros mais expressivos, destacamos o de errar a fórmula de Bhaskara, com porcentagens 20% na equação (a) e 28,57% na equação (b). A figura abaixo ilustra esse erro.

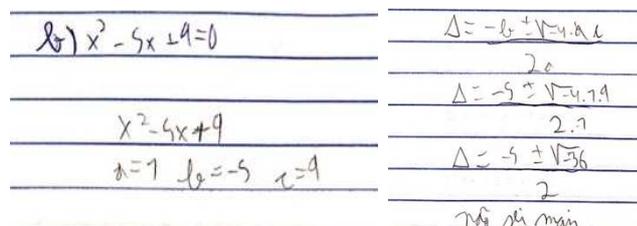


Figura 1 – Erro na fórmula de Bhaskara na equação (b)

Fonte: Resolução do participante A22

Nota-se que o aluno esqueceu o termo b^2 do discriminante da fórmula de Bhaskara e, além disso, utilizou essa fórmula para calcular o discriminante e não as raízes da

equação, demonstrando não compreender/conhecer a expressão desse procedimento. Outros erros expressivos foram o de encontrar a equação reduzida para utilizar a fórmula de Bhaskara (30% na equação (a)) e para identificar os coeficientes na forma reduzida (16,67% na equação (c)). A figura a seguir ilustra o erro cometido na equação (c).

$4x^2 + 1 = x^2 - 3$ $a) 4; b) 1; c) 5$
 ~~$\Delta = 1 - 4 \cdot 4 \cdot 5$~~ $\frac{-1 + 9}{2 \cdot 4} = \frac{8}{8} = \frac{1}{1}$
 ~~$\Delta = 1 + 80$~~ $\frac{-1 - 9}{2 \cdot 4} = \frac{-10}{8} = \frac{-5}{4}$
 ~~$\Delta = 81$~~

Figura 2 – Erro ao identificar os coeficientes na equação (c).
Fonte: Resolução do participante A18.

Observa-se que o participante inverteu o coeficiente de x^2 com o coeficiente de x , apresentando dificuldade relacionada à organização da equação na forma reduzida de equação de 2.º grau. Logo, demonstrou dificuldade no uso de conhecimento conceitual para reconhecer uma equação de 2.º grau e não no procedimento em si.

Conclusão

Tivemos como objetivo investigar os conhecimentos conceitual e procedimental sobre equações do 2.º grau de alunos do primeiro ano do ensino médio. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que os participantes, em sua maioria, não apresentaram desenvolvimento adequado de conhecimentos conceitual e procedimental sobre esse conteúdo. Apesar de 38,45% dos alunos apresentarem a definição correta do conceito, os participantes tiveram dificuldades de reconhecer equações do 2.º grau fora de sua forma reduzida. Além disso, ocorreu alto índice de erros de utilização da fórmula de Bhaskara, principalmente para encontrar a equação reduzida e identificar seus coeficientes.

Agradecimentos

Agradeço ao orientador Prof. Dr. Marcelo Carlos de Proença pelo auxílio durante o desenvolvimento da pesquisa e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências

COLL, C.; POZO, J. I.; SARABIA, B.; VALLS, E. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Trad. Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.