
ENSINO DE ÁLGEBRA: SIMBOLISMO *VERSUS* PENSAMENTO ALGÉBRICO

ZAQUEU VIEIRA OLIVEIRA

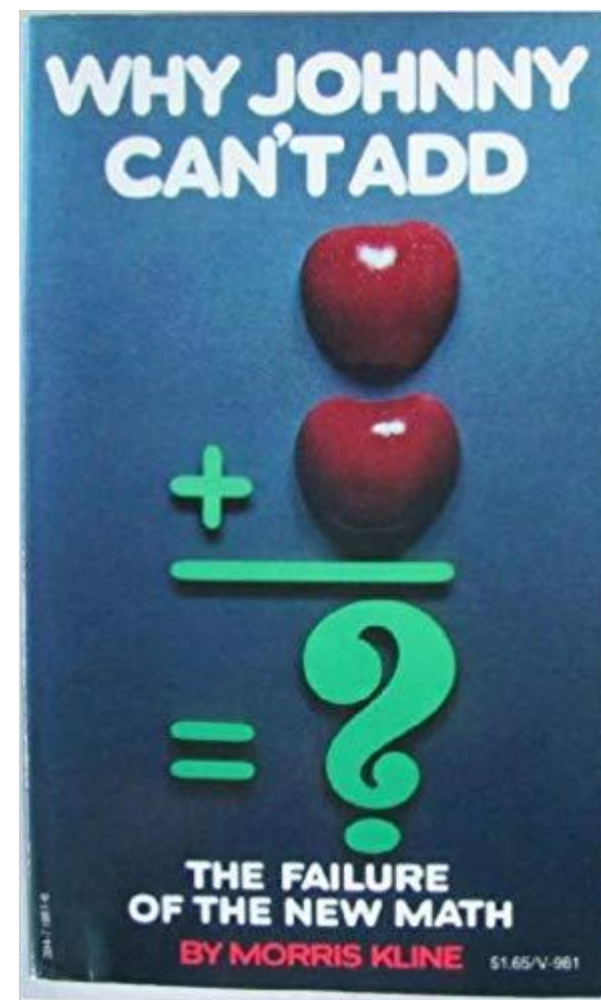


“[A] importância [dos símbolos] é reconhecida, por exemplo, pelo matemático americano Keith Devlin quando defende que “sem os símbolos algébricos, uma grande parte da Matemática simplesmente não existiria”. A linguagem algébrica cria a possibilidade de distanciamento em relação aos elementos semânticos que os símbolos representam. Deste modo, a simbologia algébrica e a respectiva sintaxe ganham vida própria e tornam-se poderosas ferramentas para a resolução de problemas”.

João Pedro da Ponte

SIMBOLISMO

- **Movimento da Matemática Moderna (década de 60):** se caracterizou por um ensino focado no simbolismo e na linguagem dos conjuntos
- Ao desconectar-se dos referenciais concretos, a álgebra pode se tornar incompreensível para os alunos

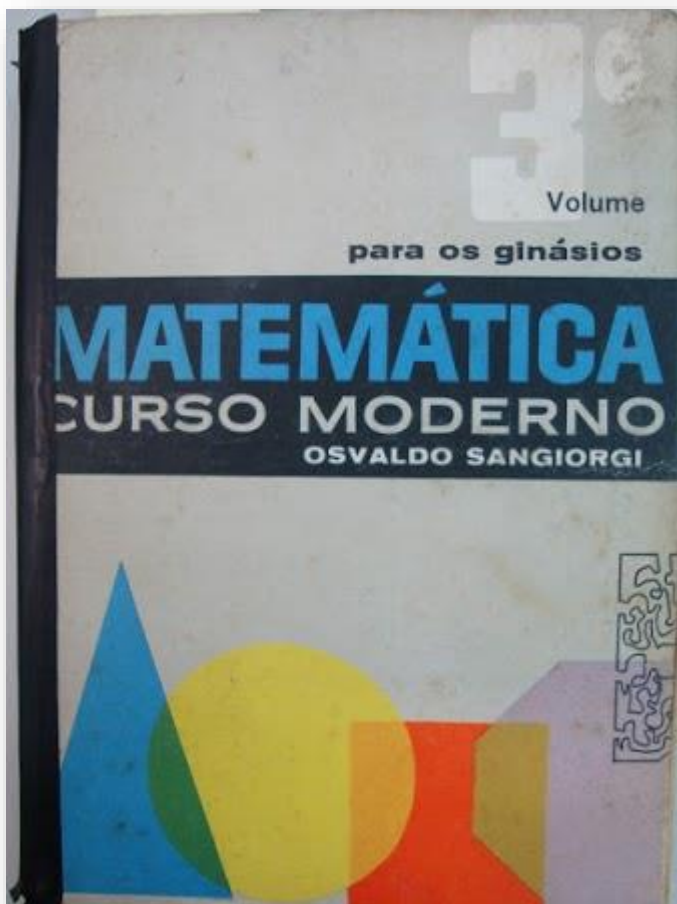




Osvaldo Sangiorgi (1921-)



Scipione di Pierro Neto
(1926-2005)



Matemática: Curso Moderno,
Osvaldo Sangiorgi, 1966

índice

CAPÍTULO 1
Números reais; estrutura de corpo

PRIMEIRA PARTE

- Números racionais, 5
- Números irracionais, 7
- Números reais, 12
- Reis real, 16

SEGUNDA PARTE

- Operações no conjunto \mathbb{R} , 21
- Adição e multiplicação; estruturas de corpo, 21-22
- Potenciação e radiciação, 25-29

CAPÍTULO 2
Cálculo algébrico; estudo dos polinômios

PRIMEIRA PARTE

- Expressões literais; operações em \mathbb{R} , 41
- Expressões equivalentes; uso do quantificador \forall , 45
- Termos semelhantes; expressões literais, 48
- Cálculo com termos semelhantes; reduções, 49

SEGUNDA PARTE

- Técnicas para o cálculo algébrico, 57
- Técnicas usadas na multiplicação; "produtos notáveis", 63
- Técnicas de fatoração, 71
- Técnicas de simplificar expressões, 76

TERCEIRA PARTE

- Complementação do estudo das equações, inequações e sistemas do primeiro grau:
- Equações e inequações com uma variável, redutíveis ao primeiro grau, 81
- Sistemas de equações simultâneas, 84

QUARTA PARTE

- Tratamento elementar moderno dos polinômios:
- Conceitos de polinômio em uma variável, 94
- Igualdade de polinômios, 98
- Operações com polinômios; estruturas de anel, 98-103

CAPÍTULO 1
Números r
PRIMEIRA PAR
SEGUNDA PAR
CAPÍTULO
Cálculo al
PRIMEIRA PA
SEGUNDA PA
TERCEIRA P
QUARTA PART

iii

TESTE DE ATENÇÃO — Grupo 47

Dependendo da "forma" com que se apresenta uma curva fechada simples, é possível, com uma simples observação, reconhecer quais são os pontos do plano interiores ou exteriores à curva. É o caso das figuras:



onde P e Q são pontos interiores e M e N, pontos exteriores às respectivas curvas.

Há casos, porém, em que sem recorrer às propriedades que caracterizam as curvas fechadas simples, é difícil o reconhecimento de pontos interiores ou exteriores a uma dada curva. Assim, por exemplo, na seguinte curva fechada simples (ambos não podem) quais são os pontos interiores e quais os exteriores?

Basta traçar, pelos pontos, quaisquer semi-retas que intercepte a curva e contar o número de pontos de intersecção: se for par, o ponto é exterior; se for ímpar, o ponto é interior. Então, são interiores os pontos B e D, pois as semi-retas traçadas por eles encontram a curva em um número ímpar de pontos, e exteriores A e C, porque as semi-retas encontram a curva em um número par de pontos.

Diga você, agora, quais os pontos interiores e quais os exteriores às seguintes curvas fechadas simples:



Nota: As semi-retas traçadas não devem passar pelos "vértices" da figura.

TESTE DE ATENÇÃO — Grupo 47

Dependendo da "forma" com que se apresenta uma curva fechada simples, é possível, com uma simples observação, reconhecer quais são os pontos do plano interiores ou exteriores à curva. É o caso das figuras:



onde P e Q são pontos interiores e M e N, pontos exteriores às respectivas curvas.

Há casos, porém, em que sem recorrer às propriedades que caracterizam as curvas fechadas simples, é difícil o reconhecimento de pontos interiores ou exteriores a uma dada curva. Assim, por exemplo, na seguinte curva fechada simples (ambos não podem) quais são os pontos interiores e quais os exteriores?

NOTAS

Dependendo da "forma" com que se apresenta uma curva fechada simples, é possível, com uma simples observação, reconhecer quais são os pontos do plano interiores ou exteriores à curva. É o caso das figuras:



onde P e Q são pontos interiores e M e N, pontos exteriores às respectivas curvas.

Há casos, porém, em que sem recorrer às propriedades que caracterizam as curvas fechadas simples, é difícil o reconhecimento de pontos interiores ou exteriores a uma dada curva. Assim, por exemplo, na seguinte curva fechada simples (ambos não pareço) quais são os pontos interiores e quais os exteriores?

Basta traçar, pelos pontos, qualquer semi-reta que intercepte a curva e contar o número de pontos da intersecção: se for par, o ponto é exterior; se for ímpar, o ponto é interior. Então, são interiores os pontos B e D, pois as semi-retas traçadas por eles encontram a curva em um número ímpar de pontos, e exteriores A e C, porque as semi-retas encontram a curva em um número par de pontos.

Diga você, agora, quais os pontos interiores e quais os exteriores às seguintes curvas fechadas simples:



Nota: As semi-retas empregadas não devem passar pelos "vértices" da figura.

quais os interiores?

Basta traçar, pelos pontos, qualquer semi-reta que intercepte a curva e contar o número de pontos da intersecção: se for par, o ponto é exterior; se for ímpar, o ponto é interior. Então, são interiores os pontos B e D, pois as semi-retas traçadas por eles encontram a curva em um número ímpar de pontos, e exteriores A e C, porque as semi-retas encontram a curva em um número par de pontos.

Diga você, agora, quais os pontos interiores e quais os exteriores às seguintes curvas fechadas simples:



Nota: As semi-retas empregadas não devem passar pelos "vértices" da figura.



“O pensamento algébrico diz respeito à simbolização (representar e analisar situações matemáticas, usando símbolos algébricos), ao estudo de estruturas (compreender relações e funções) e à modelação. Implica conhecer, compreender e usar os instrumentos simbólicos para representar o problema matematicamente, aplicar procedimentos formais para obter um resultado e poder interpretar e avaliar esse resultado”.

Antonio Borralho e Elsa Barbosa

PENSAMENTO ALGÉBRICO

- Na concepção de João Pedro da Ponte, pensamento algébrico é:
 - Compreender padrões, relações e funções.
 - Representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos.
 - Usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas.
 - Analisar a variação em diversos contextos.
- A generalização e a abstração faz parte destes pontos.

“A perspectiva sobre a Álgebra e o pensamento algébrico acima apresentada reforça a ideia de que este tema não se reduz ao trabalho com o simbolismo formal. Pelo contrário, aprender Álgebra implica ser capaz de pensar algebricamente numa diversidade de situações, envolvendo relações, regularidades, variação e modelação. Resumir a actividade algébrica à manipulação simbólica, equivale a reduzir a riqueza da Álgebra a apenas a uma das suas facetas”.

João Pedro da Ponte

PENSAMENTO ARITMÉTICO E ALGÉBRICO

Vejam os a seguinte equação:

$$5x + 3 = 40$$

Aritmeticamente, multiplicamos um determinado valor por 5 e depois somamos 3.

Em Álgebra, porém, para encontrarmos o valor desconhecido, temos que somar ambos membros da equação por (-3) e, em seguida, multiplica-los por $1/5$.

REFERÊNCIAS

- BORRALHO, A. & BARBOSA, E. Exploração de Padrões e Pensamento Algébrico. In: VALE, I. & BARBOSA, A. (Orgs.) *Patterns-Multiple Perspectives and Contexts in Mathematics Education*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Viana do Castelo – Projecto Padrões. p. 59-68, 2009.
- PONTE, J. P.; BRANCO, N. & MATOS, A. *Álgebra no Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação, 2009.
- USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escolar média e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F. & SCHULTE, A. P. (Eds.). *As Idéias de Álgebra*. São Paulo: Atual, 1994, p. 9-22.