

A base aritmética

Para quem está voltando à matemática depois de muitos anos, do zero mesmo

Guia da P1 · Autor: Ulysses Cesar · Curso de Engenharia Civil

POR QUE ESTE MÓDULO EXISTE

Os outros módulos desta série começam em "vetor". Este começa antes: em **sinal, fração, potência e raiz**.

Não é reforço nem revisão rápida. É a reconstrução, do zero, das quatro ou cinco ferramentas que aparecem em **toda** conta da prova, e que, se estiverem tortas, derrubam a questão inteira mesmo que a teoria de vetores esteja perfeita.

Nada aqui pressupõe que você lembre de alguma coisa. Se um trecho parecer óbvio, pule. Se algum não parecer, ele é justamente o que precisava ser lido.

ONDE ESTE MÓDULO SE ENCAIXA

Módulo A, A base aritmética (este). Sinais, frações, potências, raízes, letras e equação do 2º grau.

Módulo 0, Os pré-requisitos. Coordenadas, Pitágoras, trigonometria e determinantes.

Módulo 1, Vetores, coordenadas e norma.

Módulo 2, Produto escalar.

Módulo 3, Produto vetorial e produto misto.

Módulo 4, As quatro questões da prova, resolvidas item por item.

A ordem é essa. Se você fizer o treino do fim deste módulo sem consultar, pode ir direto para o Módulo 0.

SUMÁRIO

PARTE A: Números com sinal

- A.1 Para que servem os negativos
- A.2 A reta numérica
- A.3 Somar e subtrair com sinal
- A.4 A regra de sinais da multiplicação
- A.5 O sinal na frente do parêntese

PARTE B: Frações

- B.1 O que uma fração significa
- B.2 Frações equivalentes e simplificação
- B.3 Somar e subtrair
- B.4 Multiplicar
- B.5 Dividir
- B.6 Fração dentro de fração
- B.7 Fração e decimal

PARTE C: Potências e raízes

- C.1 O que é uma potência
- C.2 As cinco regras
- C.3 Expoente zero e expoente negativo
- C.4 A raiz como pergunta invertida
- C.5 O que se pode e o que não se pode fazer com raiz

PARTE D: A ordem das operações

PARTE E: Trabalhar com letras

PARTE F: Equação do 2º grau

PARTE G: Treino

PARTE H: Onde ler mais

COMO LER OS SÍMBOLOS DESTA TABELA

Nenhum símbolo aqui é decoração: cada um substitui uma frase inteira. Se travar na leitura de uma equação, volte a esta tabela.

Símbolo	Lê-se	O que é
Δ	delta maiúsculo	em equação do 2º grau é o discriminante, $\Delta = b^2 - 4ac$. Em medida, significa 'variação de'.
$\sqrt{\quad}$	raiz quadrada	pergunta qual número, multiplicado por ele mesmo, dá o que está sob o traço.
$\cdot$	vezes	multiplicação. Usa-se o ponto para não confundir com a letra x.
$\times$	vezes	multiplicação.
$\div$	dividido por	divisão.
$\pm$	mais ou menos	as duas contas valem: uma com +, outra com -.
$\neq$	diferente de	não é igual.
$\langle \quad \rangle$	produto escalar (interno), escreve-se $\langle u, v \rangle$	$\langle u, v \rangle$ multiplica coordenada por coordenada e soma. Devolve um NÚMERO. Dá zero exatamente quando os vetores são perpendiculares.
$ \quad $	módulo, ou norma, escreve-se $ v $	$ v $ é o comprimento do vetor v ; $ x $ é a distância de x até zero. Nunca é negativo.
^{2} (expoente 2)	ao quadrado	o número multiplicado por ele mesmo. x^2 é $x \cdot x$.
^{3} (expoente 3)	ao cubo	o número multiplicado por ele mesmo três vezes.

PARTE A: NÚMEROS COM SINAL

A.1 Para que servem os negativos

Contar objetos só precisa de 1, 2, 3. Mas **medir em duas direções** precisa de mais: temperatura acima e abaixo de zero, dinheiro que entra e que sai, altura acima e abaixo do nível do mar.

O número negativo é o que registra a **direção**, e não só a quantidade. Dizer -7 é dizer "sete, para o outro lado".

Na Geometria Analítica isso aparece o tempo todo: um ponto de coordenada -2 está dois passos para a **esquerda** da origem; um vetor de componente -3 anda três passos **para trás**.

Um caso de obra: a **cota de nível** mede a altura de cada ponto em relação a uma referência combinada, que vale 0. O piso do térreo fica a **+2,50 m** (acima da referência) e o fundo da vala a **-1,20 m** (abaixo). Sem o sinal, "1,20 m" e "2,50 m" não dizem de que lado da referência está cada ponto. Com o sinal, a diferença de nível sai por conta: $2,50 - (-1,20) = 2,50 + 1,20 = 3,70$ m.

A.2 A reta numérica

Desenhe uma reta, marque o zero no meio e distribua os inteiros igualmente espaçados: à direita, os positivos; à esquerda, os negativos.

Duas leituras que valem a pena fixar:

- **Maior é quem está mais à direita.** Por isso -2 é **maior** que -7 . Parece estranho no começo, 7 é maior que 2, mas -7 está mais longe do zero pelo lado esquerdo. Devendo 7 você está pior do que devendo 2.
- **O módulo é a distância até o zero**, sem olhar o lado. Escreve-se com duas barras: $|-7| = 7$ e $|7| = 7$.

O MÓDULO É A MESMA IDEIA DO MÓDULO DE UM VETOR

Quando, no Módulo 1, você vir $|v|$ e ler "módulo do vetor v ", é exatamente esta ideia: **o tamanho, sem o sinal e sem a direção**. Um vetor apontando para a esquerda e outro para a direita, do mesmo comprimento, têm o mesmo módulo. E é por isso que **módulo nunca é negativo**. Distância não é negativa.

A.3 Somar e subtrair com sinal

Pense sempre em **andar na reta**: o primeiro número é onde você está, o segundo é quanto andar, e o sinal diz para que lado.

Conta	Leitura	Resultado
$3 + 5$	estou no 3, ando 5 para a direita	8
$3 - 5$	estou no 3, ando 5 para a esquerda	-2
$-3 + 5$	estou no -3, ando 5 para a direita	2
$-3 - 5$	estou no -3, ando 5 para a esquerda	-8

A regra prática que sai daí:

- **Sinais iguais**: some os valores e mantenha o sinal. $(-3) + (-5) = -8$.
- **Sinais diferentes**: subtraia o menor do maior e fique com o sinal do maior. $(-3) + 5 = 2$, porque 5 é maior que 3 e é positivo.

A.4 A regra de sinais da multiplicação

$$(+) \cdot (+) = +(+), (-) \cdot (-) = -(-), (+) \cdot (-) = -(+), (-) \cdot (+) = -(-)$$

As três primeiras são intuitivas. A quarta, **menos com menos dá mais**, costuma ser decorada sem entender, e por isso escorrega na hora do nervoso. Vale ver de onde vem.

Olhe a sequência, diminuindo o primeiro fator de um em um:

Conta	Resultado
$3 \cdot (-4)$	-12
$2 \cdot (-4)$	-8
$1 \cdot (-4)$	-4
$0 \cdot (-4)$	0
$(-1) \cdot (-4)$	?

A cada linha o resultado **sobe 4**: -12, -8, -4, 0... A próxima só pode ser **+4**. Ou seja, $(-1) \cdot (-4) = 4$. A regra não é convenção arbitrária: é o que mantém o padrão funcionando.

A mesma regra vale para a divisão: $\frac{-12}{-4} = 3$, e $\frac{-12}{4} = -3$.

ONDE ISSO DERRUBA GENTE NA PROVA

No produto escalar. Em $\langle u, w \rangle$ com $u = (1, 4, 8)$ e $w = (-4, -8, -8)$, a conta é $1 \cdot (-4) + 4 \cdot (-8) + 8 \cdot (-8) = -4 - 32 - 64 = -100$. Três multiplicações de sinal trocado, somadas.

E no determinante do produto vetorial, onde aparecem coisas como $(-1) \cdot 0 - 1 \cdot (-1) = 0 + 1 = 1$. O erro clássico é escrever -1 em vez de +1 aqui.

A.5 O sinal na frente do parêntese

Este é o erro de sinal mais frequente de toda a matemática, e vale isolar.

Um **menos na frente do parêntese troca o sinal de tudo o que está dentro**:

$$\begin{aligned} -(a - b) &= -a + b & -(3 - 5) &= -3 + 5 = 2 \\ a - (b + c) &= a - b - c & 10 - (3 + 4) &= 10 - 3 - 4 = 3 \end{aligned}$$

Se em vez disso você escrever $10 - 3 + 4 = 11$, errou, porque o menos precisa alcançar o 4 também.

Um jeito de nunca errar: pense no menos como "**vezes -1**", e distribua.

$$-(3 - 5) = (-1) \cdot 3 + (-1) \cdot (-5) = -3 + 5$$

PARTE B: FRAÇÕES

B.1 O que uma fração significa

Uma fração é uma **divisão que ficou registrada em vez de ser efetuada**.

Em $\frac{3}{4}$, o número de baixo (**denominador**) diz em quantas partes iguais o inteiro foi cortado; o de cima (**numerador**) diz quantas dessas partes você tem.

Duas coisas que vale saber desde já:

- **Todo inteiro é uma fração:** $5 = \frac{5}{1}$.
- **Denominador nunca pode ser zero.** Dividir por zero não tem resultado, não existe número que multiplicado por 0 dê 7. É por isso que, no Cálculo, achar o domínio de uma função sempre começa por "denominador $\neq 0$ ".

B.2 Frações equivalentes e simplificação

Multiplicar em cima e embaixo pelo mesmo número **não muda o valor**:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{50}{100}$$

Simplificar é o caminho inverso: dividir em cima e embaixo pelo mesmo número.

$$\frac{18}{24} = \frac{18 \div 6}{24 \div 6} = \frac{3}{4}$$

Só se pode cortar fator que multiplica o numerador e o denominador inteiros. Em $\frac{3+6}{3}$ **não** se pode cortar o 3, porque no numerador ele está somando. O certo é resolver primeiro: $\frac{9}{3} = 3$.

B.3 Somar e subtrair

Só se somam frações com o **mesmo denominador**. Se forem diferentes, iguale-os primeiro.

Exemplo passo a passo: $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$

1. Ache um denominador comum. O mais simples é multiplicar os dois: $2 \times 3 = 6$.
2. Converta cada fração para esse denominador: $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$ (multipliquei por 3 em cima e embaixo); $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$ (multipliquei por 2).
3. Agora some só os numeradores: $\frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$.

Exemplo da prova: $1 - \frac{9}{25}$

Este aparece literalmente na questão 3 da P1, ao tirar o seno a partir do cosseno.

1. Escreva o 1 como fração de denominador 25: $1 = \frac{25}{25}$.
2. Subtraia: $\frac{25}{25} - \frac{9}{25} = \frac{16}{25}$.

B.4 Multiplicar

É a operação mais fácil: **numerador vezes numerador, denominador vezes denominador**. Não precisa de denominador comum.

$$\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{4}{5}\right) = \frac{8}{15}$$

E um número inteiro multiplicando uma fração multiplica só o numerador:

$$3 \cdot \left(\frac{2}{5}\right) = \frac{6}{5}$$

B.5 Dividir

Dividir por uma fração é multiplicar pelo inverso dela. Vira a segunda de cabeça para baixo e multiplica.

$$\left(\frac{2}{3}\right) \div \left(\frac{4}{5}\right) = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{5}{4}\right) = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

Por quê: dividir por $\frac{4}{5}$ é perguntar "quantos pedaços de $\frac{4}{5}$ cabem aqui?". Como $\frac{4}{5}$ é menor que 1, cabem mais do que o total, e por isso dividir por fração menor que 1 **aumenta** o resultado.

B.6 Fração dentro de fração

Aparece na fórmula da projeção e nos cossenos diretores. A regra é a mesma: a barra principal é uma divisão.

$$\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{4}} = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot \left(\frac{4}{3}\right) = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

B.7 Fração e decimal

São o mesmo número escrito de dois jeitos: $\frac{3}{4} = 0,75$.

Mas em matemática **prefere-se a fração**, por dois motivos: ela é exata ($\frac{1}{3} = 0,333...$ nunca termina) e mantém a estrutura visível.

Na prova, deixe $\frac{3}{5}$ em vez de 0,6, a menos que o enunciado peça valor aproximado. E lembre: em português usa-se **vírgula** decimal, não ponto.

PARTE C: POTÊNCIAS E RAÍZES

C.1 O que é uma potência

Potência é multiplicação repetida. Em 5^3 , o 5 é a base e o 3 é o expoente:

$$5^3 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 125$$

O caso mais usado na prova é o expoente 2, chamado **quadrado**:

$$4^2 = 4 \cdot 4 = 16 \quad (-4)^2 = (-4) \cdot (-4) = 16$$

Repare na segunda: **quadrado de número negativo dá positivo**, pela regra de sinais. Isso é o que faz a norma de um vetor funcionar, as coordenadas negativas não "descontam".

O PARÊNTESE MUDA TUDO

$(-4)^2 = 16$, porque o parêntese manda elevar o -4 inteiro.

$-4^2 = -16$, porque sem parêntese o expoente pega só o 4, e o menos fica de fora.

São contas diferentes. Na dúvida, ponha o parêntese.

C.2 As cinco regras

Regra	Fórmula	Exemplo
mesma base, multiplicando	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$2^3 \cdot 2^2 = 2^5 = 32$
mesma base, dividindo	$a^m / a^n = a^{m-n}$	$2^5 / 2^2 = 2^3 = 8$
potência de potência	$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	$(2^3)^2 = 2^6 = 64$
produto elevado	$(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$	$(2 \cdot 3)^2 = 2^2 \cdot 3^2 = 36$
quociente elevado	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = a^n / b^n$	$\left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$

A armadilha: não existe regra para **soma** elevada. $(a + b)^2$ **não é** $a^2 + b^2$. Teste: $(2+3)^2 = 25$, mas $2^2 + 3^2 = 13$. O desenvolvimento correto está na Parte E.

C.3 Expoente zero e expoente negativo

Da regra da divisão, com $m = n$:

$$\frac{a^m}{a^m} = a^{m-m} = a^0$$

Mas qualquer número dividido por ele mesmo dá 1. Logo:

$$a^0 = 1 \text{ (para qualquer } a \neq 0 \text{)}$$

E, continuando a descer o expoente:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad 2^{-3} = \frac{1}{8}$$

Expoente negativo não significa resultado negativo. Significa "vai para o denominador".

C.4 A raiz como pergunta invertida

$\sqrt{25}$ pergunta: *que número, multiplicado por ele mesmo, dá 25?* A resposta é 5.

Por convenção, $\sqrt{\text{de número positivo é sempre o resultado positivo}}$. Quando as duas soluções interessam, escreve-se explicitamente $\pm\sqrt{25} = \pm 5$.

E vale a ponte que resolve muita conta:

$$\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

ou seja, **raiz é potência de expoente fracionário**, e por isso todas as cinco regras da seção C.2 valem para raízes também.

Os quadrados que vale ter de cor

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
n ²	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100	121	144	169	196	225

Saber que $169 = 13^2$ e $144 = 12^2$ economiza minutos na prova, são exatamente os números da questão 2.

C.5 O que se pode e o que não se pode fazer com raiz

Vale	Não vale
$\sqrt{a \cdot b} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$	$\sqrt{a + b} \neq \sqrt{a} + \sqrt{b}$
$\sqrt{\left(\frac{a}{b}\right)} = \sqrt{a} / \sqrt{b}$	,
$\sqrt{a} \cdot \sqrt{a} = a$	,

A armadilha da soma, com números: $\sqrt{(9 + 16)} = \sqrt{25} = 5$. Mas $\sqrt{9} + \sqrt{16} = 3 + 4 = 7$. Diferente.

Guarde a frase: **a raiz não se distribui pela soma**. Ela vai te salvar todas as vezes que você calcular a norma de um vetor.

Simplificar radical

Procure um **quadrado perfeito** dentro da raiz e tire-o para fora:

$$\begin{aligned} \sqrt{48} &= \sqrt{16 \cdot 3} = \sqrt{16} \cdot \sqrt{3} = 4\sqrt{3} \\ \sqrt{50} &= \sqrt{25 \cdot 2} = 5\sqrt{2} \quad \sqrt{72} = \sqrt{36 \cdot 2} = 6\sqrt{2} \end{aligned}$$

Racionalizar

Não se deixa raiz no denominador. Multiplique em cima e embaixo pelo mesmo radical:

$$\frac{1}{\sqrt{2}} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right) \cdot \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

PARTE D: A ORDEM DAS OPERAÇÕES

Quando há várias operações na mesma expressão, existe uma ordem obrigatória:

1. **Parênteses**, dos mais internos para os mais externos.
2. **Potências e raízes**.
3. **Multiplicações e divisões**, da esquerda para a direita.
4. **Somas e subtrações**, da esquerda para a direita.

Exemplo, passo a passo

$$2 + 3 \cdot (5 - 1)^2 \div 8$$

1. Parêntese: $5 - 1 = 4 \rightarrow 2 + 3 \cdot 4^2 \div 8$
2. Potência: $4^2 = 16 \rightarrow 2 + 3 \cdot 16 \div 8$
3. Multiplicação e divisão, da esquerda para a direita: $3 \cdot 16 = 48$; $48 \div 8 = 6 \rightarrow 2 + 6$
4. Soma: **8**

O ERRO MAIS COMUM

Somar antes de multiplicar. Em $2 + 3 \cdot 4$, o resultado é **14** (multiplica primeiro), e não 20.

Na prova isso aparece em toda norma: $|(4, 3, 0)| = \sqrt{(4^2 + 3^2 + 0^2)}$. Primeiro os quadrados, depois a soma, e só então a raiz. Nunca somar $4 + 3$ antes.

PARTE E: TRABALHAR COM LETRAS

E.1 Por que letras

A letra é um número cujo valor ainda não se conhece, ou que pode variar. Ela permite escrever uma regra **uma vez só**, valendo para todos os casos: em vez de dizer "a área do retângulo de lados 3 e 4 é 12; a de lados 5 e 2 é 10; ...", escreve-se $A = b \cdot h$.

E.2 Termos semelhantes

Só se somam termos que têm **exatamente a mesma parte literal**:

$$3x + 5x = 8x \quad 3x + 5y \text{ não simplifica} \quad 3x^2 + 5x \text{ não simplifica}$$

É a mesma lógica de somar objetos: 3 maçãs + 5 maçãs = 8 maçãs, mas 3 maçãs + 5 laranjas continuam sendo 3 maçãs e 5 laranjas.

E.3 A distributiva

Multiplicar um número por uma soma é multiplicar por cada parcela:

$$a(b + c) = ab + ac \quad 3(x + 4) = 3x + 12$$

E, com dois parênteses, **cada termo do primeiro multiplica cada termo do segundo**:

$$(x + 2)(x + 3) = x \cdot x + x \cdot 3 + 2 \cdot x + 2 \cdot 3 = x^2 + 5x + 6$$

E.4 Resolver uma equação: a balança

Uma equação é uma balança em equilíbrio. **O que você fizer de um lado, tem de fazer do outro**, e o equilíbrio se mantém.

Exemplo: $3x + 5 = 20$

1. Tire 5 dos dois lados: $3x = 15$
2. Divida os dois lados por 3: $x = 5$

Confira sempre substituindo: $3 \cdot 5 + 5 = 20$ (confere), leva cinco segundos e pega quase todo erro.

E.5 Isolar uma variável numa fórmula

É a mesma balança, com letras no lugar de números. Da fórmula da área do triângulo, isolar a altura:

$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

1. Multiplique os dois lados por 2: $2A = b \cdot h$
2. Divida os dois lados por b: $h = 2 \frac{A}{b}$

Essa é exatamente a conta do item (h) da questão 3 da prova.

E.6 Os três produtos notáveis

São casos de distributiva tão frequentes que vale reconhecer de imediato:

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

O termo do meio é o que se esquece. $(a + b)^2$ não é $a^2 + b^2$, falta o $2ab$.

O PRIMEIRO PRODUTO NOTÁVEL É O ITEM MAIS DIFÍCIL DA PROVA

No item (i) da questão 4, você precisa abrir $|u + v + w|^2$. É o mesmo produto notável, com três parcelas em vez de duas:

$$(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

Três quadrados e três termos cruzados, cada um multiplicado por 2. Se você souber esta linha, aquele item sai em quatro passos.

PARTE F: EQUAÇÃO DO 2º GRAU

F.1 Reconhecer

É toda equação que pode ser escrita como

$$ax^2 + bx + c = 0, \quad \text{com } a \neq 0$$

Antes de resolver, **arrume nessa forma**: passe tudo para um lado, deixando zero do outro, e identifique a, b e c com seus sinais.

Em $2m^2 + 18m + 40 = 0$, temos $a = 2$, $b = 18$, $c = 40$.

F.2 Bhaskara

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a}$$

O símbolo $\pm$ significa que há duas contas: uma com $+\sqrt{\Delta}$ e outra com $-\sqrt{\Delta}$.

Exemplo, passo a passo: $m^2 + 9m + 20 = 0$

Este é o exercício 7 da Lista de Exercícios.

1. Identifique: $a = 1$, $b = 9$, $c = 20$.
2. Discriminante: $\Delta = 9^2 - 4 \cdot 1 \cdot 20 = 81 - 80 = 1$
3. Raiz do discriminante: $\sqrt{1} = 1$
4. As duas soluções: $m = \frac{-9+1}{2} = -4$ e $m = \frac{-9-1}{2} = -5$

F.3 O que o discriminante informa

Se Δ ...	então...	o gráfico...
$\Delta > 0$	há duas raízes reais diferentes	corta o eixo x em dois pontos
$\Delta = 0$	há uma raiz real (dupla)	toca o eixo x num ponto só
$\Delta < 0$	não há raiz real	não corta o eixo x

O último caso é útil: se $\Delta < 0$ e o a é positivo, a expressão é **sempre positiva**. É assim que se resolve, em duas linhas, a inequação $x^2 + 1 > 3x - x^2 - 3$ da lista de Cálculo.

F.4 Quando dá para fatorar direto

Nem sempre é preciso Bhaskara. Se você achar dois números que **somados dão b** e **multiplicados dão c** (com $a = 1$), a fatoração é imediata:

$$x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3) \text{ porque } 2 + 3 = 5 \text{ e } 2 \cdot 3 = 6$$

E aí as raízes são os valores que zeram cada parêntese: $x = -2$ e $x = -3$.

PARTE G: TREINO

Faça no papel, sem calculadora. As respostas estão logo abaixo de cada bloco.

G.1 Sinais

(a) $-7 + 3$ (b) $-7 - 3$ (c) $(-4) \cdot (-6)$ (d) $-20 \div 4$ (e) $10 - (2 + 5)$ (f) $-(3 - 8)$

Respostas: (a) -4 (b) -10 (c) 24 (d) -5 (e) 3 (f) 5

G.2 Frações

(a) $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ (b) $1 - \frac{9}{25}$ (c) $(\frac{2}{3}) \cdot (\frac{3}{4})$ (d) $(\frac{1}{2}) \div (\frac{1}{4})$ (e) simplifique $\frac{18}{24}$

Respostas: (a) $\frac{5}{6}$ (b) $\frac{16}{25}$ (c) $\frac{1}{2}$ (d) 2 (e) $\frac{3}{4}$

G.3 Potências e raízes

(a) $(-3)^2$ (b) -3^2 (c) 2^{-2} (d) 5^0 (e) $\sqrt{144}$ (f) $\sqrt{48}$ (g) $\sqrt{(9+16)}$ (h) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

Respostas: (a) 9 (b) -9 (c) $\frac{1}{4}$ (d) 1 (e) 12 (f) $4\sqrt{3}$ (g) 5 (h) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

G.4 Ordem das operações

(a) $2 + 3 \cdot 4$ (b) $(2+3) \cdot 4$ (c) $\sqrt{3^2 + 4^2}$ (d) $2 + 3 \cdot (5-1)^2 \div 8$

Respostas: (a) 14 (b) 20 (c) 5 (d) 8

G.5 Letras

(a) $3x + 5x$ (b) $3(x + 4)$ (c) $(x+2)(x+3)$ (d) $(a+b)^2$ (e) resolva $3x + 5 = 20$ (f) isole h em $A = bh/2$

Respostas: (a) $8x$ (b) $3x + 12$ (c) $x^2 + 5x + 6$ (d) $a^2 + 2ab + b^2$ (e) $x = 5$ (f) $h = 2\frac{A}{b}$

G.6 Segundo grau

(a) $m^2 + 9m + 20 = 0$ (b) $2m^2 + 8m + 6 = 0$ (c) $x^2 - 5x + 6 = 0$ (tente fatorar)

Respostas: (a) -4 e -5 (b) -1 e -3 (c) 2 e 3

O CRITÉRIO PARA SEGUIR EM FRENTE

Se os seis blocos saíram sem consulta, a base está no lugar e você pode abrir o **Módulo 0**.

Se algum bloco travou, volte à parte correspondente **antes** de seguir. Cada uma dessas seis coisas reaparece em todas as quatro questões da prova, não há como contornar depois.

PARTE H: ONDE LER MAIS

Todos estes já estão na sua pasta `Engenharia Civil / CÁLCULO 1`. As páginas são as **do PDF**.

Assunto	Onde
Números inteiros, sinais e operações	FME 1 , Conjuntos e Funções, primeiras dezenas de páginas
Potências e raízes, propriedades	FME 1 , capítulo de potenciação e radiciação
Produtos notáveis e fatoração	Polinômios, Conceitos Básicos e Fatoração , o PDF do próprio professor
Equação do 2º grau	FME 6 , Complexos, polinômios e equações
Revisão geral de pré-cálculo, em português e devagar	Pré-Cálculo, Valéria Medeiros
Idem, mais conversado	Pré-Cálculo, Sheldon Axler
Determinantes (só depois do Módulo 0)	FME 4 , páginas 92 a 104

UMA OBSERVAÇÃO SOBRE MÉTODO

Nada nesta parte se aprende lendo. Cada uma dessas regras só entra depois de você ter feito a conta errado, conferido, e feito de novo.

Por isso o treino da Parte G não é opcional, e por isso ele traz as respostas logo abaixo: para você **conferir na hora**, e não acumular um erro repetido por dez exercícios.