RAFAEL TEIXEIRA

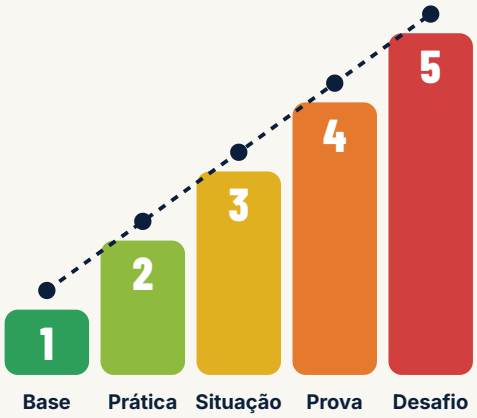
PROFESSOR DE MATEMÁTICA

CADERNO DA TRILHA

1ª SÉRIE

MATEMÁTICA · ENSINO MÉDIO

EDIÇÃO 2027



200 questões em 5 níveis, do básico até Fuvest e Unicamp, com a pista e a resolução comentada de cada uma.

200	questões com resolução, 8 em cada nível de cada eixo
5×5	eixos e níveis, com teste de nível para começar no ponto certo
59	questões reais de ENEM e vestibulares, completas e com a fonte



MAIS RACIOCÍNIO. MENOS DECOREBA.

MATEMÁTICA · ENSINO MÉDIO

CADERNO DA TRILHA
1ª SÉRIE

200 questões em 5 eixos e 5 níveis, com teste de nível, pistas e gabarito comentado

RAFAEL TEIXEIRA
Professor de Matemática

1ª edição · novembro de 2026 · Pelotas, RS

Caderno da Trilha · 1ª série
Matemática · Ensino Médio
1ª edição · novembro de 2026

Autor: Rafael Teixeira, professor de Matemática.
Questões autorais, pistas e resoluções: Rafael Teixeira.
Projeto gráfico e diagramação: Rafael Teixeira Empreendimentos Educacionais.

Questões reais neste caderno (59). Cada uma traz a prova, o ano e o número da questão. Os enunciados são reproduzidos das provas oficiais para fins de estudo. As pistas e as resoluções são do autor.

ENEM	25 questões
Fuvest	9 questões
Unicamp	8 questões
PAVE	7 questões
UFSM	4 questões
UCPel	2 questões
UFPR	2 questões
UFRGS	2 questões

© 2026 Rafael Teixeira Empreendimentos Educacionais LTDA · CNPJ 64.785.946/0001-93 · Pelotas, RS.
Todos os direitos reservados. Este PDF é para uso pessoal de quem o comprou. Professores podem usar as questões nas próprias aulas. Não é permitido revender, distribuir ou publicar o arquivo, no todo ou em parte, sem autorização por escrito. Para imprimir para uma turma ou uma escola inteira, peça a licença de turma pelo WhatsApp do site.

Encontrou um erro? Escreva pelo site **profrafaelteixeira.com.br**. Quem compra recebe as correções sem custo. Versão digital, em A4, para ler na tela ou imprimir.

SUMÁRIO

O que tem neste caderno

Apresentação 2

Como usar este caderno 3

Teste de nível no papel 5

Eixo 1 · Funções e função afim 6

1 Base **6** · 2 Prática **7** · 3 Situação **8** · 4 Prova **10** · 5 Desafio **17**

Eixo 2 · Função quadrática 20

1 Base **20** · 2 Prática **21** · 3 Situação **22** · 4 Prova **24** · 5 Desafio **31**

Eixo 3 · Exponencial e logaritmo 34

1 Base **34** · 2 Prática **35** · 3 Situação **36** · 4 Prova **38** · 5 Desafio **42**

Eixo 4 · Sequências: PA e PG 45

1 Base **45** · 2 Prática **46** · 3 Situação **47** · 4 Prova **49** · 5 Desafio **54**

Eixo 5 · Trigonometria no triângulo 57

1 Base **57** · 2 Prática **58** · 3 Situação **59** · 4 Prova **61** · 5 Desafio **68**

Pistas 72

Gabarito rápido 76

Gabarito comentado · Funções e função afim 78

Gabarito comentado · Função quadrática 95

Gabarito comentado · Exponencial e logaritmo 111

Gabarito comentado · Sequências: PA e PG 128

Gabarito comentado · Trigonometria no triângulo 144

Sobre o autor e o site 160

APRESENTAÇÃO

Para você que vai estudar com este caderno

Este caderno é a trilha de Matemática do 1ª série que eu montei no site, agora no papel. São 200 questões divididas em 5 eixos. Em cada eixo há 5 níveis, do mais simples ao mais difícil, com 8 questões em cada um.

Você não precisa começar do zero. O teste de nível, na página 5, mostra em que nível começar cada eixo. A partir daí, a regra é uma só: **acertou 6 de 8, sobe de nível**.

Os níveis 1 a 3 têm questões que eu escrevi para treinar a ideia certa, cada uma com uma pista e com a resolução comentada. O nível 4 traz questões reais de ENEM e vestibulares, completas e com a fonte. No nível 5 estão as mais difíceis, para quem quer ir além.

Quando errar, leia a resolução com calma. Ali eu explico o erro que costuma levar àquela alternativa, para você não repetir na prova.

Bons estudos,
Rafael Teixeira

Os 5 eixos deste caderno

Eixo	Questões	Começa na página
1. Funções e função afim	1 a 40	6
2. Função quadrática	41 a 80	20
3. Exponencial e logaritmo	81 a 120	34
4. Sequências: PA e PG	121 a 160	45
5. Trigonometria no triângulo	161 a 200	57

Papel e lápis
Resolva sem calculadora. Use uma folha à parte para as contas dos níveis 3 a 5.

Um nível por vez
8 questões levam de 30 a 60 minutos. Faça um nível inteiro antes de corrigir.

Pista antes da resposta
Travou? Veja a pista. Só depois vá à resolução.

ANTES DE COMEÇAR

Como usar este caderno

1	2	3	4	5
Base	Prática	Situação	Prova	Desafio
Contas e ideias diretas	Uma ou duas etapas	Problemas do dia a dia	Questões reais de ENEM e vestibulares	Fuvest, Unicamp e olimpíada

1. **Faça o teste de nível** (página 5). Ele usa questões deste caderno e mostra em que nível começar cada eixo.
2. **Resolva o nível inteiro**: são 8 questões. Nos níveis 1 e 2, escreva a resposta na linha. Nos outros, marque a alternativa.
3. **Travou?** Antes de olhar a resolução, veja a **pista** da questão (página 72).
4. **Corrija** pelo gabarito (página 76). Leia a resolução também das que acertou: o "Leve para outras questões" vale para a prova.
5. **Acertou 6 de 8? Suba de nível.** Se não, releia as resoluções das que errou e refaça o nível uma semana depois.

Mapa do seu progresso

Anote quantas acertou em cada nível. Pinte o quadro quando chegar a 6 de 8.

Eixo	1 · Base	2 · Prática	3 · Situação	4 · Prova	5 · Desafio
Funções e função afim	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8
Função quadrática	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8
Exponencial e logaritmo	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8
Sequências: PA e PG	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8
Trigonometria no triângulo	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8	___ / 8

Onde está cada nível

Eixo	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Funções e função afim	questões 1 a 8 página 6	questões 9 a 16 página 7	questões 17 a 24 página 8	questões 25 a 32 página 10	questões 33 a 40 página 17
Função quadrática	questões 41 a 48 página 20	questões 49 a 56 página 21	questões 57 a 64 página 22	questões 65 a 72 página 24	questões 73 a 80 página 31
Exponencial e logaritmo	questões 81 a 88 página 34	questões 89 a 96 página 35	questões 97 a 104 página 36	questões 105 a 112 página 38	questões 113 a 120 página 42
Sequências: PA e PG	questões 121 a 128	questões 129 a 136	questões 137 a 144	questões 145 a 152	questões 153 a 160

	página 45	página 46	página 47	página 49	página 54
Trigonometria no triângulo	questões 161 a 168 página 57	questões 169 a 176 página 58	questões 177 a 184 página 59	questões 185 a 192 página 61	questões 193 a 200 página 68

TESTE DE NÍVEL NO PAPEL

Por onde começar a trilha

O teste tem 20 questões, todas deste caderno, em duas etapas. Faça sem olhar pistas nem gabarito, e corrija no fim de cada etapa.

Etapa 1: 10 questões

Eixo	Questões	Acertos
Funções e função afim	**9** e **17**	___ de 2
Função quadrática	**49** e **57**	___ de 2
Exponencial e logaritmo	**89** e **97**	___ de 2
Sequências: PA e PG	**129** e **137**	___ de 2
Trigonometria no triângulo	**169** e **177**	___ de 2

Etapa 2: mais 10 questões, conforme a etapa 1

Em cada eixo, faça só o par da coluna do seu resultado na etapa 1.

Eixo	Acertou 0 na etapa 1	Acertou 1	Acertou 2	Acertos
Funções e função afim	**1** e **2**	**10** e **18**	**36** e **37**	___ de 2
Função quadrática	**41** e **42**	**50** e **58**	**77** e **78**	___ de 2
Exponencial e logaritmo	**81** e **82**	**90** e **98**	**117** e **118**	___ de 2
Sequências: PA e PG	**121** e **122**	**130** e **138**	**157** e **158**	___ de 2
Trigonometria no triângulo	**161** e **162**	**170** e **178**	**197** e **198**	___ de 2

Seu nível em cada eixo

Etapa 1	Etapa 2: 0 acertos	1 acerto	2 acertos
0 acertos	Nível 1	Nível 1	Nível 2
1 acerto	Nível 2	Nível 2	Nível 3
2 acertos	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Eixo	Etapa 1	Etapa 2	Comece no nível
Funções e função afim	___	___	___
Função quadrática	___	___	___
Exponencial e logaritmo	___	___	___
Sequências: PA e PG	___	___	___
Trigonometria no triângulo	___	___	___

Comece a trilha de cada eixo no nível que a tabela mostrou. As questões do teste valem para o mapa: quando chegar nelas, refaça.

EIXO 1 DE 5 · 1ª SÉRIE

Funções e função afim

1

1 **Base** questões 1 a 8 p. 6
2 **Prática** questões 9 a 16 p. 7
3 **Situação** questões 17 a 24 p. 8
4 **Prova** questões 25 a 32 p. 10
5 **Desafio** questões 33 a 40 p. 17

O que você treina neste eixo

Valor numérico de função · Zero da função afim · Coeficiente angular · Lei da função afim · Conjuntos: união · Domínio · Equação com função · Função composta · Função inversa · Inequação do 1º grau · Interseção de retas · Conjuntos: diagrama de Venn · Função definida por partes · Função afim · Função afim: escalas de temperatura · Função afim: tendência linear · Função afim: comparação de planos · Função afim decrescente · Lei de formação · Função: mudança de variável · Inequações: três planos · Conjuntos: três conjuntos

Questões reais: 5 ENEM, 2 Unicamp, 2 Fuvest, 1 PAVE, 1 UCPel

1 Base Contas e ideias diretas

meta: 6 de 8 · acertos ___

1 Valor numérico de função — resolução →

Se $f(x) = 2x + 5$, quanto vale $f(3)$?

Resposta: _____

2 Zero da função afim — resolução →

Qual é o zero da função $f(x) = -3x + 12$? Isto é, para que valor de x temos $f(x) = 0$?

Resposta: _____

3 Coeficiente angular — resolução →

O gráfico de uma função afim passa pelos pontos $(0,\ 2)$ e $(3,\ 11)$. Qual é o coeficiente angular (a taxa de variação) dessa função?

Resposta: _____

4 Valor numérico de função — resolução →

Se $f(x) = 5x - 7$, quanto vale $f(-2)$?

Resposta: _____

5 Lei da função afim resolução →

Uma função afim tem $f(0) = 4$ e $f(1) = 7$. Quanto vale $f(10)$?

Resposta: _____

6 Conjuntos: união resolução →

Sendo $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ e $B = \{4, 5, 6, 7\}$, quantos elementos tem o conjunto $A \cup B$?

Resposta: _____

7 Domínio resolução →

A função $f(x) = \dfrac{1}{x - 6}$ não está definida para um único número real. Que número é esse?

Resposta: _____

8 Equação com função resolução →

Se $f(x) = 4x - 1$, para que valor de x temos $f(x) = 19$?

Resposta: _____

2 Prática Uma ou duas etapas

meta: 6 de 8 · acertos ___

9 Lei da função afim resolução →

O gráfico de uma função afim passa pelos pontos $(1,\ 5)$ e $(4,\ 14)$. Quanto vale $f(10)$?

Resposta: _____

10 Função composta resolução →

Sendo $f(x) = 2x + 3$ e $g(x) = x - 4$, quanto vale $f(g(5))$?

Resposta: _____

11 Função inversa resolução →

Sendo $f(x) = 3x - 6$, quanto vale $f^{-1}(9)$?

Resposta: _____

12 Inequação do 1º grau resolução →

Qual é o menor número inteiro que satisfaz a inequação $2x - 7 > 5$?

Resposta: _____

13 Interseção de retas resolução →

As retas $y = 2x + 1$ e $y = -x + 10$ se cruzam em um ponto. Qual é a ordenada (o valor de y) desse ponto?

Resposta: _____

14 Conjuntos: diagrama de Venn resolução →

Em uma turma de 40 alunos, 25 gostam de futebol, 18 gostam de vôlei e 7 gostam dos dois esportes. Quantos alunos não gostam de nenhum dos dois?

Resposta: _____ alunos

15 Lei da função afim resolução →

Uma função $f(x) = ax + b$ tem $f(2) = 7$ e $f(5) = 16$. Quanto vale b?

Resposta: _____

16 Função definida por partes resolução →

Uma companhia de água cobra R$ 30,00 fixos para consumos de até 10 m³ no mês. Acima disso, cobra mais R$ 5,00 por m³ que passar de 10. Quanto paga, em reais, quem consome 16 m³?

Resposta: _____ reais

3 Situação Problemas do dia a dia

meta: 6 de 8 · acertos ___

17 Função afim resolução →

Em uma cidade, a corrida de táxi custa R$ 5,50 de bandeirada mais R$ 2,50 por quilômetro rodado. Uma corrida custou R$ 30,50. Quantos quilômetros foram rodados?

A) 25 km
B) 10 km
C) 12,2 km
D) 14,4 km

18 Função afim: escalas de temperatura resolução →

A temperatura em graus Fahrenheit é dada por $F = 1{,}8C + 32$, em que C é a temperatura em graus Celsius. Um termômetro de um site estrangeiro marca 104 °F. Quanto é isso em graus Celsius?

A) 40 °C
B) 72 °C
C) 219,2 °C
D) 25,8 °C

19 Função afim: tendência linear resolução →

A população de uma cidade era de 50 mil habitantes em 2010 e de 62 mil em 2020. Suponha que ela continue crescendo da mesma forma linear. Qual será a população em 2035?

A) 98 mil
B) 77 mil
C) 80 mil
D) 74 mil

20 Função afim: comparação de planos resolução →

Para alugar um equipamento de som, a empresa A cobra R$ 120,00 fixos mais R$ 8,00 por hora. A empresa B cobra só R$ 20,00 por hora. Com quantas horas de uso as duas cobram o mesmo valor?

A) 4,3 horas
B) 15 horas
C) 6 horas
D) 10 horas

21 Função afim decrescente resolução →

Um carro novo custa R$ 60 mil e, segundo um modelo simples, perde R$ 4 mil de valor por ano. Depois de quantos anos ele vai valer R$ 36 mil?

A) 9 anos
B) 15 anos
C) 24 anos
D) 6 anos

22 Função definida por partes resolução →

Um estacionamento cobra R$ 8,00 pela primeira hora e R$ 3,00 por hora adicional ou fração de hora. Quanto paga quem deixa o carro por 4 horas e 20 minutos?

A) R$ 32,00
B) R$ 20,00
C) R$ 23,00
D) R$ 17,00

23 Conjuntos: diagrama de Venn resolução →

Uma pesquisa ouviu 200 pessoas sobre dois aplicativos de transporte: 120 usam o aplicativo A, 90 usam o B e 30 não usam nenhum dos dois. Quantas pessoas usam os dois aplicativos?

A) 10
B) 80
C) 40
D) 50

24 Lei de formação resolução →

Uma vela de 30 cm de altura queima 2,5 cm por hora. Qual expressão dá a altura h da vela, em centímetros, depois de t horas acesa?

A) $h = 30 - 2{,}5t$
B) $h = 2{,}5t - 30$
C) $h = 30t - 2{,}5$
D) $h = 30 + 2{,}5t$

4 Prova Questões reais de ENEM e vestibulares

meta: 6 de 8 · acertos ___

25 **ENEM 2011 · questão 156** resolução →

O saldo de contratações no mercado formal no setor varejista da região metropolitana de São Paulo registrou alta. Comparando as contratações deste setor no mês de fevereiro com as de janeiro deste ano, houve incremento de 4 300 vagas no setor, totalizando 880 605 trabalhadores com carteira assinada.

Disponível em: http://www.folha.uol.com.br. Acesso em: 26 abr. 2010 (adaptado).

Suponha que o incremento de trabalhadores no setor varejista seja sempre o mesmo nos seis primeiros meses do ano.

Considerando-se que y e x representam, respectivamente, as quantidades de trabalhadores no setor varejista e os meses, janeiro sendo o primeiro, fevereiro, o segundo, e assim por diante, a expressão algébrica que relaciona essas quantidades nesses meses é

A) y = 4 300x
B) y = 884 905x
C) y = 872 005 + 4 300x
D) y = 876 305 + 4 300x
E) y = 880 605 + 4 300x

GABARITO COMENTADO · EIXO 1

Funções e função afim

1 · nível 1 (Base) · resposta: 11

Resolução. $f(3) = 2 \cdot 3 + 5 = 6 + 5 = 11$.

Erro comum. Escrever 23 ou 35, juntando o 2 e o 3: $2x$ quer dizer 2 vezes x.

2 · nível 1 (Base) · resposta: 4

Resolução. $-3x + 12 = 0$ dá $-3x = -12$, então $x = 4$. Conferindo: $-3 \cdot 4 + 12 = 0$.

Erro comum. Responder −4, errando o sinal ao dividir -12 por -3.

3 · nível 1 (Base) · resposta: 3

Resolução. y foi de 2 a 11, variou 9; x foi de 0 a 3, variou 3. Taxa: $9 \div 3 = 3$. A função é $f(x) = 3x + 2$.

Erro comum. Fazer $11 \div 3$, esquecendo que y não começa em zero.

4 · nível 1 (Base) · resposta: -17

Resolução. $5 \cdot (-2) = -10$ e $-10 - 7 = -17$.

Erro comum. Chegar a −3, fazendo $-10 + 7$: o -7 continua subtraindo.

5 · nível 1 (Base) · resposta: 34

Resolução. O valor inicial é 4 e a taxa é $7 - 4 = 3$: $f(x) = 3x + 4$. Então $f(10) = 30 + 4 = 34$.

Erro comum. Fazer $10 \cdot 7 = 70$: a função afim não é proporcional quando o valor inicial não é zero.

6 · nível 1 (Base) · resposta: 7

Resolução. $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$: 7 elementos. O 4 e o 5 estão nos dois, mas contam uma vez.

Erro comum. Responder 9, somando $5 + 4$ e contando o 4 e o 5 duas vezes.

7 · nível 1 (Base) · resposta: 6

Resolução. $x - 6 = 0$ quando $x = 6$. Para todos os outros números reais a conta existe, então o domínio é $\mathbb{R} \setminus \{6\}$.

Erro comum. Responder −6, trocando o sinal.

8 · nível 1 (Base) · resposta: 5

Resolução. $4x = 20$, então $x = 5$. Conferindo: $4 \cdot 5 - 1 = 19$.

Erro comum. Calcular $f(19) = 75$: a pergunta dá o valor da função e pede o x.

9 · nível 2 (Prática) · resposta: 32

Resolução. Taxa: $\frac{9}{3} = 3$. De $x = 1$ para $x = 0$ a função cai 3: $f(0) = 2$. Logo $f(x) = 3x + 2$ e $f(10) = 32$.

Erro comum. Chegar a 50, fazendo $10 \cdot 5$, como se a função fosse proporcional.

10 · nível 2 (Prática) · resposta: 5

Resolução. $g(5) = 5 - 4 = 1$. Depois $f(1) = 2 \cdot 1 + 3 = 5$.

Erro comum. Calcular $g(f(5)) = 13 - 4 = 9$, trocando a ordem.

11 · nível 2 (Prática) · resposta: 5

Resolução. $3x - 6 = 9$ dá $3x = 15$ e $x = 5$. Então $f^{-1}(9) = 5$. Conferindo: $f(5) = 9$.

Erro comum. Calcular $f(9) = 21$ ou $\frac{1}{f(9)}$: o -1 em f^{-1} não é expoente.

12 · nível 2 (Prática) · resposta: 7

Resolução. $2x > 12$, então $x > 6$. O 6 não serve (dá $5 > 5$, falso). O menor inteiro é 7.

Erro comum. Responder 6, esquecendo que a desigualdade é estrita.

13 · nível 2 (Prática) · resposta: 7

Resolução. $3x = 9$, então $x = 3$ e $y = 2 \cdot 3 + 1 = 7$. O ponto é $(3,\ 7)$.

Erro comum. Responder 3, que é a abscissa, e não a ordenada.

14 · nível 2 (Prática) · resposta: 4 alunos

Resolução. Gostam de pelo menos um: $25 + 18 - 7 = 36$. Não gostam de nenhum: $40 - 36 = 4$.

Erro comum. Fazer $40 - 25 - 18 = -3$ ou $40 - (25 + 18) + 7$ com sinal trocado: quem gosta dos dois precisa ser descontado uma vez da soma.

15 · nível 2 (Prática) · resposta: 1

Resolução. $a = \frac{9}{3} = 3$. De $3 \cdot 2 + b = 7$ vem $b = 1$. A função é $f(x) = 3x + 1$.

Erro comum. Responder 3, que é o a, e não o b.

16 · nível 2 (Prática) · resposta: 60 reais

Resolução. Passaram $16 - 10 = 6$ m³, que custam $6 \cdot 5 = 30$. Total: $30 + 30 = 60$ reais.

Erro comum. Fazer $30 + 16 \cdot 5 = 110$, cobrando os 16 m³ inteiros como excedente.

FIM DA AMOSTRA GRÁTIS · CADERNO DA TRILHA · 1ª SÉRIE

O caderno completo tem as 200 questões da trilha da 1ª série

Você viu o começo do eixo 1 e as primeiras resoluções. O caderno inteiro segue a ordem da trilha do site: 5 eixos, cada um do nível 1 ao nível 5.

200
questões, 8 em cada nível de cada eixo

164
páginas em A4, com sumário clicável

59
questões reais de ENEM e vestibulares, completas e com a fonte

200
resoluções no gabarito comentado, mais as pistas

Os 5 eixos do caderno

1. Funções e função afim
2. Função quadrática
3. Exponencial e logaritmo
4. Sequências: PA e PG
5. Trigonometria no triângulo

Em cada questão autoral, a resolução mostra o caminho, o erro comum e por que as alternativas erradas atraem. **Em cada questão real**, a resolução vem passo a passo. Quando você travar, a seção de pistas dá um empurrão sem entregar a resposta.

QUER O CADERNO COMPLETO?

Compre em profrafaelteixeira.com.br/livros. O PDF chega no seu e-mail ou no seu WhatsApp.

Este caderno **R$ 29,90** | Pacote Ensino Médio, 3 cadernos **R$ 69,90** | Os 7 cadernos **R$ 129,90**

RAFAEL TEIXEIRA

PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Do básico à prova, no seu ritmo.

O Caderno da Trilha do 1ª série começa com um teste de nível e mostra o ponto de partida em cada conteúdo. Depois, a regra é simples: acertou 6 de 8, sobe de nível.

200 questões
em 5 eixos: Funções e função afim, Função quadrática, Exponencial e logaritmo, Sequências: PA e PG e Trigonometria no triângulo.

5 níveis
Base, Prática, Situação, Prova e Desafio, com 8 questões cada.

59 questões reais
de ENEM e vestibulares, completas, com a prova, o ano e o número.

Gabarito comentado
das 200, com o erro comum, a armadilha e o que levar para outras questões.

Para quem é
Para o aluno do 1ª série que quer treinar no ritmo dele, começando do nível certo. Para a família que quer um material organizado e corrigido para estudar em casa. Para o professor que quer listas por nível, já com o gabarito comentado.

Faça a trilha também no site
profrafaelteixeira.com.br/ensino-medio/1-serie/

MAIS RACIOCÍNIO. MENOS DECOREBA.