PENSAMENTO COMPUTACIONAL:

Desenvolvimento de calculadoras sobre Relações Métricas no Triângulo Retângulo utilizando o Excel

Rick Silva Barbosa

Cinthia Cunha Maradei Pereira

Fábio José da Costa Alves

Ana Kely Martins Silva

BARBOSA, Rick Silva; PEREIRA, Cinthia Cunha Maradei; ALVES, Fábio José da Costa; SILVA, Ana Kely Martins. PENSAMENTO COMPUTACINAL: Desenvolvimento de calculadoras sobre Relações Métricas no Triângulo Retângulo utilizando o Excel. Produto Educacional do Programa de Pós–Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM), Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), 2024.

ISBN: 978-65-84998-67-4

Ensino de Matemática. Pensamento Computacional. Excel. Relações Métricas no Triângulo Retângulo.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho, desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), surge como resultado da disciplina de Tecnologias de Informática Aplicadas ao Ensino de Matemática do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática.

O propósito central deste livro é explorar o pensamento computacional por meio da criação de calculadoras sobre o conteúdo de relações métricas no triângulo retângulo utilizando o Excel, com a finalidade de apoiar a resolução de atividades relacionadas ao conteúdo desse objeto matemático.

O embasamento para esta produção reside na percepção de que o pensamento computacional não apenas fortalece o raciocínio matemático, mas também promove a autonomia dos estudantes em sala de aula. Assim, a proposta do livro envolve a construção de sete calculadoras, cada uma tralhada na idade as diferentes variáveis existentes nas relações métricas do triângulo retângulo.

Na fase inicial deste livro, aprofundamo-nos nos conceitos do pensamento computacional, estabelecendo uma conexão intrínseca com nosso objeto matemático. Paralelamente, proporcionamos uma visão mais abrangente das ferramentas disponíveis no Excel, visando não apenas à exposição desses recursos, mas também à familiarização do usuário com o software, garantindo uma compreensão mais sólida de sua aplicação prática.

Prosseguindo, avançamos para uma exploração mais detalhada dos conceitos de relações métricas no triângulo retângulo. Essa etapa tem como objetivo aprofundar o entendimento desse objeto matemático, oferecendo uma base sólida para a abordagem prática que se seguirá.

Ao finalizar a preparação teórica, conduzimos o leitor por um passo a passo minucioso na construção de calculadoras utilizando o Excel. Cada etapa é cuidadosamente elaborada, abrangendo diferentes situações-problema que consolidam a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos. Desta forma, buscamos não apenas transmitir teoria, mas também fornecer as ferramentas e as habilidades necessárias para a resolução eficaz e contextualizada de desafios matemáticos.

Destinado a professores de matemática, este material se propõe a ser uma ferramenta valiosa para a integração do pensamento computacional em sala de aula. Buscamos fornecer um guia passo a passo, incentivando a participação ativa dos alunos, ao mesmo tempo em que lhes é concedida a liberdade e autonomia para refletir sobre cada etapa dessas construções.

Este livro, portanto, visa contribuir significativamente para a incorporação do pensamento computacional no contexto do ensino de matemática.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado através da disciplina de “Tecnologia de Informática no Ensino de Matemática” ministrada no Programa de Pós – Graduação em Ensino de Matemática (PPEGM) na Universidade do Estado do Pará (UEPA) e busca abordar o ensino de Relações Métricas no Triângulo Retângulo a partir dos conceitos do pensamento computacional.

O pensamento computacional trata de uma abordagem mental e cognitiva para a resolução de problemas, inspirada nos princípios fundamentais da ciência da computação. Essa habilidade essencial transcende o domínio da programação e se concentra na capacidade de decompor problemas complexos em partes menores, identificar padrões, desenvolver algoritmos eficientes e criar soluções sistemáticas.

Wing (2016) afirma que o desenvolvimento do pensamento computacional é destacado como uma habilidade essencial para todos, indo além do âmbito dos cientistas da computação. Semelhante à importância atribuída à leitura, escrita e aritmética, a inclusão do pensamento computacional nas habilidades analíticas de todas as crianças é enfatizada.

> O pensamento computacional envolve a resolução de problemas, projeção de sistemas, e compreensão do comportamento humano, através da extração de conceitos fundamentais da ciência da computação. O pensamento computacional inclui uma série de ferramentas mentais que refletem a vastidão do campo da ciência da computação (WING, 2016, p.2).

A autora destaca a abrangência e a multifacetada natureza do pensamento computacional, caracterizando-o como um processo que engloba a resolução de problemas, o design de sistemas e a compreensão do comportamento humano. Há extração de conceitos fundamentais da ciência da computação evidencia a base teórica e prática sobre a qual o pensamento computacional se apoia.

Além disso, ao mencionar que essa abordagem mental envolve uma série de ferramentas mentais, sublinha-se a diversidade de habilidades e estratégias cognitivas que são empregadas nesse contexto, refletindo a amplitude e a complexidade do campo da ciência da computação. O pensamento computacional não é uma habilidade isolada, mas sim um conjunto de competências interconectadas que contribuem para uma compreensão mais profunda e abrangente da computação e suas aplicações (WING, 2016).

Brackmann (2017, p. 25) destaca que “o termo ‘Pensamento Computacional’ jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma forma de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana”.

O autor ressalta a importância de compreender o pensamento computacional como uma capacidade mais ampla e profunda, que vai além do mero uso de tecnologias.

Enfatiza-se que o pensamento computacional envolve uma abordagem mais abstrata e analítica, exigindo a capacidade de resolver problemas complexos, projetar sistemas e compreender princípios fundamentais da ciência da computação.

Além disso, ao alertar contra a associação exclusiva com tarefas mecânicas, o autor destaca a necessidade de cultivar uma mentalidade criativa que transcenda a simples aplicação de conceitos, incentivando uma abordagem inovadora e adaptável diante dos desafios. Essa distinção sublinha a profundidade e a sofisticação do pensamento computacional como uma habilidade cognitiva essencial (BRACKMANN, 2017).

O complemento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que trata da Computação na Educação Básica, diz em sua competência 4, que deve-se:

> Aplicar os princípios e técnicas da Computação e suas tecnologias para identificar problemas e criar soluções computacionais, preferencialmente de forma cooperativa, bem como alicerçar descobertas em diversas áreas do conhecimento seguindo uma abordagem científica e inovadora, considerando os impactos sob diferentes contextos (BRASIL, 2020, p.11)

O pensamento computacional alinhado com o ensino de matemática também está evidenciado dentro da própria BNCC, no qual diz sobre "utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados" (BRASIL, 2017, p. 267).

Essa competência reflete a necessidade de aplicar a matemática de maneira prática e contextualizada, reconhecendo sua importância como uma ferramenta essencial para a compreensão e resolução de desafios do mundo real. A inclusão de tecnologias digitais ressalta a importância da incorporação de recursos tecnológicos no processo de resolução de problemas, reconhecendo que essas ferramentas podem oferecer abordagens mais eficientes e práticas para enfrentar desafios complexos.

Diante do exposto sobre a temática, consideramos a seguinte questão problema: De que forma o pensamento computacional pode contribuir para o processo de ensino das relações métricas no triângulo retângulo?

Buscando responder nossa questão norteadora, temos por objetivo desenvolver calculadoras utilizando o Excel para auxiliar no processo de resolução de atividades vista no conteúdo de relações métricas no triângulo retângulo.

2. CONHECENDO O EXCEL.

O Microsoft Excel é um programa para desenvolvimento de planilhas. Nele encontramos muitas ferramentas que possibilitam a criação e manutenção das planilhas criadas com grande facilidade.

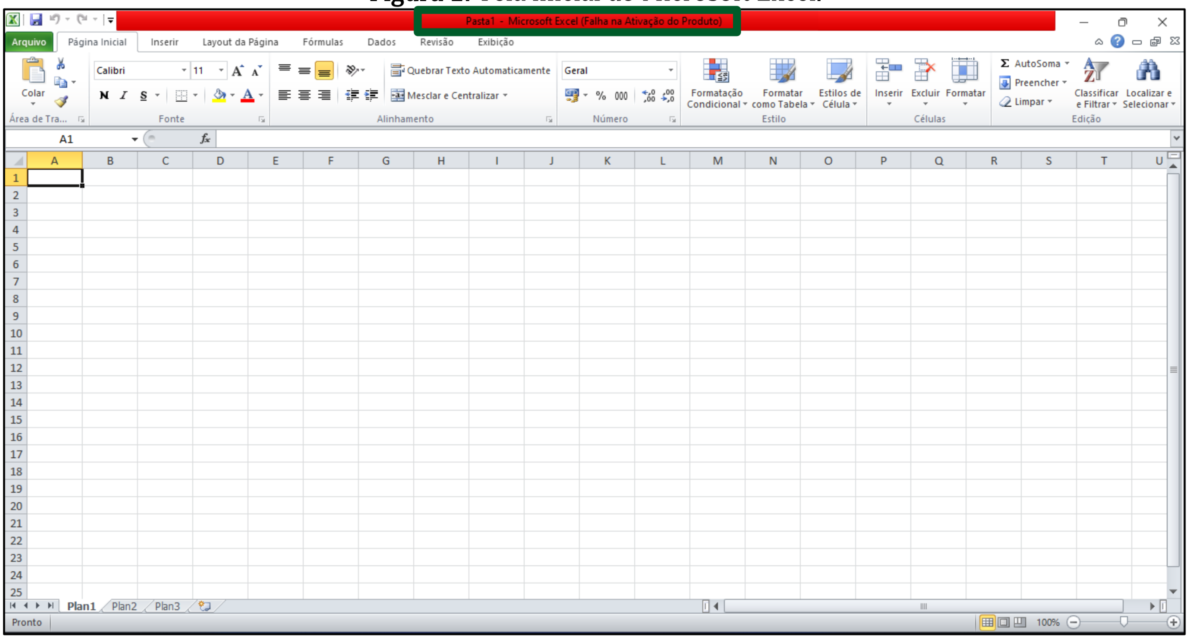
A utilização do Microsoft Excel como uma ferramenta para o desenvolvimento de planilhas é destacada, possibilitando o armazenamento, manipulação, cálculo e análise de dados variados, como números, textos e fórmulas. Essa ferramenta permite a combinação de informações, análise detalhada e criação de representações gráficas diretamente na planilha, evidenciando sua versatilidade e utilidade no processamento e visualização de dados. (PINTO, 2011).

O Microsoft Excel é parte do pacote de aplicativos do Microsoft Office, que inclui também o Word, PowerPoint, Outlook e outros. O Microsoft Office é geralmente um software comercial e, portanto, pago. No entanto, a Microsoft oferece diferentes planos de assinatura, que podem incluir acesso ao Excel, dependendo das necessidades do usuário. Além disso, algumas versões mais antigas do Microsoft Office podem estar disponíveis para compra única, mas a tendência recente tem sido a transição para modelos de assinatura, como o Microsoft 365 (PINTO, 2011).

Os aplicativos que integram a suíte Office compartilham diversas características, como a disposição da interface e a presença de uma ampla gama de funcionalidades. O Microsoft Excel destaca-se por sua interface simplificada, facilitando a localização e utilização de recursos. Ao iniciar o Microsoft Excel, o usuário é apresentado a uma pasta de trabalho contendo três planilhas. Acompanhe:

- **Barra de título:** exibe o nome da pasta ativa.

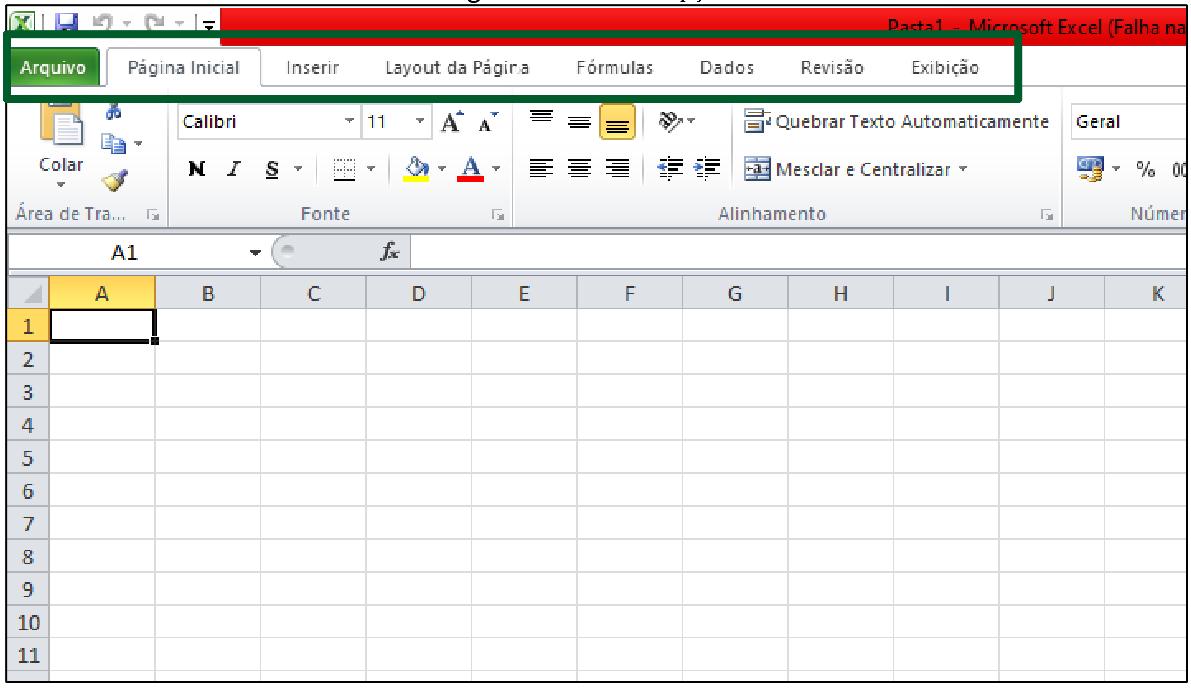
Figura 1: Tela inicial do Microsoft Excel.



Fonte: Autor, 2023.

- **Guias da Faixa de Opções:** Arquivo, Página Inicial, Inserir, Layout da Página, Fórmulas, Dados, Revisão e Exibição. Ao clicar nas guias serão exibidos seus respectivos grupos, botões e comandos.

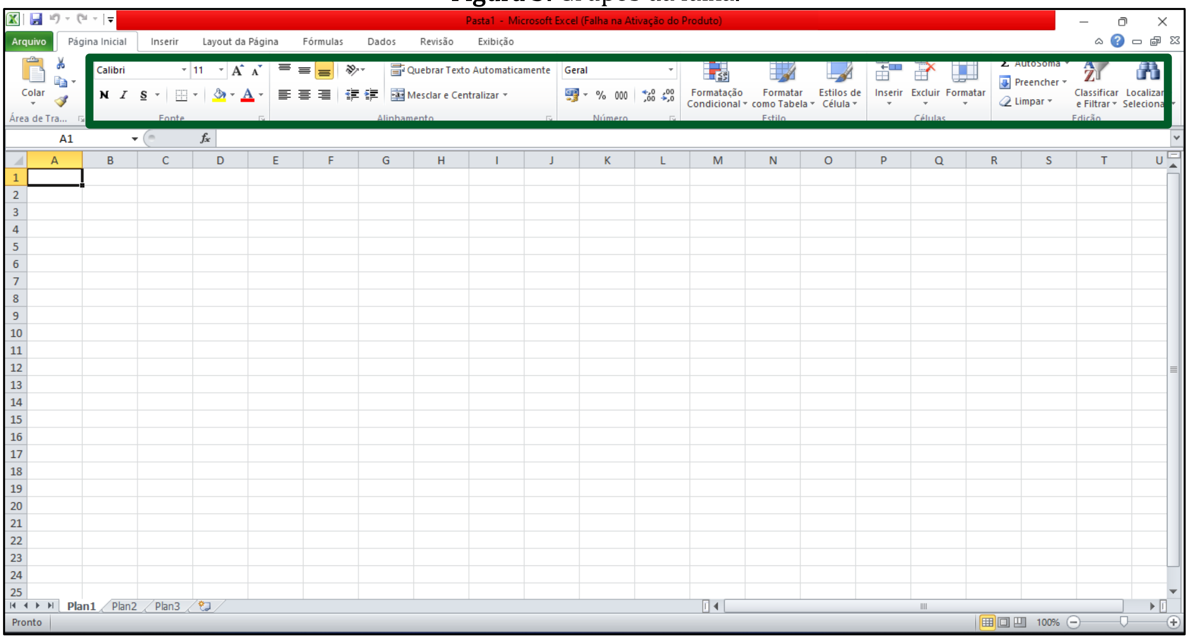
Figura 2: Faixas de opções.



Fonte: Autor, 2023.

- **Grupos da Faixa de Opções:** cada faixa contém seus grupos, onde estão disponíveis os conjuntos de comandos.

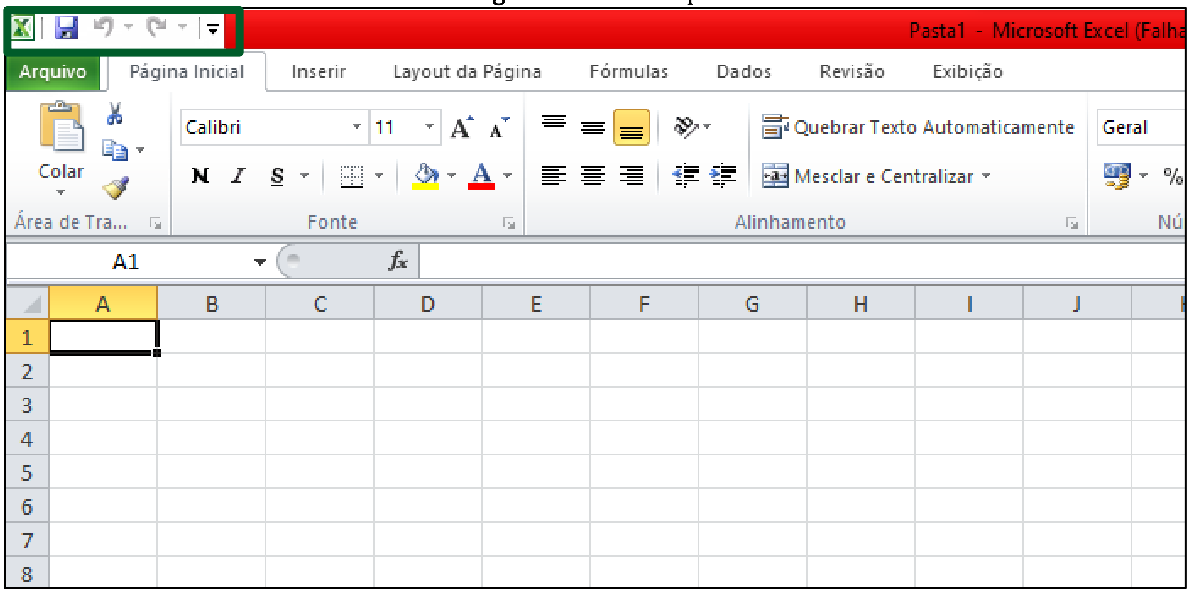
Figura 3: Grupos da faixa.



Fonte: Autor, 2023.

- **Barra de ferramentas de acesso rápido:** os comandos exibidos ficarão sempre visíveis e você poderá adicionar mais comandos.

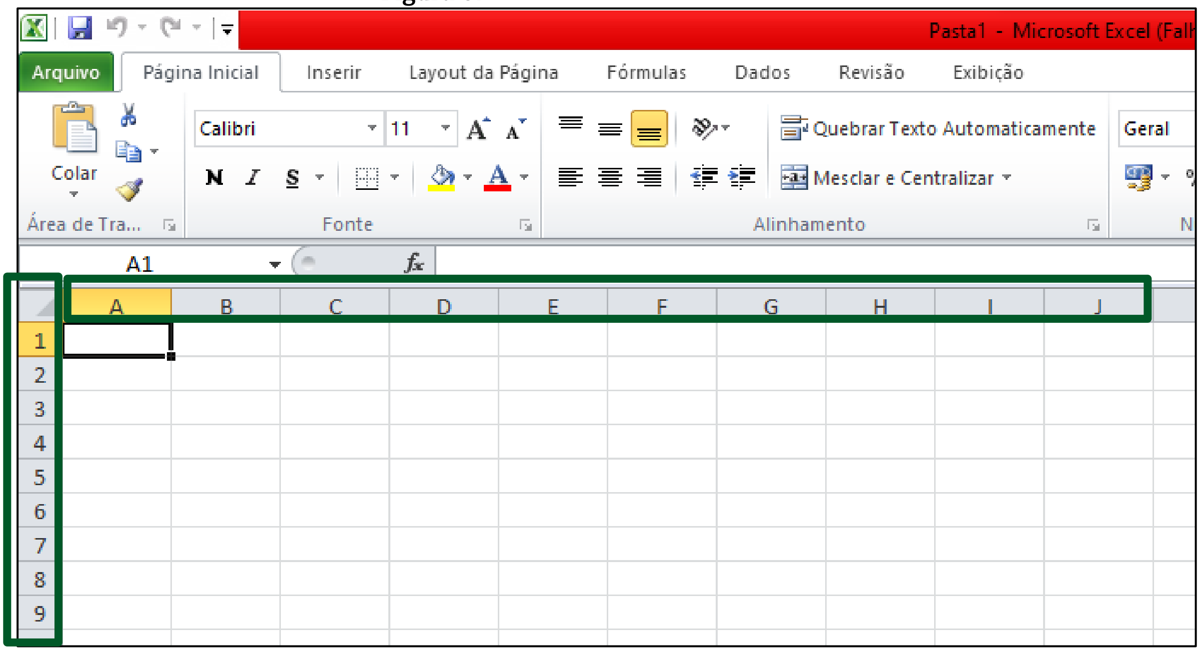
Figura 4: Acesso rápido.



Fonte: Autor, 2023.

- **Linhas, Colunas e Cédulas**: as linhas sempre são representadas por números, já as colunas sempre são representadas por letras do alfabeto. As cédulas do Excel são formadas per linhas e colunas, as conhecidas "caixinhas", como podemos ver na figura abaixo a cédula **A1** (Coluna A e linha 1).

Figura 6: Tela inicial do Microsoft Excel.



Fonte: Autor, 2023.

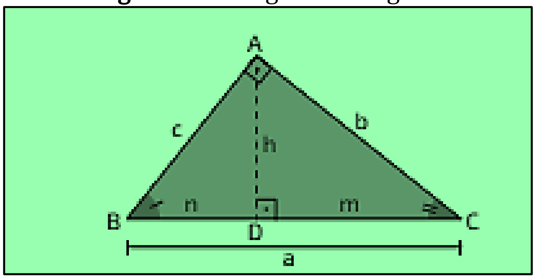
Após essa breve apresentação do Microsoft Excel, partiremos para a construção de nossa calculadora sobre Relações Métrica no Triângulo Retângulo onde buscara facilitar o processo de cálculo do nosso objeto matemático.

3. CONSTRUÇÃO DAS CALCULADORAS DE RELAÇÕES MÉTRICA NO TRIÂNGULO RETÂNGULO NO EXCEL

Partiremos para a construção da nossa calculadora das relações métricas no triângulo retângulo, e para isso devemos compreender o conceito desse objeto matemático em questão.

Prato e Balestri (2018) definem que, em um triângulo retângulo a altura relativa à hipotenusa divide-o em dois outros triângulos retângulos, que são semelhantes ao maior e, consequentemente, semelhantes entre si. Logo, a partir da semelhança desses triângulos, podemos estabelecer algumas relações entre as medidas do comprimento de seus lados.

Figura 7: Triângulo Retângulo.



Fonte: Autor, 2023.

Sendo:

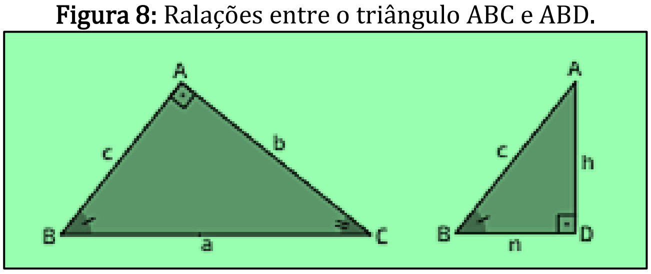
- **a** = medida do comprimento da hipotenusa.
- **b** e **c** = medida do comprimento dos catetos.
- **h** = medida do comprimento da atura relativa à hipotenusa.
- **m** e **n** = medidas dos comprimentos das projeções dos catetos sobre a hipotenusa, sendo $\boldsymbol{a = m + n}$.

3.1 As relações métricas no triângulo retângulo.

Em triângulos semelhantes, é possível estabelecer proporções entre os lados correspondentes, o que nos permite expressar as seguintes relações proporcionais.

- Ente os triângulos ABC e ABD, obtemos as seguintes relações:

Figura 8: Ralações entre o triângulo ABC e ABD.



Fonte: Autor, 2023.

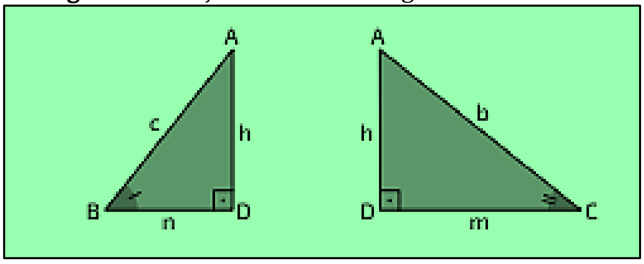
1) $\frac{a}{c} = \frac{b}{h} \rightarrow \boldsymbol{a \cdot h = b \cdot c}$

2) $\frac{a}{c} = \frac{c}{n}$ $\rightarrow$ $c \cdot c = a \cdot n$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{c^2 = a \cdot n}$

3) $\frac{c}{n} = \frac{b}{h}$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{c \cdot h = b \cdot n}$

- Entre os triângulos ABD e ADC, obtemos as seguintes relações:

Figura 9: Relação entre os triângulos ABD e ADC.



Fonte: Autor, 2023.

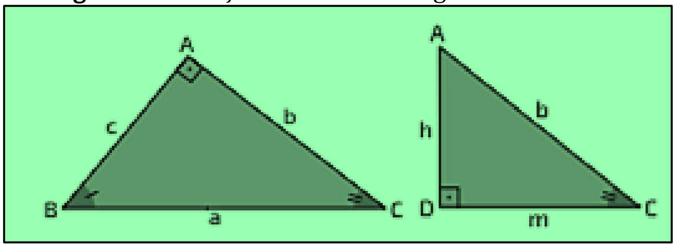
1) $\frac{c}{b} = \frac{h}{m}$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{c \cdot m = b \cdot h}$

2) $\frac{h}{m} = \frac{n}{h}$ $\rightarrow$ $h \cdot h = m \cdot n$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{h^2 = m \cdot n}$

3) $\frac{c}{b} = \frac{n}{h}$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{c \cdot h = b \cdot n}$

- Entre os triângulos ABC e ADC, temos as seguintes relações:

Figura 10: Relações entre os triângulos ABC e ADC.



Fonte: Autor, 2023.

1) $\frac{c}{h} = \frac{a}{b}$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{a \cdot h = b \cdot c}$

2) $\frac{a}{b} = \frac{b}{m}$ $\rightarrow$ $b \cdot b = a \cdot m$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{b^2 = a \cdot m}$

3) $\frac{c}{h} = \frac{b}{m}$ $\rightarrow$ $\boldsymbol{c \cdot m = b \cdot h}$

Após compreendermos como as relações métricas no triângulo retângulo são estabelecidas por meio das semelhanças de triângulos, podemos, dentro desse contexto específico, expressar as seguintes relações métricas.

Quadro 1: Relações métricas no triângulo retângulo.

$a = m + n$	$c \cdot h = b \cdot n$	$c \cdot m = b \cdot h$	$a \cdot h = b \cdot c$	$c^2 = a \cdot n$	$h^2 = m \cdot n$	$b^2 = a \cdot m$

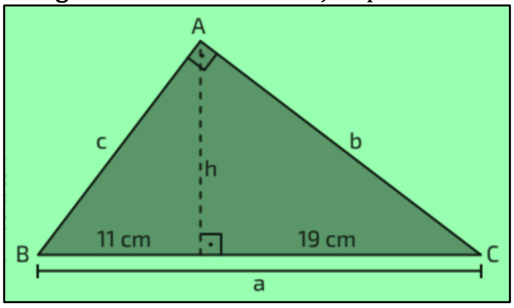
Fonte: Autor, 2023.

3.2 Construção das calculadoras.

Agora, com o conhecimento de todas as relações métricas no triângulo retângulo, com exceção do **Teorema de Pitágoras**[1], direcionaremos nossos esforços para a construção de calculadoras a partir de situação-problema específica. Desta forma, estabeleceremos a relação entre o pensamento computacional no Excel com nosso objeto matemático, integrando de maneira prática e aplicada os conceitos aprendidos.

1ª situação-problema: Utilizando as relações métricas, determine os valores de **a**, **b**, **c** e **h** no triângulo retângulo a seguir.

Figura 11: Primeira situação-problema.



Fonte: Autor, 2023.

Resolução: Para solucionar o problema mencionado e eventuais questões adicionais, iremos criar uma calculadora no Microsoft Excel. Neste momento inicial, temos os valores de **n = 11cm** e **m = 19cm** e através desses dados poderemos descobrir os valores das demais variáveis. Portanto, procederemos isolando cada variável a partir de diferentes relações métricas.

- <u>Calculadora da variável **a.**</u>

1º passo: Vamos lista todas as relações que métricas que contem a variável **a** e em seguida isolar essa variável:

$$\boldsymbol{a = m + n}$$

$$a \cdot h = b \cdot c \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{a = \frac{b \cdot c}{h}}$$

$$c^2 = a \cdot n \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{a = \frac{c^2}{n}}$$

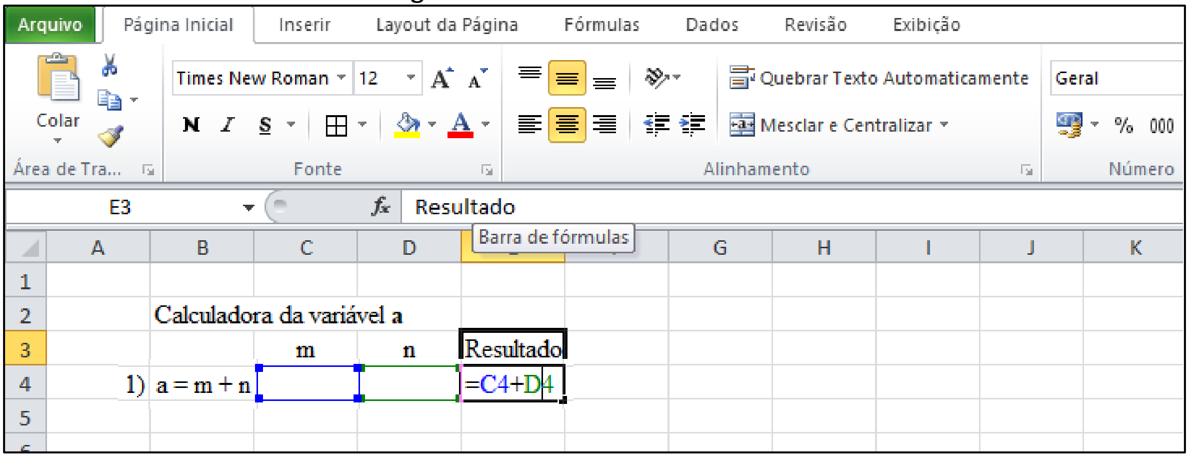
$$b^2 = a \cdot m \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{a = \frac{b^2}{m}}$$

2º passo: Agora com a variável **a** isolada nas diferentes relações, vamos organizar nossa planilha do Excel. Com o cursor do mouse clique na cédula **B2** e escreva

[1] O Teorema de Pitágoras, embora seja uma importante relação métrica do triângulo retângulo, será abordado mais adiante em nosso livro, neste momento, focaremos apenas nessas relações obtidas nas semelhanças de triângulos.

"Calculadora da variável **a**". Como são quatro fórmulas contendo a variável **a**, com o mouse clique na cédula **A4** e digite "1)". Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite a primeira relação métrica que foi listada anteriormente "a = m . n". Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente "m", "n" e "Resultado". Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o seguinte comando "**=C4+D4**", que irá calcular a soma entre **m** e **n**. Após isso é só clicar no botão "ENTER" do teclado.

Figura 12: Calculadora da variável a.

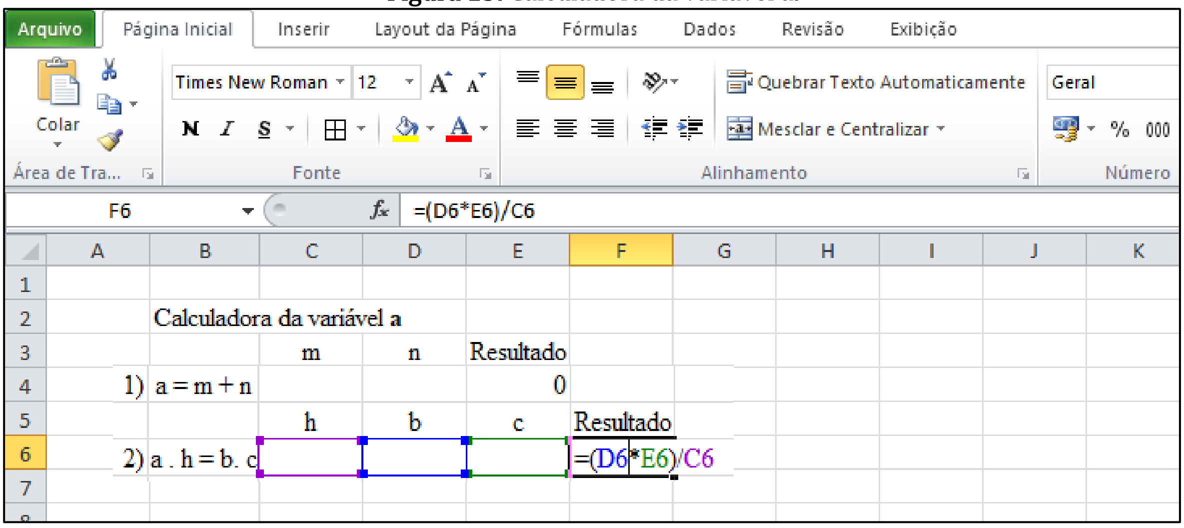


Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Vamos continuar a organização, agora selecionando a cédula **A6** digite "2)" e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista "$a \cdot h = b \cdot c$". Agora nas cédulas **C5**, **D5**, **E5** e **F5**, digite respectivamente "h", "b", "c" e "Resultado". Para finalizar, digite na cédula **F6** o comando "**=(D6*E6)/C6**" que refere-se a $\frac{\boldsymbol{b \cdot c}}{\boldsymbol{h}}$. Em seguida clicar no botão "ENTER". Se seguido corretamente, teremos algo como na figura 13.

Observação: Ao pressionar o botão "ENTER", notaremos que surgirá a mensagem "**#DIV/0!**" na célula **E4**. Isso ocorre devido à ausência de valores reais nas células **C6**, **D6** e **E6**. Consequentemente, o programa interpreta esses valores como zero, resultando em uma divisão por zero e indicando a impossibilidade do cálculo.

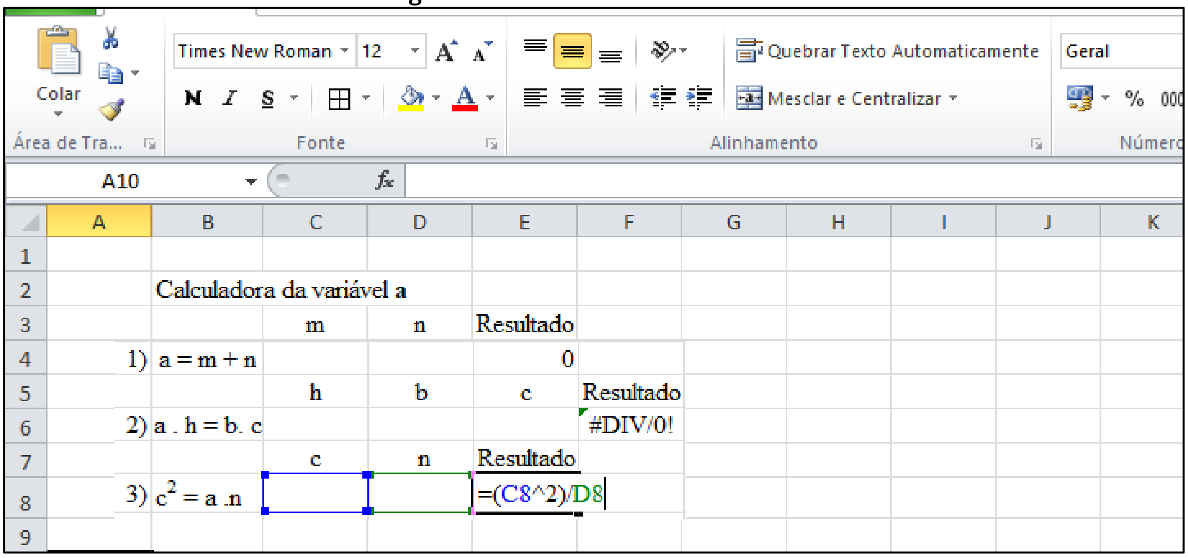
Figura 13: Calculadora da variável a.



Fonte: Autor, 2023.

4º Passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente “3)” e “$c^2 = a \cdot n$”. Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7** e **E7** e digitar respectivamente “c”, “n” e “Resultado”. Para finalizar, digitamos o seguinte comando “**=(C8^2)/D8**” na cédula **E8**, que refere-se a $\frac{c^2}{n}$. Por fim, obtemos algo como na figura baixo.

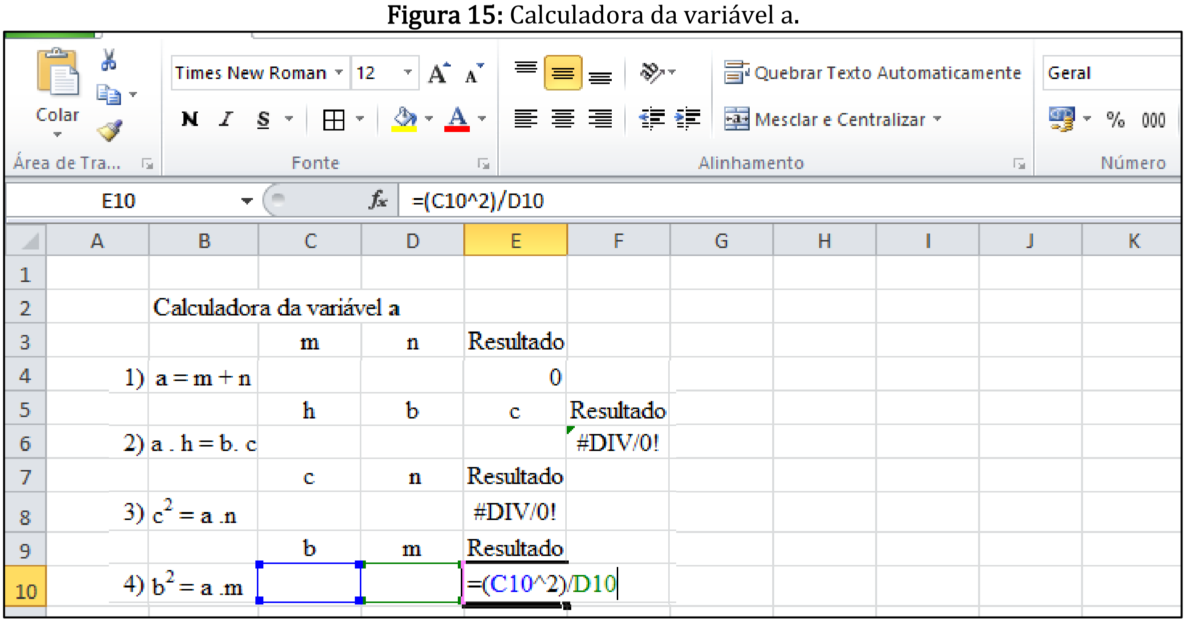
Figura 14: Calculadora da variável a.



Fonte: Autor, 2023.

5º passo: Partiremos para a organização da última fórmula com a variável **a.** vamos clicar nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente “4)” e “$b^2 = a \cdot m$”. Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9** e **E9,** e digitamos respectivamente “b”, “m” e “Resultado”. Para concluirmos, digitamos na cédula **E10** o seguinte comando “**=(C10^2)/D10**” que se refere a $\frac{b^2}{m}$. E assim, finalizamos nossa primeira calculadora para o calculo da variável **a.**

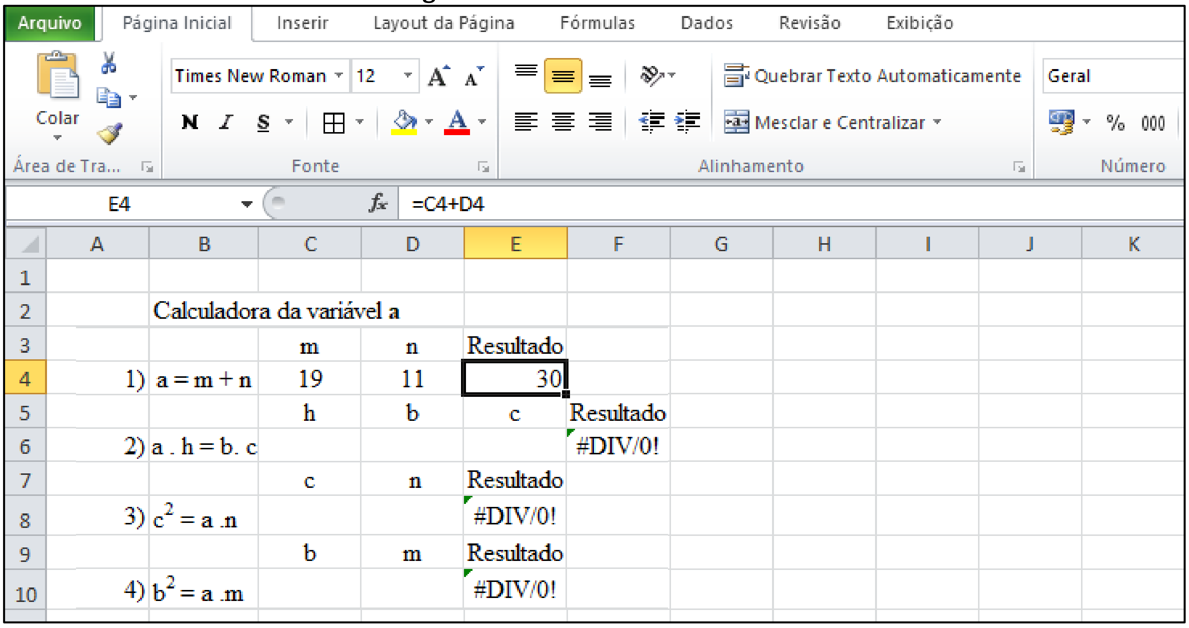
Figura 15: Calculadora da variável a.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando a: Agora vamos calcular o valor da variável **a** através da nossa calculadora, sabemos que os valores que a situação-problema disponibilizava eram **n = 11cm** e **m = 19cm**. Logo, vamos utilizar a primeira formula da nossa calculadora. Inserindo os valores, obtemos o seguinte resultado.

Figura 16: Calculando a variável a.



Fonte: Autor, 2023.

Portando, o valor da variável **a** para essa situação-problema é **a = 30cm.**

- <u>Calculadora da variável **b.**</u>

1º passo: Agora, avançaremos para a construção da calculadora da variável **b.** Inicialmente, listaremos todas as fórmulas das relações métricas que envolvem a variável em questão. Posteriormente, procederemos ao isolamento dessa variável em cada uma das fórmulas.

$$b^2 = a \cdot m \;\rightarrow\; \boldsymbol{b = \sqrt{a \cdot m}}$$

$$a \cdot h = b \cdot c \;\rightarrow\; \boldsymbol{b = \frac{a \cdot h}{c}}$$

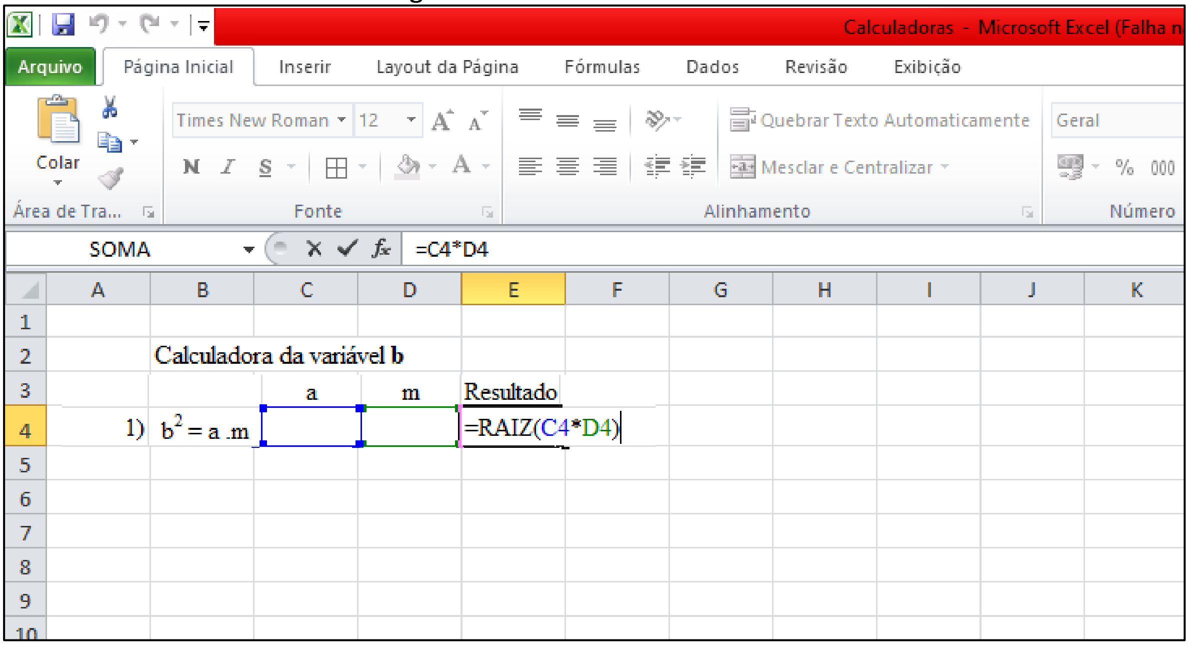
$$c \cdot h = b \cdot n \;\rightarrow\; \boldsymbol{b = \frac{c \cdot h}{n}}$$

$$c \cdot m = b \cdot h \;\rightarrow\; \boldsymbol{b = \frac{c \cdot m}{h}}$$

2º passo: Com a variável **b** isolada em cada fórmula, vamos abrir uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso clique na cédula **B2** e escreva "Calculadora da variável **b**". Clique na cédula **A4** e digite "1)". Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite "b^2 = a . m". Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente "a", "m" e "Resultado". Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando

“**=RAIZ(C4*D4)**” referente $\sqrt{a \cdot m}$. Em seguida clicamos no botão “ENTER” do teclado, esse comando irá calcular raiz quadrada do produto entre **a** e **m.**

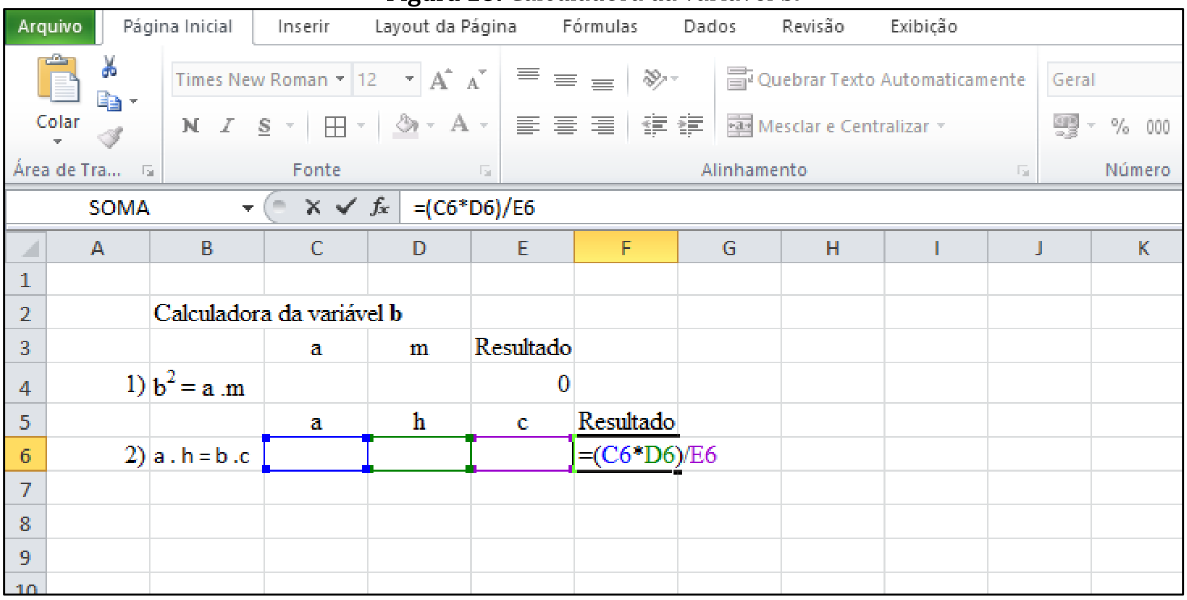
Figura 17: Calculadora da variável b.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Continuando a construção da calculadora, agora selecionando a cédula **A6** digite “2)” e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista “$a \cdot h = b \cdot c$”. Agora nas cédulas **C5**, **D5**, **E5** e **F5**, digite respectivamente “a”, “h”, “c” e “Resultado”. Para finalizar, digitaremos na cédula **F6** o comando “**=(C6*D6)/E6**” que refere-se a $\frac{a \cdot h}{c}$ e clicamos no botão “ENTER”.

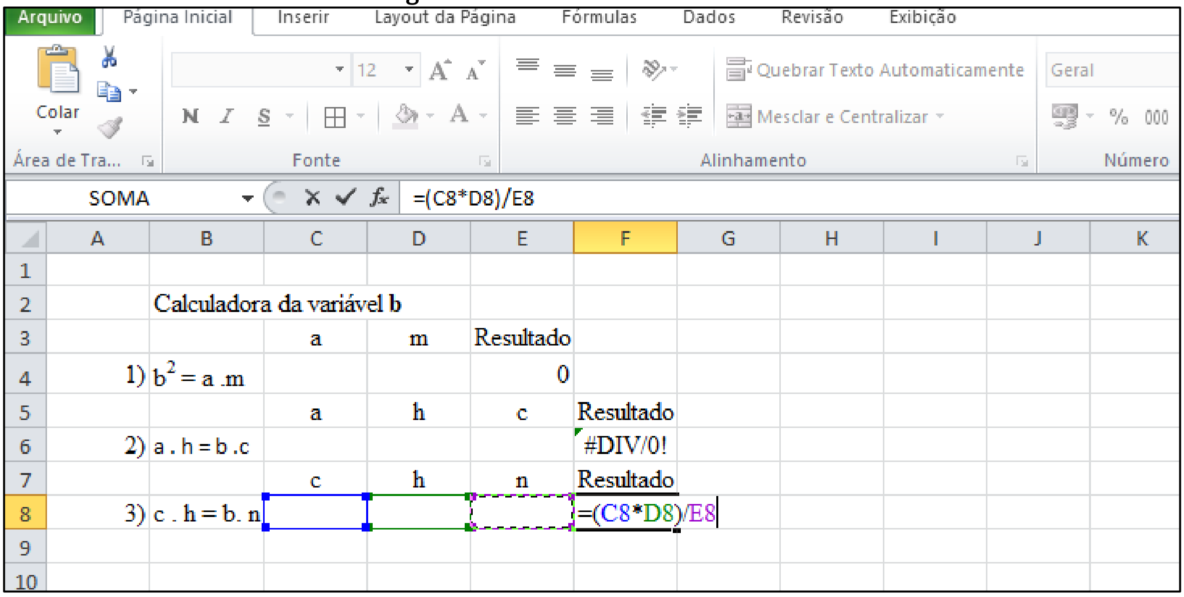
Figura 18: Calculadora da variável b.



Fonte: Autor, 2023.

4º passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente "3)" e "$c \cdot h = b \cdot n$". Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7**, **E7** e **F7** e digitar respectivamente "c", "h", "n" e "Resultado". Para finalizar, digitamos o seguinte comando "**=(C8*D8)/E8**" na cédula **F8** que refere-se a $\frac{c \cdot h}{n}$. Em seguida é só clicar no botão "ENTER". Por fim, obtemos algo como mostra a figura baixo.

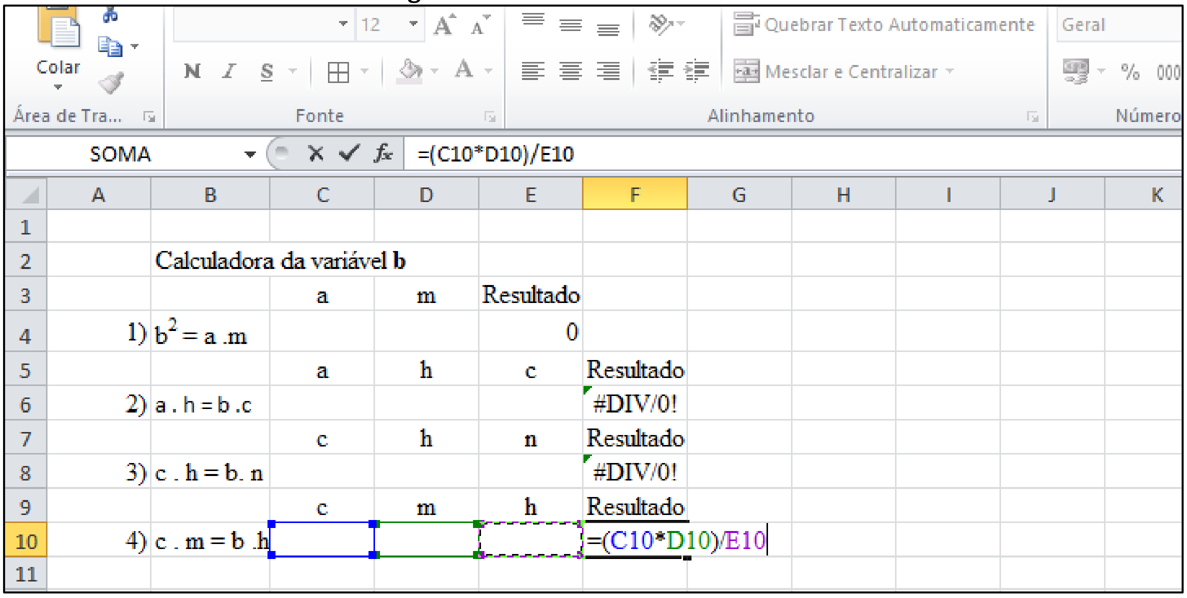
Figura 18: Calculadora da variável b.



Fonte: Autor, 2023.

5º passo: Organizando a última fórmula com a variável **b**. clicamos nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente "4)" e "$c \cdot m = b \cdot h$ ". Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9**, **E9** e **F9** e digitamos respectivamente "c", "m", "h" e "Resultado". Para concluirmos esse passo, digitamos na cédula **F10** o seguinte comando "**=(C10*D10)/E10**" que se refere a $\frac{c \cdot m}{h}$. E assim, finalizamos nossa segunda calculadora para a variável **b**.

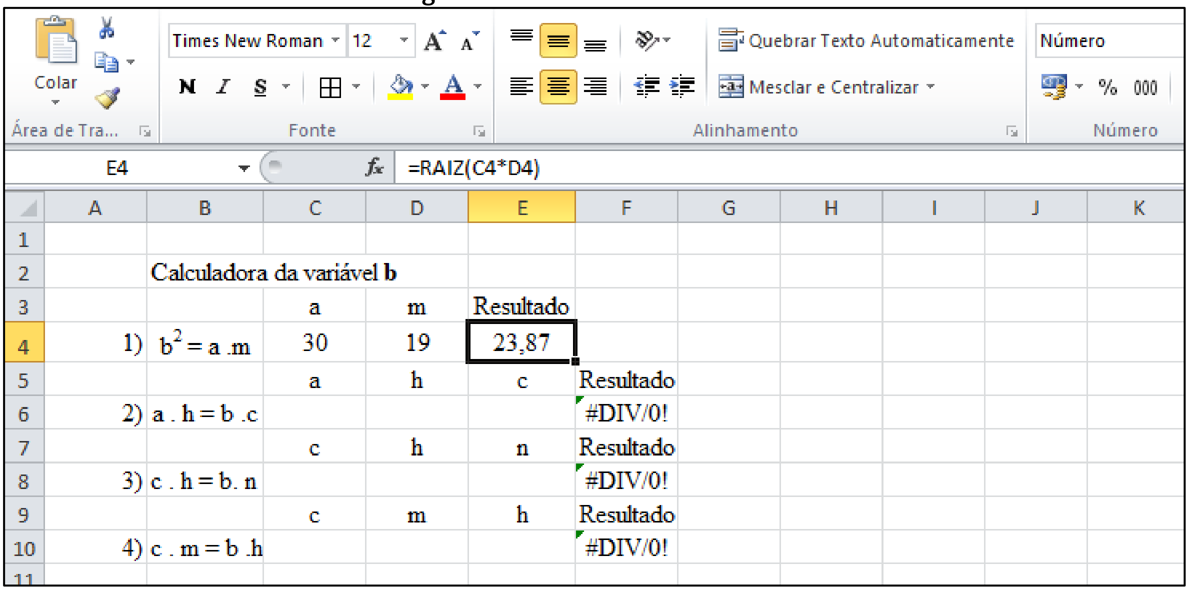
Figura 19: Calculadora da variável b.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando b: Vamos calcular o valor da variável **b.** Sabendo que agora temos os valores das variáveis **a = 30cm**, **n = 11cm** e **m = 19cm**. É perceptível que com esses valores que temos, só podemos utilizar a primeira fórmula da calculadora da variável **b.** Logo, inserindo os valores, temos:

Figura 20: Calculando a variável b.



Fonte: Autor, 2023.

Portanto, o valor da variável **b** para essa situação-problema é **b ≅23,87 cm.**

- <u>Calculadora da variável **c.**</u>

1º passo: Para a construção da calculadora da variável **c.** Também listaremos todas as fórmulas das relações métricas que envolvem a variável em questão. Posteriormente, procederemos ao isolamento dessa variável em cada uma das fórmulas.

$$c^2 = a \cdot n \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{c = \sqrt{a \cdot n}}$$

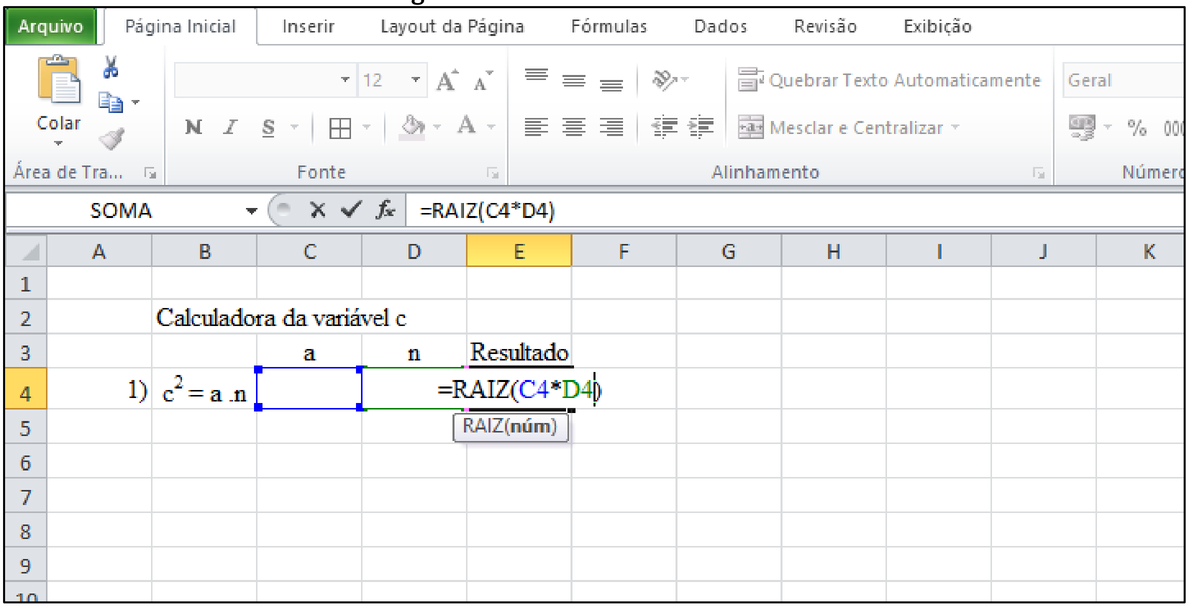
$$a \cdot h = b \cdot c \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{c = \frac{a \cdot h}{b}}$$

$$c \cdot h = b \cdot n \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{c = \frac{b \cdot n}{h}}$$

$$c \cdot m = b \cdot h \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{c = \frac{b \cdot h}{m}}$$

2º passo: Após a variável **c** ter sido isolada em cada fórmula, também iremos abrir uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso clique na cédula **B2** e escreva "Calculadora da variável b". Clique na cédula **A4** e digite "1)". Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite "c^2 = a . n". Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente "a", "n" e "Resultado". Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando "**=RAIZ(C4*D4)**" que refere-se a $\sqrt{a \cdot n}$. Em seguida clicamos no botão "ENTER".

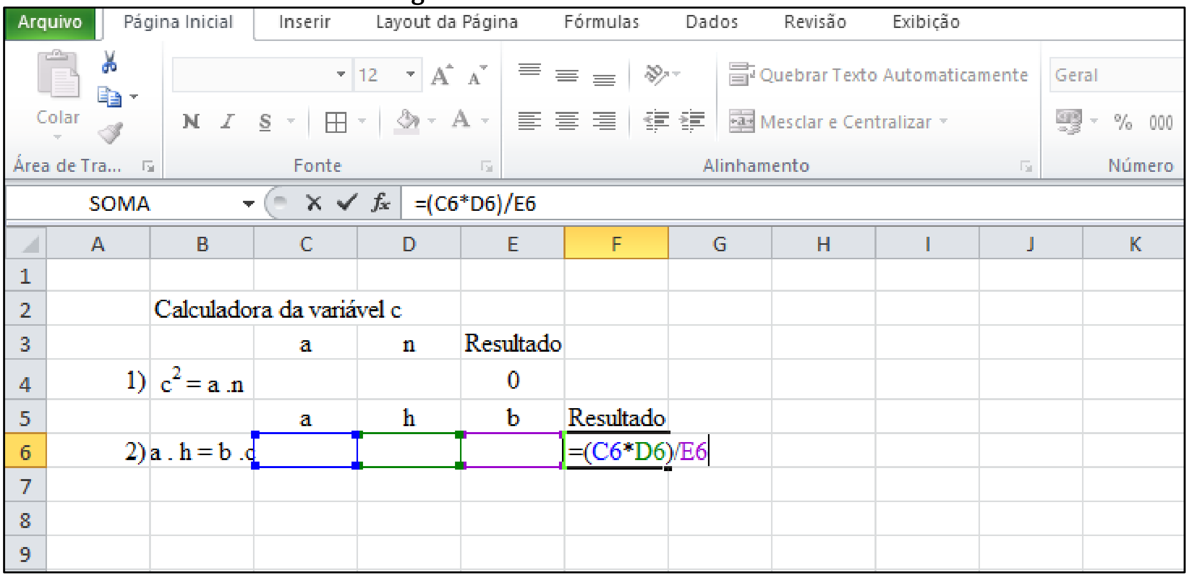
Figura 21: Calculadora da variável c.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Continuando a construção da calculadora, agora selecionando a cédula **A6** digite "2)" e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista "$a \cdot h = b \cdot c$". Agora nas cédulas **C5**, **D5**, **E5** e **F5**, digite respectivamente "a", "h", "b" e "Resultado". Para finalizar, digitaremos na cédula **F6** o comando "**=(C6*D6)/E6**" que se refere a $\boldsymbol{\frac{a \cdot h}{b}}$ e clicamos no botão "ENTER".

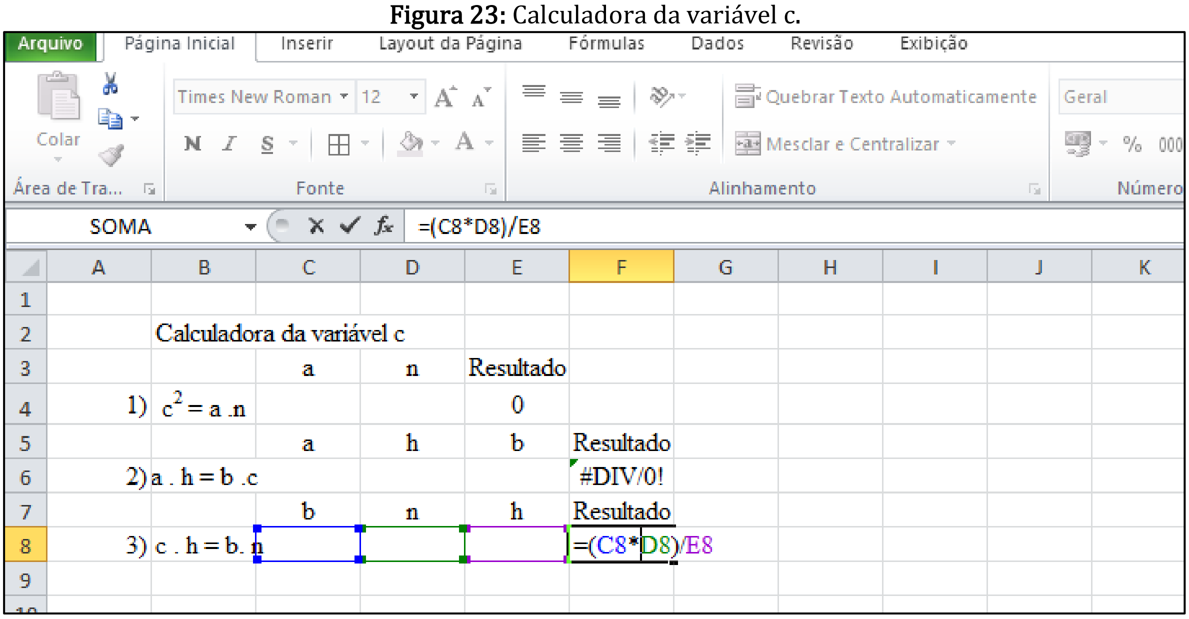
Figura 22: Calculadora da variável c.



Fonte: Autor, 2023.

4º passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente "3)" e "$c \cdot h = b \cdot n$". Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7**, **E7** e **F7** e digitar respectivamente "b", "n", "h" e "Resultado". Para finalizar, digitamos o seguinte comando "**=(C8*D8)/E8**" na cédula **F8** que refere-se a $\frac{b \cdot n}{h}$, em seguida é só clicar no botão "ENTER".

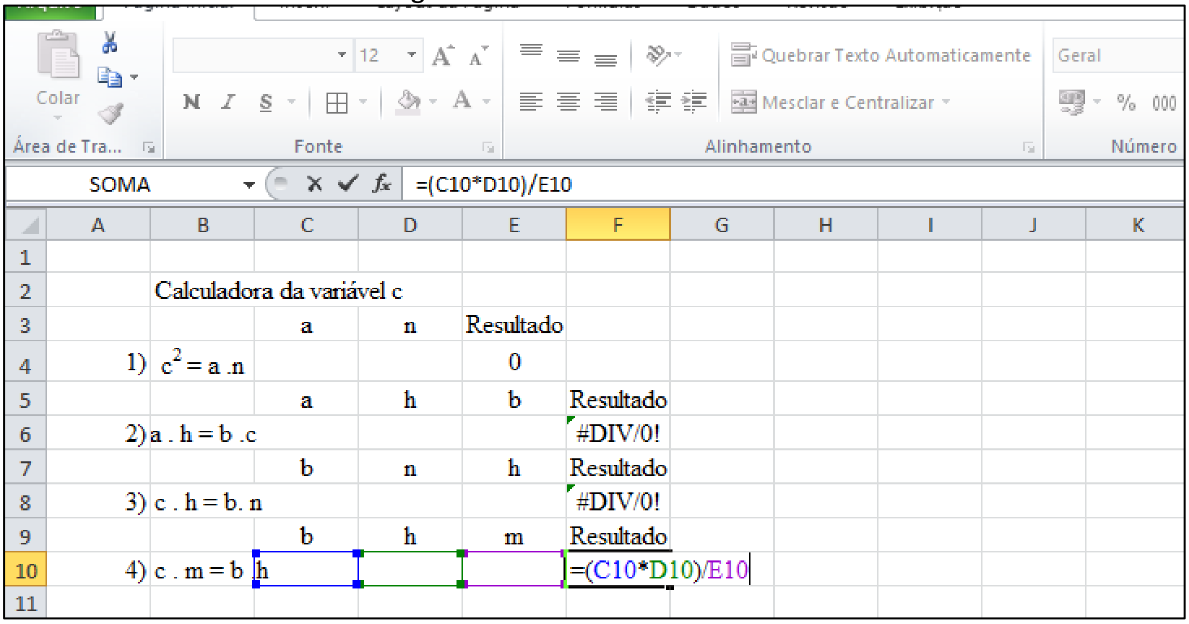
Figura 23: Calculadora da variável c.



Fonte: Autor, 2023.

5º passo: Na última fórmula com a variável **c**. clicamos nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente "4)" e "$c \cdot m = b \cdot h$ ". Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9**, **E9** e **F9** e digitamos respectivamente "b", "h", "m" e "Resultado". Para concluirmos esse passo, digitamos na cédula **F10** o seguinte comando "**=(C10*D10)/E10**" referente a $\frac{b \cdot h}{m}$. E assim, finalizamos nossa segunda calculadora para a variável **b**.

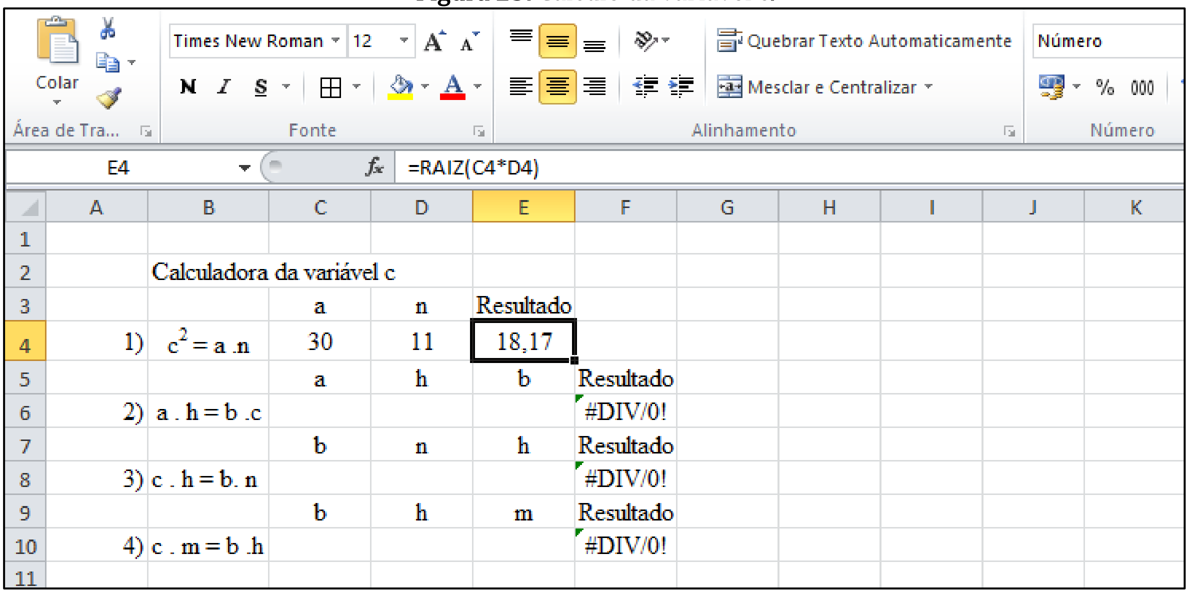
Figura 24: Calculadora da variável c.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando c: Agora vamos calcular o valor da variável **c**. Sabendo que até o memento temos os valore das variáveis **a = 30cm**, **b = 23,87cm**, **n = 11cm** e **m = 19cm**. É notório que com esses valores, devemos utilizar a primeira fórmula da calculadora da variável **c**. Logo, inserindo os valores, temos:

Figura 25: Cálculo da variável c.



Fonte: Autor, 2023.

Portando, nessa situação-problema, o valor da variável **c** é aproximadamente **18,17cm.**

- <u>Calculadora da variável **h.**</u>

1º passo: Para a construção da calculadora da variável **c**. Também listaremos todas as fórmulas das relações métricas que envolvem a variável em questão. Posteriormente, procederemos ao isolamento dessa variável em cada uma das fórmulas.

$$h^2 = m \cdot n \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{h = \sqrt{m \cdot n}}$$

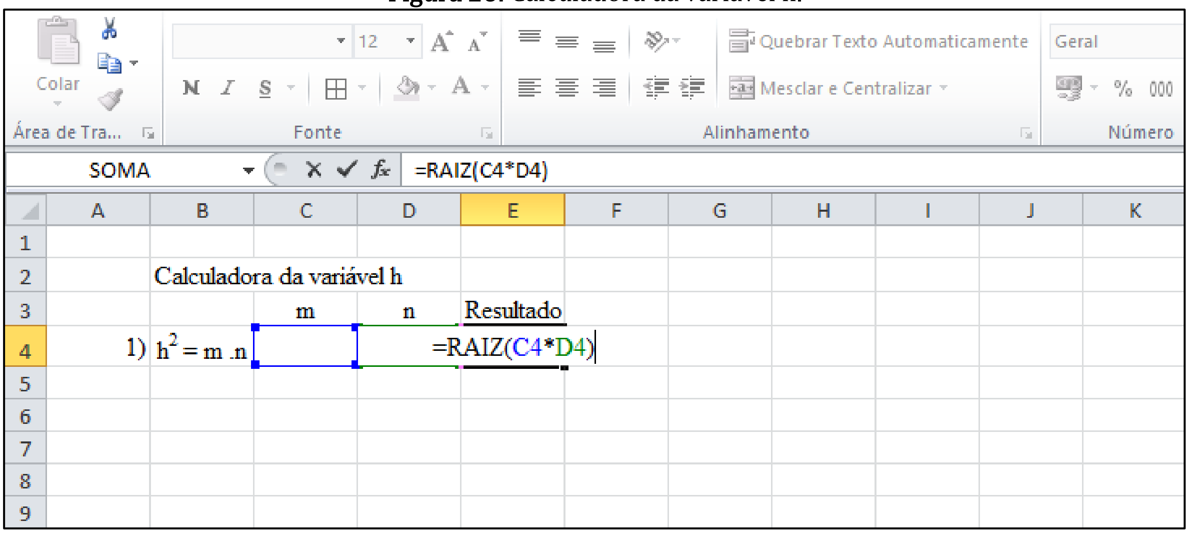
$$a \cdot h = b \cdot c \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{h = \frac{b \cdot c}{a}}$$

$$c \cdot h = b \cdot n \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{h = \frac{b \cdot n}{c}}$$

$$c \cdot m = b \cdot h \;\; \rightarrow \;\; \boldsymbol{h = \frac{c \cdot m}{b}}$$

2º passo: Após a variável **h** ter sido isolada em cada fórmula, também iremos abrir uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso clique na cédula **B2** e escreva “Calculadora da variável b”. Clique na cédula **A4** e digite “1)”. Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite “h^2 = m . n”. Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente “m”, “n” e “Resultado”. Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando “**=RAIZ(C4*D4)**” referente a $\sqrt{m \cdot n}$. Em seguida clicamos no botão “ENTER” do teclado.

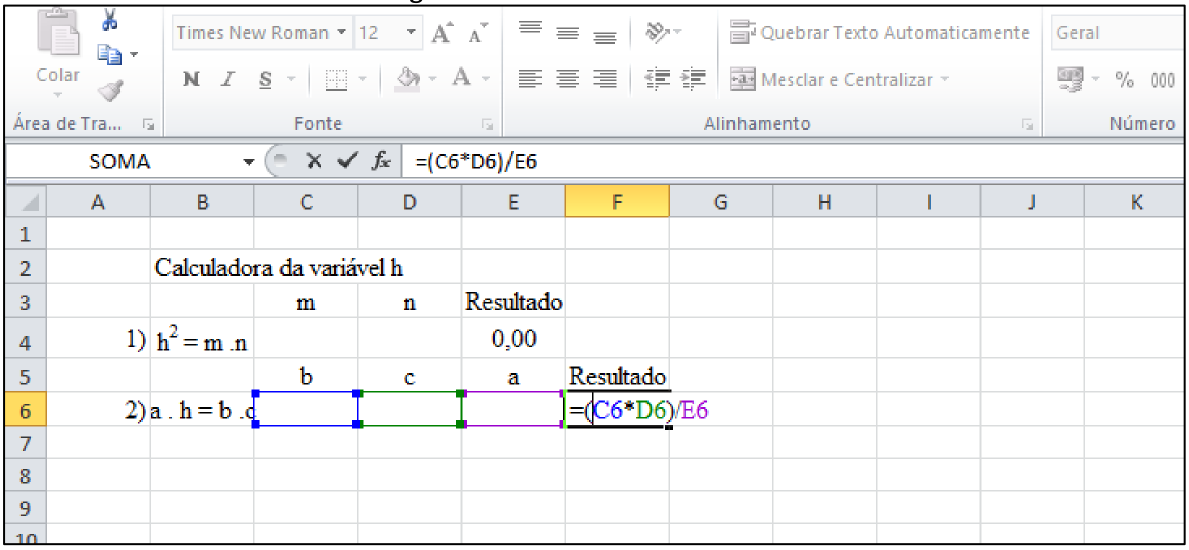
Figura 26: Calculadora da variável h.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Vamos continuar a organização, agora selecionando a cédula **A6** digite “2)” e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista “$a \cdot h = b \cdot c$”. Agora nas cédulas **C5**, **D5**, **E5** e **F5**, digite respectivamente “b”, “c”, “h” e “Resultado”. Para finalizar, digitaremos na cédula **F6** o comando “**=(C6*D6)/E6**” que refere-se a $\boldsymbol{\frac{b \cdot c}{a}}$. Em seguida clicar no botão “ENTER”.

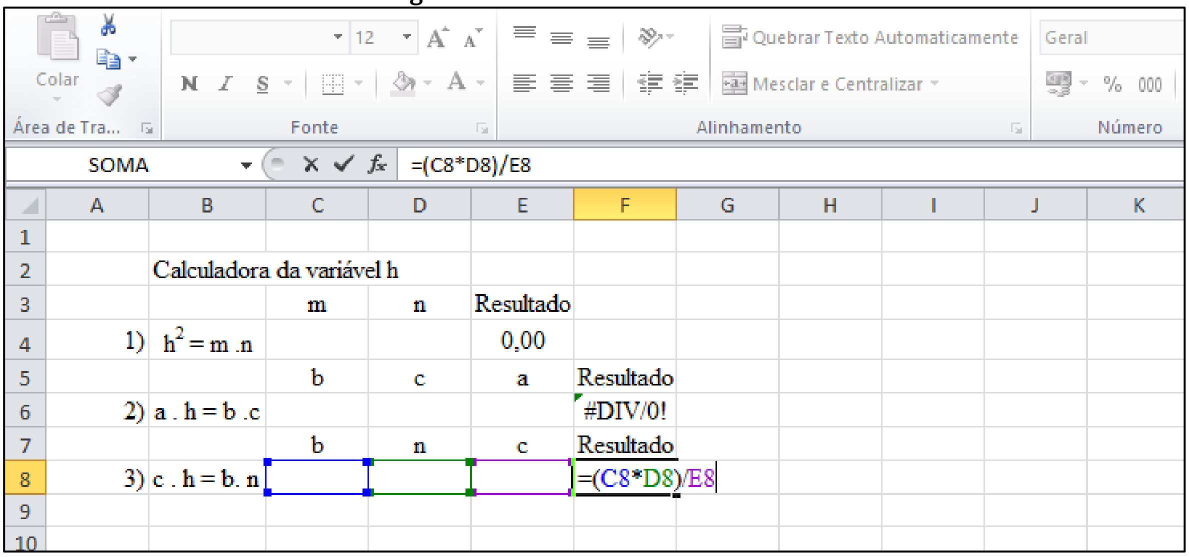
Figura 27: Calculadora da variável h.



Fonte: Autor, 2023.

4º passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente "3)" e "$c \cdot h = b \cdot n$". Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7**, **E7** e **F7** e digitar respectivamente "b", "n", "c" e "Resultado". Para finalizar, digitamos o seguinte comando "**=(C8*D8)/E8**" na cédula **F8** que se refere a $\frac{b \cdot n}{c}$, em seguida é só clicar no botão "ENTER".

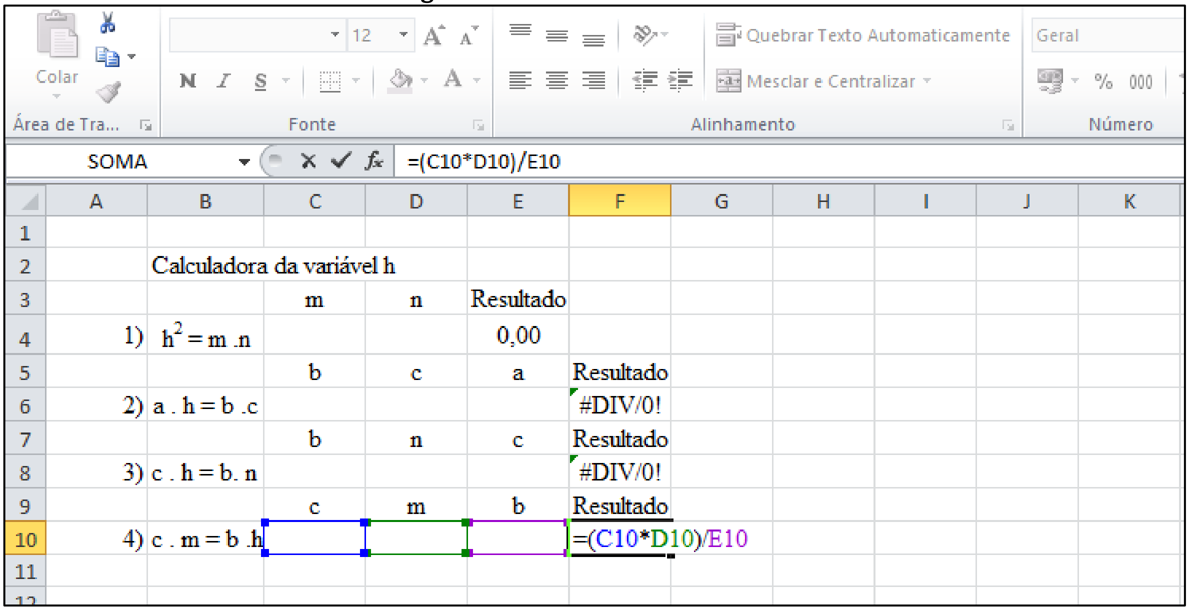
Figura 28: Calculadora da variável h.



Fonte: Autor.

5º passo: Partiremos para a organização da última fórmula com a variável **a.** vamos clicar nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente "4)" e "$c \cdot m = b \cdot h$ ". Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9**, **E9** e **F9**, e digitamos respectivamente "c", "m", "b" e "Resultado". Para concluirmos, digitamos na cédula **E10** o seguinte comando "**=(C10^2)/D10**" referente a $\frac{c \cdot m}{b}$. E assim, finalizamos a calculadora para a variável **h.**

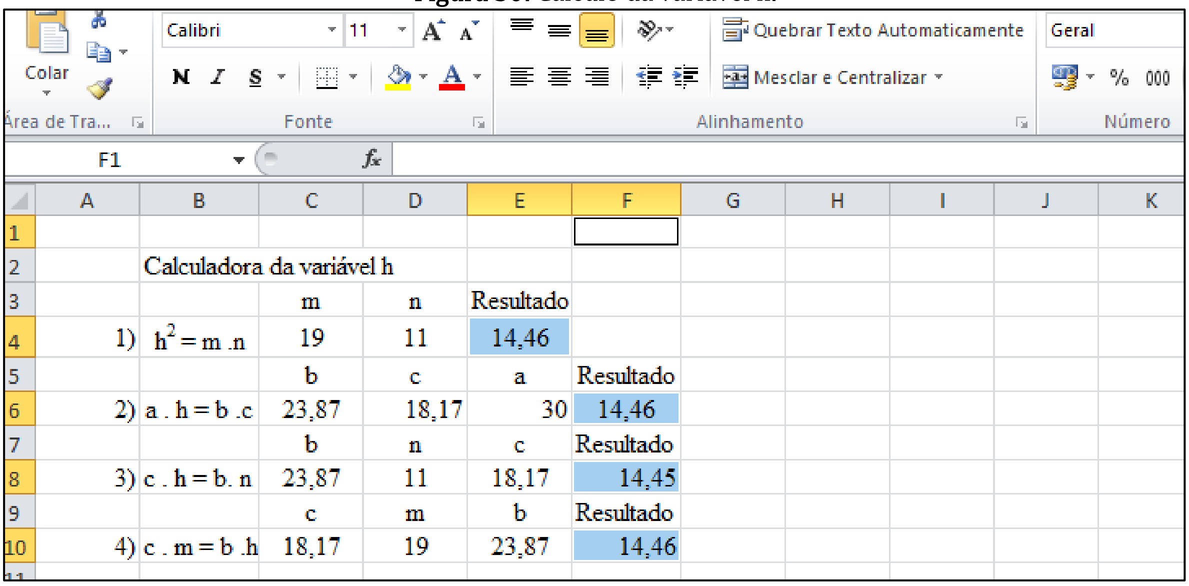
Figura 29: Calculadora da variável h.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando h: Agora vamos calcular o valor da variável **c**. Sabendo que até o memento temos os valore das variáveis **a = 30cm**, **b = 23,87cm**, **c = 18,17cm**, **n = 11cm** e **m = 19cm**. É notório que com esses valores, podemos utilizar todas as fórmulas da calculadora da variável **c**. Logo, inserindo os valores conhecidos em todas as fórmulas, deveremos chegar a um único valor final:

Figura 30: Cálculo da variável h.



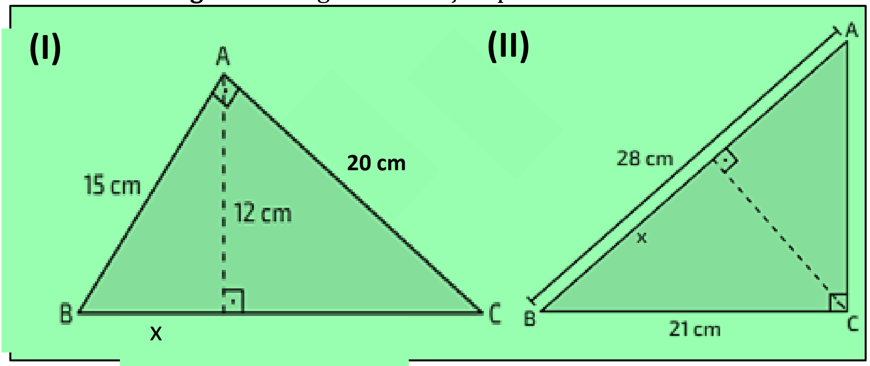
Fonte: Autor, 2023.

Portando, nessa situação-problema, o valor da variável **h** é aproximadamente **14,46cm**.

Concluímos a resolução desta primeira situação-problema e, por conseguinte, a criação das calculadoras para as variáveis **a**, **b**, **c** e **h**. Avançaremos agora para a próxima situação-problema, continuando o desenvolvimento das calculadoras para as variáveis **m** e **n**.

2ª situação-problema: Determine o valor de x em cada triângulo.

Figura 31: Segunda situação-problema.



Fonte: Autor, 2023.

Resolução: Ao analisarmos o problema acima, notamos o seguinte:

No triângulo **(I)** os valores que temos em evidencia são: **b = 20cm**, **c = 15cm** e **h = 12cm.** Logo, devemos descobrir o valor de **n = x.**

No triângulo **(II)** os valores que temos em evidencia são: **a = 28cm**, **b = 21cm**. Logo, devemos descobrir o valor de **m = x.**

Para resolver o problema, vamos desenvolver uma calculadora no Microsoft Excel para descobrir os valores das variáveis **n** e **m**, isolando cada uma delas nas diferentes relações métricas que as envolvem.

- <u>Calculadora da variável **n.**</u>

1º passo: Agora, avançaremos para a construção da calculadora da variável **n**. Inicialmente, listaremos todas as fórmulas das relações métricas que envolvem a variável em questão. Posteriormente, procederemos ao isolamento dessa variável em cada uma das fórmulas.

$$c^2 = a \cdot n \ \rightarrow \ \boldsymbol{n} = \frac{\boldsymbol{c^2}}{\boldsymbol{a}}$$

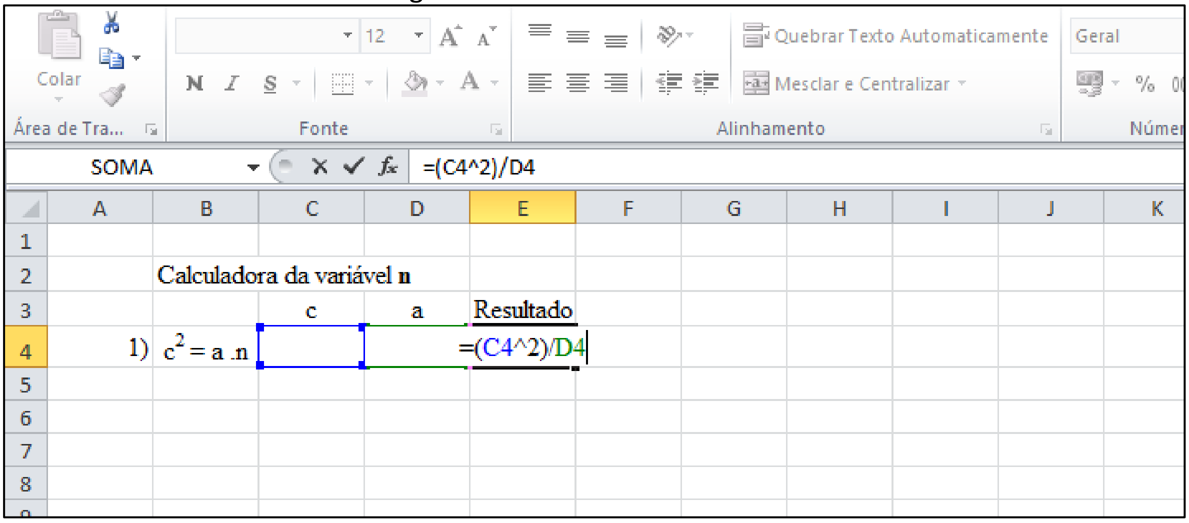
$$h^2 = m \cdot n \ \rightarrow \ \boldsymbol{n} = \frac{\boldsymbol{h^2}}{\boldsymbol{m}}$$

$$a = m + n \ \rightarrow \ \boldsymbol{n = a - m}$$

$$c \cdot h = b \cdot n \ \rightarrow \ \boldsymbol{n} = \frac{\boldsymbol{c \cdot h}}{\boldsymbol{b}}$$

2º passo: Após a variável **n** ter sido isolada em cada fórmula, iremos abrir uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso clique na cédula **B2** e escreva “Calculadora da variável b”. Clique na cédula **A4** e digite “1)”. Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite “c^2 = a . n”. Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente “c”, “a” e “Resultado”. Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando “**=(C4^2)/D4**” referente a $\frac{c^2}{a}$. Em seguida clicamos no botão “ENTER” do teclado.

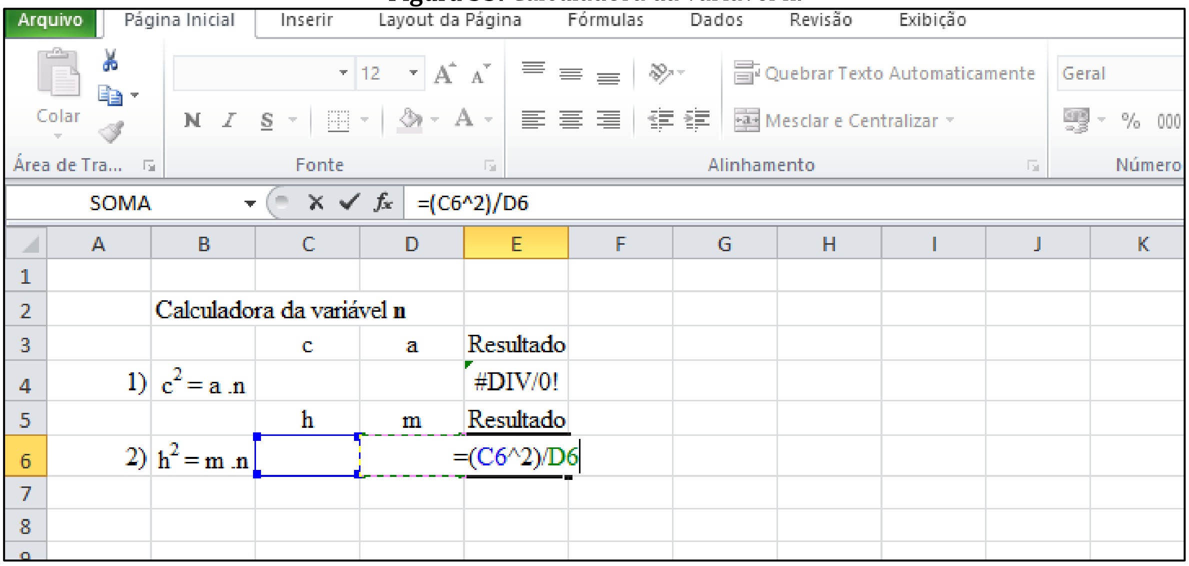
Figura 32: Calculadora da variável n.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Vamos continuar a organização, agora selecionando a cédula **A6** digite “2)” e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista “$h^2 = m \cdot n$”. Agora nas cédulas **C5**, **D5** e **E5**, digite respectivamente “h”, “m” e “Resultado”. Para finalizar, digitaremos na cédula **F6** o comando “**=(C6^2)/D6**” que refere-se a $\frac{h^2}{m}$. Em seguida clicar no botão “ENTER”.

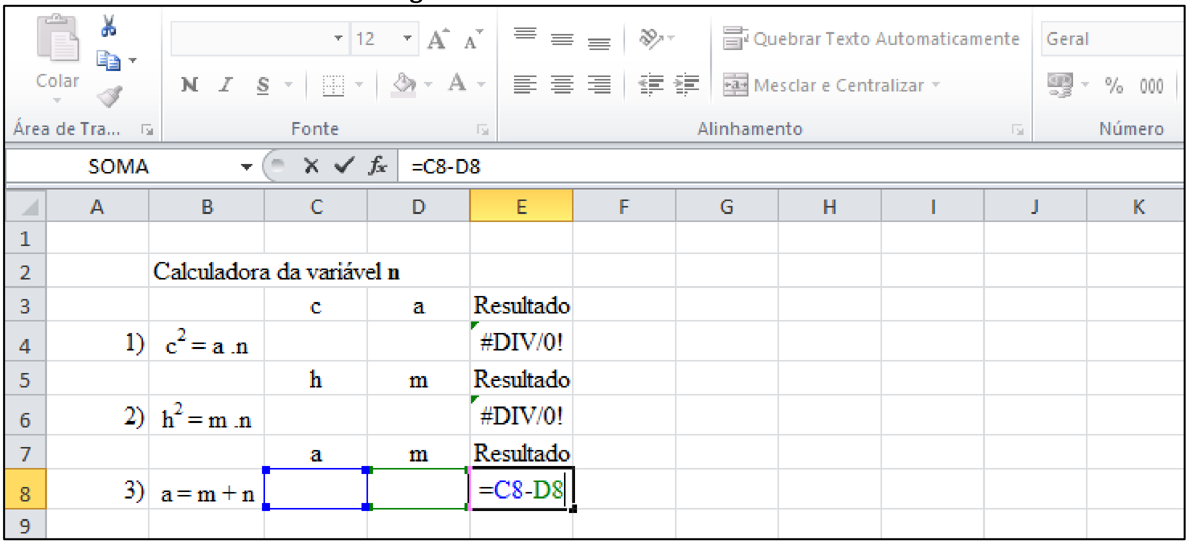
Figura 33: Calculadora da variável n.



Fonte: Autor, 2023.

4º passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente "3)" e "$a = m + n$". Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7** e **E7** e digitar respectivamente "a", "m" e "Resultado". Para finalizar, digitamos o seguinte comando "**=C8-D8**" na cédula **F8** que se refere a $a - m$, em seguida é só clicar no botão "ENTER".

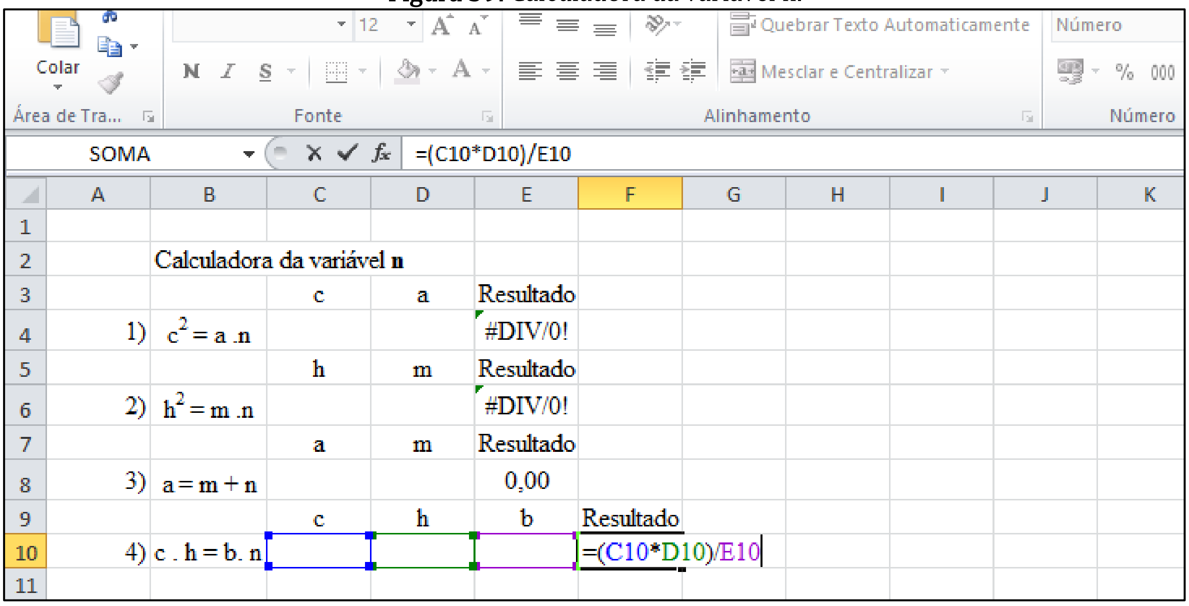
Figura 34: Calculadora da variável n.



Fonte: Autor, 2023.

5º passo: Na última fórmula com a variável **n**. clicamos nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente "4)" e "$c \cdot h = b \cdot n$ ". Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9**, **E9** e **F9** e digitamos respectivamente "c", "h", "b" e "Resultado". Para concluirmos esse passo, digitamos na cédula **F10** o seguinte comando "**=(C10*D10)/E10**" referente a $\frac{c \cdot h}{b}$. E assim, finalizamos nossa segunda calculadora para a variável **n**.

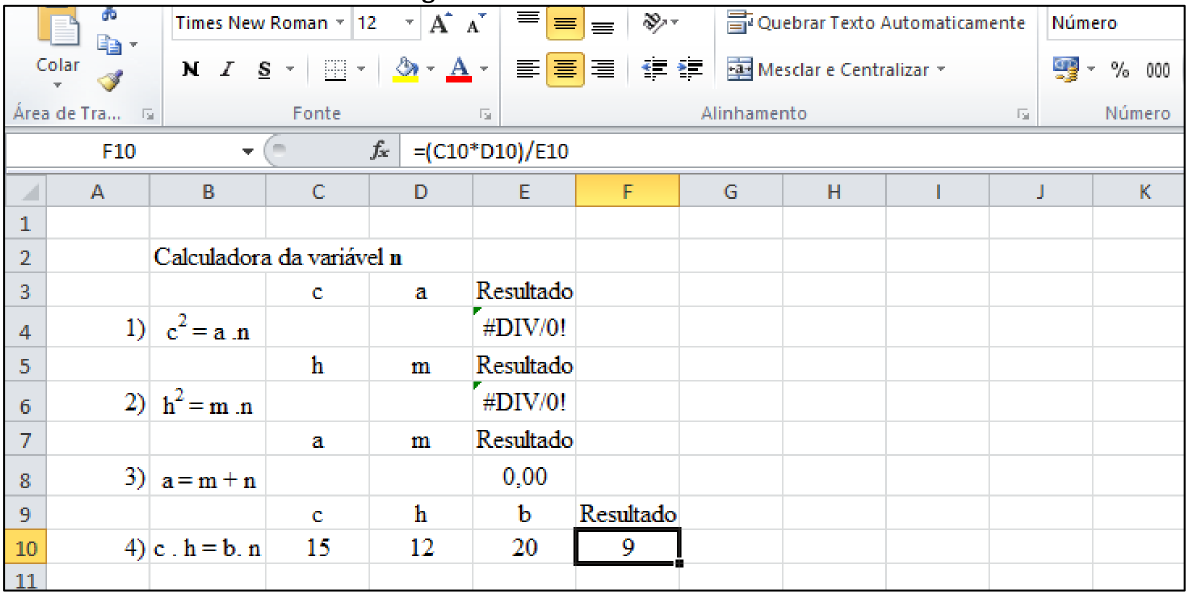
Figura 39: Calculadora da variável n.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando n: Agora vamos calcular o valor da variável **n** referente ao triângulo **(I)**. Sabendo que temos os valore das variáveis **b = 20cm**, **c = 15cm** e **h = 12cm**, no triângulo em questão, é notório que com esses valores, devemos utilizar a quarta fórmula da calculadora da variável **n**. Logo, inserindo os valores, temos:

Figura 40: Calculando a variável n.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		Calculadora da variável n									
3			c	a	Resultado						
4	1)	$c^2 = a.n$			#DIV/0!						
5			h	m	Resultado						
6	2)	$h^2 = m.n$			#DIV/0!						
7			a	m	Resultado						
8	3)	a = m + n			0,00						
9			c	h	b	Resultado					
10	4)	c . h = b. n	15	12	20	9					
11											

Portando, nessa segunda situação-problema, o valor da variável **n** no triângulo **(I)** é **n = 9cm**.

- <u>Calculadora da variável **m**.</u>

1º passo: Agora, avançaremos para a construção da calculadora da variável **m**. Inicialmente, listaremos todas as fórmulas das relações métricas que envolvem a variável em questão. Posteriormente, procederemos ao isolamento dessa variável em cada uma das fórmulas.

$$b^2 = a \cdot m \;\rightarrow\; \boldsymbol{m} = \frac{\boldsymbol{b^2}}{\boldsymbol{a}}$$

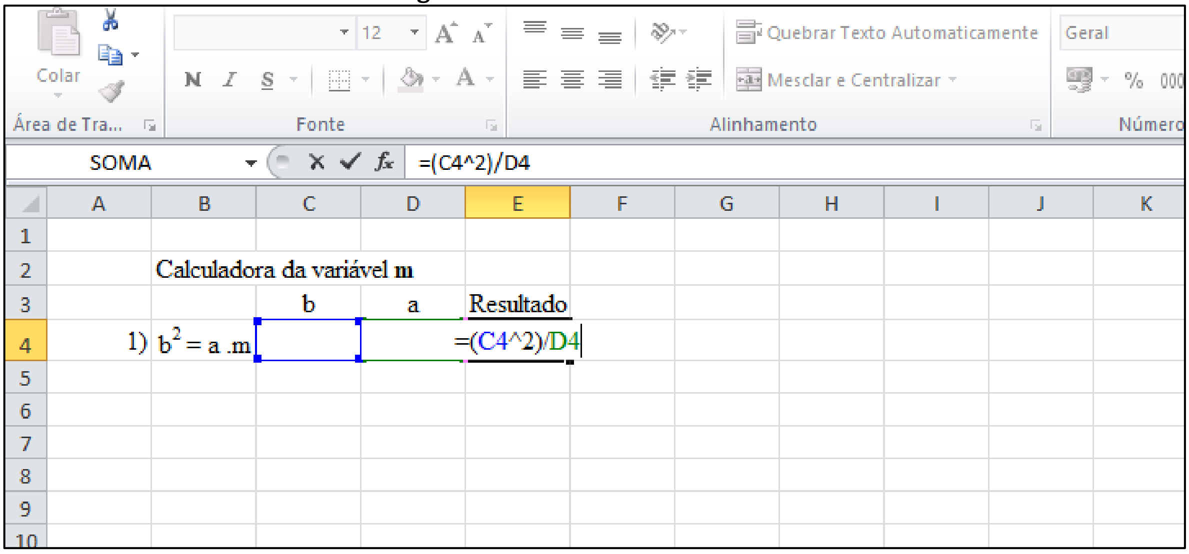
$$h^2 = m \cdot n \;\rightarrow\; \boldsymbol{m} = \frac{\boldsymbol{h^2}}{\boldsymbol{n}}$$

$$a = m + n \;\rightarrow\; \boldsymbol{m = a - n}$$

$$c \cdot m = b \cdot h \;\rightarrow\; \boldsymbol{m} = \frac{\boldsymbol{b \cdot h}}{\boldsymbol{c}}$$

2º passo: Após a variável **m** ter sido isolada em cada fórmula, iremos abrir uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso clique na cédula **B2** e escreva "Calculadora da variável b". Clique na cédula **A4** e digite "1)". Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite "b^2 = a . m". Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente "b", "a" e "Resultado". Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando "**=(C4^2)/D4**" que refere-se a $\frac{b^2}{a}$. Em seguida clicamos no botão "ENTER" do teclado.

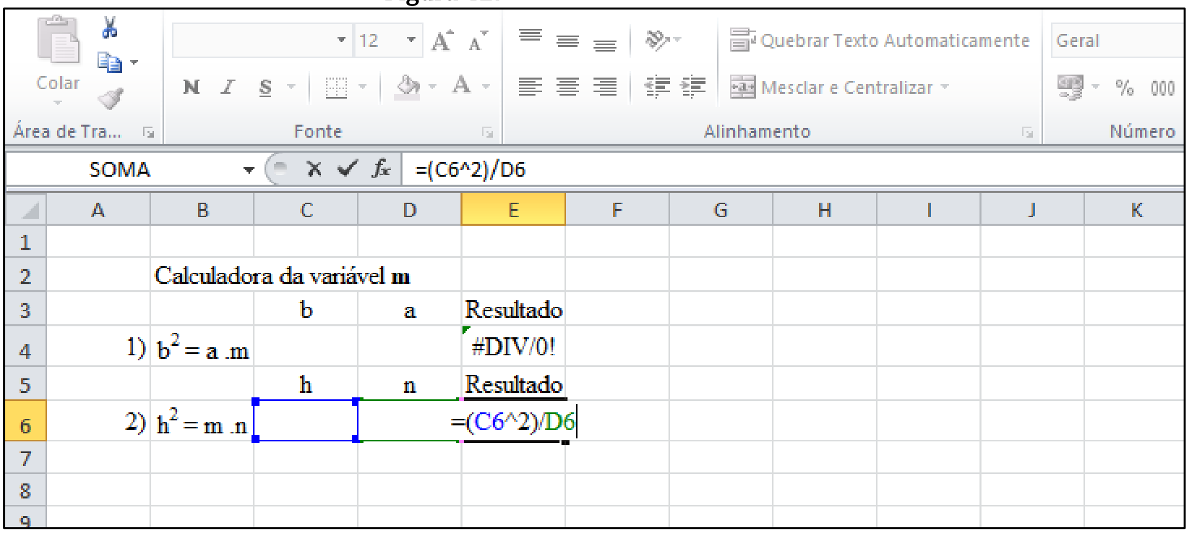
Figura 41: Calculadora da variável m.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Vamos continuar a organização, agora selecionando a cédula **A6** digite "2)" e na cédula ao lado (**B6**) digite a segunda forma da nossa lista "$h^2 = m \cdot n$". Agora nas cédulas **C5**, **D5** e **E5**, digite respectivamente "h", "n" e "Resultado". Para finalizar, digitaremos na cédula **F6** o comando "**=(C6^2)/D6**" referente a $\frac{h^2}{n}$. Em seguida clicar no botão "ENTER".

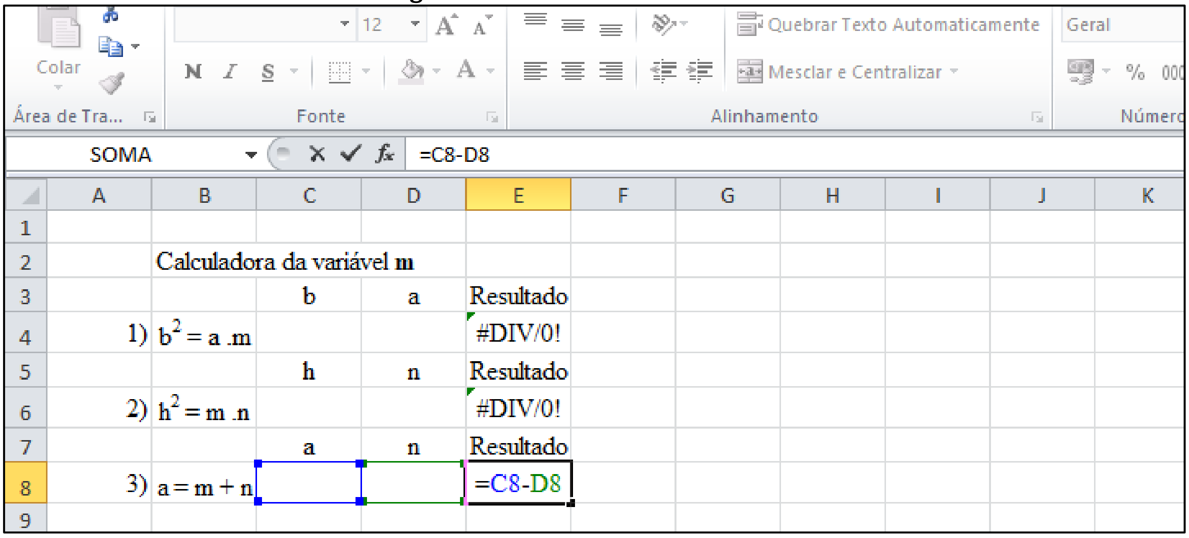
Figura 42: Calculadora da variável m.



Fonte: Autor, 2023.

4º passo: Agora vamos clicar nas cédulas **A8** e **B8** e digitar respectivamente "3)" e "$a = m + n$". Em seguida vamos clicar nas cédulas **C7**, **D7** e **E7** e digitar respectivamente "a", "n" e "Resultado". Para finalizar, digitamos o seguinte comando "**=C8-D8**" na cédula **F8** que se refere $a - n$. Em seguida é só clicar no botão "ENTER".

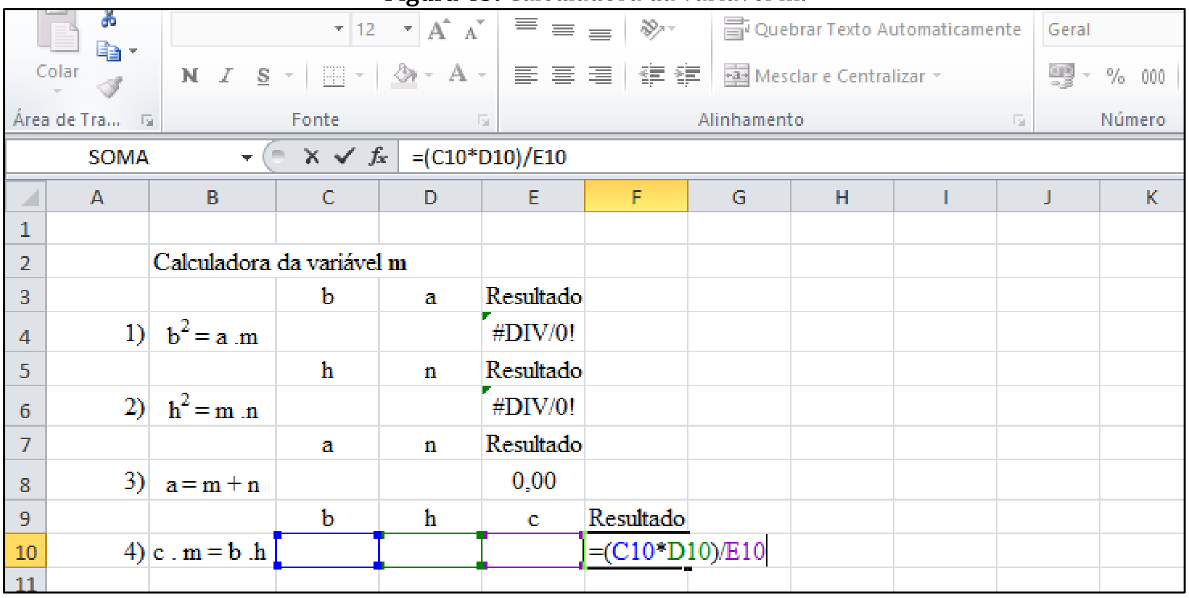
Figura 43: Calculadora da variável n.



Fonte: Autor, 2023.

5º passo: Na última fórmula com a variável **n.** clicamos nas cédulas **A10** e **B10** e digitar respectivamente “4)” e “$c \cdot m = b \cdot h$”. Agora, clicamos nas cédulas **C9**, **D9, E9** e **F9** e digitamos respectivamente “b”, “h”, “c” e “Resultado”. Para concluirmos esse passo, digitamos na cédula **F10** o seguinte comando “**=(C10*D10)/E10**” referente a $\frac{\boldsymbol{b \cdot h}}{\boldsymbol{c}}$. E assim, finalizamos nossa segunda calculadora para a variável **n.**

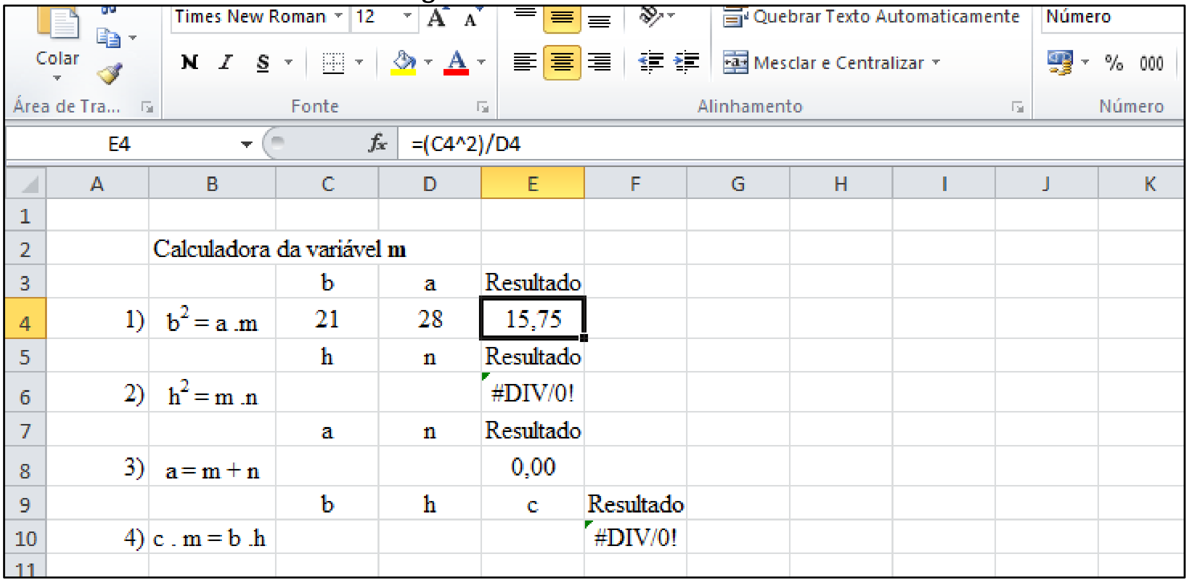
Figura 43: Calculadora da variável m.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando m: Agora vamos calcular o valor da variável **m** referente ao triângulo **(II).** Sabendo que temos os valore das variáveis **a = 28cm**, e **b = 21cm**, no triângulo em questão, é notório que com esses valores, devemos utilizar a primeira fórmula da calculadora da variável **m.** Logo, inserindo os valores, temos:

Figura 44: Calculando a variável n.



Portando, nessa segunda situação-problema, o valor da variável **m** no triângulo **(II)** é **m = 15,75cm**.

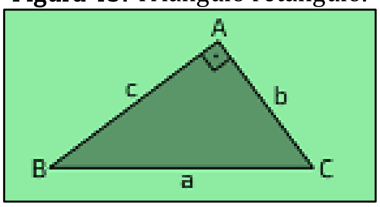
Concluindo a resolução desta segunda situação-problema, finalizamos a construção das calculadoras para todas as variáveis, sendo elas **a**, **b**, **c**, **h**, **m** e **m** no qual poderão ser usadas para cálculos de diversas atividades sobre relações métrica no triângulo retângulo.

Avançaremos agora para a compressão do conceito do Teorema de Pitágoras, um caso particular das relações métrica no triângulo retângulo.

3.3 Teorema de Pitágoras.

De acordo Prato e Balestri (2018), em todo triângulo retângulo a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa.

Figura 45: Triângulo retângulo.



Fonte: Autor, 2023.

Temos que:

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Demonstração: Podemos demonstrar a fórmula acima através das relações métricas vistas anteriormente. Sabendo que $\boldsymbol{b^2 = a\,.\,m}$ e $\boldsymbol{c^2 = a\,.\,n}$, vamos calcular a soma dos quadrados das medidas dos catetos. Adicionando essas relações membro a membro, temos:

$$b^2 + c^2 = (a \cdot m) + (a \cdot n)$$

$$b^2 + c^2 = a \cdot (m + n)$$

Como $\boldsymbol{m} + \boldsymbol{n} = \boldsymbol{a}$, temos:

$$b^2 + c^2 = a \cdot a$$

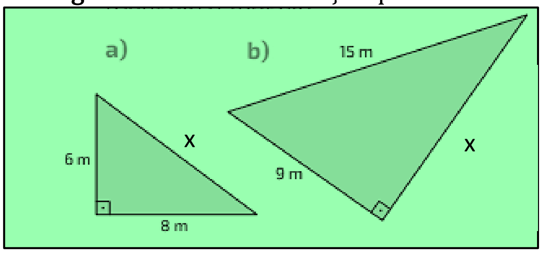
$$b^2 + c^2 = a^2$$

$$\boldsymbol{a^2 = b^2 + c^2}$$

De fato, a definição do Teorema é verdadeira. Com isso estabelecido, avançaremos para mais uma situação problema que envolve o Teorema de Pitágoras e, a partir disso, construiremos nossa calculadora para o teorema.

3ª situação-problema: Calcule a medida x de cada triângulo retângulo.

Figura 46: Terceira situação-problema.



Fonte: Autor, 2023.

Solução: Ao observamos o problemas, notamos o seguinte:

No triângulo **a)** os valores que temos em evidencia são os de **b = 6m** e **c = 8m,** valores dos Catetos. Logo, devemos descobrir o valor de **a = x**, que trata da hipotenusa.

No triângulo **b)** os valores que temos em evidencia são os de **a = 15m** e o valo de uma cateto que chamaremos de **b = 9cm**. Logo, devemos descobrir o valor do outro cateto, sendo **c = x.**

Para resolver o problema, vamos desenvolver uma calculadora no Microsoft Excel para descobrir os valores da **hipotenusa (a)** e dos **catetos (b, c)**, isolando cada variável na fórmula do Teorema de Pitágoras.

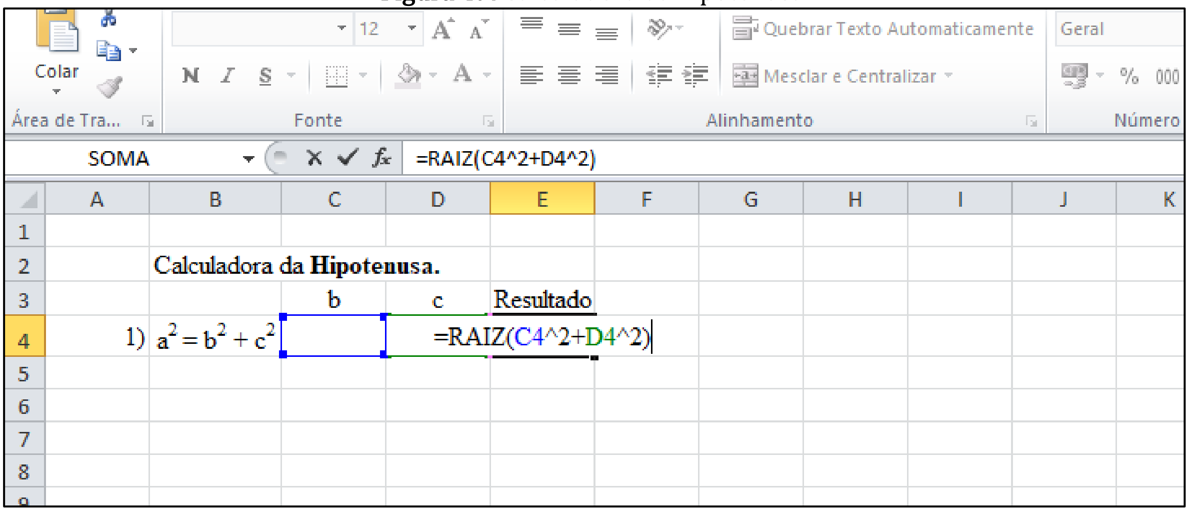
- <u>Calculadora da Hipotenusa(a).</u>

1º passo: Vamos isolar a variável **a** na fórmula do Teorema de Pitágoras e em seguida vamos iniciar a construção da calculadora para descobrir o valor da **hipotenusa (a).**

$$a^2 = b^2 + c^2 \quad \rightarrow \quad \boldsymbol{a} = \sqrt{\boldsymbol{b^2 + c^2}}$$

2º passo: Abra uma nova planilha na parte inferior esquerda do Excel. Feito isso, clique na cédula **B2** e escreva “Calculadora da Hipotenusa”. Clique na cédula **A4** e digite “1)”. Em seguida, clique cédula ao lado (**B4**) e digite “$a^2 = b^2 + c^2$”. Nas cédulas **C3**, **D3** e **E3** escreva respectivamente “b”, “c” e “Resultado”. Para finalizar, clicamos na cédula **E4** e digitamos o comando “**=RAIZ(C4^2+D4^2)**” que refere-se a $\sqrt{b^2 + c^2}$. Em seguida clicamos no botão “ENTER” do teclado. Assim, finalizamos a construção da calculadora da hipotenusa**(a)**.

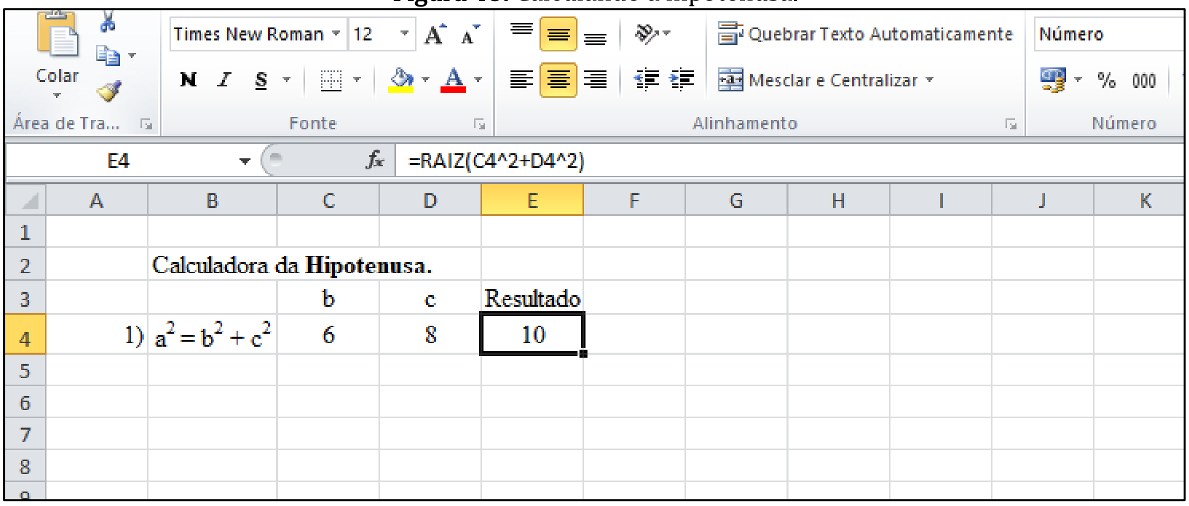
Figura 47: Calculadora da hipotenusa.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando a hipotenusa(a): Vamos calcular o valor da hipotenusa**(a)** referente ao triângulo **a).** Sabendo que temos os valore das variáveis **b = 6m**, e **c = 8m**, no triângulo em questão. Logo, inserindo os valores, temos:

Figura 48: Calculando a hipotenusa.



Portando, nessa terceira situação-problema, o valor da hipotenusa**(a)** no triângulo **a)** é **a = 10m.**

- <u>Calculadora dos Catetos(b,c).</u>

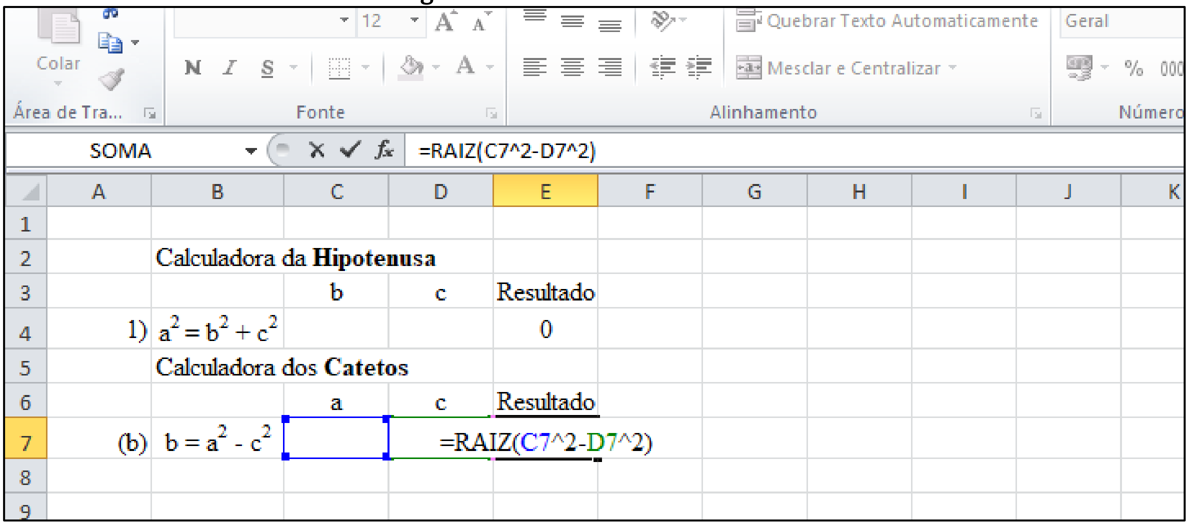
1º passo: Vamos isolar a variável **b** e **c** na fórmula do Teorema de Pitágoras e em seguida vamos iniciar a construção da calculadora para descobrir os valore dos catetos**(b,c)**.

$$\text{Cateto(b)} \quad a^2 = b^2 + c^2 \;\rightarrow\; b^2 = a^2 - c^2 \;\rightarrow\; \boldsymbol{b = \sqrt{a^2 - c^2}}$$

$$\text{Cateto(c)} \quad a^2 = b^2 + c^2 \;\rightarrow\; c^2 = a^2 - b^2 \;\rightarrow\; \boldsymbol{c = \sqrt{a^2 + b^2}}$$

2º passo: Na mesma planilha que montamos a calculadora da hipotenusa**(A)**, clique na cédula **5B** e escreva "Calculadora dos Catetos". Agora, selecione a cédula **A7** e digite "(b)", em seguida clique cédula ao lado (**B7**) e digite "$a^2 = b^2 + c^2$". Agora nas cédulas **C6**, **D6** e **E6**, digite respectivamente "a", "c" e "Resultado". Para finalizar, digitaremos na cédula **E7** o comando "**=RAIZ(C7^2–D7^2)**" que se refere a $\sqrt{a^2 - c^2}$. Em seguida clicar no botão "ENTER". Por fim, construímos a calculadora do cateto**(b)**.

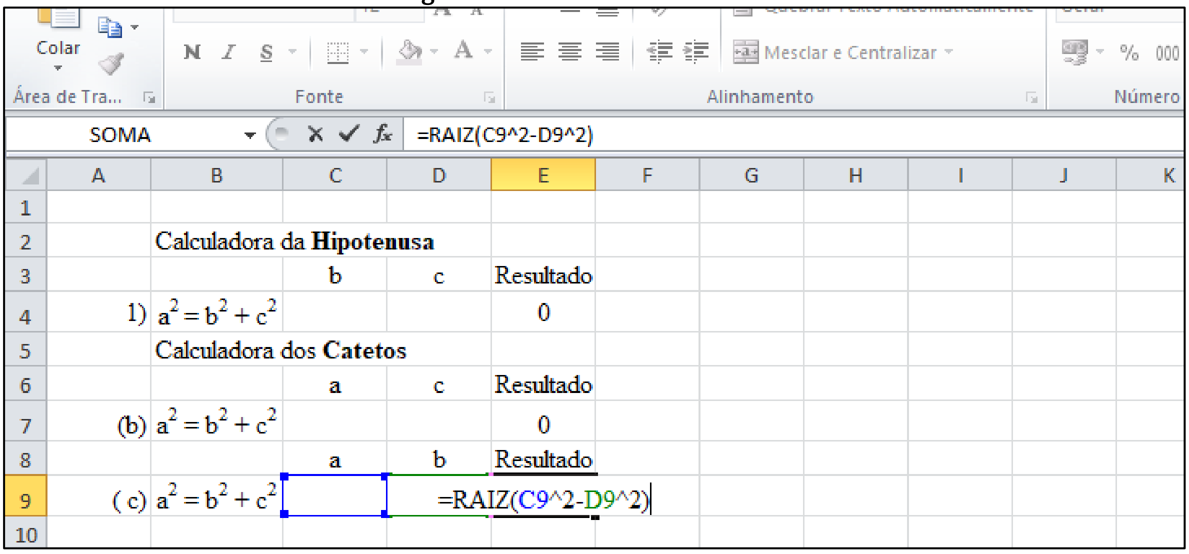
Figura 49: Calculadora do cateto b.



Fonte: Autor, 2023.

3º passo: Continuando a construção, agora selecionando a cédula **A9** digite "(c)" e na cédula ao lado (**B9**) digite a fórmula do Teorema "$a^2 = b^2 + c^2$". Agora nas cédulas **C8**, **D8** e **E8**, digite respectivamente "a", "b" e "Resultado". Para finalizar, digitaremos na cédula **E9** o comando "**=RAIZ(C9^2–D9^2)**" referente a $\sqrt{a^2 + b^2}$. Em seguida clicar no botão "ENTER". Por fim, construímos a calculadora do cateto**(c)**.

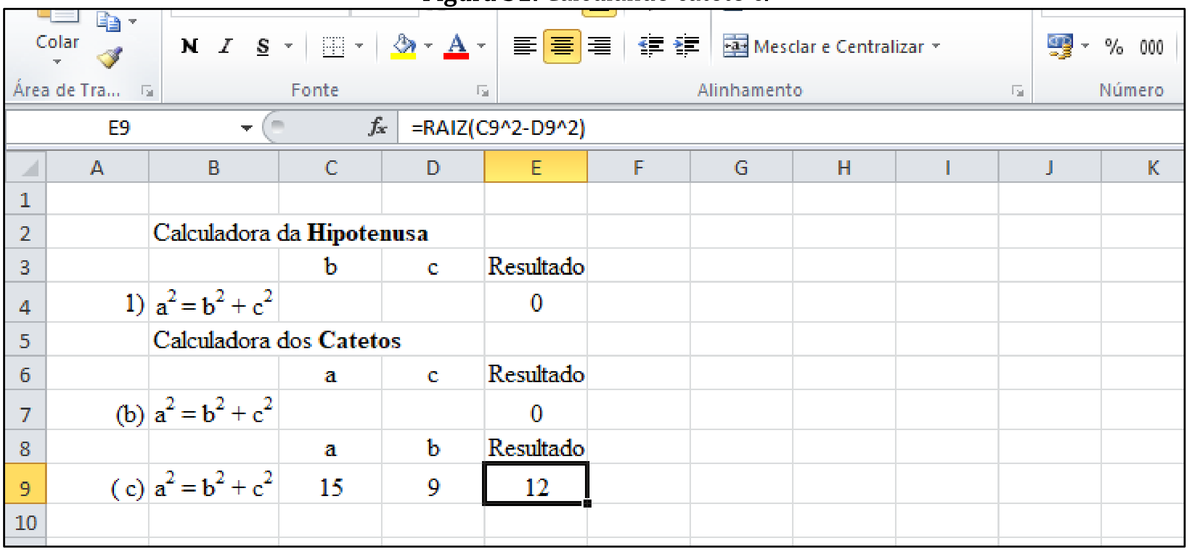
Figura 50: Calculadora do cateto c.



Fonte: Autor, 2023.

Calculando os catetos(b,c): Vamos calcular o valor da cateto**(c)** referente ao triângulo **b)** da terceira situação. Sabendo que temos os valore das variáveis **a = 15m**, e **b = 9m**, no triângulo em questão. Logo, inserindo os valores na fórmula (c) da nossa calculadora, temos:

Figura 51: Calculando cateto c.



Fonte: Autor, 2023.

Portando, nessa terceira situação-problema, o valor do cateto**(c)** no triângulo **b)** é **c = 12m.**

Concluímos a resolução desta terceira situação-problema e, consequentemente, a construção da calculadora referente ao Teorema de Pitágoras. Com esta calculadora, poderemos calcular a hipotenusa e os catetos em questões futuras, simplificando nossos cálculos e ampliando a eficiência na abordagem de problemas relacionados ao triângulo retângulo.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível destacar a significativa importância de abordar o tema das relações métricas no triângulo retângulo a partir da perspectiva do pensamento computacional. A integração desses conceitos não apenas enriquece a compreensão dos fundamentos matemáticos, mas também desenvolve habilidades analíticas e estratégicas essenciais para a resolução de problemas.

A relação entre o pensamento computacional e o conteúdo matemático revela-se crucial para a formação de estudantes e para esses se adaptarem às demandas da era digital. Ao incorporar a lógica algorítmica, a decomposição de problemas e a abstração, o pensamento computacional não apenas fortalece as habilidades matemáticas, mas também promove uma abordagem sistemática e eficiente na solução de questões práticas.

Ressalto a importância das relações métricas no triângulo retângulo como elementos fundamentais para a compreensão da geometria e da matemática em geral. Essas relações oferecem uma abordagem sistemática para a análise dos lados de um triângulo retângulo, estabelecendo conexões valiosas entre as medidas e possibilitando a resolução eficiente de diversos problemas geométricos.

O uso do Excel na construção da calculadora proporciona uma aplicação prática do pensamento computacional, demonstrando como as ferramentas tecnológicas podem potencializar a compreensão e a manipulação de conceitos matemáticos complexos. A criação da calculadora não apenas simplifica os cálculos, mas também destaca o papel transformador da tecnologia na educação matemática, preparando os estudantes para enfrentar desafios com mais confiança e eficácia.

Portanto, ao adotar o pensamento computacional na abordagem das relações métricas no triângulo retângulo, não apenas promovemos uma compreensão mais profunda e contextualizada dos conceitos matemáticos, mas também capacitamos os estudantes com ferramentas práticas e habilidades valiosas para o enfrentamento de problemas do mundo real. Este enfoque não apenas contribui para a excelência acadêmica, mas também prepara os alunos para um futuro cada vez mais digital e desafiador.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BRACKMANN, Christian Puhlmann. Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC.** Brasília, 2022.

PINTO, Mário Paulo. Microsoft Excel 2010. **1ª edição. Famalicão, Portugal: Ediçoes Centro Atlântico**, 2011.

WING, Jeannette. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender a usar. **Revista Brasileira de Ensino e Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016.

PATARO, Patricia Moreno. BALESTRI, Rodrigo. Matemática essencial 9º ano : ensino fundamental, anos finais / Patricia Moreno Pataro, Rodrigo Balestri. – 1. ed. – São Paulo : Scipione, 2018.

CURRÍCULO DOS AUTORES

Rick Silva Barbosa

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Especialista em Matemática, suas tecnologias e o mundo do trabalho pela Universidade Federal do Piauí (UFPI). Especialista em Educação de Jovens e Adultos pelo Instituto Federal de Rodônia (IFRO). Atualmente mestrando do Program de Pós-Graduação em Ensino de Matemática (PPGEM) da Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Cinthia Cunha Maredal Pereira

Possui graduação em Licenciatura em Matemática e em Tecnologia em Processamento de Dados, especialização em Informática Médica, Mestrado em Ciências da Computação e Doutorado em Genética e Biologia Molecular (Bioinformática). Atualmente é Professora da Universidade do Estado do Pará, Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA e vice-líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias. Participa do desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática.

Fábio José da Costa Alves

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela União das Escolas Superiores do Pará, Licenciatura em Ciências de 1º Grau pela União das Escolas Superiores do Pará, graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Pará. Possui Doutorado e Mestrado em Geofísica pela Universidade Federal do Pará e Pós-Doutorado pelo Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Docente do Mestrado em Educação/UEPA e Docente do Mestrado Profissional em Ensino de Matemática/UEPA. Líder do Grupo de Pesquisa em Ensino de Matemática e Tecnologias. Experiência em desenvolvimento de software educativo para o ensino de matemática.

Ana Kely Martins Silva

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade Do Estado Do Pará, É especialista em Metodologia da Educação Superior pela PUC/ MG. Mestrado Em Ciências da Educação Docência Universitária - IPLAC. Doutorado em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Pós-doutorado em Educação com ênfase em Psicologia cognitiva pela Universidade de Flores – Buenos Aires. Professora adjunto IV da Universidade do Estado do Pará. É Diretora do Desenvolvimento de Ensino da UEPA. Atualmente atua como docente nos cursos de licenciatura e no Mestrado Profissional de Matemática. Integra o grupo de pesquisa: Grupo de Estudos em Cognição e Educação Matemática.