

MathSharp

Introdução à Ferramenta

Desenvolvido por: Dumas Morais de Carvalho

IFSP, Câmpus Hortolândia

Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 1º Semestre

Docente: Carlos Eduardo de Oliveira

Disciplina: Matemática

Objetivo:

MathSharp é uma ferramenta matemática que tem como função realizar a criptografia de matrizes (ordem dois e três), explorando o conceito de multiplicação entre matrizes, matriz inversa, adjunta e identidade.

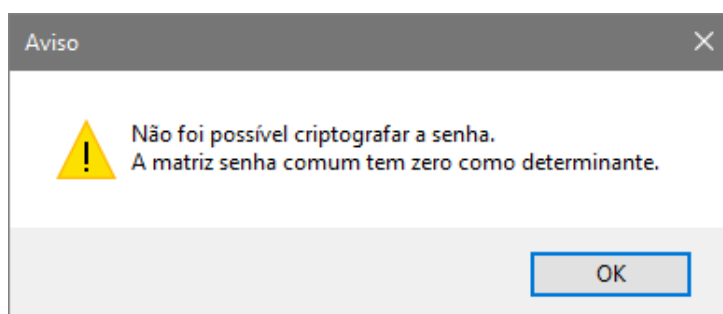
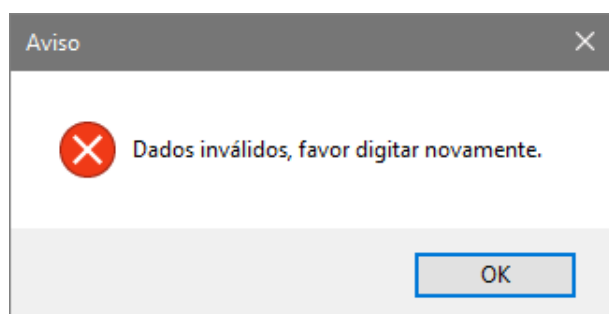
Resumidamente, o usuário apenas deve informar uma matriz qualquer na qual deve passar por uma multiplicação entre uma matriz imaginária, transformando-se então em uma terceira matriz que deve passar por alguns processos de multiplicações (detectando sua inversa) entre matrizes, logo se tornando a matriz originalmente informada pelo usuário.

Informações Técnicas:

Esta ferramenta foi inteiramente programada por meio da linguagem de programação C# (CSharp), no ambiente de desenvolvimento integrado da Microsoft para desenvolvimentos de softwares, conhecido como Visual Studio, sendo utilizada a versão 2012.

Validações de Erros:

Notando que o sistema não possui um específico usuário final, o mesmo possui certas validações de erros impedindo que o processamento possa parar, tais como impedir a digitação de caracteres indevidos em campos numéricos ou até mesmo deixá-los em branco. Além disso, por definição, uma matriz que possui determinante nulo não pode ser invertível, por conta disso o sistema deve exibir mensagens orientando o usuário.



MathSharp

Instruções de Uso

Formulário Principal:

Ao inicializar a ferramenta, o usuário deve se deparar com a seguinte tela:



Esta é a principal tela do sistema, na qual o usuário deve escolher entre qual das matrizes deseja explorar as funções que tendem a ser realizadas com a matriz de ordem escolhida, sendo apenas de ordem dois ou três;

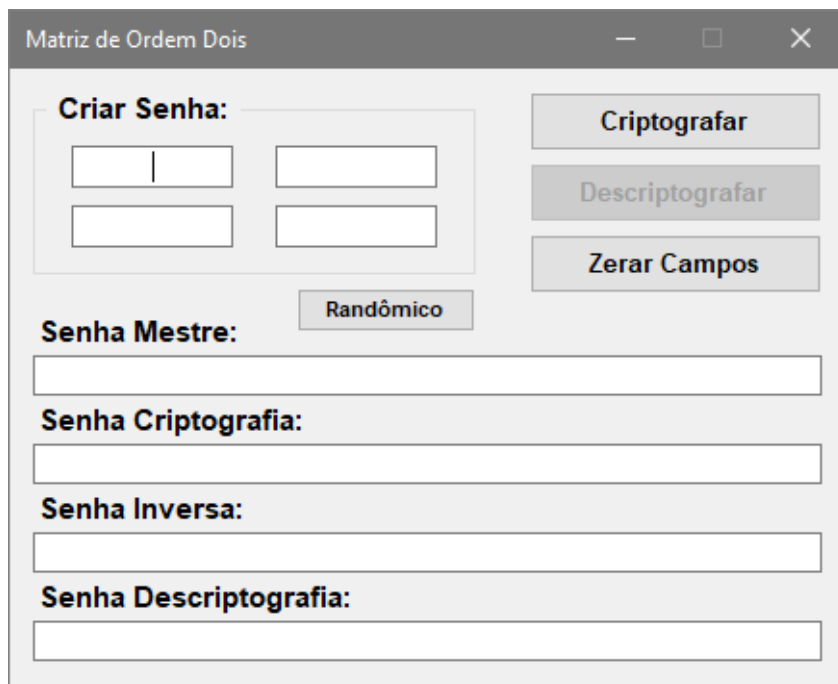
Caso seja feita uma escolha errada, o usuário é capaz de retornar para essa tela novamente ao fechar a tela posteriormente aberta. Desta forma, para encerrar a ferramenta, basta o usuário fechar essa mesma tela principal.

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Dois:

Selecionando a opção de *Matriz de Ordem 2x2* será mostrado ao usuário a seguinte tela:

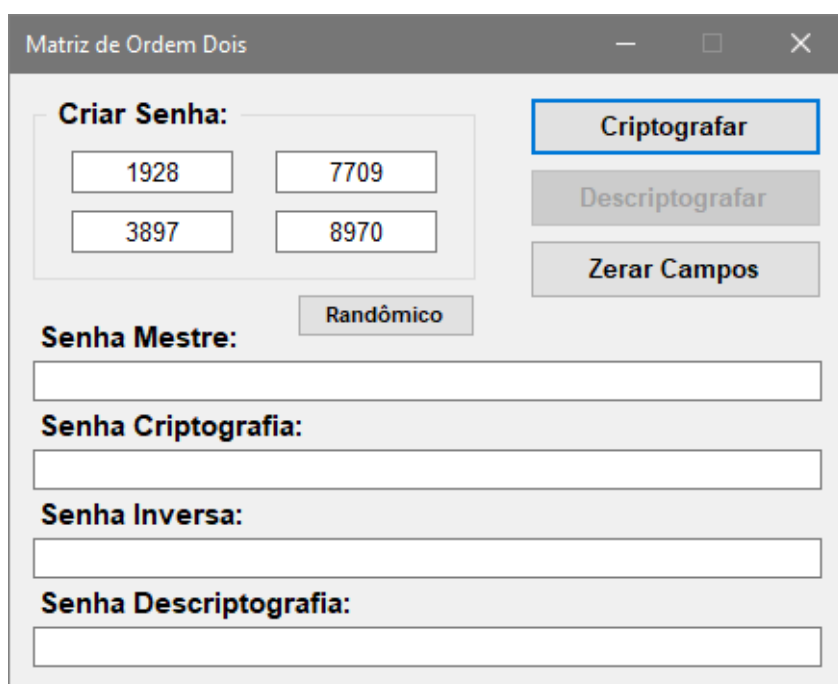


The screenshot shows a window titled "Matriz de Ordem Dois". It contains several input fields and buttons. On the left, under "Criar Senha:", there are four empty text boxes arranged in a 2x2 grid. To the right of these are three buttons: "Criptografar", "Descriptografar", and "Zerar Campos". Below the "Criar Senha:" section is a "Senha Mestre:" label followed by a single-line text input field and a "Randômico" button. Further down are three more single-line text input fields labeled "Senha Criptografia:", "Senha Inversa:", and "Senha Descriptografia:".

Neste formulário, a ferramenta deve recolher uma senha informada pelo usuário (*Matriz Senha*), criptografá-la (multiplicação entre a *Matriz Senha* pela *Matriz Criptografia*, uma matriz imaginária criada pela própria ferramenta); transformando-a em uma *Matriz Mestre*.

Em seguida, será calculado a *Matriz Inversa* (da própria *Matriz Criptografia*), na qual deve ser multiplicada (com seus elementos divididos pelo determinante da *Matriz Criptografia*) pela *Matriz Mestre*,

logo resultando na senha inicialmente informada pelo próprio usuário, anulando a multiplicação feita anteriormente pela *Matriz Criptografia*, desta vez sendo definida como *Matriz Descriptografia*.



This screenshot shows the same "Matriz de Ordem Dois" window, but now with numerical values entered in the "Criar Senha:" section. The four text boxes contain the numbers 1928, 7709, 3897, and 8970. The "Criptografar" button is highlighted with a blue border. The other sections, including "Senha Mestre:", "Senha Criptografia:", "Senha Inversa:", and "Senha Descriptografia:", remain empty.

Informando os Dados:

O usuário deve informar a senha (*Matriz Senha*) desejada, porém, esta senha deve ser composta por apenas 4 números inteiros positivos se limitando até 9999;

Logo abaixo dos campos da senha, existe um botão chamado de *Randômico*. O mesmo tem como função auto preencher os campos da *Matriz Senha* com números randômicos.

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Dois

Criar Senha:

1928

7709

3897

8970

Criptografar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

Randômico

2,764838E+09 6,572385E+09 3,449835E+09 8,53981E+09

Senha Criptografia:

140744 539630 323451 717600

Senha Inversa:

Senha Descriptografia:

Criptografia de Dados:

Ao clicar no botão chamado de *Criptografar* o usuário deve notar que duas novas matrizes serão informadas abaixo, sendo elas uma *Matriz Criptografia* (dita acima como imaginária criada pela própria rotina) e a *Matriz Mestre* (multiplicação feita entre a *Matriz Senha* com a *Matriz Criptografia*).

Matriz de Ordem Dois

Criar Senha:

1928

7709

3897

8970

Criptografar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

Randômico

2,764838E+09 6,572385E+09 3,449835E+09 8,53981E+09

Senha Criptografia:

140744 539630 323451 717600

Senha Inversa:

717600 -539630 -323451 140744

Senha Descriptografia:

1928 7709 3897 8970

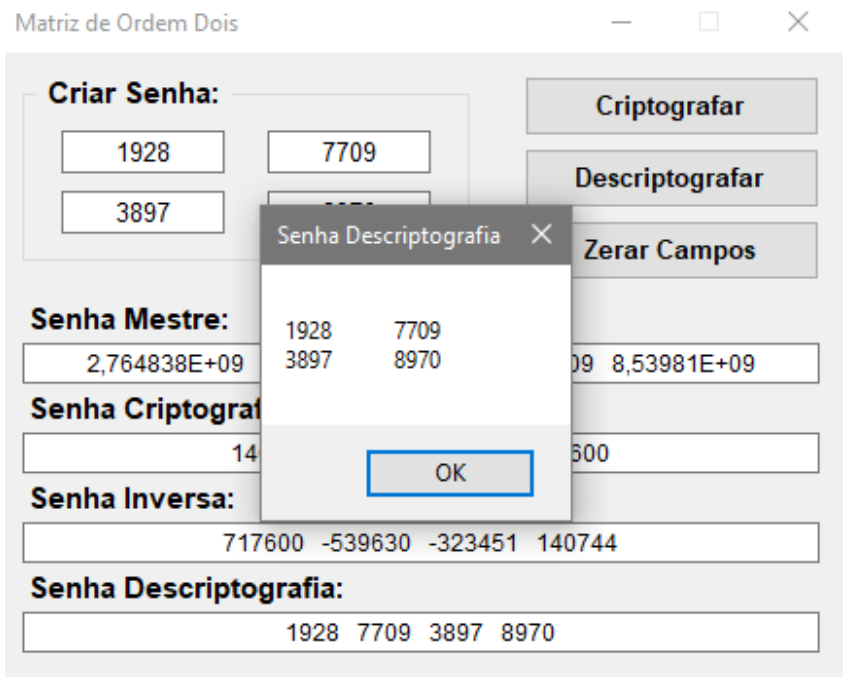
Descriptografia de Dados:

Logo após os dados serem criptografados, o usuário deve clicar no botão *Descriptografar* para assim ver a real finalidade da ferramenta, encontrar a *Matriz Inversa* da *Matriz Criptografia* e utilizar da própria para multiplicar com a *Matriz Mestre*, porém, com os elementos da *Matriz Inversa* divididos pelo determinante da *Matriz Criptografia*, logo anulando a multiplicação feita anteriormente (*Matriz Senha* pela *Matriz Criptografia*), resultando na senha (*Matriz Senha*)

originalmente informada pelo usuário no último campo do sistema, desta vez sendo definida como *Matriz Descriptografia*.

MathSharp

Instruções de Uso



Visualizar as Matrizes:

Para o usuário ter uma melhor visualização das matrizes dos campos, basta o mesmo clicar sobre eles, desta forma será exibido uma janela com a interface semelhante a uma matriz.

Cálculos Realizados

A *Senha Comum* é a própria senha informada pelo usuário e a *Senha Descriptografia* será idêntica a *Senha Comum*, por conta da multiplicação feita pela *Senha Inversa*.

Senha Comum

$$\begin{matrix} Senha_{00} & Senha_{01} \\ Senha_{10} & Senha_{11} \end{matrix} \times$$

Senha Criptografia

$$\begin{matrix} Senha_{00} \times 73 & Senha_{01} \times 70 \\ Senha_{10} \times 83 & Senha_{11} \times 80 \end{matrix} =$$

Senha Mestre

$$\begin{matrix} Mestre_{00} & Mestre_{01} \\ Mestre_{10} & Mestre_{11} \end{matrix}$$

Senha Mestre

$$\begin{matrix} Mestre_{00} & Mestre_{01} \\ Mestre_{10} & Mestre_{11} \end{matrix} \times$$

Senha Inversa

$$\begin{matrix} \frac{Criptografia_{11}}{Det|Criptografia|} & \frac{-Criptografia_{01}}{Det|Criptografia|} \\ \frac{-Criptografia_{10}}{Det|Criptografia|} & \frac{Criptografia_{00}}{Det|Criptografia|} \end{matrix} =$$

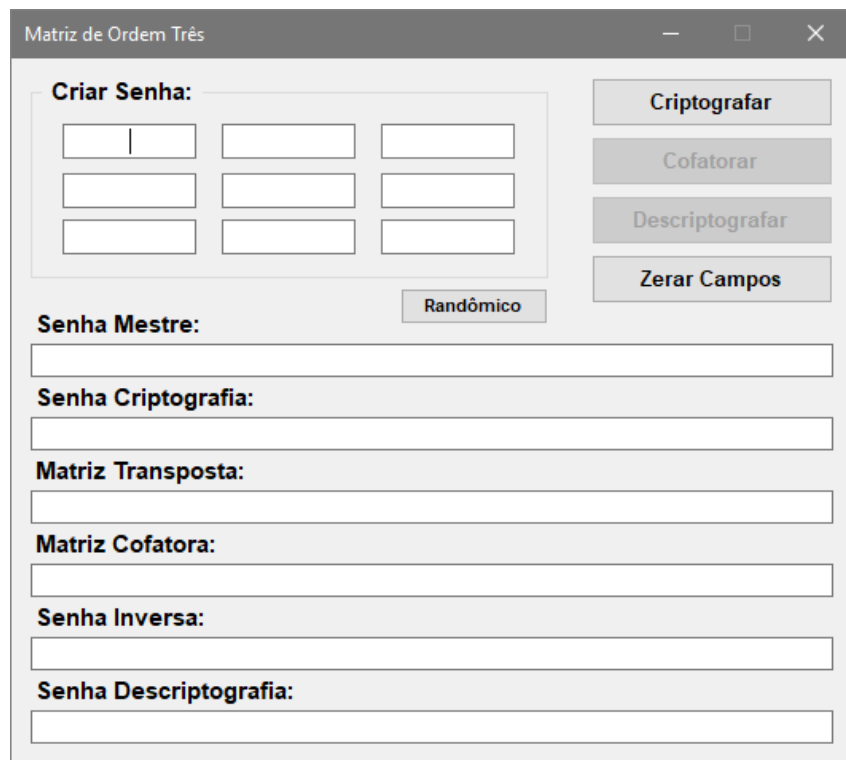
Senha Descriptografia

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Três:

Selecionando a opção de *Matriz de Ordem 3x3* será mostrado ao usuário a seguinte tela:



Neste formulário, a ferramenta deve recolher uma senha (*Matriz Senha*) informada pelo usuário, criptografá-la (multiplicação entre a *Matriz Senha* pela *Matriz Criptografia*, uma matriz imaginária criada pela própria ferramenta); transformando-a em uma *Matriz Mestre*.

Diferente do cálculo feito nas matrizes de ordem dois, a ferramenta precisa do determinante da *Matriz Criptografia* para que possa ser utilizado para encontrar sua inversa ou definir se é invertível. Então a rotina gera uma nova

matriz, sendo ela a *Matriz Transposta* da *Matriz Criptografia*.

Em seguida, será calculado a *Matriz Cofatora* (conhecida também na matemática como *Matriz Adjunta*), uma matriz secundária formada pelos elementos da *Matriz Transposta*. Após ser formada, a própria *Matriz Cofatora* tem seus elementos divididos pelo determinante da *Matriz Criptografia* tornando-a na *Matriz Inversa* da *Matriz Criptografia*.

Por fim, como foi feito nas matrizes de ordem dois, a *Matriz Inversa* é multiplicada pela *Matriz Mestre*, logo resultando na senha inicialmente informada pelo próprio usuário, anulando a multiplicação feita anteriormente pela *Matriz Criptografia*, desta vez sendo definida como *Matriz Descriptografia*.

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Três

Criar Senha:

7425

1153

284

236

5249

3339

2402

5467

1634

Randômico

Criptografar

Cofatorar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

Senha Criptografia:

Matriz Transposta:

Matriz Cofatora:

Senha Inversa:

Senha Descriptografia:

Informando os Dados:

O usuário deve informar a senha (*Matriz Senha*) desejada, porém, esta senha deve ser composta por apenas 9 números inteiros positivos se limitando até 9999;

Logo abaixo dos campos da senha, existe um botão chamado de *Randômico*. O mesmo tem como função auto preencher os campos com números randômicos.

Criptografia de Dados:

Ao clicar no botão chamado de *Criptografar* o usuário deve notar que três novas matrizes serão informadas abaixo, sendo elas uma *Matriz Criptografia* (dita acima como imaginária criada pela própria rotina), a *Matriz Mestre* (multiplicação feita entre a *Matriz Senha* com a *Matriz Criptografia*) e em seguida a rotina gera o determinante da *Matriz Criptografia*, por fim encontrando a terceira matriz, a *Matriz Transposta* (troca de linhas por colunas) da própria *Matriz Criptografia*.

Matriz de Ordem Três

Criar Senha:

7425

1153

284

236

5249

3339

2402

5467

1634

Randômico

Criptografar

Cofatorar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

4,104013E+09 9,942107E+08 4,168658E+08 8,976572E+08 1,828182E+09 1,234813E+09

Senha Criptografia:

542025 80710 20448 19824 341185 227052 199366 5467 11438

Matriz Transposta:

542025 19824 199366 80710 341185 5467 20448 227052 11438

Matriz Cofatora:

Senha Inversa:

Senha Descriptografia:

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Três

Criar Senha:

7425

1153

284

236

5249

3339

2402

5467

1634

Randômico

Criptografar

Cofatorar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

4,104013E+09 9,942107E+08 4,168658E+08 8,976572E+08 1,828182E+09 1,234813E+09

Senha Criptografia:

542025 80710 20448 19824 341185 227052 199366 5467 11438

Matriz Transposta:

542025 19824 199366 80710 341185 5467 20448 227052 11438

Matriz Cofatora:

2,661181E+09 -8,113718E+08 1,134882E+10 4,50397E+10 2,123046E+09 -1,226625E+09

Senha Inversa:

Senha Descriptografia:

Matriz de Ordem Três

Criar Senha:

7425

1153

284

236

5249

3339

2402

5467

1634

Randômico

Criptografar

Cofatorar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Mestre:

4,104013E+09 9,942107E+08 4,168658E+08 8,976572E+08 1,828182E+09 1,234813E+09

Senha Criptografia:

542025 80710 20448 19824 341185 227052 199366 5467 11438

Matriz Transposta:

542025 19824 199366 80710 341185 5467 20448 227052 11438

Matriz Cofatora:

2,661181E+09 -8,113718E+08 1,134882E+10 4,50397E+10 2,123046E+09 -1,226625E+09

Senha Inversa:

7,214003E-07 -2,199489E-07 3,076469E-06 1,220949E-05 5,755213E-07 -3,325169E-06

Senha Descriptografia:

7425 1153 284 236 5249 3339 2402 5467 1634

senha (*Matriz Senha*) originalmente informada pelo usuário no último campo do sistema, desta vez sendo definida como *Matriz Descriptografia*.

Cofatorando os Dados:

Após encontrar as matrizes anteriores, o usuário deve clicar em *Criptografar* para que a ferramenta encontre a *Matriz Cofatora*, vista também como adjunta, é uma matriz formada a partir dos elementos da *Matriz Criptografia*.

Descriptografia de Dados:

Logo após a ferramenta encontrar a *Matriz Cofatora*, o usuário apenas deve clicar no botão *Descriptografar* para assim serem feitos os cálculos da *Matriz Inversa*, que por definição é a própria *Matriz Cofatora* com seus elementos divididos pelo determinante da *Matriz Criptografia*.

Em seguida, o programa passa a multiplicar a *Matriz Inversa* pela *Matriz Mestre*, logo anulando a multiplicação feita anteriormente (*Matriz Senha* pela *Matriz Criptografia*), resultando na

MathSharp

Instruções de Uso

Matriz de Ordem Três

Criar Senha:

7425

1153

284

236

5249

3339

2402

5467

1634

Senha Mestre:

4,104013E+09 9,942107E+09

Senha Criptografia:

542025 80710 204

Matriz Transposta:

542025 19824 199

Matriz Cofatora:

2,661181E+09 -8,113718E+08 1,134882E+10 4,50397E+10 2,123046E+09 -1,22662E+09

Senha Inversa:

7,214003E-07 -2,199489E-07 3,076469E-06 1,220949E-05 5,755213E-07 -3,325169E-07

Senha Descriptografia:

7425 1153 284 236 5249 3339 2402 5467 1634

Criptografar

Cofatorar

Descriptografar

Zerar Campos

Senha Descriptografia

7425 1153 284 236 5249 3339 2402 5467 1634

OK

Visualizar as Matrizes:

Para o usuário ter uma melhor visualização das matrizes dos campos, basta o mesmo clicar sobre eles, desta forma será exibido uma janela com a interface semelhante a uma matriz.

Cálculos Realizados

A *Senha Comum* é a própria senha informada pelo usuário e a *Senha Descriptografia* será idêntica a *Senha Comum*, por conta da multiplicação feita pela *Senha Inversa*.

Senha Comum

$Senha_{00}$

$Senha_{01}$

$Senha_{02}$

$Senha_{10}$

$Senha_{11}$

$Senha_{12}$

$Senha_{20}$

$Senha_{21}$

$Senha_{22}$

x

Senha Criptografia

$Senha_{00} \times 73$

$Senha_{01} \times 70$

$Senha_{02} \times 72$

$Senha_{10} \times 84$

$Senha_{11} \times 65$

$Senha_{12} \times 68$

$Senha_{20} \times 83$

$Senha_{21} \times 01$

$Senha_{22} \times 07$

=

Senha Mestre

Senha Transposta

$Criptografia_{00}$

$Criptografia_{01}$

$Criptografia_{02}$

$Criptografia_{10}$

$Criptografia_{11}$

$Criptografia_{12}$

$Criptografia_{20}$

$Criptografia_{21}$

$Criptografia_{22}$

Os elementos da Transposta serão usados para formar a Cofatora.

Senha Cofatora

$+(T_{11} \times T_{22}) - (T_{21} \times T_{12})$

$-(T_{01} \times T_{22}) - (T_{21} \times T_{02})$

$+(T_{01} \times T_{12}) - (T_{11} \times T_{02})$

$-(T_{10} \times T_{22}) - (T_{20} \times T_{12})$

$+(T_{00} \times T_{22}) - (T_{20} \times T_{02})$

$-(T_{00} \times T_{12}) - (T_{10} \times T_{02})$

$+(T_{10} \times T_{21}) - (T_{20} \times T_{11})$

$-(T_{00} \times T_{21}) - (T_{20} \times T_{01})$

$+(T_{00} \times T_{10}) - (T_{21} \times T_{01})$

Senha Mestre

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

$Mestre_{00}$

x

Senha Inversa

$\frac{Cofatora_{00}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{10}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{20}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{01}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{11}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{21}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{02}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{12}}{Det|Criptografia|}$

$\frac{Cofatora_{22}}{Det|Criptografia|}$

=

Senha Descriptografia