

Esse é o décimo primeiro artigo da série escrita pelo engenheiro Ismael Lopes da Silva, exclusivamente para o site "www.embarcados.com.br". Nessa série focarei no Microcontrolador da STMicroelectronics, o MCU STM32F103C8T6, que é um ARM Cortex-M3. Os pré-requisitos para uma boa compreensão dos artigos é ter o domínio da Linguagem C Embedded e conceitos de eletrônica.

Calculadora do Windows 10 para Operação Bit a Bit (Bitwise Operation) e Outros Recursos

Na programação de embarcada, é muito comum fazermos operações bit a bit. Para facilitar a verificação do comportamento de nossas aplicações em linguagem C Embedded, vamos utilizar uma calculadora especial que faz parte do Windows 10, que é a Calculadora do programador. Acredito que uma maioria de usuário do Windows 10, não conhece essa calculadora, que é muito útil para os nossos propósitos.

Na caixa de pesquisa do Windows 10 digite "calculadora". Conforme ilustrado na figura 1, temos um aplicativo chamado "Calculadora". Observe que é mostrado as formas de trabalho dessa calculadora, então, normalmente usamos no modo "Padrão", mas, nesse artigo usaremos no modo "Programador".

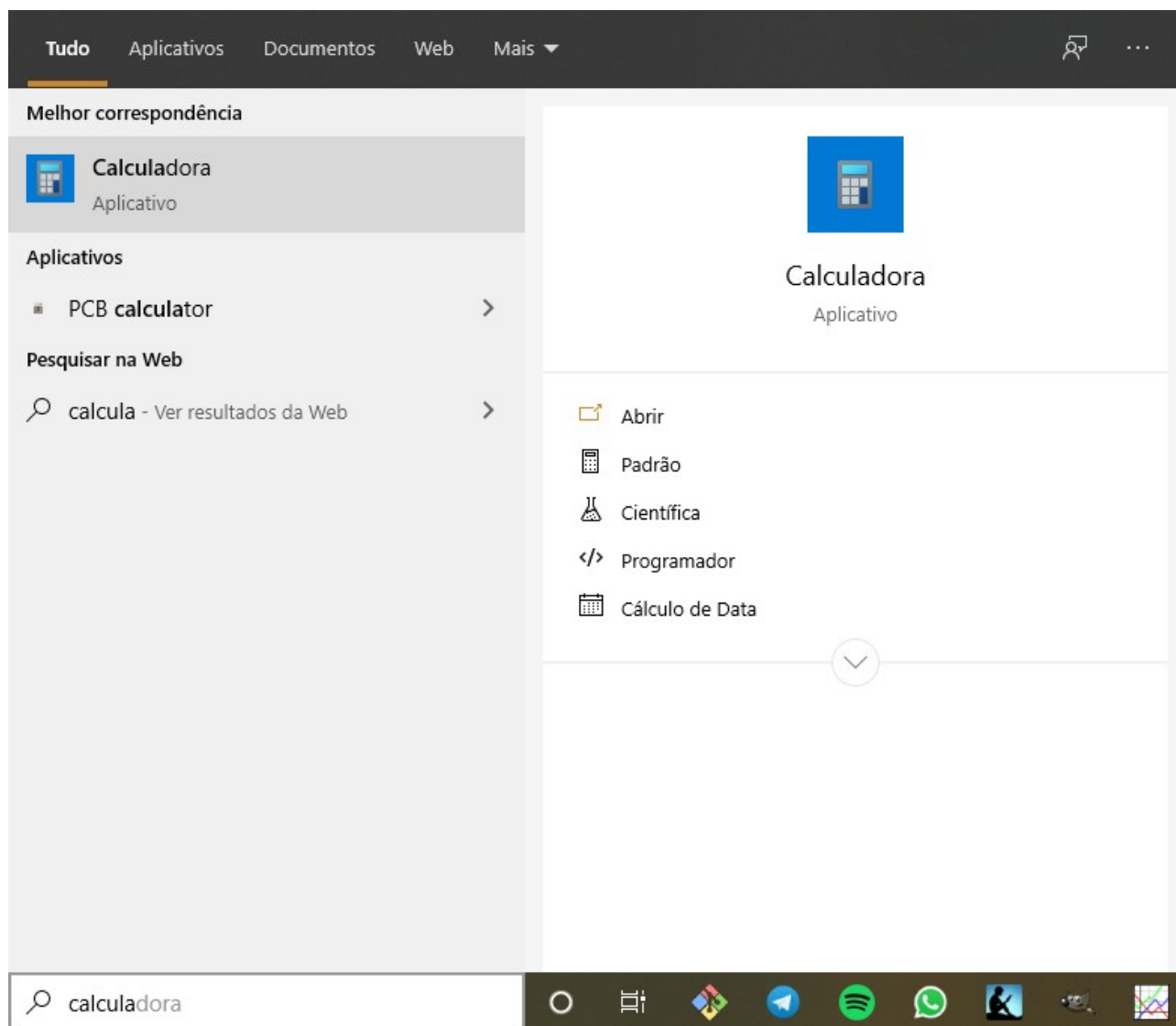


Figura 1 – Pesquisa por calculadora

Abra o aplicativo "Calculadora", e vamos fazer algumas operações para entendermos melhor. Provavelmente a calculadora será aberta no modo "Padrão", conforme ilustrado na figura 2.

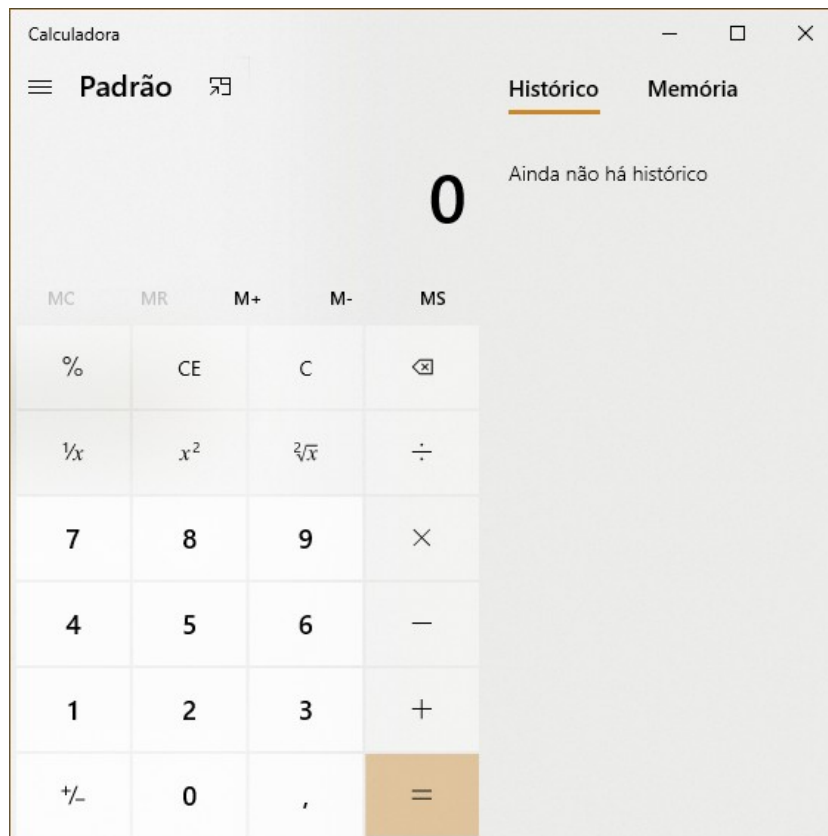


Figura 2 – Calculadora modo Padrão

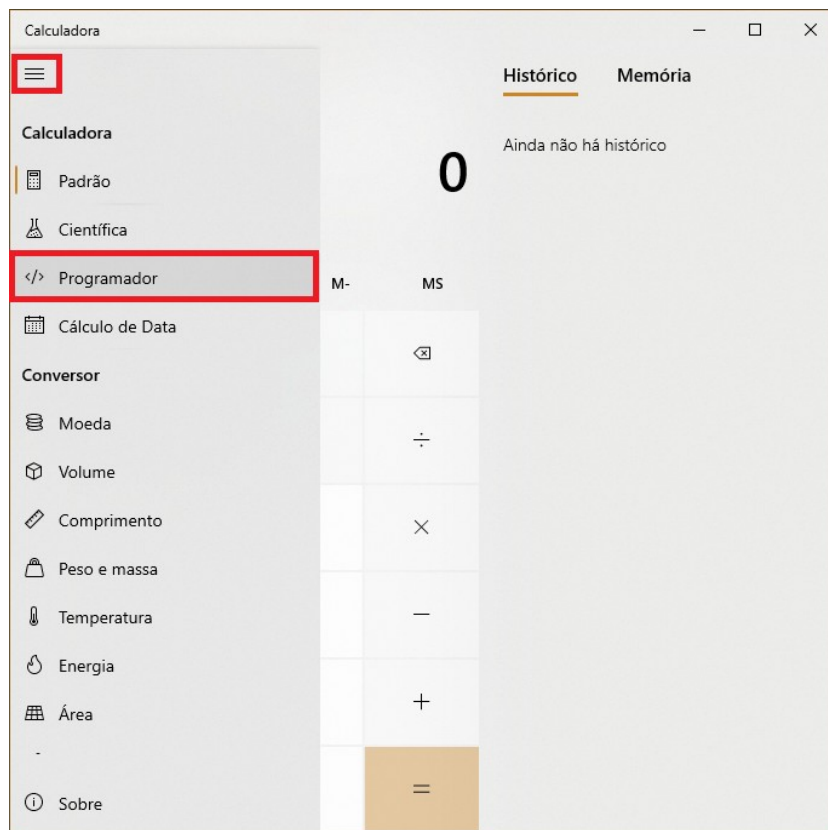


Figura 3 – Selecionando o modo Programador

Então, conforme ilustrado na figura 3, clique no botão na parte superior e depois selecione "</> Programador". Agora nossa calculadora está pronta para fazermos operações bit a bit e operações aritméticas na base binária, hexadecimal, decimal e octal.

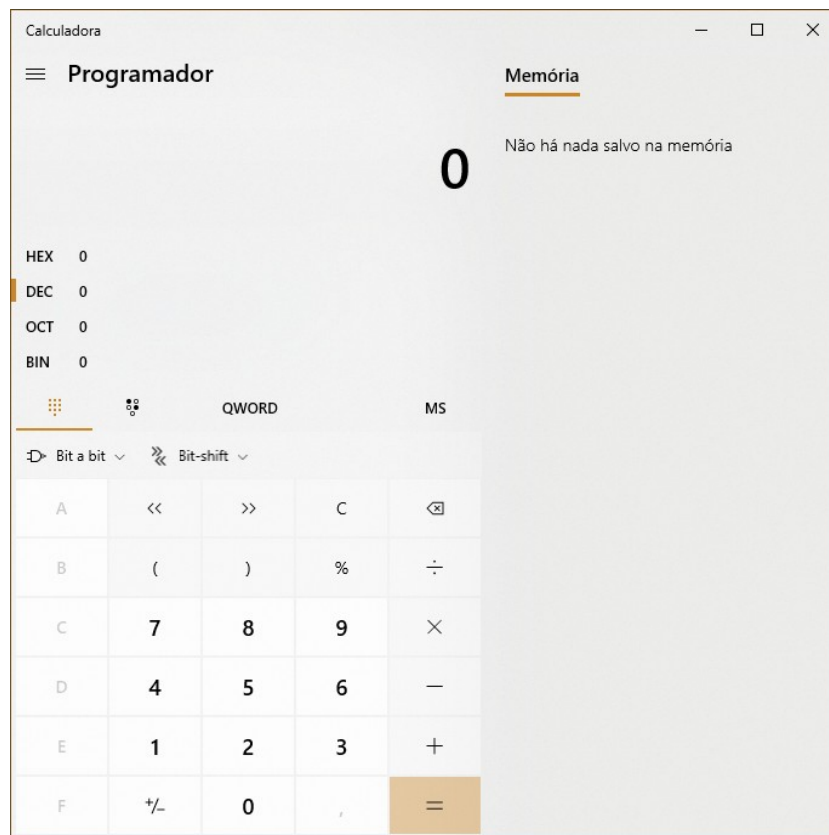


Figura 4 – Calculadora no modo Programador

Vamos fazer algumas operações para você entender como funciona e depois é praticar para dominar bem essa ferramenta muito útil.

1) Vamos somar dois números binários, que são: $01001001_{\text{BIN}} + 01010101_{\text{BIN}}$

- ✓ Conforme ilustrado nas figuras 5, 6 e 7;
- ✓ Selecione a base binária (BIN);
- ✓ Digite o primeiro número;
- ✓ Pressione a operação de soma "+";
- ✓ Ainda na base binária (BIN) e digite o segundo número;
- ✓ Pressione a tecla de igual "=";
- ✓ O resultado e o histórico da operação será mostrado, ver figura 7. Se você clicar com o botão direito do mouse sobre o resultado, na base que lhe interessar, então, esse número pode ser copiado e colado em outra aplicação.

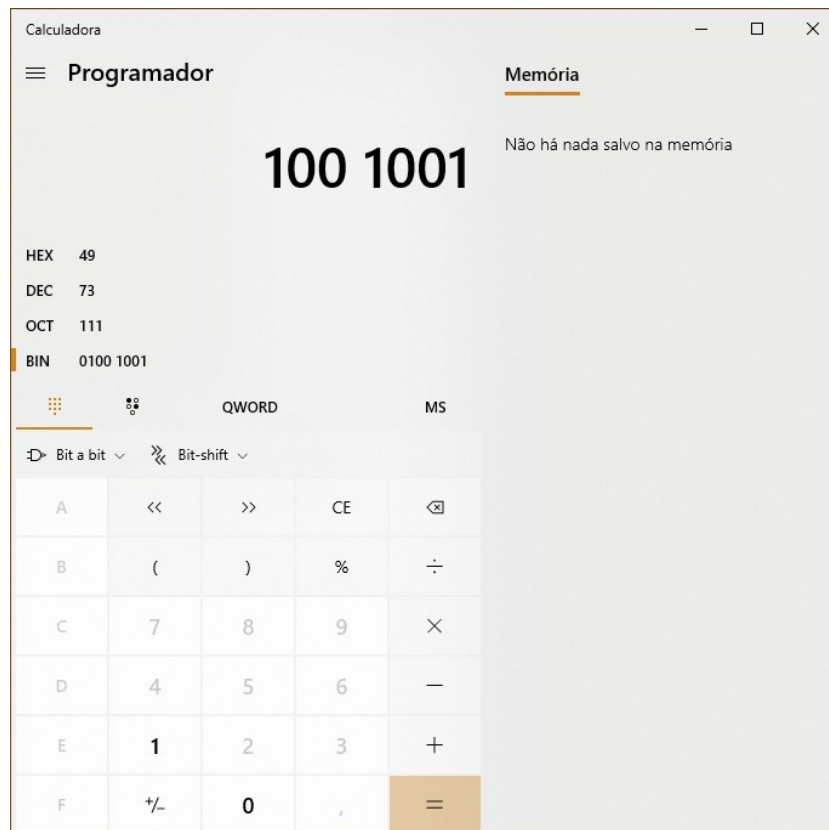


Figura 5 – Entrar com o primeiro número

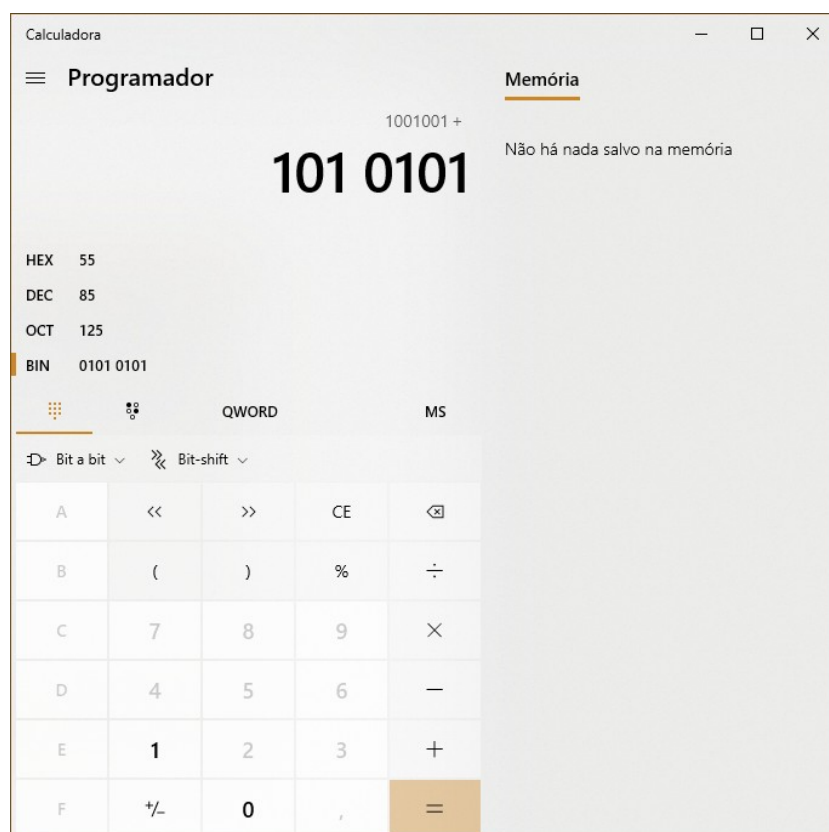


Figura 6 – Entrar com a operação e o segundo número

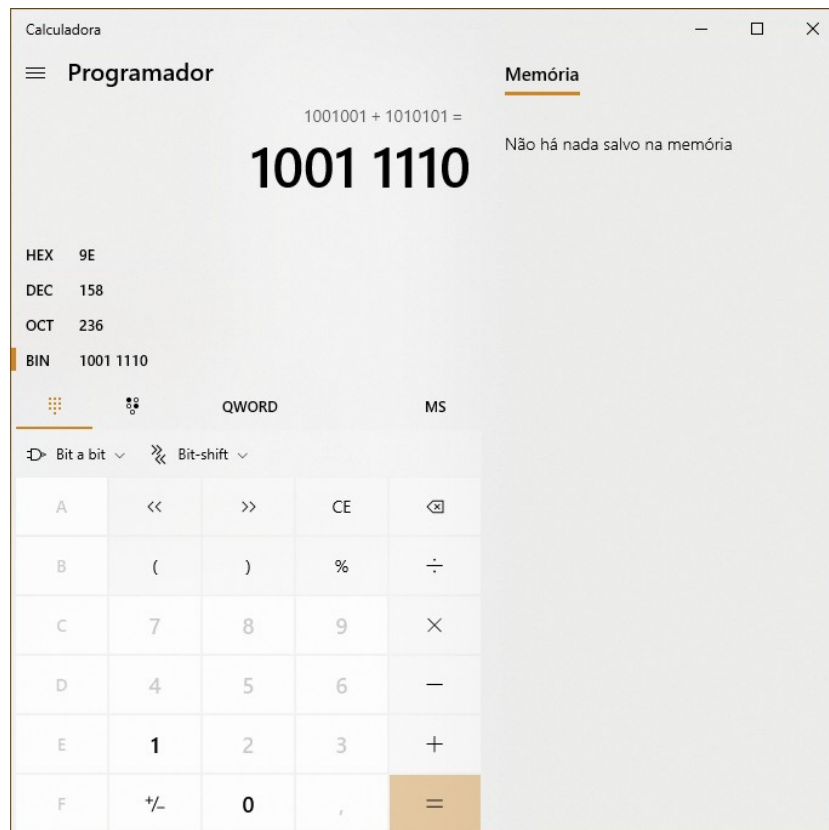


Figura 7 – Resultado da operação de soma

2) Vamos multiplicar dois números de bases diferentes, que são: $0101_{\text{BIN}} + 60_{\text{DEC}}$

- ✓ Conforme ilustrado nas figuras 8, 9 e 10;
- ✓ Selecione a base binária (BIN);
- ✓ Digite o primeiro número;
- ✓ Pressione a operação de multiplicação "*";
- ✓ Selecione a base decimal (DEC);
- ✓ Digite o segundo número;
- ✓ Pressione a tecla de igual "=";
- ✓ O resultado e o histórico da operação será mostrado, ver figura 10. Se você clicar com o botão direito do mouse sobre o resultado, na base que lhe interessar, então, esse número pode ser copiado e colado em outra aplicação.

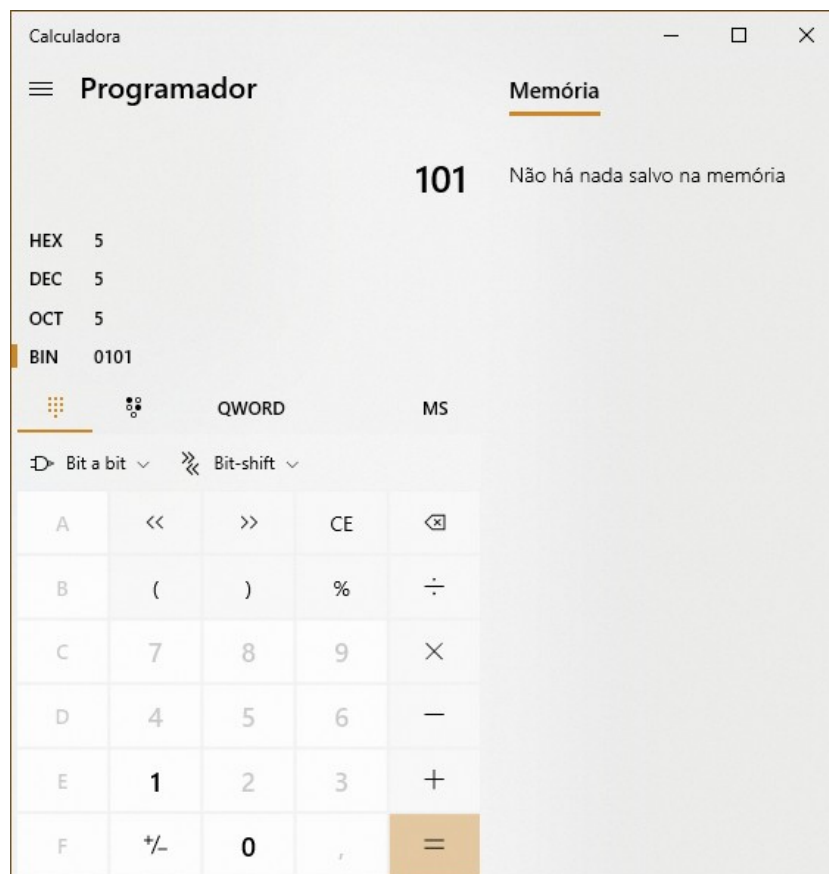


Figura 8 - Entrar com o primeiro número

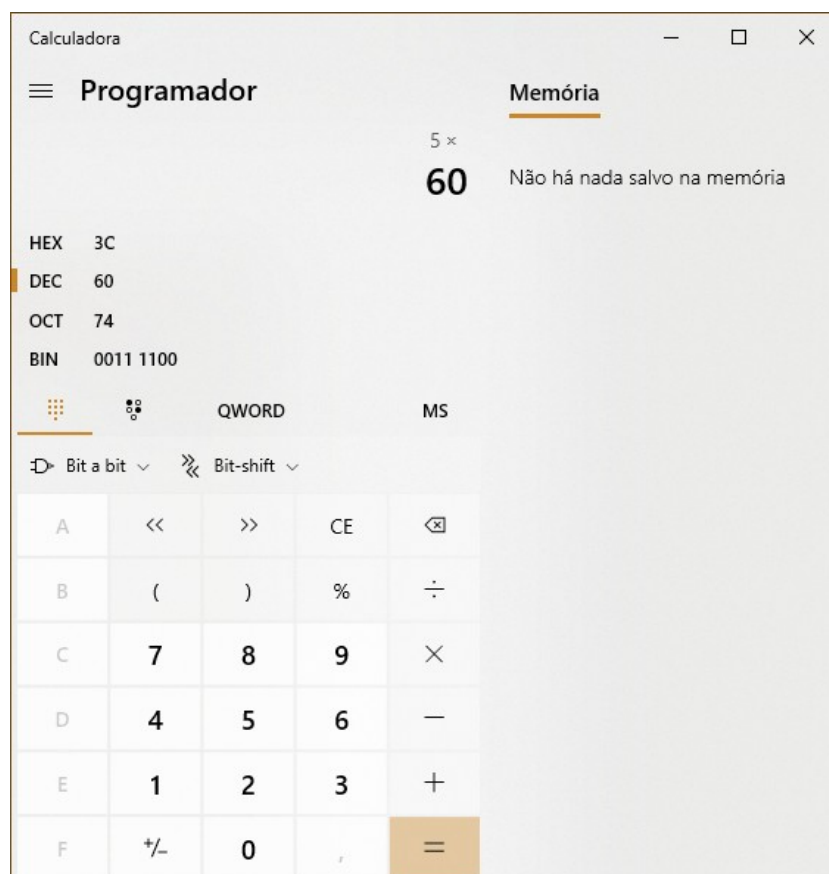


Figura 9 - Entrar com o segundo número

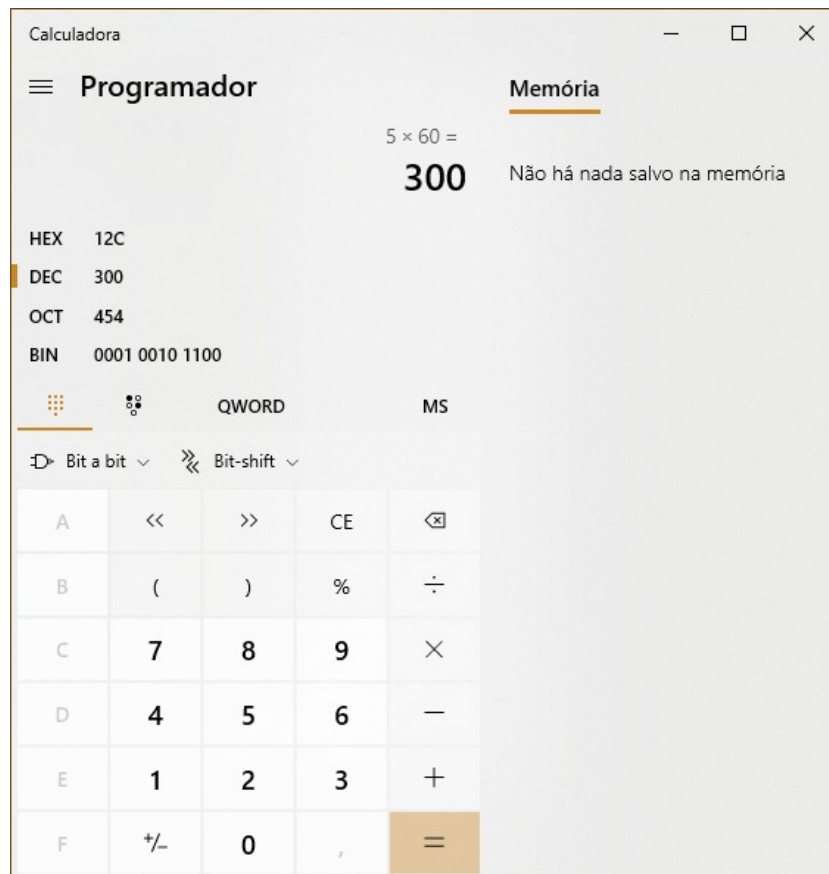


Figura 10 - Resultado da operação de multiplicação

3) Vamos fazer uma operação AND Bit a Bit. Os números são: $00101010_{\text{BIN}} + 00011100_{\text{BIN}}$

- ✓ Conforme ilustrado nas figuras 11, 12, 13, 14 e 15;
- ✓ Selecione a base binária (BIN);
- ✓ Digite o primeiro número;
- ✓ Pressione a operação "Bit a bit → AND";
- ✓ Pressione o botão "CE" para limpar o segundo número;
- ✓ Mantenha a base binária (BIN) selecionada;
- ✓ Digite o segundo número;
- ✓ Pressione a tecla de igual "=";
- ✓ O resultado e o histórico da operação será mostrado, ver figura 15. Se você clicar com o botão direito do mouse sobre o resultado, na base que lhe interessar, então, esse número pode ser copiado e colado em outra aplicação.

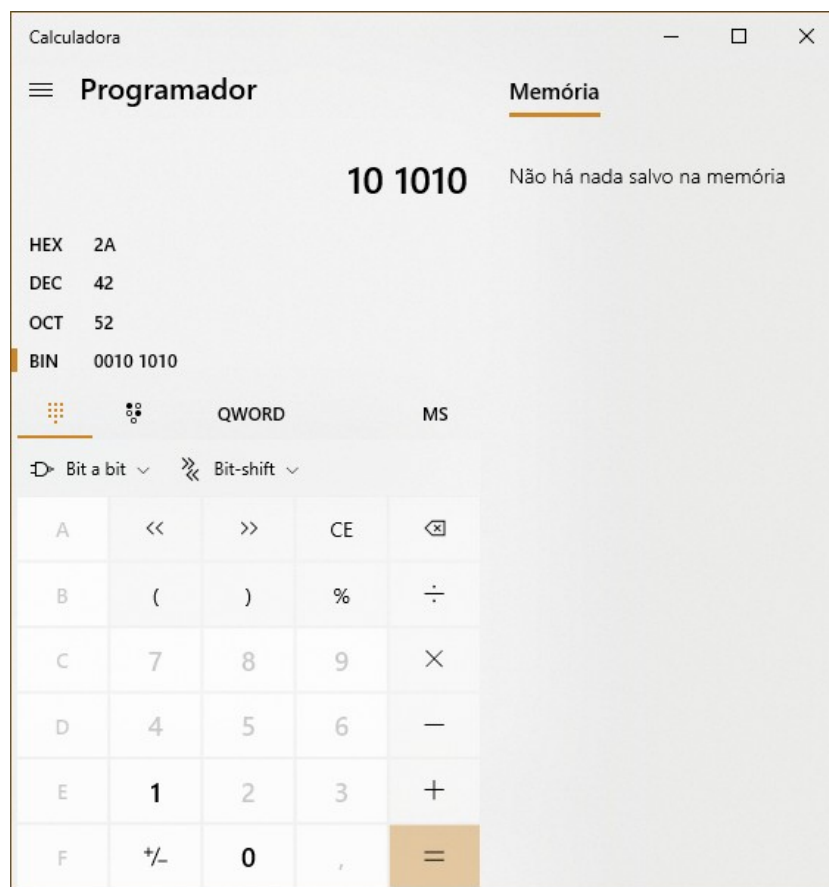


Figura 11 - Entrar com o primeiro número



Figura 12 – Selecionar a operação AND Bitwise

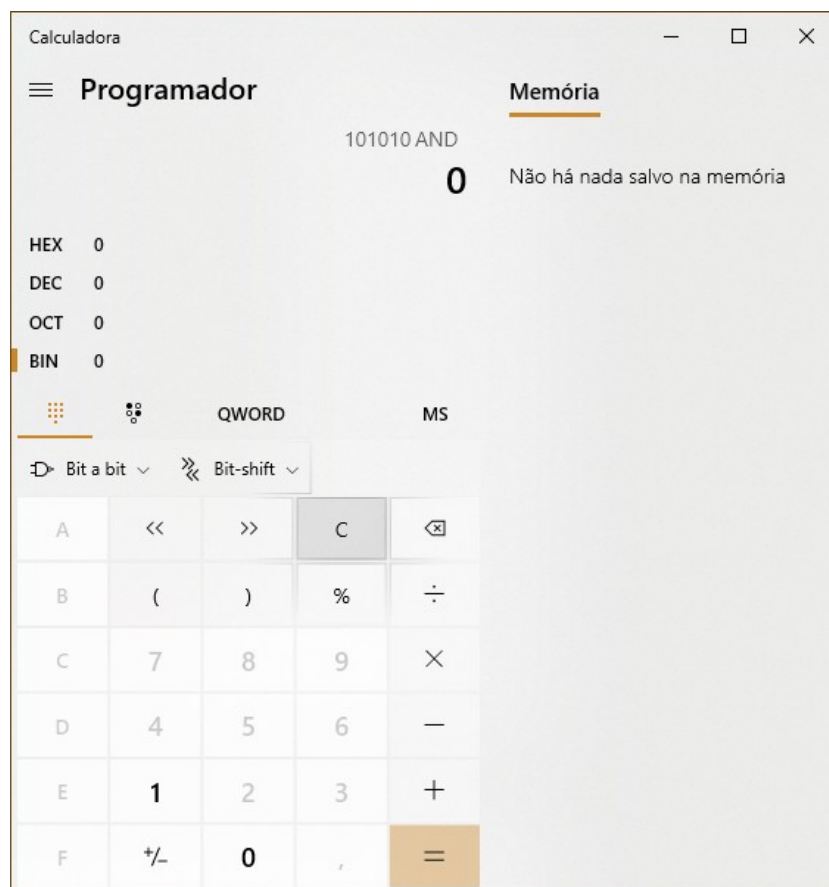


Figura 13 – Clear para entrar com o segundo número

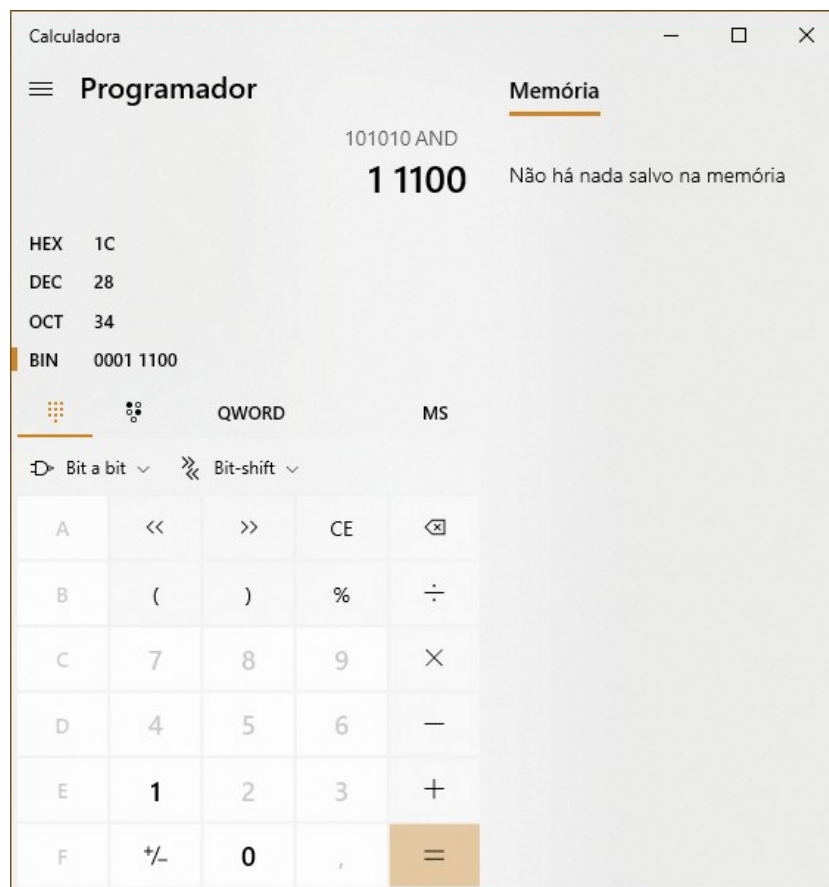


Figura 14 - Entrar com o segundo número

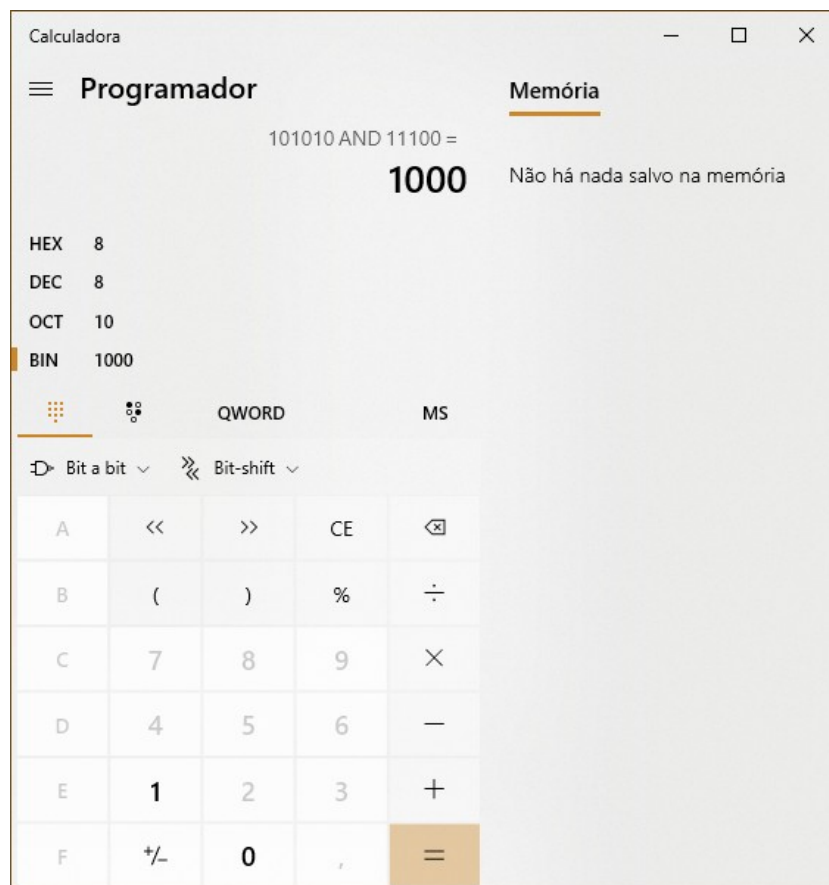


Figura 15 - Resultado da operação AND Bitwise

4) Vamos fazer uma operação de deslocamento à esquerda de três bits. O número é: 10111011_{BIN}

- ✓ Conforme ilustrado nas figuras 16, 17, 18, 19 e 20;
- ✓ Selecione a base binária (BIN);
- ✓ Digite o primeiro número;
- ✓ Pressione a operação "<<";
- ✓ Selecione a base decimal (DEC);
- ✓ Digite o segundo número;
- ✓ Pressione a tecla de igual "=";
- ✓ Selecione a base binária (BIN);
- ✓ O resultado e o histórico da operação será mostrado, ver figura 20. Se você clicar com o botão direito do mouse sobre o resultado, na base que lhe interessar, então, esse número pode ser copiado e colado em outra aplicação.

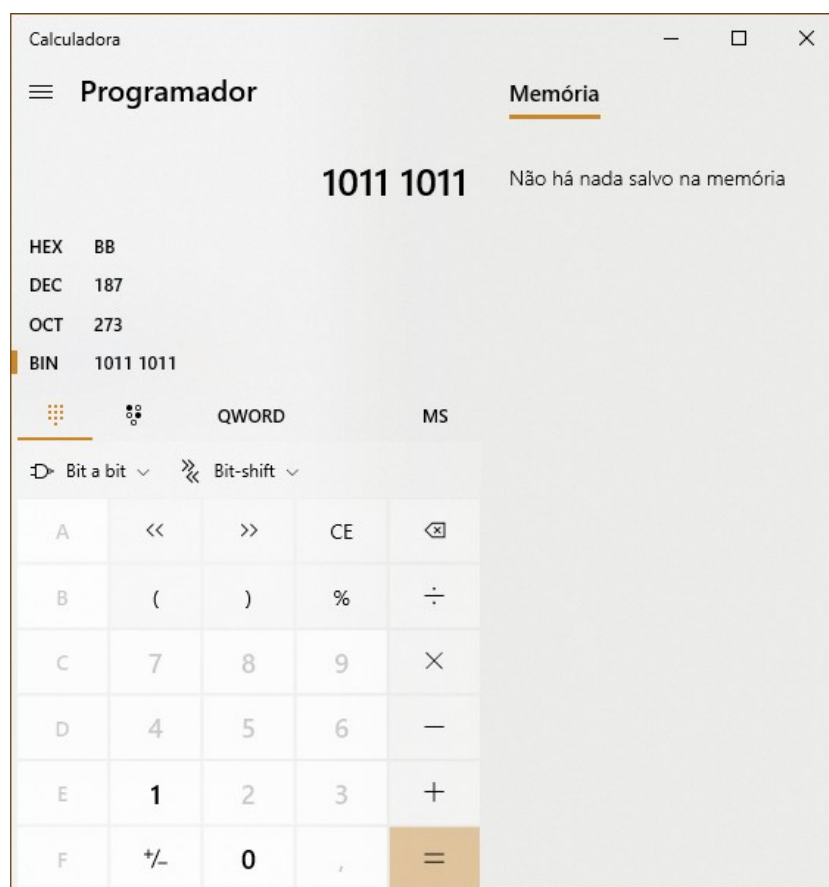


Figura 16 - Entrar com o primeiro número

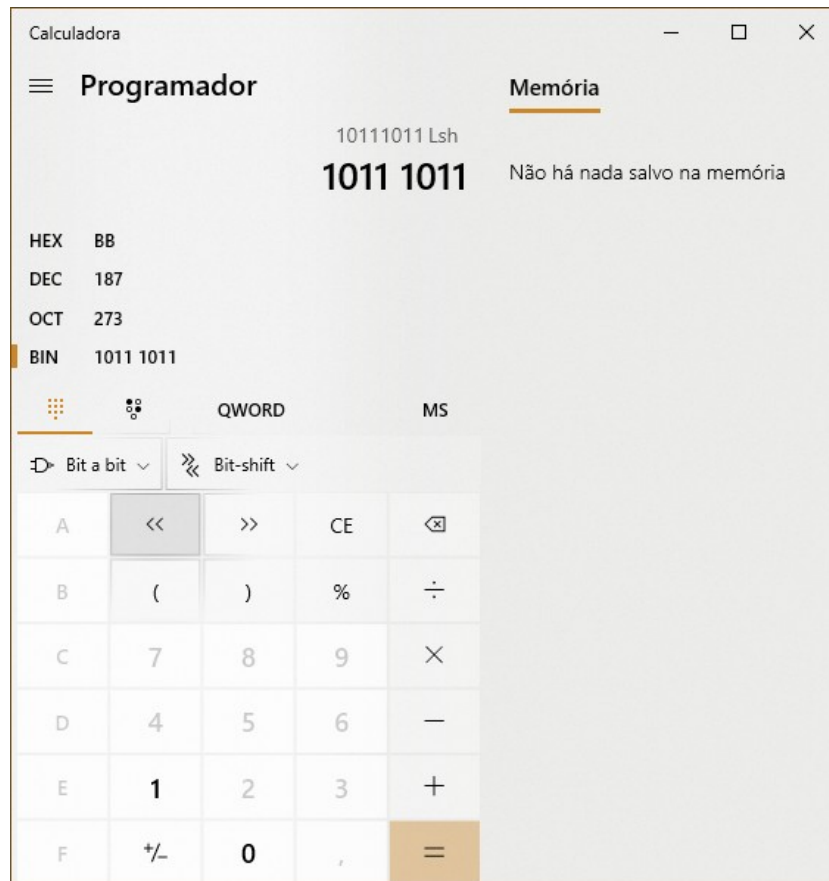


Figura 17 - Selecionar a operação de deslocamento à esquerda

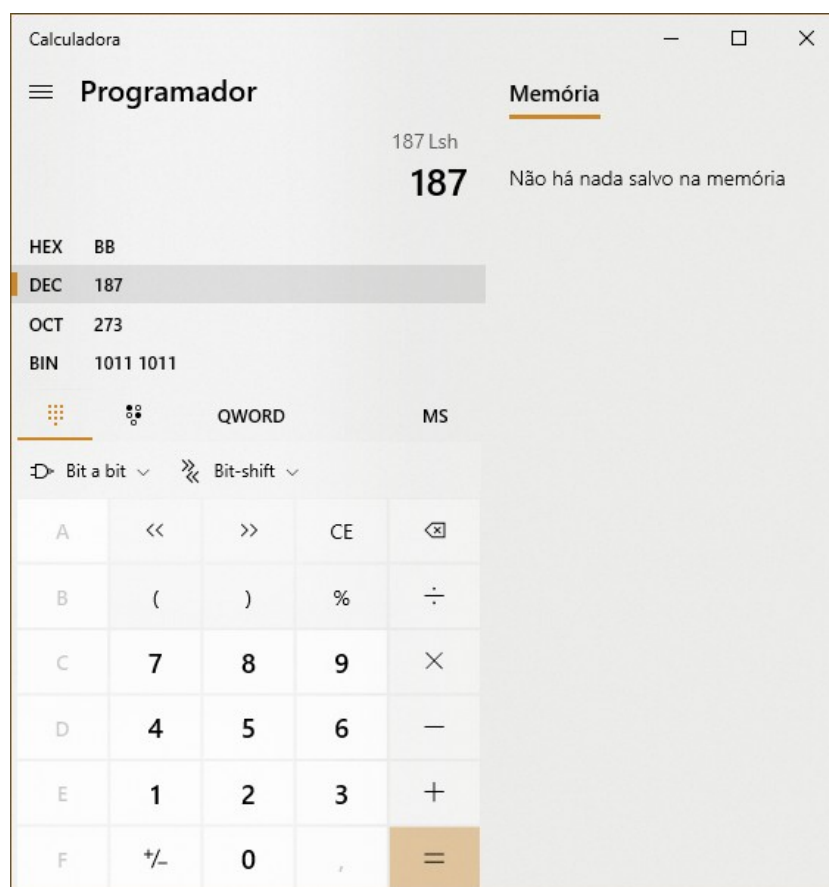


Figura 18 - Selecionar a base decimal

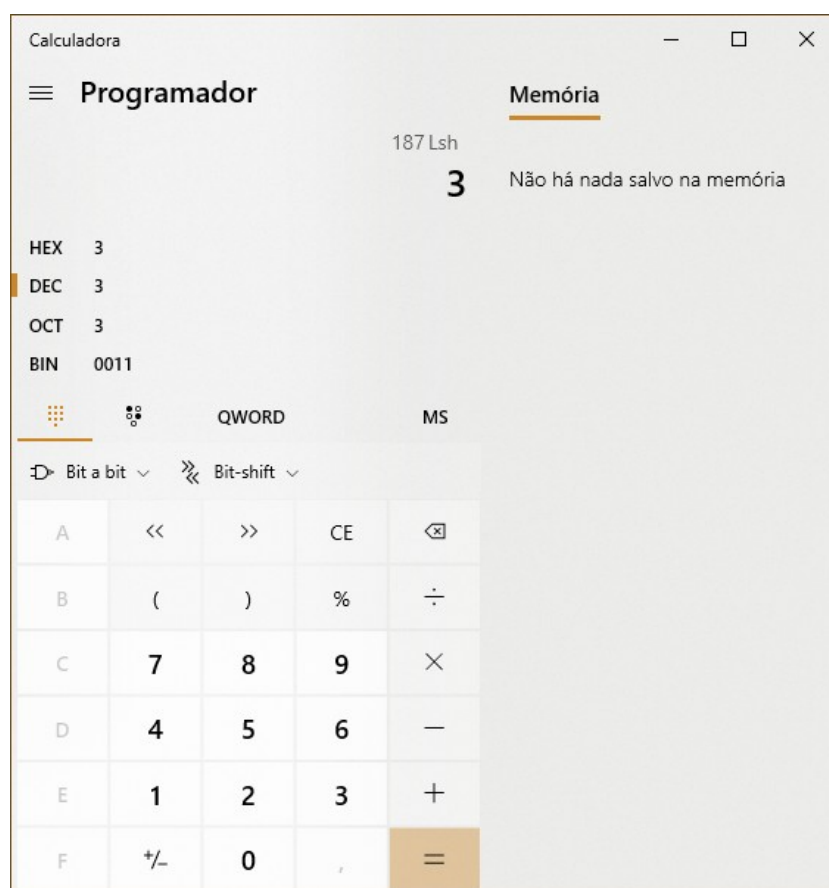


Figura 19 - Entrar com o segundo número

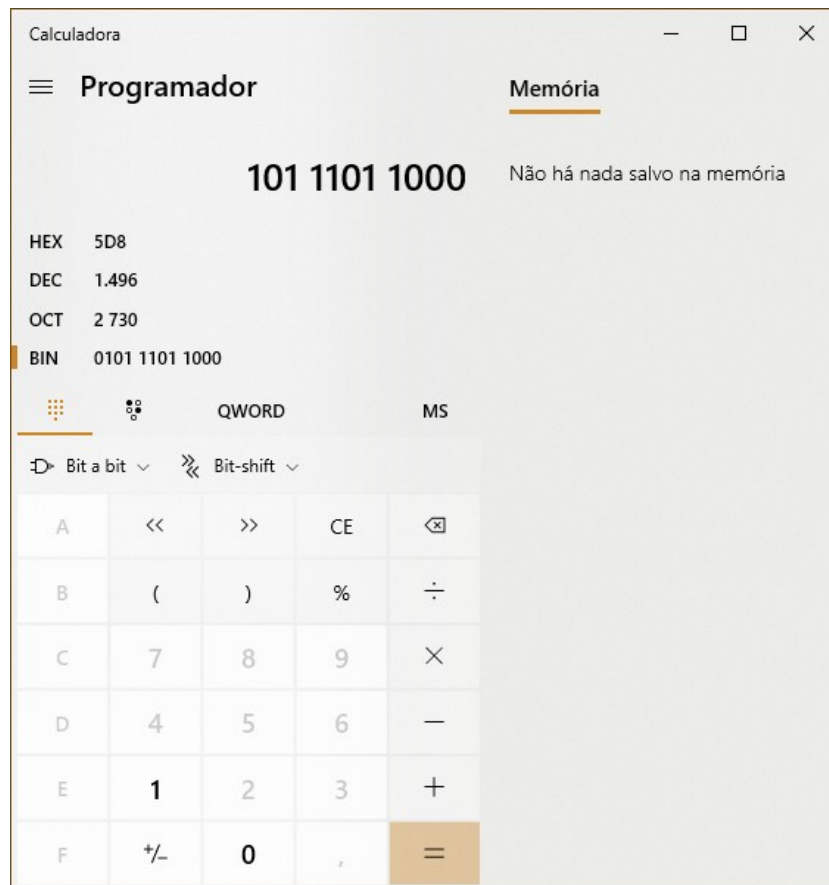


Figura 20 - Resultado da operação de deslocamento de bit

Acredito que com essas operações você pode entender o funcionamento da calculadora no modo Programador, então, agora é praticar para dominar totalmente.