**Sumário**

[**informática básica – sistemas numéricos** 2](#_Toc102371749)

[**As 10 conversões numéricas mais utilizadas na computação** 3](#_Toc102371750)

[**SIMBOLOGIA** 3](#_Toc102371751)

[ **1ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA BINÁRIO** 5](#_Toc102371752)

[ **2ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA OCTAL** 6](#_Toc102371753)

[ **3ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA HEXADECIMAL** 6](#_Toc102371754)

[ **4ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA DECIMAL** 7](#_Toc102371755)

[ **5ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA DECIMAL** 7](#_Toc102371756)

[ **6ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA DECIMAL** 8](#_Toc102371757)

[ **7ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA OCTAL** 8](#_Toc102371758)

[ **8ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA HEXADECIMAL** 9](#_Toc102371759)

[ **9ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA BINÁRIO** 9](#_Toc102371760)

[ **10ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA BINÁRIO** 9](#_Toc102371761)

[**EXERCITAR** 10](#_Toc102371762)

## **informática básica – sistemas numéricos**

Vamos começar assistindo a alguns vídeos curtos e extremamente bem elaborados, que explicam de forma bem superficial os Sistemas Numéricos Computacionais, introduzindo o tem Aritmética Computacional. Vamos nos atentar aos símbolos e representações numéricas de cada sistema: BINÁRIO, OCTAL, DECIMAL e HEXADECIMAL, com o objetivo de compreender de forma básica e introdutória o que é cada um e como “converter” os valores entre suas bases.

O tema não se restringe ou se limita às informações que serão apresentadas nestas aulas, porém, limitaremos o aprofundamento àquilo que será necessário para a compreensão básica dos tópicos sobre “Endereço IP”, IPv4, IPv6, “DNS”, “DHCP”, entre outros que serão abordados nas aulas sobre Sistemas Operacionais, Hardwares e Redes de Computadores.

Recomendo que os vídeos sejam assistidos com calma e em silêncio, na sequência apresentada. Após ter assistido todos, se julgar necessário, poderá assisti-los novamente antes de iniciar a leitura dos próximos tópicos deste documento e antes da realização dos exercícios que serão exigidos como resultado do processo de aprendizagem.

Coloque seus fones de ouvidos e aproveite o tempo para se aprofundar no conhecimento que lhes será apresentado.

* Entenda o sistema binário e como ele funciona. (<https://youtu.be/q3xLvOsqhpo>)
* Conversão de bases numéricas: Binário x Decimal. (<https://youtu.be/VcNSBwQjVnQ>)
* Entenda o sistema hexadecimal e como ele funciona. (<https://youtu.be/ma0LQeKb8es>)
* Conversão de base numérica: HEXADECIMAL x DECIMAL x BINÁRIO. (<https://youtu.be/Vctnbk0RWVY>)
* Entenda o sistema numérico de base 8: o sistema Octal! (<https://youtu.be/pLre_3yOrQg>)

A seguir, complementaremos o aprendizado com algumas dicas teóricas sobre a realização de conversão entre as bases BINÁRIA, OCTAL, DECIMAL e HEXADECIMAL.

## **As 10 conversões numéricas mais utilizadas na computação**

Conversões numéricas são utilizadas em muitos casos na computação. Isso porque nós somos acostumados com a base numérica decimal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, ...), mas no mundo da tecnologia digital os dispositivos eletrônicos trabalham em baixo nível com a base numérica binária (0 ou 1), pois os números binários são facilmente representados na eletrônica através de pulsos elétricos:

* **0** = desligado/*off* ou nenhum pulso elétrico; ou
* **1** = ligado/*on* ou um pulso elétrico].

Além desses dois, as bases numéricas octal e hexadecimal também são muito utilizadas pela fácil representação.

## **SIMBOLOGIA**

A **base numérica** representa a quantidade de símbolos possíveis para representar um determinado número. Veja a tabela abaixo, sobre quais símbolos podem ser utilizados em cada sistema de numeração.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Base Numérica** | **Ordem e Símbolos** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **1º** | **2º** | **3º** | **4º** | **5º** | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** | **10º** | **11º** | **12º** | **13º** | **14º** | **15º** | **16º** |
| Decimal | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Binário | 0 | 1 | 10 | 11 | 100 | 101 | 110 | 111 | 1000 | 1001 | 1010 | 1011 | 1100 | 1101 | 1110 | 1111 |
| Octal | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Hexadecimal | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |

Olhando para essa tabela é mais fácil perceber que, ao contarmos, quando chegamos no último símbolo precisamos incrementar o número da esquerda para representar o próximo.

Por exemplo, ao contarmos na base decimal, quando chegamos no 9, precisamos do símbolo 1 para formar o próximo número 10; bem como precisamos do símbolo 2 para formar o número 20 e assim sucessivamente.

|  |
| --- |
| **DECIMAL** |
| **1º** | **2º** | **3º** | **4º** | **5º** | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** | **10º** |
| Símbolo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| **ORDEM** | **11º** | **12º** | **13º** | **14º** | **15º** | **16º** | **17º** | **18º** | **19º** | **20º** |
| Símbolo | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| **ORDEM** | **21º** | **22º** | **23º** | **24º** | **25º** | **26º** | **27º** | **28º** | **29º** | **30º** |
| Símbolo | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 |

Isso vale também para as outras bases numéricas. Por exemplo, no octal, quando chegamos no 7, o próximo número é 10, ao chegar no 17, o próximo é 20 e assim sucessivamente.

|  |
| --- |
| **OCTAL** |
| **1º** | **2º** | **3º** | **4º** | **5º** | **6º** | **7º** | **8º** |
| Símbolo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **ORDEM** | **9º** | **10º** | **11º** | **12º** | **13º** | **14º** | **15º** | **16º** |
| Símbolo | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **ORDEM** | **17º** | **18º** | **19º** | **20º** | **21º** | **22º** | **23º** | **24º** |
| Símbolo | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 |

No binário, contamos assim: 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, ... Deu para entender a ideia?

|  |
| --- |
| **BINÁRIO** |
| **1º** | **2º** |
| Símbolo | 0000 | 0001 |
| **ORDEM** | **3º** | **4º** |
| Símbolo | 0010 | 0011 |
| **ORDEM** | **5º** | **6º** |
| Símbolo | 0100 | 0101 |
| **ORDEM** | **7º** | **8º** |
| Símbolo | 0110 | 0111 |
| **ORDEM** | **9º** | **10º** |
| Símbolo | 1000 | 1001 |
| **ORDEM** | **11º** | **12º** |
| Símbolo | 1010 | 1011 |
| **ORDEM** | **13º** | **14º** |
| Símbolo | 1100 | 1101 |
| **ORDEM** | **15º** | **16º** |
| Símbolo | 1110 | 1111 |

No Hexadecimal, a lógica permanece a mesma:

|  |
| --- |
| **HEXADECIMAL** |
| **1º** | **2º** | **3º** | **4º** | **5º** | **6º** | **7º** | **8º** | **9º** | **10º** | **11º** | **12º** | **13º** | **14º** | **15º** | **16º** |
| Símbolo | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |
| **ORDEM** | **17º** | **18º** | **19º** | **20º** | **21º** | **22º** | **23º** | **24º** | **25º** | **26º** | **27º** | **28º** | **29º** | **30º** | **31º** | **32º** |
| Símbolo | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 1A | 1B | 1C | 1D | 1E | 1F |
| **ORDEM** | **33º** | **34º** | **35º** | **36º** | **37º** | **38º** | **39º** | **40º** | **41º** | **42º** | **43º** | **44º** | **45º** | **46º** | **47º** | **48º** |
| Símbolo | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 2A | 2B | 2C | 2D | 2E | 2F |

**REPRESENTAÇÃO DE BASE NUMÉRICA**

Quando falamos de números da base **decimal** geralmente não representamos explicitamente a base numérica, quando vemos um número qualquer sem base numérica subentendemos ser um número da base decimal. Mas para números de outras bases é necessário informar explicitamente a base numérica do número. Esta é representada por um número sobescrito no final do número. Por exemplo:

* 10100010112
* 4532348
* 23AF6D16
* 102410(nesse caso, por ser base decimal, podemos representar ou o número sem a base, apenas **1024**)

Entendido isso, vamos ver agora como converter os números entre as bases decimais.

## **1ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA BINÁRIO**

A conversão numérica de números **decimais** para números **binários** é realizada através de divisões consecutivas. Como? Dividimos o número da base decimal por 2 até que não seja mais divisível, ao final, o número binário é o **resultado da última divisão “ajuntado” dos restos das demais divisões "de baixo para cima"**. Bom, é melhor vemos um exemplo para ficar claro...

Vamos converter o número 34 para a base binária.

conversao decimal para
binário

## **2ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA OCTAL**

A conversão numérica de **Decimal** para **Octal** é quase idêntica à anterior, a diferença é que agora dividimos por 8. Veja o exemplo abaixo, onde convertemos o número 2834 da base **decimal** para a base **octal**:

conversao decimal para
octal

## **3ª CONVERSÃO NUMÉRICA: DECIMAL PARA HEXADECIMAL**

Já dá para imaginar como é a conversão de números **decimais** para a base **hexadecimal**?

Acertou! É a mesma coisa que a anterior, só que agora dividimos por 16. Mas tem um pequeno detalhe, ao final não podemos utilizar os números 10, 11, 12, 13, 14, e 15, no lugar desses números utilizamos A, B, C, D, E e F. Veja o exemplo abaixo, onde convertemos o número 2834 da base **decimal** para a base **hexadecimal**:

conversao decimal para
hexadecimal

Viu como é fácil? Não se esqueça de trocar os valores acima de 9 por letras!

## **4ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA DECIMAL**

Agora vamos entrar na conversão de números para a base **decimal**, mas vamos ver que após aprender uma forma, as outras são bem parecidas também. A conversão de números **binários** para números **decimais** é realizada através de uma somatória dos algarismos binários **da direita para a esquerda** onde cada termo da somatória é multiplicado por 2 elevado a um número sequencial iniciado em 0. Parece complicado, mas não é. Você pode seguir uns passos simples como apresentado abaixo:

Vamos converter o número 1000102 para a base **decimal**.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

***100010****->****010001***

1. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 2 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

***0 \* 2 0 + 1 \* 2 1 + 0 \* 2 2 + 0 \* 2 3 + 0 \* 2 4 + 1 \* 2 5***

1. Podemos eliminar os termos que multiplicam por 0. Certo?

***+ 1 \* 2 1 +  +  +  + 1 \* 2 5***

*Ficamos com ...*

***1 \* 2 1 + 1 \* 2 5***

1. Fazemos o cálculo do expoente e somamos.

***2 + 32***

1. Resultado: **34**

## **5ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA DECIMAL**

A conversão de números da base **octal** para a base **decimal** é semelhante a anterior, porém utilizamos 8 no lugar do número 2. Vamos converter o número 54228 para a base decimal seguindo os mesmos passos da conversão anterior.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

***5422****->****2245***

1. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 8 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

***2 \* 8 0 + 2 \* 8 1 + 4 \* 8 2 + 5 \* 8 3***

1. Fazemos o cálculo do expoente e obtemos os termos da soma.

***2 \* 1 + 2 \* 8 + 4 \* 64 + 5 \* 512***

*Ficamos com ...*

***\*\*2 + 16 + 256 + 2560***

1. Resultado: **2834**

## **6ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA DECIMAL**

Adivinha! Mesma coisa que a anterior, só que agora utilizando 16, mas lembre-se: é necessário substituir as letras A, B, C, D, E e F por 10, 11, 12, 13, 14 e 15. Vamos converter o número B1216 para a base **decimal** seguindo os mesmos passos da conversão anterior.

1. Primeiro invertermos o número para fazermos a somatória da direita para a esquerda **do número original**.

***B12****->****21B***

1. Agora vamos somar cada número, multiplicando por 16 elevado a um número sequencial iniciado em 0.

***2 \* 16 0 + 1 \* 16 1 + B \* 16 2***

*Substituímos B por 11, ficamos com ...*

***2 \* 16 0 + 1 \* 16 1 + 11 \* 16 2***

1. Fazemos o cálculo do expoente e obtemos os termos da soma.

***2 \* 1 + 1 \* 16 + 11 \* 256***

*Ficamos com ...*

***2 + 16 + 2816***

1. Resultado: **2834**

## **7ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA OCTAL**

A conversão de números da base **binária** para a base **octal**, é parecida com a conversão **binário-decimal**, mas antes é preciso separar os dígitos binários **de 3 em 3 da direita para a esquerda**. Vejamos um exemplo, vamos converter o número 100110111012 para **octal**.

1. Separamos os dígitos binários **de 3 em 3 da direita para a esquerda**.

***10 011 011 101***

1. Agora fazemos a conversão binário-decimal para cada grupo separadamente. (veja a 4ª conversão deste documento)

***2 3 3 5***

1. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **octal**.

Resultado: ***23358***

## **8ª CONVERSÃO NUMÉRICA: BINÁRIO PARA HEXADECIMAL**

A conversão de números da base **binária** para a base **hexadecimal** é quase idêntica à anterior, só que agora separamos os dígitos binários **de 4 em 4 da direita para a esquerda** e antes de unir os dígitos ao final, trocamos os números 10, 11, 12, 13, 14 e 15 por A, B, C, D, E e F. Vejamos um exemplo, vamos converter o número 100110111012 para **hexadecimal**.

1. Separamos os dígitos binários **de 4 em 4 da direita para a esquerda**.

***100 1101 1101***

1. Agora fazemos a conversão **binário-decimal** para cada grupo separadamente. (veja a 4ª conversão deste documento)

***4 13 13***

1. Trocamos os números maiores que 9 por letra.

***4 D D***

1. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **hexadecimal**.

***4DD16***

## **9ª CONVERSÃO NUMÉRICA: OCTAL PARA BINÁRIO**

Nessa conversão temos que pensar no contrário da conversão **binário-octal**. Convertemos cada dígito do número **octal** para a base **binária** separadamente. Vamos converter o número 23358 para a base **binária**.

1. Separamos os dígitos do número **octal**.

***2 3 3 5***

1. Agora fazemos a conversão de cada dígito separadamente para binário como se fosse número da base **decimal**. (veja a 1ª conversão deste documento)

***010 011 011 101***

1. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **binária** (neste momento podemos eliminar os 0s a esquerda).

***100110111012***

## **10ª CONVERSÃO NUMÉRICA: HEXADECIMAL PARA BINÁRIO**

Da mesma forma que a anterior, nessa conversão temos que pensar no contrário da conversão **binário-hexadecimal**. Convertemos cada dígito do número **hexadecimal** para a base **binária** separadamente. Vamos converter o número 4DD16 para a base **binária**.

1. Separamos os dígitos do número **hexadecimal**.

***4 D D***

1. Convertemos as letras para número seguindo aquela ordem já mencionada.

***4 13 13***

1. Agora fazemos a conversão de cada dígito separadamente para binário como se fosse número da base **decimal**. (Veja a 1ª conversão deste documento)

***0100 1101 1101***

1. Unimos novamente os dígitos e temos o número na base **binária** (neste momento podemos eliminar os 0s a esquerda).

***100110111012***

## **EXERCITAR**

Como todo cálculo matemático, para aprender bem essas conversões numéricas é preciso praticar, fazer bastante exercícios. Com o tempo só de olhar para alguns números você já sabe como representá-lo em outras bases numéricas. Então, pegue o lápis e um papel e comece a fazer conversões.

* Converta os números seguintes entre as bases indicadas.

1. De Decimal para Binário.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 77(10) | 4. 10(10) | 7. 999(10) |
| 2. 189(10) | 5. 67(10) | 8. 325(10) |
| 3. 234(10) | 6. 450(10) | 9. 650(10) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 1001101(2) | 1010 | 1111100111 |
| 2. 10111101(2) | 1000011 | 101000101 |
| 3. 11101010(2) | 111000010 | 1010001010 |

1. De Binário para Decimal.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 11001(2) | 4. 111(2) | 7. 111000(2) |
| 2. 101101011(2) | 5. 1001(2) | 8. 1011011(2) |
| 3. 10001111(2) | 6. 10000(2) | 9. 1100101(2) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 25(10) | 7 | 56 |
| 2. 363(10) | 9 | 91 |
| 3. 143(10) | 16 | 101 |

1. De Decimal para Hexadecimal.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 74(10) | 4. 1600(10) | 7. 78550(10) |
| 2. 167(10) | 5. 999(10) | 8. 1345648(10) |
| 3. 83(10) | 6. 750(10) | 9. 255(10) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 4A(16) | 640 | 132d6 |
| 2. A7(16) | 3e7 | 148870 |
| 3. 52(16) | 750 | ff |

1. De Hexadecimal para Decimal.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. A2(16) | 4. C8F(16) | 7. 105(16) |
| 2. B3A(16) | 5. BA35(16) | 8. 5690(16) |
| 3. 1D7(16) | 6. AC4(16) | 9. EF0(16) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 162 (10) | 3215 | 261 |
| 2. 2874 (10) | 47669 | 22160 |
| 3. 471 (10) | 2756 | 3824 |

1. De Binário para Hexadecimal.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 111010010(2) | 1. 10011101(2) | 4. 110100011001(2) |
| 2. 10110011101(2) | 2. 11101011(2) | 5. 100011101111(2) |
| 3. 110010110101(2) | 3. 1110100000(2) | 6. 1101111111000110(2) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 1d2 | 9d | d19 |
| 2. 59d | eb | 8ef |
| 3. cb5 | 3a0 | dfc6 |

1. De Hexadecimal para Binário.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 7B(16) | 6. 99(16) | 11. F04(16) |
| 2. 1C5(16) | 7. 11D(16) | 12. C8F(16) |
| 3. 2D4A(16) | 8. 105(16) | 13. BA35(16) |
| 4. D7(16) | 9. 5690(16) | 14. AC4(16) |
| 5. 1A5E(16) | 10. EF0(16) | 15. D6F(16) |

Respostas:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. 1111011 | 10011001 | 111100000100 |
| 2. 111000101 | 100011101 | 110010001111 |
| 3. 10110101001010 | 100000101 | 1011101000110101 |
| 4. 11010111 | 101011010010000 | 101011000100 |
| 5. 1101001011110 | 111011110000 | 110101101111 |

* Construa uma tabela de conversão (em planilha eletrônica) das representações numéricas das bases DECIMAL, OCTAL, HEXADECIMAL e BINÁRIO, apresentando os resultados dos valores até 999(10).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Símbolo | DECIMAL | OCTAL | HEXADECIMAL | BINARIO |
| 1.º | 0 | 0 | 0 | 0000 |
| 2.º | 1 | 1 | 1 | 0001 |
| 3.º | 2 | 2 | 2 | 0010 |
| ... |  |  |  |  |
| 1.000º | 999 |  |  |  |

**REFERÊNCIAS**

* <https://dicasdeprogramacao.com.br/>
* Youtube :: “Sistemas Numéricos Computacionais”
* TORRES, G. Redes de Computadores: Versão revisada e atualizada. 2.ª Edição. Rio de Janeiro: Clube do Hardware, 16/09/2021.