

Sistemas Digitais e Microprocessadores

Base numérica e códigos

Você sabia que seu material didático é interativo e multimídia? Isso significa que você pode interagir com o conteúdo de diversas formas, a qualquer hora e lugar. Na versão impressa, porém, alguns conteúdos interativos ficam desabilitados. Por essa razão, fique atento: sempre que possível, opte pela versão digital. Bons estudos!

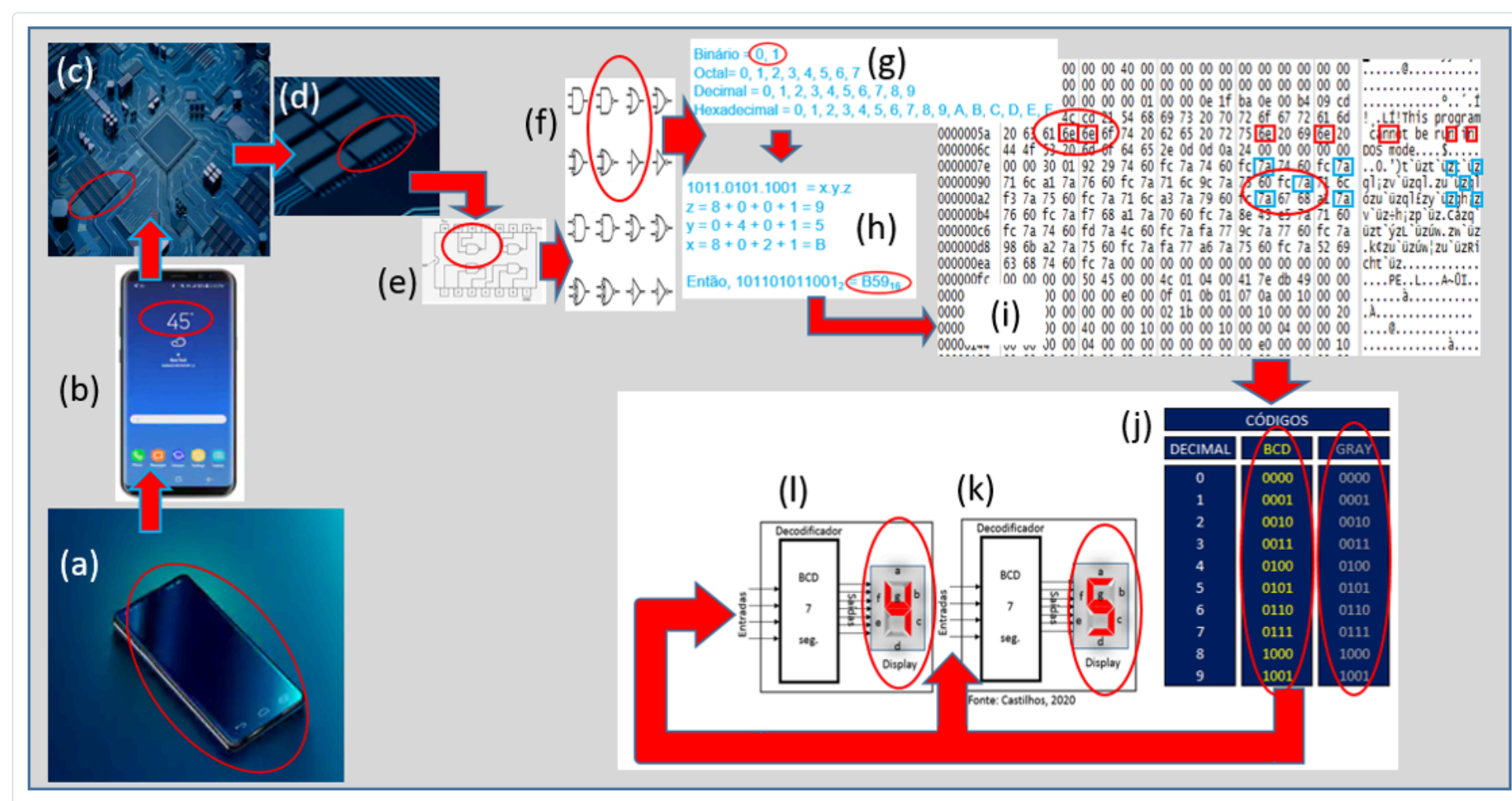
Nesta webaula estudaremos o funcionamento básico de um sistema digital, bem como sua composição.

Sistemas digitais

Os sistemas digitais têm evoluído com extrema velocidade. Embora apresentem complexidade cada vez maior em termos de componentes, os conceitos fundamentais que os envolvem ainda se fazem presentes. Um exemplo pode ser obtido pelos numerosos processamentos que ocorrem simultaneamente em um simples *smartphone* (celular), com base no qual praticamente todos os tópicos desta webaula podem ser ilustrados.

Analisando a ilustração “Sequência de ações de uma aplicação até suas bases numéricas”, vemos que (a) apresenta um celular em hibernação, o qual, ao ser acionado, mostra a temperatura ambiente em (b). Porém, o que será que de fato ocorre para que possamos obter essa leitura? Veja a sequência das ilustrações de (a) a (l) na ilustração como se pudéssemos realizar um “*zoom in*” (entrando no aparelho).

Sequência de ações de uma aplicação até suas bases numéricas



Fonte: elaborada pelo autor.

A proposta da figura (de “a” a “l”) é ilustrar uma determinada sequência de eventos que parte de uma *aplicação* (a) e (b), passa por uma série de *portas lógicas* (c), (d), (e) e (f) que vão converter os *códigos binários e hexadecimais* (g), (h) e (i), formando as “palavras” dos códigos específicos (códigos *Grey* e *BDC*) vistos em (j), decodificando-os já na informação digital numérica que pode ser a temperatura (em *fahrenheits*) apresentada em (k) e (l).

Note que o objetivo da ilustração é apresentar, de forma bastante simplificada, os conceitos e propriedades envolvidos na seção. Nesse sentido, o display numérico de 7 segmentos aqui apresentado é meramente uma figura ilustrativa, uma vez que o valor numérico de 45° já está explícito na tela de cristal do celular. Também existem algumas “camadas” de protocolos que não serão aqui explicitados, uma vez que estudaremos aqui apenas aqueles que são foco da webaula.

Note também que blocos codificadores operam como uma função de transferência binária, em que todas as possíveis combinações, para os valores de entrada, são associadas aos valores das saídas, a fim de contemplar uma determinada finalidade ou aplicação. Veja um exemplo na ilustração a seguir:

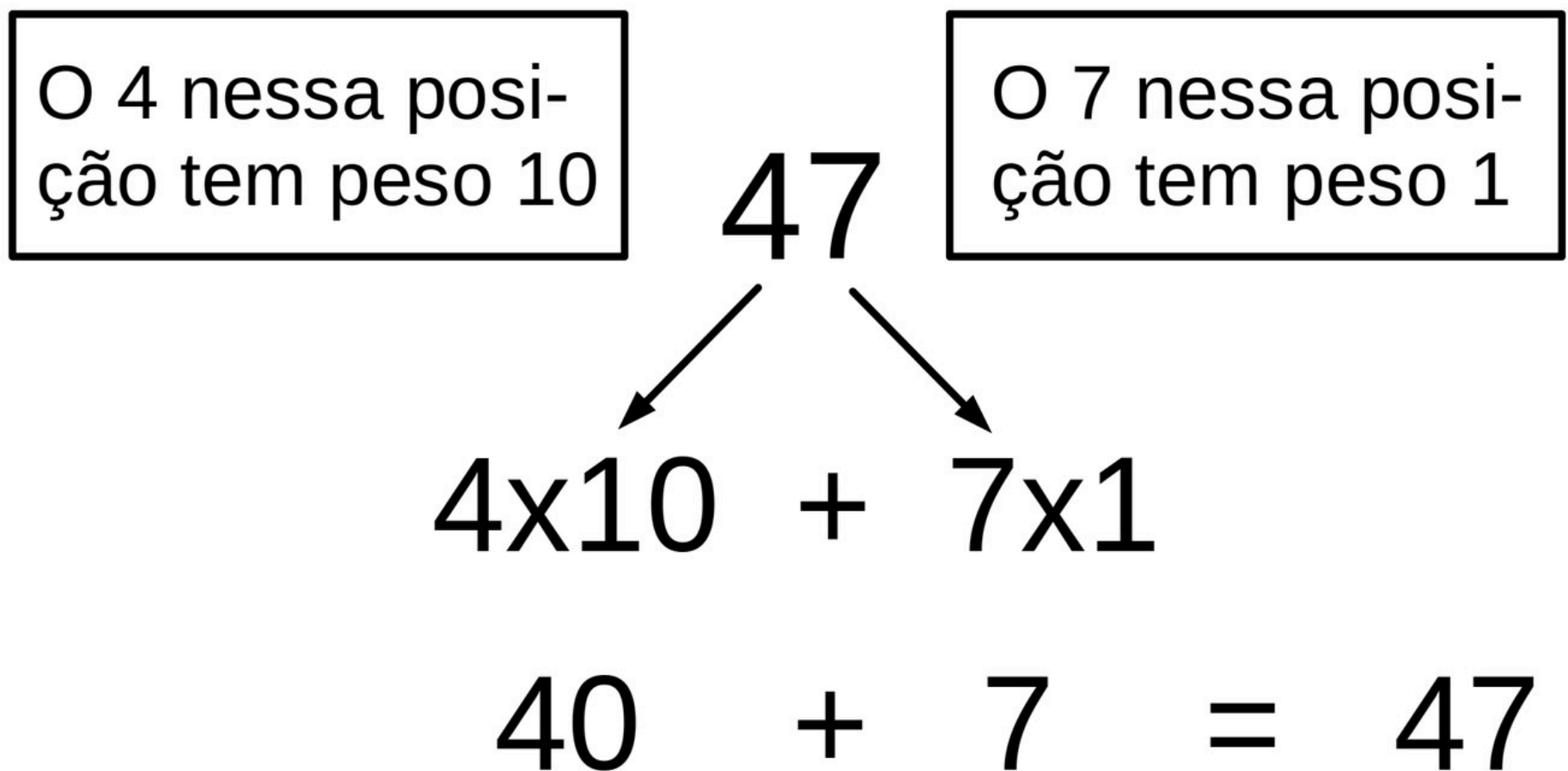


O bloco codificador converte o **nº** no formato BCD para o conjunto de *leds* do *display* que devem ser ligados para exibir o algarismo visualmente.

Fonte: elaborada pelo autor.

Ainda sobre os sistemas digitais que operam e são analisados com base na lógica booleana, podemos dizer que apresentam muitas semelhanças de funcionamento com o sistema de base decimal, cujo uso natural já é conhecido por nós. Veja na ilustração seguinte a operação que realizamos para fazer a leitura de do número 47.

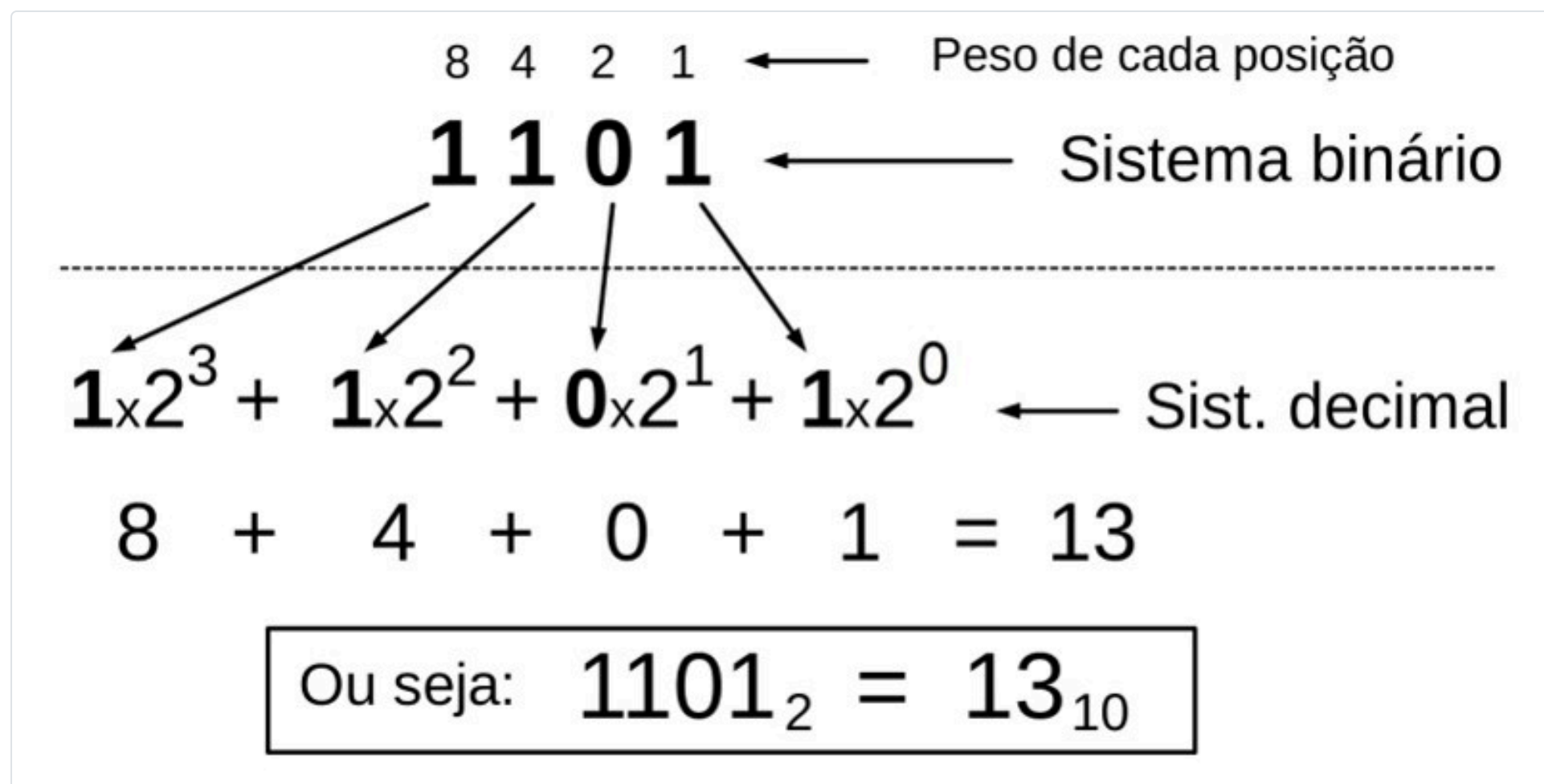
Leitura das dezenas e unidades em sistemas decimais



Fonte: elaborada pelo autor.

Para convertermos um número da forma binária para a decimal, processo equivalente ao anterior é feito, embora utilizemos a base 2:

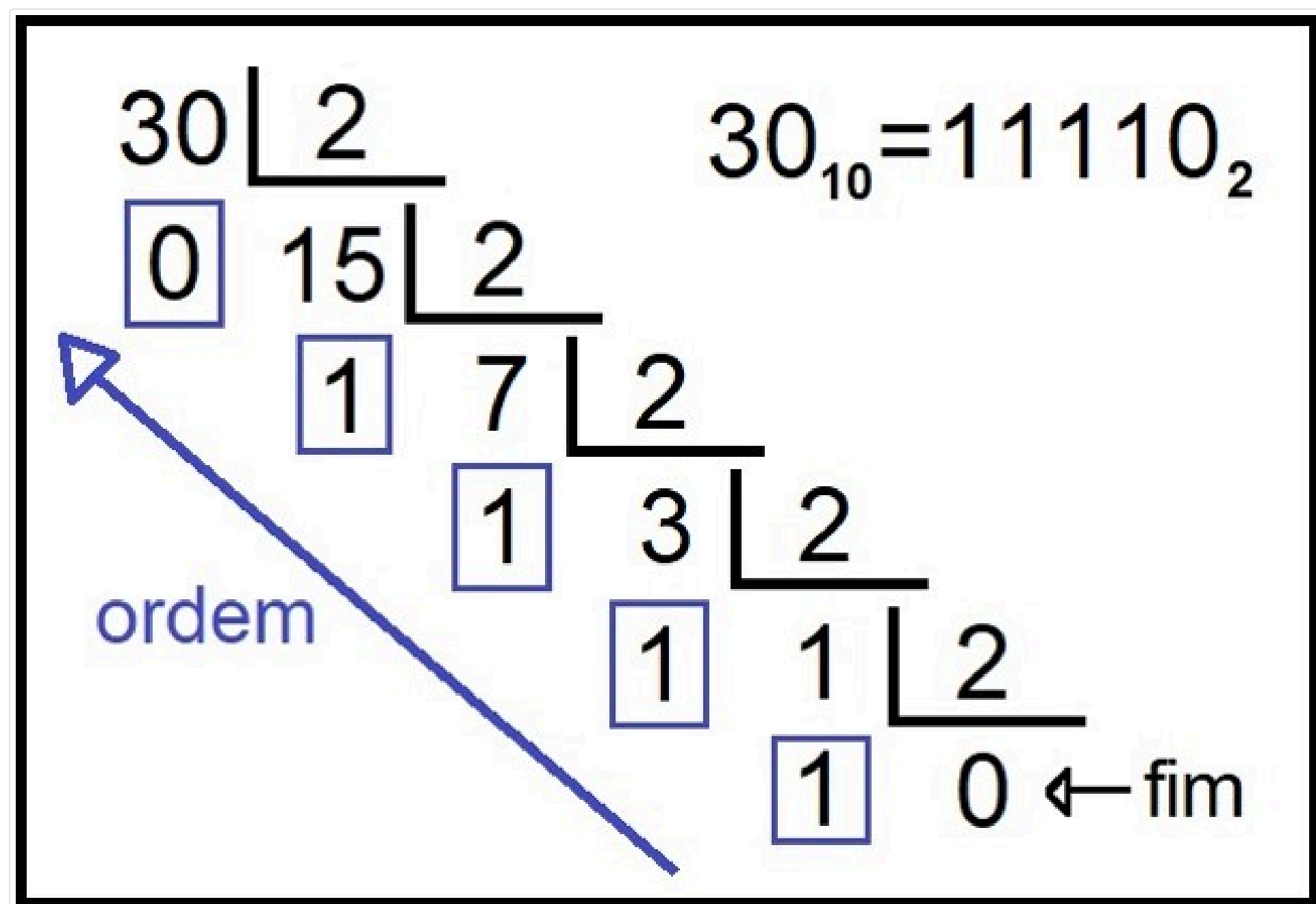
Conversão de base binária para base decimal



Fonte: elaborada pelo autor.

Para fazer o processo inverso, ou seja, para encontrar o número em base binária correspondente a um dado número em base decimal, a técnica mais utilizada é a das “divisões sucessivas”, segundo a qual se divide o número a ser convertido por 2, guarda-se o resto, e o resto é novamente dividido até se tornar zero. O resultado é a sequência dos “restos”, na ordem inversa (veja na ilustração seguinte).

Conversão de base binária para base decimal



Fonte: elaborada pelo autor.

Para finalizarmos esta webaula, sugerimos um ótimo material complementar sobre as características de um sinal é o livro *Sistemas digitais*, mais precisamente o texto incluído da página 11 à página 16. São descritas as principais diferenças entre os sinais analógicos e digitais, bem como as conversões entre eles. Também são mostradas as características dos sinais digitais, como valores elétricos permitidos para representar os bits 0 e 1, e os efeitos de degradação de um pulso digital.

TEIXEIRA, H. T., TAVARES M. F., PEREIRA, R. V. M. **Sistemas digitais**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2017.