

Criar e simular circuitos lógicos

Conversões entre decimal e binário

Objetivos da aula

No final da aula, os alunos deverão ser capazes de:

- recordar as características dos sistemas decimal e binário;
- compreender que o mesmo valor pode ser representado de formas diferentes;
- converter números binários para decimal através dos valores posicionais;
- converter números decimais para binário;
- verificar se uma conversão está correta;
- relacionar a representação binária com estados de um circuito digital.

Recordando a aula anterior

Na aula anterior vimos que os sistemas digitais trabalham com dois estados: **0 e 1**

Cada 0 ou 1 corresponde a um **bit**.

Também vimos que:

Sistema	Base	Símbolos
Decimal	10	0 a 9
Binário	2	0 e 1
Hexadecimal	16	0 a 9 e A a F

No sistema binário, cada posição tem um valor: ... 32 — 16 — 8 — 4 — 2 — 1

O mesmo número, representações diferentes

Imagina que queremos representar a seguinte quantidade de maçãs:



Existem **5 objetos**.

Em decimal escrevemos: **5_{10}**

Em binário escrevemos: **101_2**

São duas formas diferentes de representar **exatamente a mesma quantidade**.

É semelhante ao que acontece com: **1 hora = 60 minutos**

A forma de escrever é diferente, mas estamos a representar a mesma duração.



Importante

Os pequenos números colocados em baixo indicam a **base**:

- $101_2 \rightarrow$ binário;
- $101_{10} \rightarrow$ decimal.

Sem indicar a base, 101 poderia ser interpretado de formas diferentes.

Conversão Binário → Decimal

Recordar os valores das posições

No sistema decimal temos:

1000	100	10	1
milhares	centenas	dezenas	unidades

No sistema binário:

8	4	2	1
---	---	---	---

Se precisarmos de mais posições, continuamos sempre a **duplicar**:

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

Regra simples: Da direita para a esquerda, começamos em 1 e vamos sempre multiplicando por 2.

Binário para decimal

Vamos converter: **1011₂**

1.º — Escrevemos os valores das posições:

8	4	2	1
1	0	1	1

2.º — Escolhemos apenas as posições onde existe 1: **8 + 2 + 1**

3.º — Somamos: **1011₂ = 11₁₀**

Podemos pensar:

- 1 → **utiliza** o valor;
- 0 → **ignora** o valor.

Mais um exemplo

Converter: **10110₂**

Precisamos agora de cinco posições:

16	8	4	2	1
1	0	1	1	0

Selecionamos: $16 + 4 + 2$

Logo: **10110₂ = 22₁₀**



Porque não somámos 8 e 1?

Experimenta tu

Quanto vale em decimal? **11001₂**

16	8	4	2	1
1	1	0	0	1

$$16 + 8 + 1 = 25$$

Portanto: **11001₂ = 25₁₀**

Conversão Decimal → Binário

Agora fazemos o contrário

Sabemos que: $1011_2 = 11_{10}$

Mas como descobrimos que: $11_{10} = 1011_2$

Queremos descobrir quais destes valores precisamos de juntar para obter 11:

8	4	2	1
---	---	---	---

Podemos fazer: $8 + 2 + 1 = 11$

Logo:

8	4	2	1
1	0	1	1

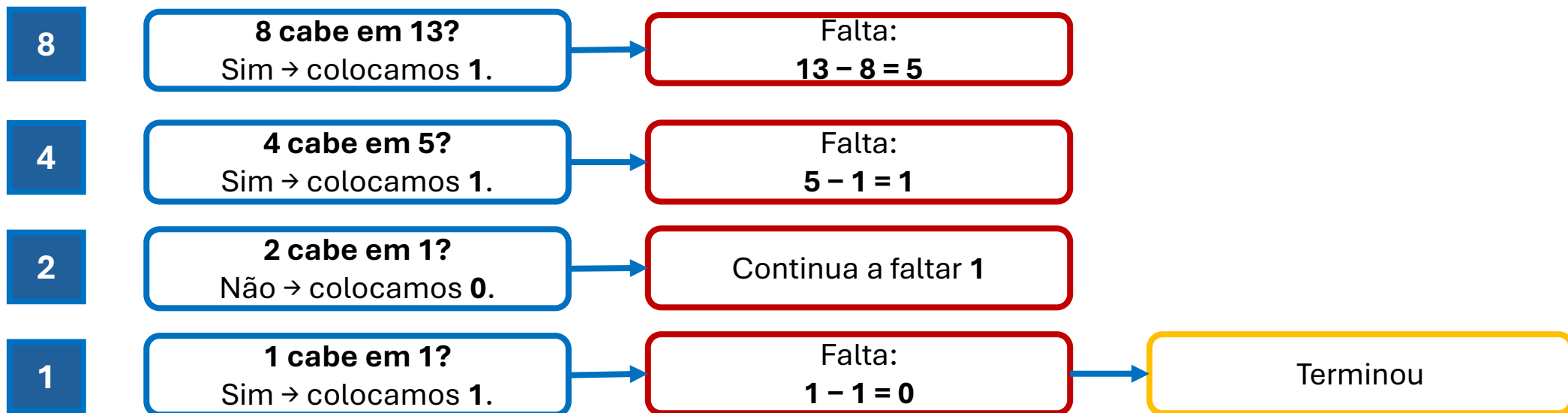
Portanto: $11_{10} = 1011_2$

Método das potências de 2

Vamos converter: 13_{10}

Temos: $8 — 4 — 2 — 1$

Começamos pelo maior valor que não ultrapassa 13.



8	4	2	1
1	1	0	1

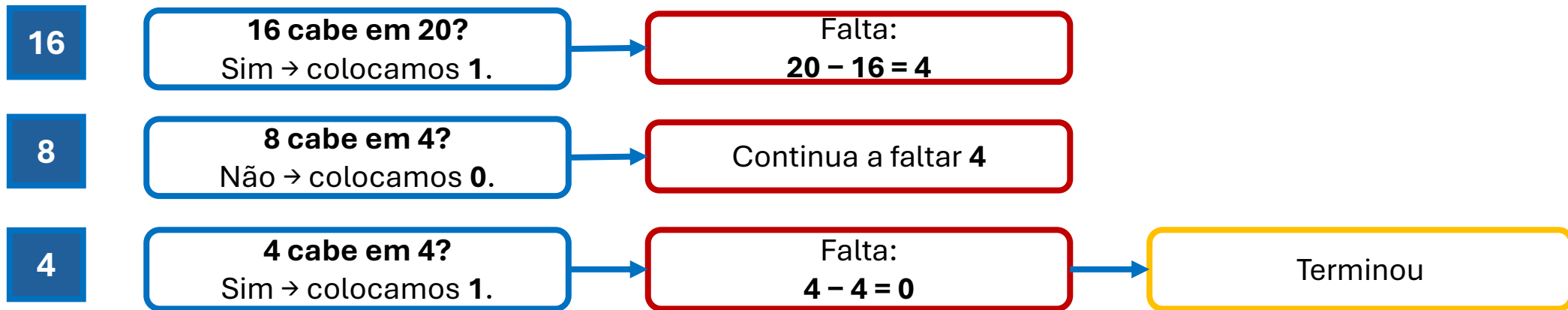
$$13_{10} = 1101_2$$

Outro exemplo

Converter: 20_{10}

Os valores necessários são:: $16 - 8 - 4 - 2 - 1$

Começamos pelo maior.



16	8	4	2	1
1	0	1	0	0

$$20_{10} = 10100_2$$

Outro método: divisões sucessivas por 2

Existe outra forma muito utilizada para converter decimal → binário.

Vamos converter **13**.

Dividimos sucessivamente por 2 e registamos o **resto**:

Divisão	Quociente	Resto
$13 \div 2$	6	1
$6 \div 2$	3	0
$3 \div 2$	1	1
$1 \div 2$	0	1

Agora lemos os restos **de baixo para cima**: $13_{10} = 1101_2$