

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- CIs digitais são uma coleção de resistores, diodos e transistores fabricados em um pedaço de material semicondutor (geralmente silício), denominado *substrato*, comumente conhecido como *chip*.

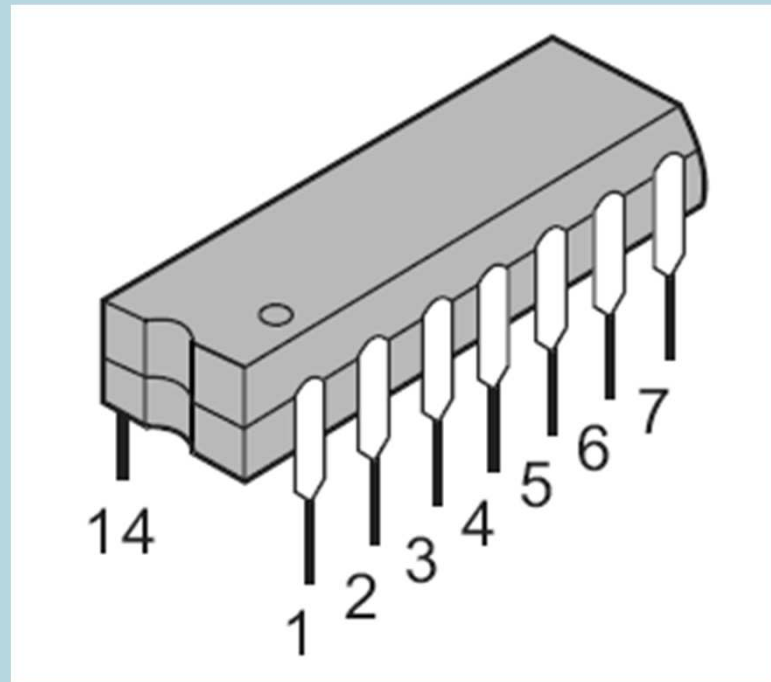
CIs digitais frequentemente são classificados de acordo com a complexidade de seus circuitos, de acordo com o número de portas lógicas no *substrato*.

Complexidade	Portas por CI
Integração em pequena escala (SSI)	Menos de 12
Integração em média escala (MSI)	Entre 12 e 99
Integração em grande escala (LSI)	Entre 100 e 9999
Integração em escala muito grande (VLSI)	Entre 10.000 e 99.999
Integração em escala ultragrande (ULSI)	Entre 100.000 e 999.999
Integração em escala giga (GSI)	1.000.000 ou mais

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

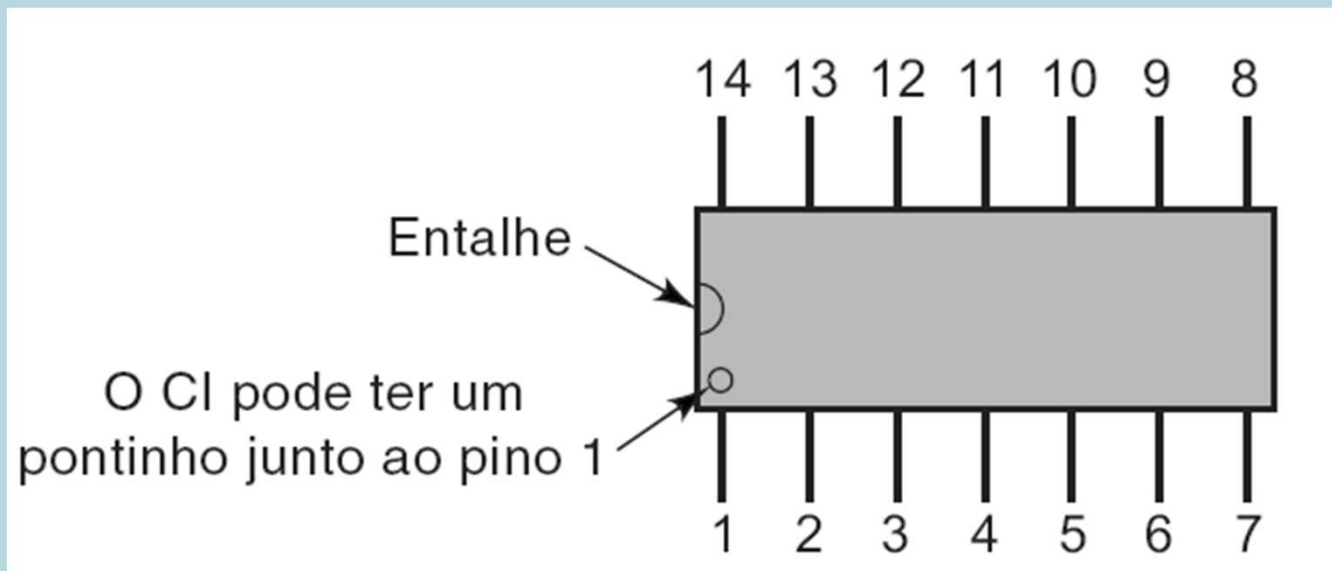
- O encapsulamento de dual-in-line (DIP) contém duas fileiras paralelas de pinos.

O DIP é, provavelmente, o encapsulamento de CI digital mais comum, encontrado nos equipamentos digitais mais antigos.



4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- Os pinos são numerados no sentido anti-horário, vistos por cima do encapsulamento, a partir da marca de identificação (entalhe ou pontinho) situada em uma das extremidades.

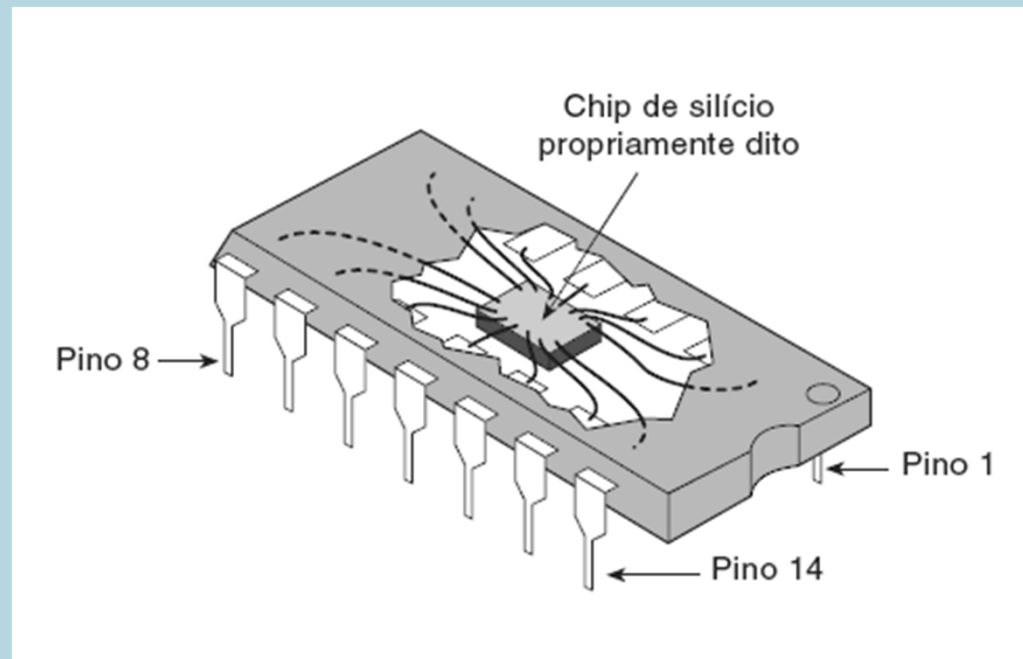


O DIP mostrado é de 14 pinos e mede 19,05 mm por 6,35 mm.

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- O chip de silício é muito menor do que o DIP (pequeno como um quadrado de lados com 1,27 mm de comprimento).

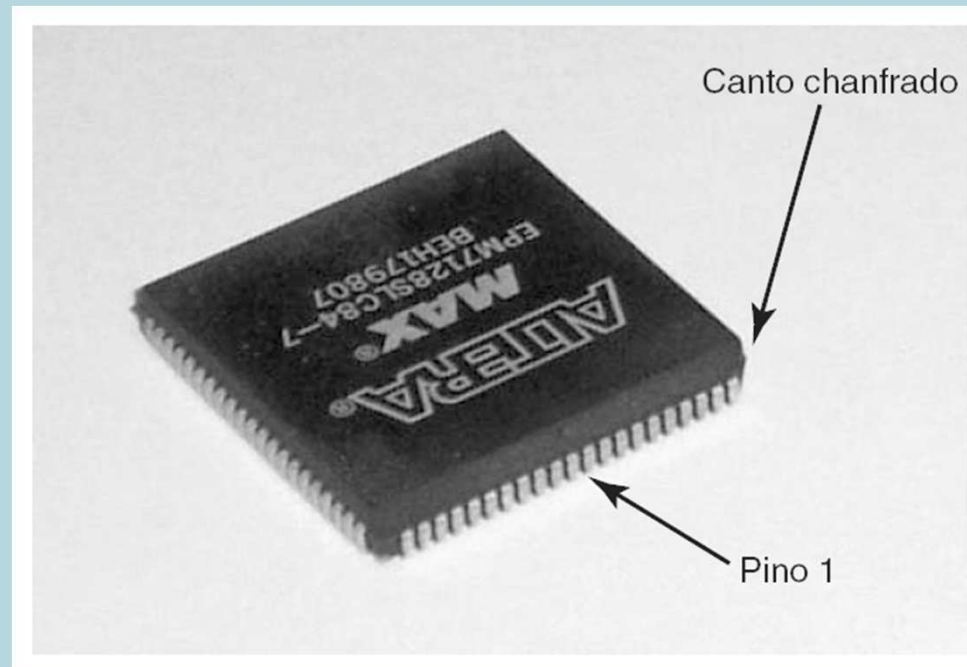
O chip de silício está ligado aos pinos do DIP por fios muito finos (0,025 mm de diâmetro).



4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- O PLCC é um dos muitos encapsulamentos comuns nos circuitos digitais modernos.

Esse tipo usa terminais em forma de “J” curvados sob o CI.



4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- CIs também são classificados pelo tipo de componentes utilizados em seus circuitos.

Os CIs bipolares usam transistores bipolares de junção (NPN e PNP).

Os CIs unipolares usam transistores unipolares de efeito-de-campo (MOSFETs canal P e canal N).

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

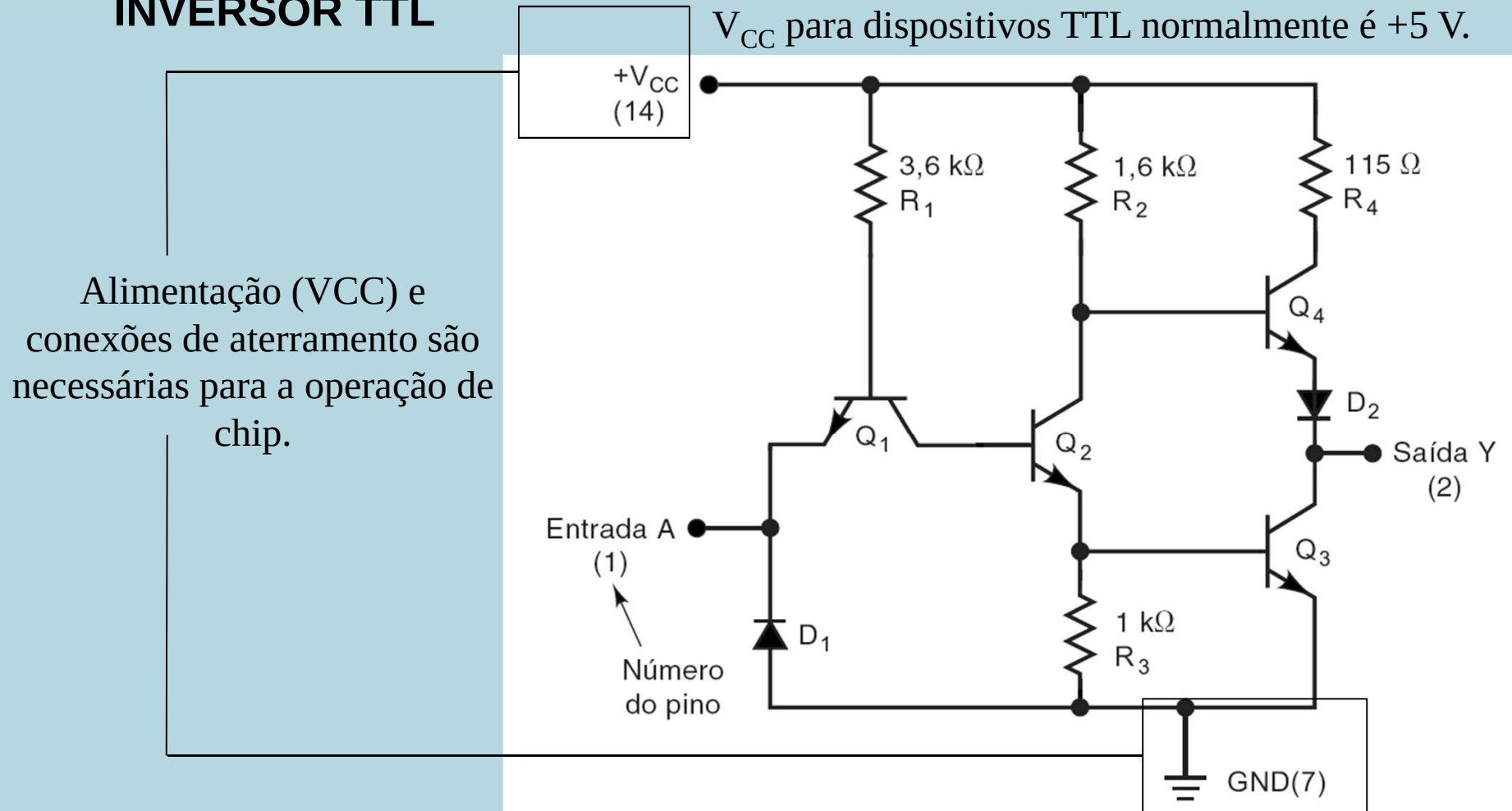
A lógica transistor-transistor da família TTL consiste nas subfamílias abaixo:

Série TTL	Prefixo	Exemplo de CI
TTL Padrão	74	7404 (INVERSOR sêxtuplo)
TTL Schottky	74S	74S04 (INVERSOR sêxtuplo)
TTL Schottky de baixa potência	74LS	74LS04 (INVERSOR sêxtuplo)
TTL Schottky avançada	74AS	74AS04 (INVERSOR sêxtuplo)
TTL Schottky avançada de baixa potência	74ALS	74ALS04 (INVERSOR sêxtuplo)

As diferenças entre os dispositivos TTL limitam-se a características elétricas, tais como a dissipação de energia e a velocidade de comutação. A pinagem e as operações lógicas são as mesmas.

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

INVERSOR TTL



4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

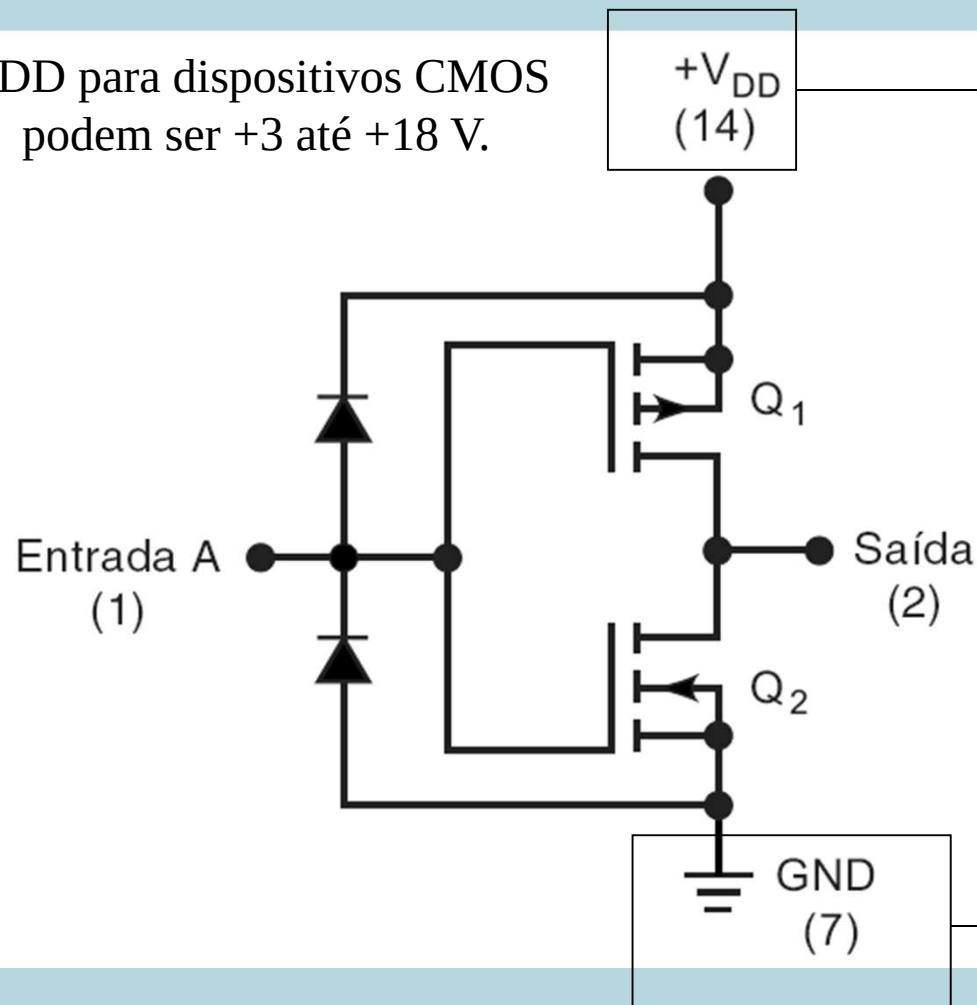
A família complementar metal-óxido-semicondutor (CMOS) consiste de várias séries:

Séries CMOS	Prefixo	Exemplo de CI
CMOS com porta de metal	40	4001 (porta NOR quádrupla)
Porta de metal, compatível pino a pino com TTL	74C	74C02 (porta NOR quádrupla)
Porta de silício, compatível pino a pino com TTL, alta velocidade	74HC	74HC02 (porta NOR quádrupla)
Porta de silício, alta velocidade, compatível pino a pino e eletricamente com TTL	74HCT	74HCT02 (porta NOR quádrupla)
CMOS de altíssimo desempenho, não é compatível pino a pino nem eletricamente com TTL	74AC	74AC02 (porta NOR quádrupla)
CMOS de altíssimo desempenho, não é compatível pino a pino, mas é eletricamente compatível com TTL	74ACT	74ACT02 (porta NOR quádrupla)

Dispositivos CMOS executam a mesma função, mas não são necessariamente compatíveis pino a pino com dispositivos TTL.

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

VDD para dispositivos CMOS podem ser +3 até +18 V.



Alimentação (VDD) e conexões de aterramento são necessárias para a operação de chip.

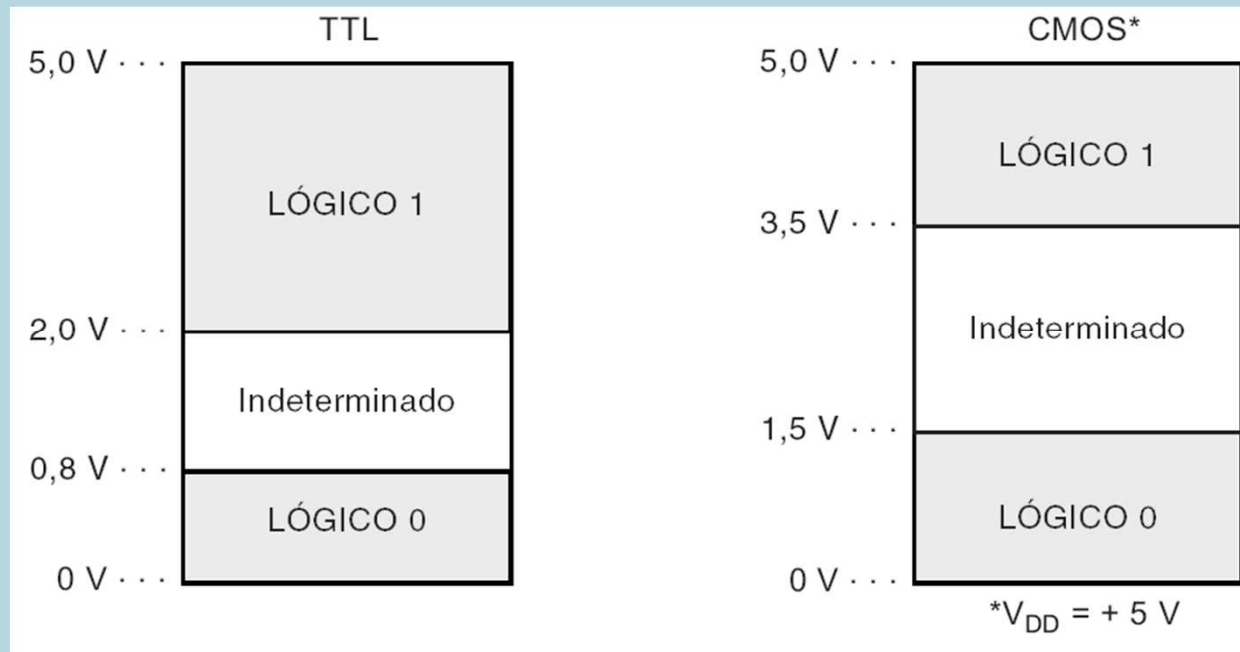
INVERSOR CMOS

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- As entradas não ligadas são ditas flutuantes.
As entradas TTL flutuantes funcionam como uma lógica 1.
- A medição da tensão pode aparecer *indeterminada*, mas o dispositivo se comporta como se não houvesse um 1 na entrada flutuante.
Entradas flutuantes CMOS podem causar superaquecimento e danos ao aparelho.
- Alguns CIs têm circuitos de proteção construídos dentro de si.
A melhor prática é amarrar todas as entradas não utilizadas.
- Alta ou baixa.

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

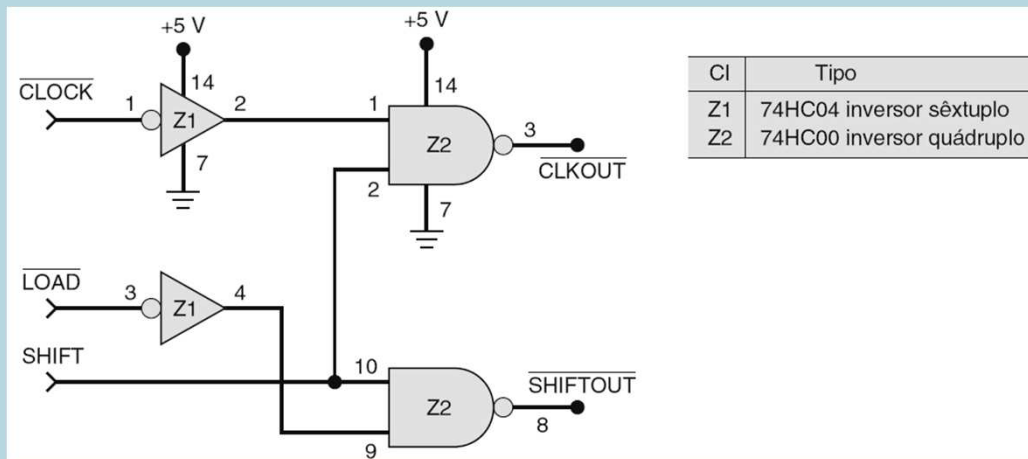
Tensões na faixa indeterminada fornecem resultados imprevisíveis e devem ser evitadas.



Níveis lógicos para dispositivos TTL e CMOS.

4.9 Características Básicas dos CIs Digitais

- Um diagrama de ligação mostra *todas* as conexões elétricas, os números de pinos, os números de CIs, os valores dos componentes, os nomes de sinais e as tensões de alimentação.



Esse circuito usa portas lógicas de dois CIs diferentes.

Cada número de pinos de entrada e saída de porta é indicado no diagrama, para mais facilmente fazer referência a qualquer ponto do circuito.

São mostradas alimentação/ conexões de terra para cada CI.