

# Microcontroladores - Revisão e conceitos

## Slide 8 - PIO OutPut

---

Rafael Corsi - rafael.corsi@insper.edu.br

22 de fevereiro de 2017

Computação Insper

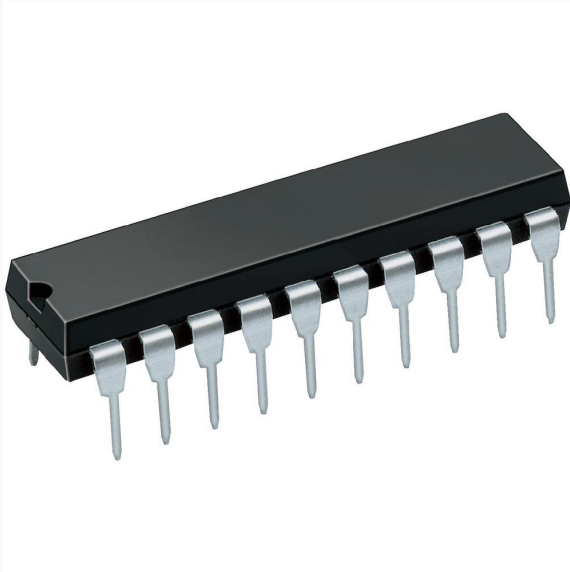
**Insper**  Instituto  
de Ensino  
e Pesquisa

1. Introdução
2. SAME70
3. PIO Output
4. Pisca LED - SAME70-XPLD

# Introdução

---

# Pinos - PIO



Trabalhar com microcontroladores implica diretamente em acessar entradas e saídas reais (I/O).

Trabalhar com microcontroladores implica diretamente em acessar entradas e saídas reais (I/O).

- USB, Ethernet, Wifi, SDCard, LED

Um pino pode ser configurado para operar em três estados :

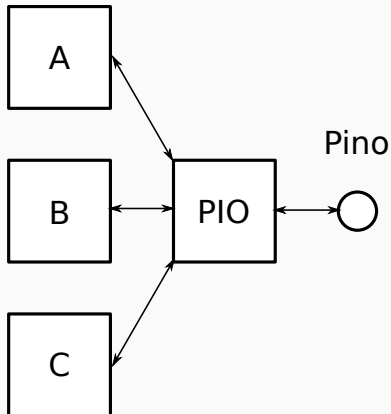
- Entrada (In)
- Saída (Out)
- Alta impedância (Z)

Podemos configurar o pino para operar com :

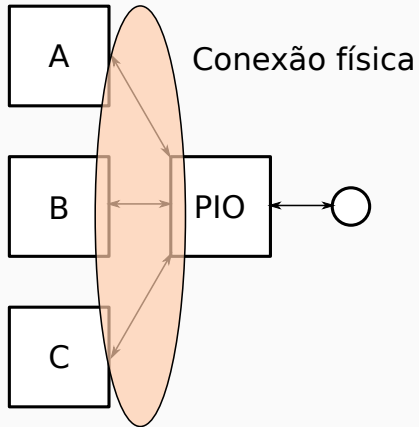
- PULL-UP
- PULL-DOWN
- Debouncing

- Os PIOs são responsáveis por associar o pino do microcontrolador ao periférico específico.
- Cada PIO pode mapear o pino para 4 diferentes periféricos (SAME70)
- O PIO pode controlar o pino de forma independente.

Periféricos







# PIO Interno mux

14	E1	G4	VDDIO	GPIO_AD	PC31	IO	AFE1_AD6 <sup>(9)</sup>	I	A13	O	TCLK5	I	–	–	–	–	PIO, I, PU, ST
1	D4	B1	VDDIO	GPIO_AD	PD0	IO	DAC1 <sup>(10)</sup>	I	GTCK	I	PWMC1_PWML0	O	SPI1_NPCS1	I/O	DCD0	I	PIO, I, PU, ST
132	B5	B6	VDDIO	GPIO	PD1	IO	–	–	GTEN	O	PWMC1_PWMH0	O	SPI1_NPCS2	I/O	DTR0	O	PIO, I, PU, ST
131	A5	A6	VDDIO	GPIO	PD2	IO	–	–	GT0	O	PWMC1_PWML1	O	SPI1_NPCS3	I/O	DSR0	I	PIO, I, PU, ST

[REF] Cortex-M7-SAM-E70.pdf - Table 5-1.

**SAME70**

---

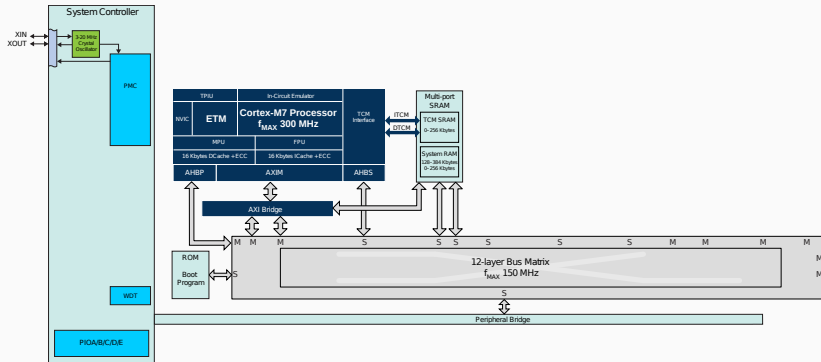
Cada desenvolvedor de uC especifica o PIO de uma maneira diferente. O uC que iremos trabalhar possui 5 PIOs :

- PIOA, PIOB, PIOC, ...

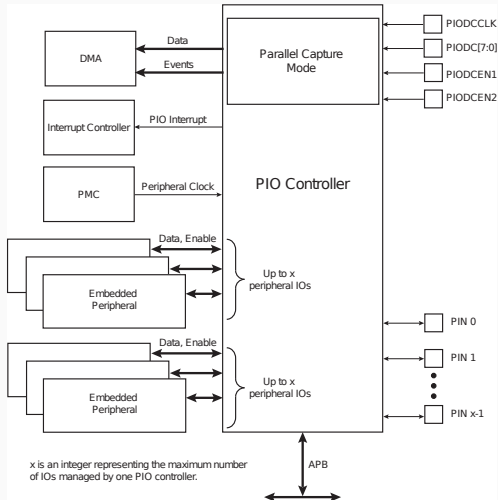
Cada um responsável por gerenciar uma gama de pinos.

9



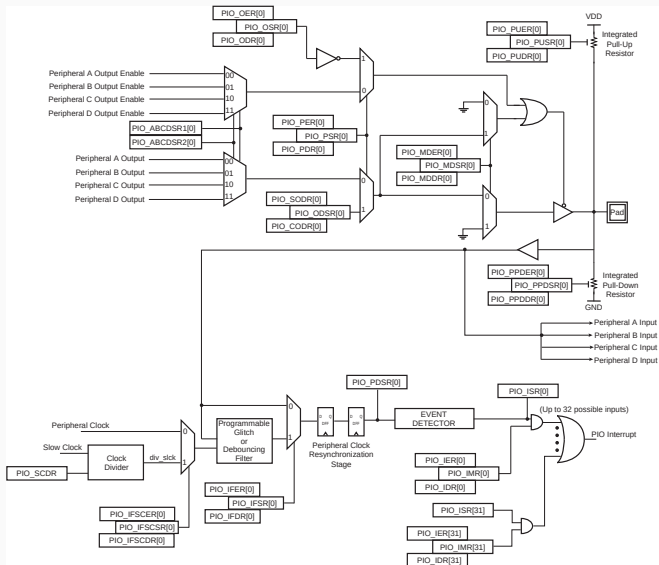


# PIO Overview

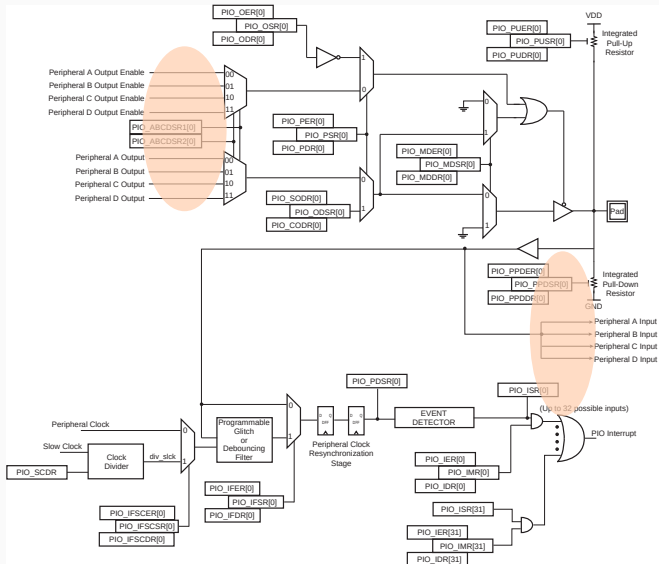




# PIO Detalhado



# PIO Interno - Periféricos



Verificamos que existem diversos registradores que fazem o controle do PIO, esses registradores são configurados na forma de Enable e Disable, exemplo :

- PIO\_PER : PIO Pin **Enable** Register
- PIO\_PDR : PIO Pin **Disable** Register

O registrador Status contém o valor efetivo desse registrador.

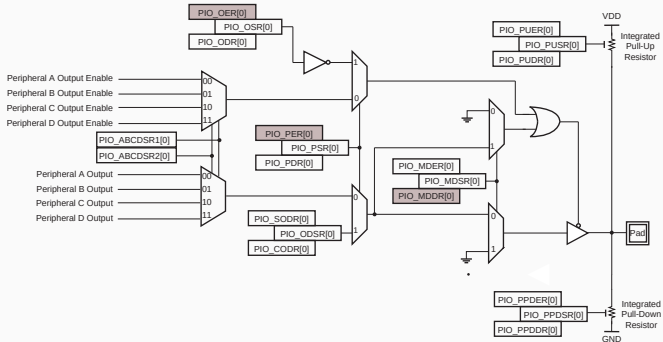
- PIO\_PSR : PIO Pin **Status** Register

Cada bit desse registrador (32) representa o controle de um pino. Por exemplo, o PIOA1 é controlador pelo bit 0, PIOA12 pelo bit 12, e assim por diante.

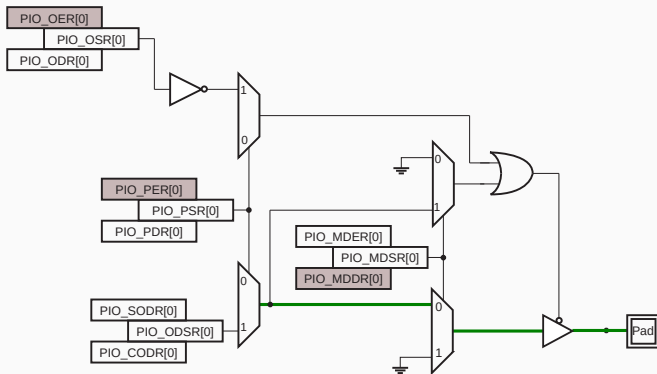
## PIO Output

---

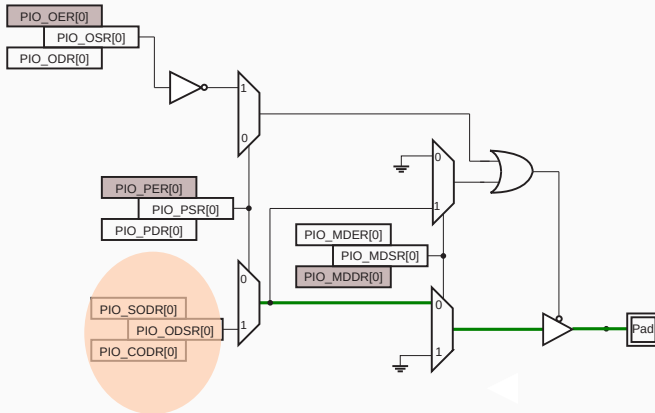
## PIO Interno - Output



# PIO Interno - Output



# PIO Interno - Output

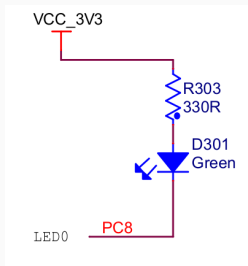


Controla o pino



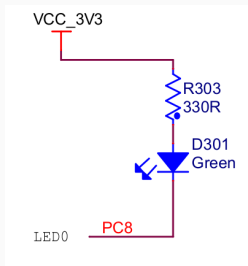
# Pisca LED - SAME70-XPLD

---



SAME70 Manual - pg. 31

PIN	PIO	ID	IN/OUT



PIN	PIO	ID	IN/OUT
PC8	PIOC	8	OUT

SAME70 Manual - pg. 31

- Ativar o periférico via PMC (Power management controller)
- Configurar o pino como saída (PIO OUTPUT REGISTERS)
- Tornar o pino configurado via PIO (PIO PERIPHERAL REGISTERS)
- Desativar o multidriver no pino (PIO MULTI-DRIVE REGISTERS)
- Configurar o pino (PIO OUTPUT DATA REGISTERS)

Exemplo

ComputacaoEmbarcada/Códigos/07-PIO-  
OUTPUT/