

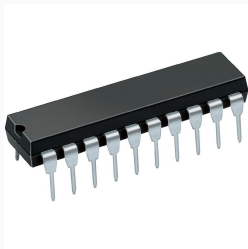
# Computação Embarcada - Aula 4 - PIO

---

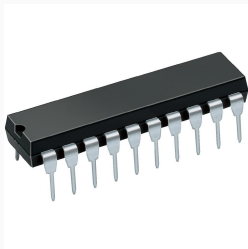
Rafael Corsi - [rafael.corsi@insper.edu.br](mailto:rafael.corsi@insper.edu.br)

Março - 2018

# Introdução



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



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

SAME70

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

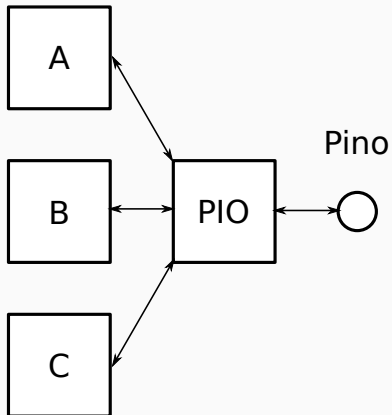
- PIOA, PIOB, PIOC, ...

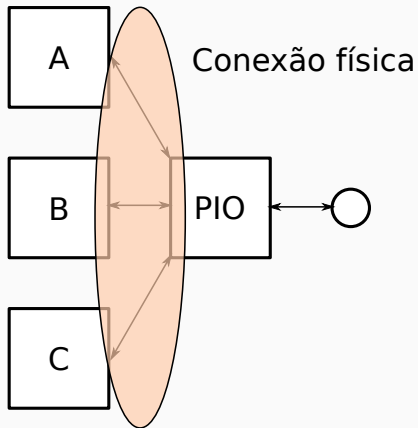
Cada um responsável por gerenciar uma gama de pinos.

- 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

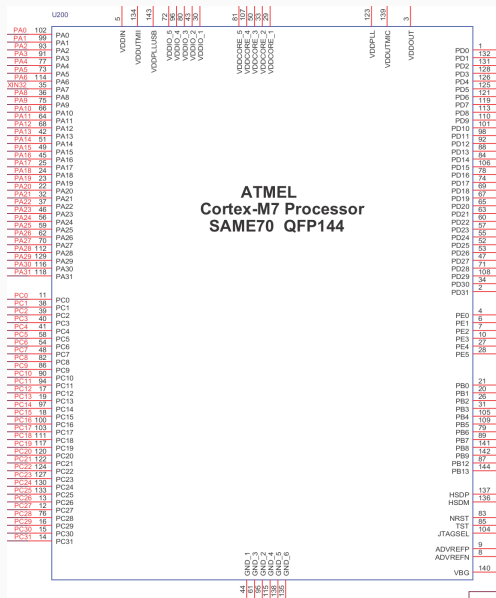




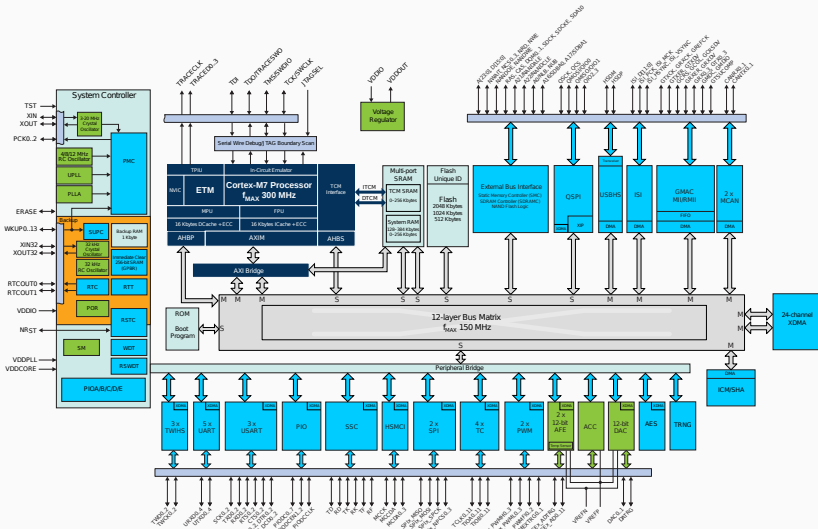
# PIO Interno mux

14	E1	G4	VDDIO	GPIO_AD	PC31	VO	AFE1_AD6 <sup>(9)</sup>	I	A13	O	TCLK5	I	–	–	–	–	PIO, I, PU, ST
1	D4	B1	VDDIO	GPIO_AD	PD0	VO	DAC1 <sup>(10)</sup>	I	GTACK	I	PWMC1_PWML0	O	SPI1_NPCS1	IO	DCD0	I	PIO, I, PU, ST
132	B5	B6	VDDIO	GPIO	PD1	VO	–	–	GTEN	O	PWMC1_PWML0	O	SPI1_NPCS2	IO	OTR0	O	PIO, I, PU, ST
131	A5	A6	VDDIO	GPIO	PD2	VO	–	–	GT0	O	PWMC1_PWML1	O	SPI1_NPCS3	IO	DSR0	I	PIO, I, PU, ST

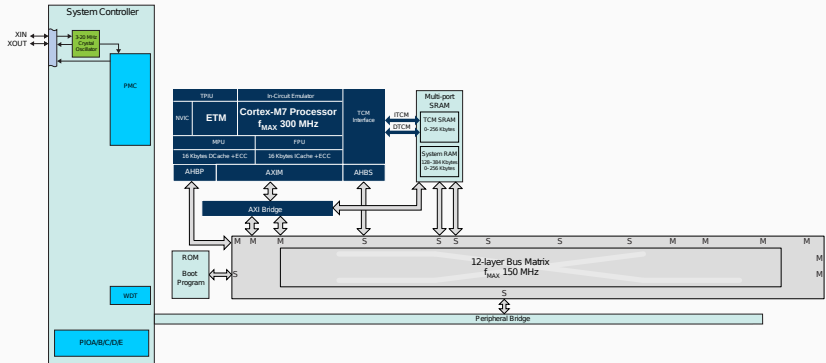
## SAME70 Pinos



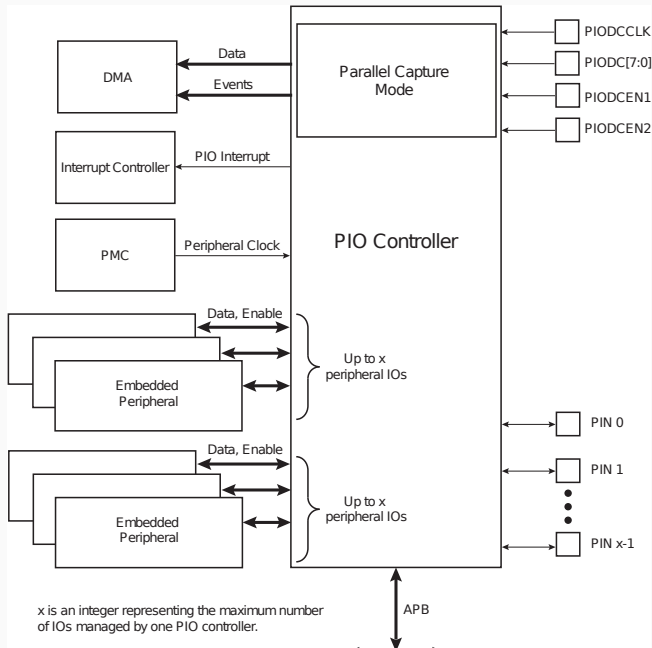
## Diagrama de blocos



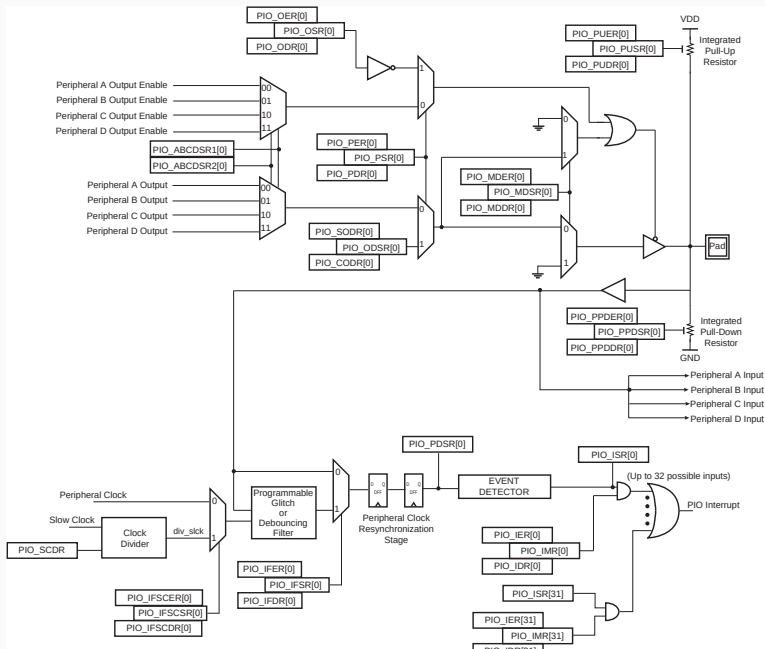
# Diagrama de blocos , PIO ?



# PIO Overview

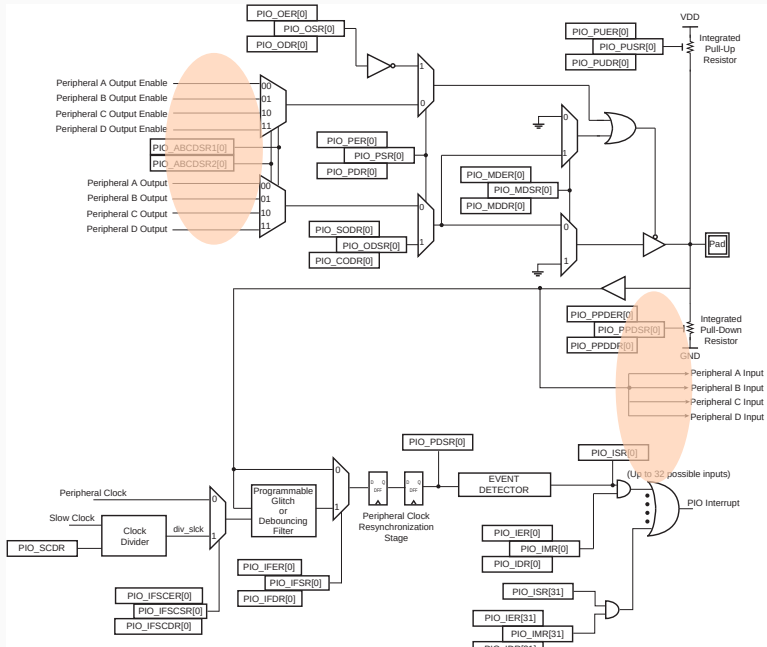


# PIO Detalhado





# 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

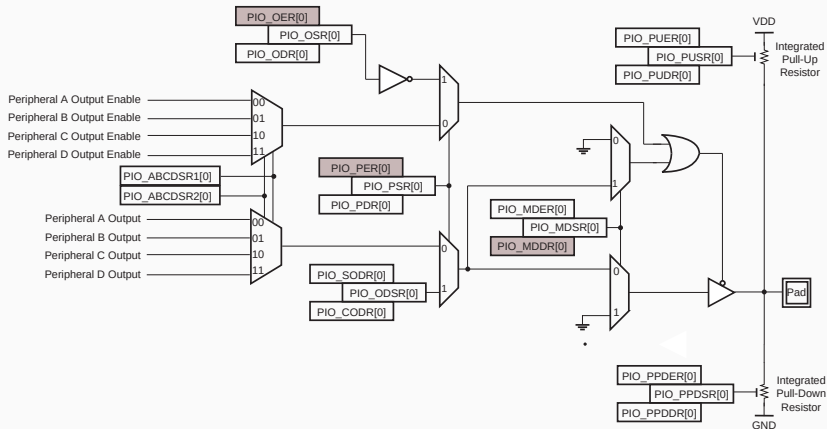
O registrador Status contém o valor efetivo desse registrador.

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

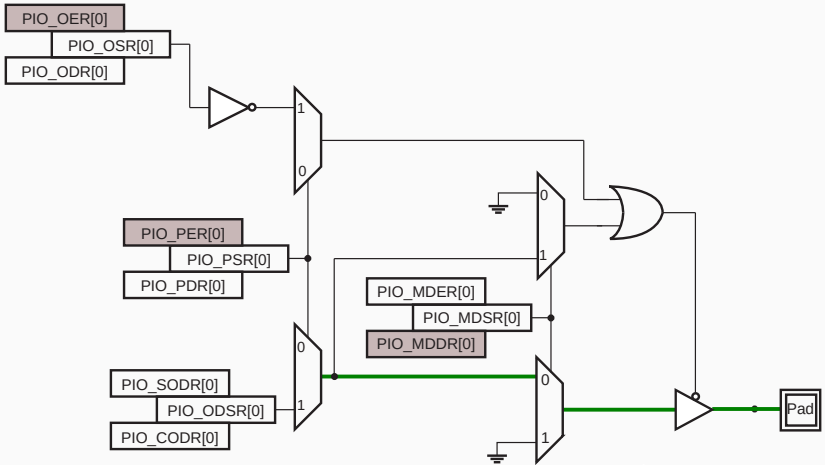
Cada bit desse registrador (32) representa o controle de um pino. Por exemplo, o PIOA1 é controlador pelo bit 0, PIOA12 pelo bit 12, e assim por diante.

## PIO Output

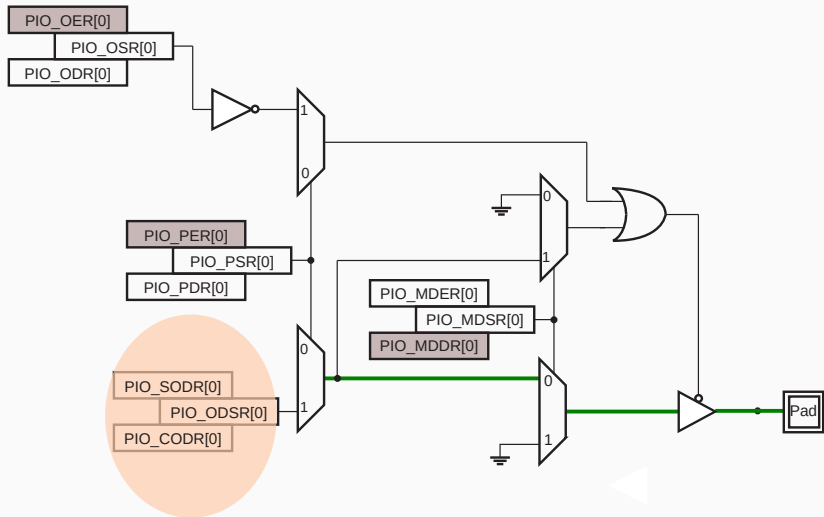
# PIO Interno - Output



## PIO Interno - Output



## PIO Interno - Output



# Controla o pino

Input



*SAME70 Manual - pg. 31*

Etapas :

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