Sistemas Operativos (Pipes)

IPC - Inter-Process Communication

- Mecanismos de comunicação inter-processo:
  - através de ficheiros “normais”
    - requer que leitores e escritores sincronizem com *muito cuidado*;
    - requer que os dados sejam escritos para disco (lento);
    - gestão de nomes, permissões, interferência de outros processos.
  - ***pipes* anónimos**
    - **entre processos relacionados (pai/filho, entre filhos do mesmo pai, …)**
  - *pipes* com nome (guião 6)
  - sinais (guião 7)
  - *sockets*, semáforos, memória partilhada

Pipes anónimos

- Buffer em memória, com a sincronização entre produtores (escritas) e consumidores (leituras) gerida pelo kernel:
  - consumidor bloqueia na leitura se não há nada para ler.
  - produtor bloqueia na escrita se não há espaço para escrever.
- Semântica de comunicação FIFO, num só sentido
- Permitem combinar programas sem os modificar:
  - por exemplo, na *shell*, ls **|** less

Chamadas ao sistema

- Bibliotecas
    - <unistd.h> - definições e declarações de chamadas

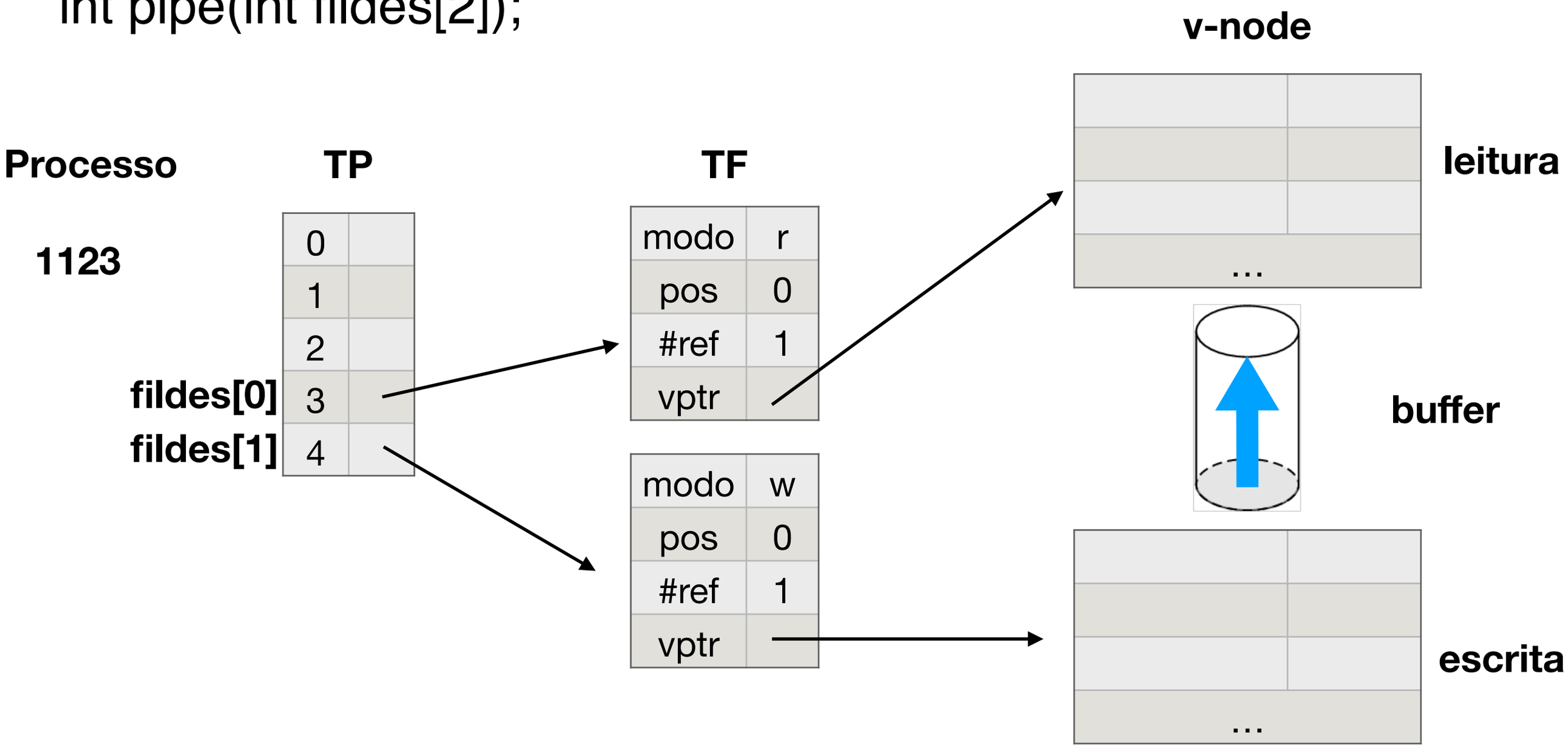
Chamadas ao sistema

int pipe(int fildes[2]);

- Recebe um array de 2 inteiros no qual aloca 2 descritores de ficheiros:
  - dados escritos para o descritor fildes[1] podem ser lidos através do descritor fildes[0].
  - Devolve :
    - 0 caso a criação tenha sido bem sucedida;
    - -1 caso tenha ocorrido um erro.

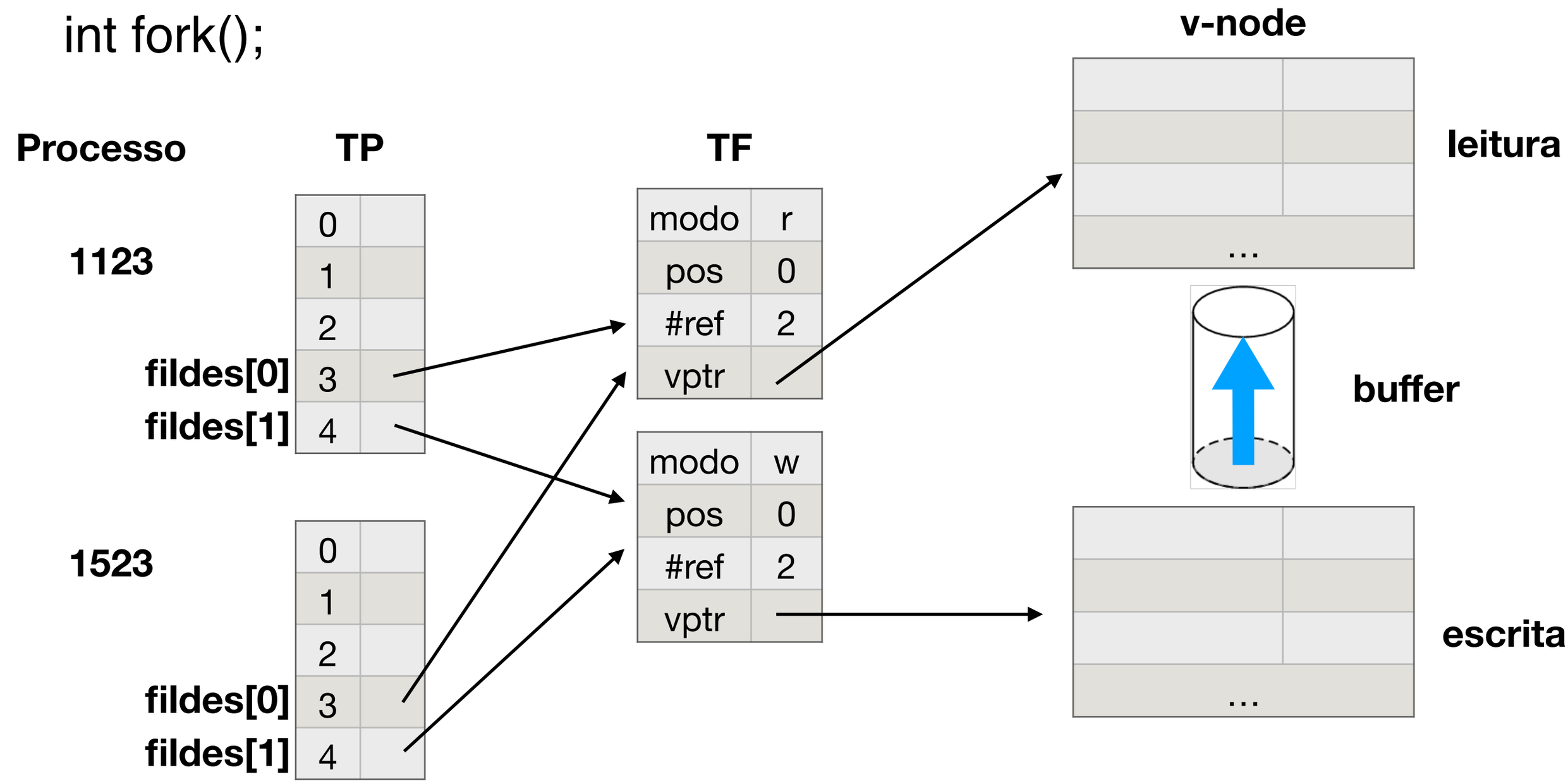
Pipes anónimos

int pipe(int fildes[2]);



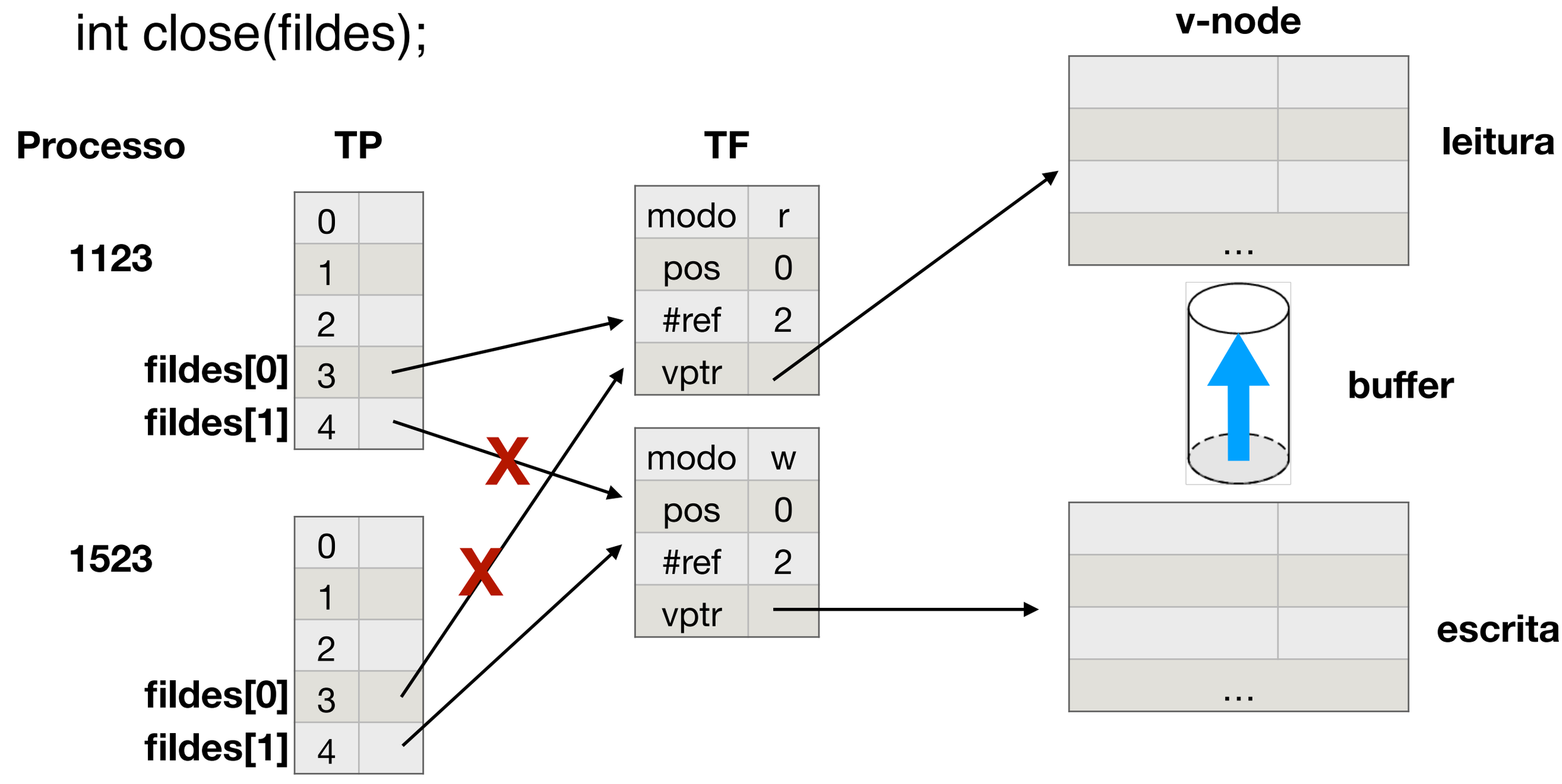
Pipes anónimos

int fork();

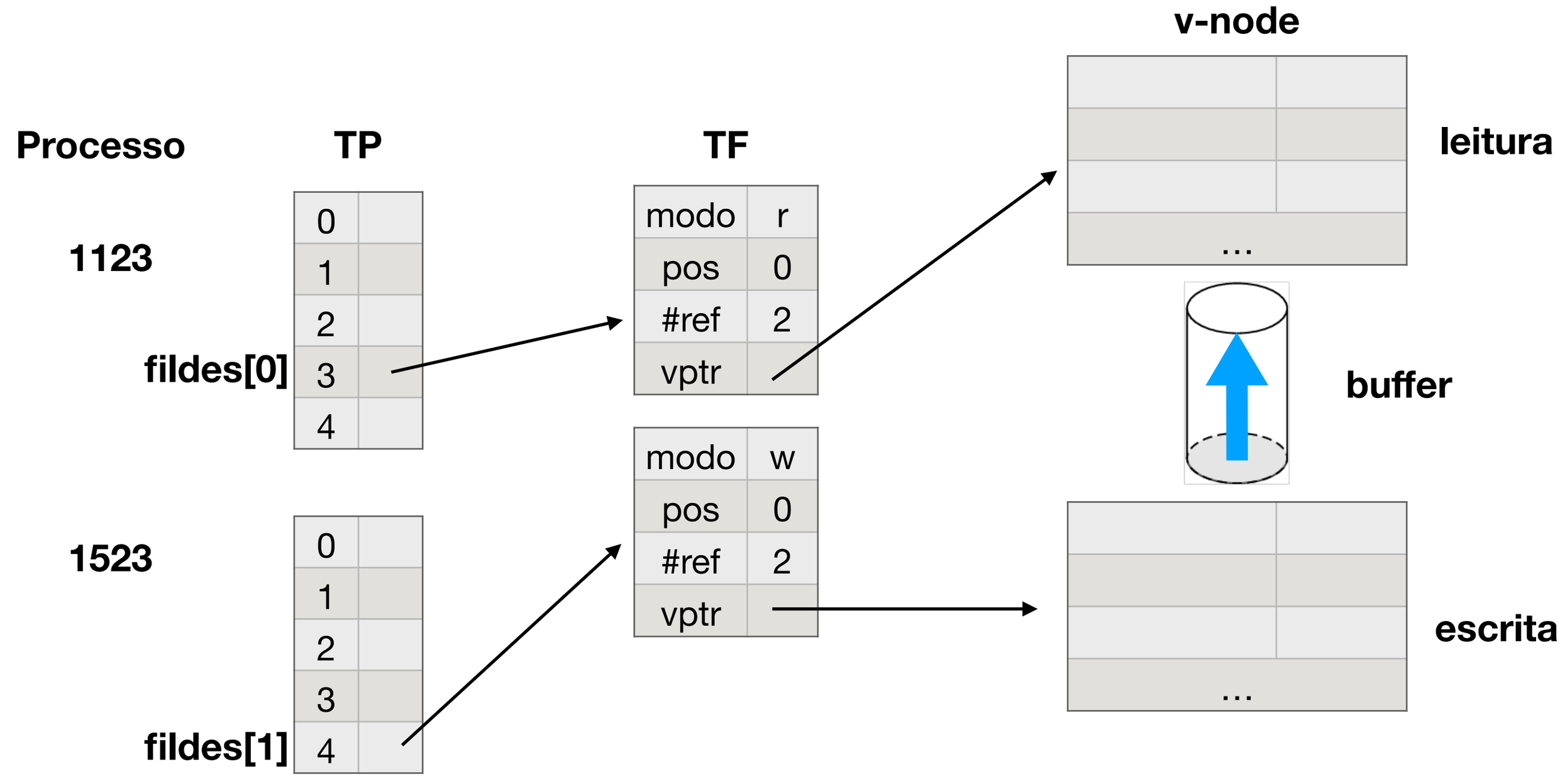


Pipes anónimos

int close(fildes);



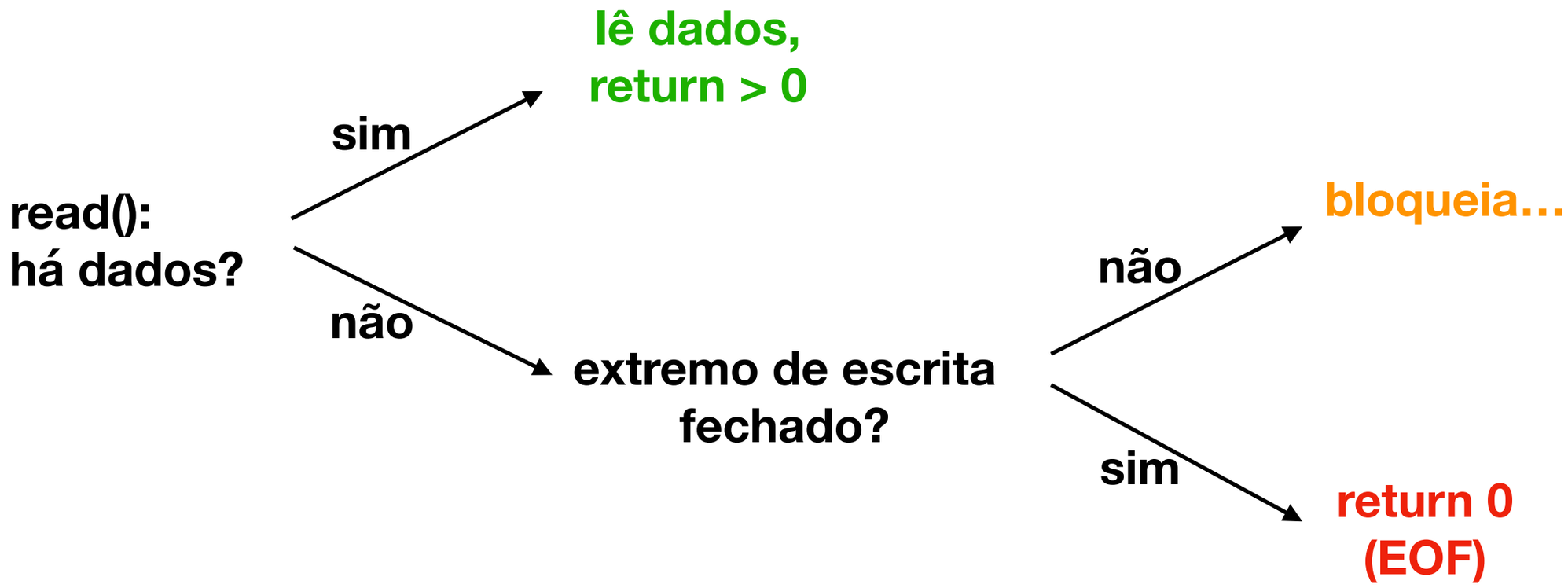
Pipes anónimos



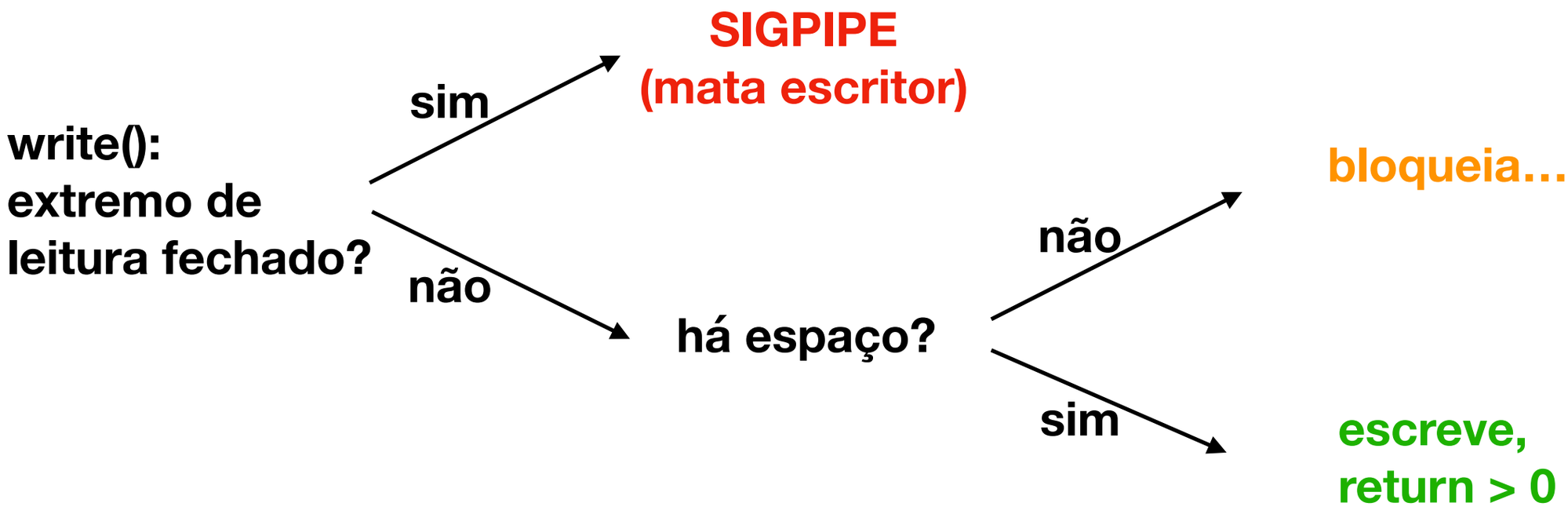
Considerações

- A leitura de um *pipe* apenas devolve EOF se todos os descritores para o extremo de escrita estiverem fechados.
    - Processos que vão ler de um *pipe* devem fechar o extremo de escrita e vice-versa.
        - Descritores abertos que deveriam estar fechados podem dar origem a *deadlocks*.
- A tentativa de escrever para um *pipe* cujo extremo de leitura esteja fechado provoca SIGPIPE.
- O tamanho do buffer varia e não se deve depender deste.
- Nunca redireccionar stdin para o extremo de escrita e vice-versa.

Leitura


lê dados,
return > 0
sim
read():
há dados?
não
extremo de escrita
fechado?
não
bloqueia…
sim
return 0
(EOF)

Escrita


write():
extremo de
leitura fechado?
sim
SIGPIPE
(mata escritor)
não
há espaço?
não
bloqueia…
sim
escreve,
return > 0

Material de Apoio

- https://www.gnu.org/software/libc/manual/html_node/Pipes-and-FIFOs.html#Pipes-and-FIFOs

- https://www.usna.edu/Users/cs/wcbrown/courses/IC221/classes/L13/Class.html

- https://www.usna.edu/Users/cs/aviv/classes/ic221/s16/lec/21/lec.html