



**ARQUITETURA E ORGANIZAÇÃO DE
COMPUTADORES**

**SISTEMAS OPERACIONAIS:
GERENCIAMENTO DE PROCESSOS
E DE MEMÓRIA**

Prof. Dr. Daniel Caetano

2011 - 2

Visão Geral

1

- Introdução

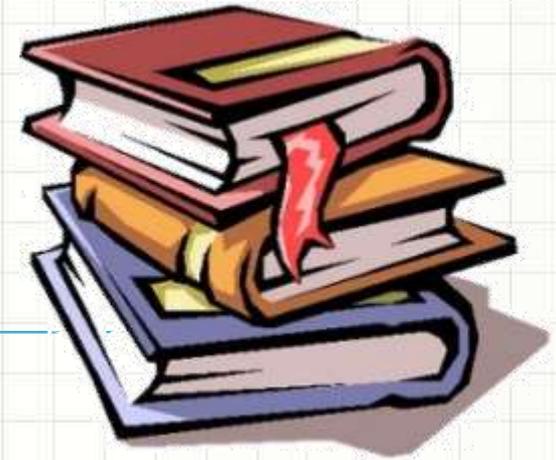
2

- Gerenciamento de Processos

3

- Gerenciamento de Memória

Material de Estudo



Material

Acesso ao Material

Notas de Aula

<http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/>
(Aula 9)

Apresentação

<http://www.caetano.eng.br/aulas/aoc/>
(Aula 9)

Material Didático

Arquitetura e Organização de Computadores, páginas
239 a 285

Biblioteca Virtual

-

Lembretes

- **Lista 2 Online!**

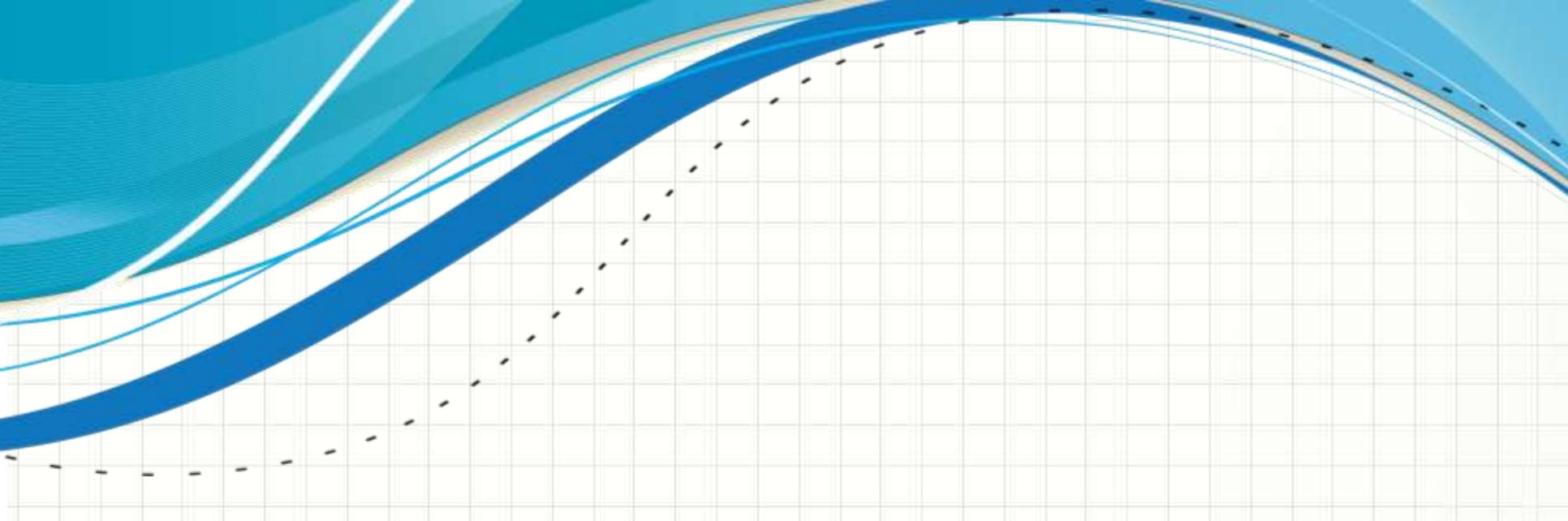




INTRODUÇÃO

Introdução

- Aula Passada: Função Geral do S.O.
- Gerenciador de Processos?
 - Tem algo a ver com hardware?
- Gerenciador de Memória?
 - Tem algo a ver com hardware?



GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

Gerenciamento de Processos

- Início: 1 computador = 1 programa
- Acesso direto aos recursos
- Vários nomes: programas, processos, *jobs*...



Gerenciamento de Processos

- Problema: 1 computador = **N** programas
- Convivência de programas... novos e antigos
- Programas antigos convivendo?



Gerenciamento de Processos

- Problemas com a execução de programas
- Comportamento de programas antigos
- Programas que não terminam

Briga!



Gerenciamento de Processos

- O S.O. tem que “rebolar”
 - Enganar cada programa...
 - para que ele pense que está sozinho!



Gerenciamento de Processos

- Para ser enganado...
 - O computador precisa estar configurado...
 - ...de maneira específica para cada programa
- Analogia:
 - República de Estudantes com um “gerente”
 - Situação:
 - Estudante 1 vendo futebol na TV
 - Estudante 2 ouvindo AC/DC no último volume no som
 - Como o “gerente” compatibiliza?

Gerenciamento de Processos

- Situação:
 - Estudante A vendo futebol na TV
 - Estudante B ouvindo AC/DC no último volume no som
- Como o “gerente” compatibiliza?
- Momento 1: Estudante A
 - Liga TV no canal do futebol
 - E desliga o som do AC/DC
- Momento 2: Estudante B
 - Desliga TV
 - Liga o som do AC/DC

Gerenciamento de Processos

- Assim...
 - Não basta saber quem é o estudante...
 - ...é preciso saber o que ele estava fazendo...
 - ...e a configuração do ambiente
- Da mesma forma...
 - Não basta saber qual programa está rodando...
 - ...é preciso saber em que ponto ele está...
 - (em qual instrução)
 - ...e a configuração do computador
 - (quais partes da memória ele pode usar, por exemplo)

Gerenciamento de Processos

- S.O.: Manter controle sobre
 - Programas
 - **Estado** do computador para cada programa
- Conjunto: programa + estado = **processo**
- Programa → está no disco, sem executar
- Processo → na memória, em execução

Processo	MAIN.EXE	TEST.EXE	FULL.EXE	OUTRO.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x4500
Som?	0	0	1	0

Gerenciamento de Processos

- S.O.:

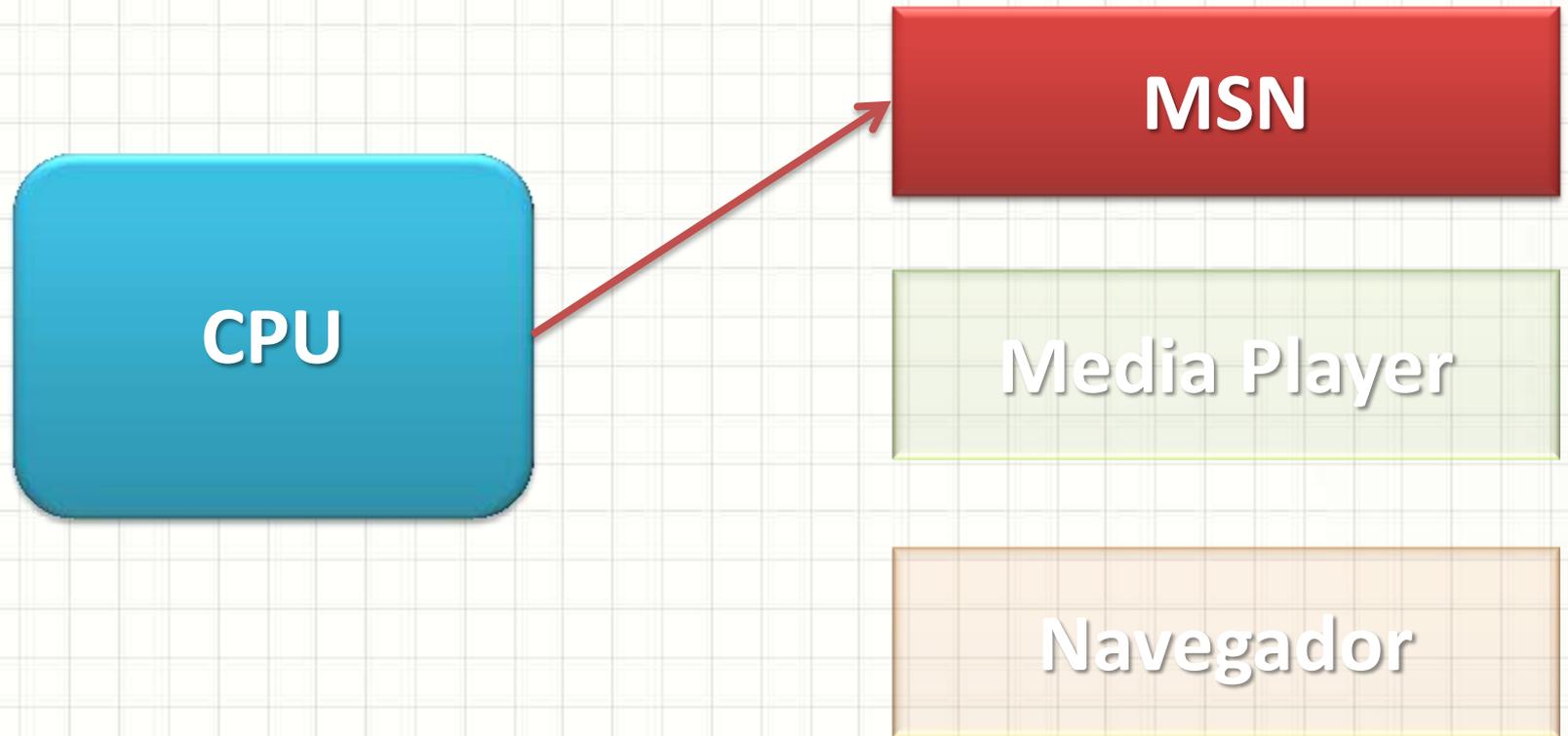
PCB: Process Control Block

- Conjunto de dados = processo
- Programa → est no disco, sem executar
- Processo → na memória, em execução

Processo	MAIN.EXE	TEST.EXE	FULL.EXE	OUTRO.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x4500
Som?	0	0	1	0

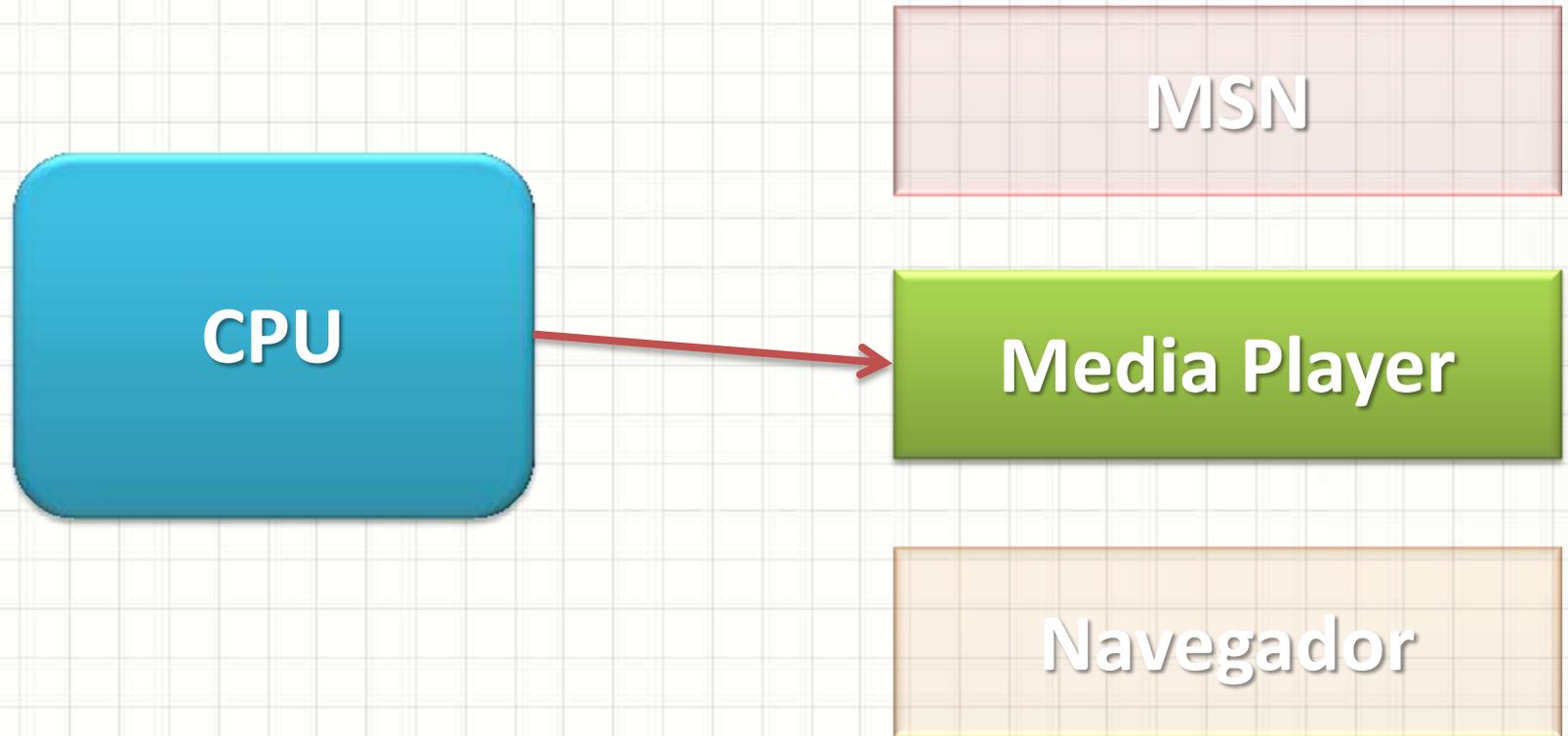
Gerenciamento de Processos

- Uma CPU: Um Processo em Execução por vez



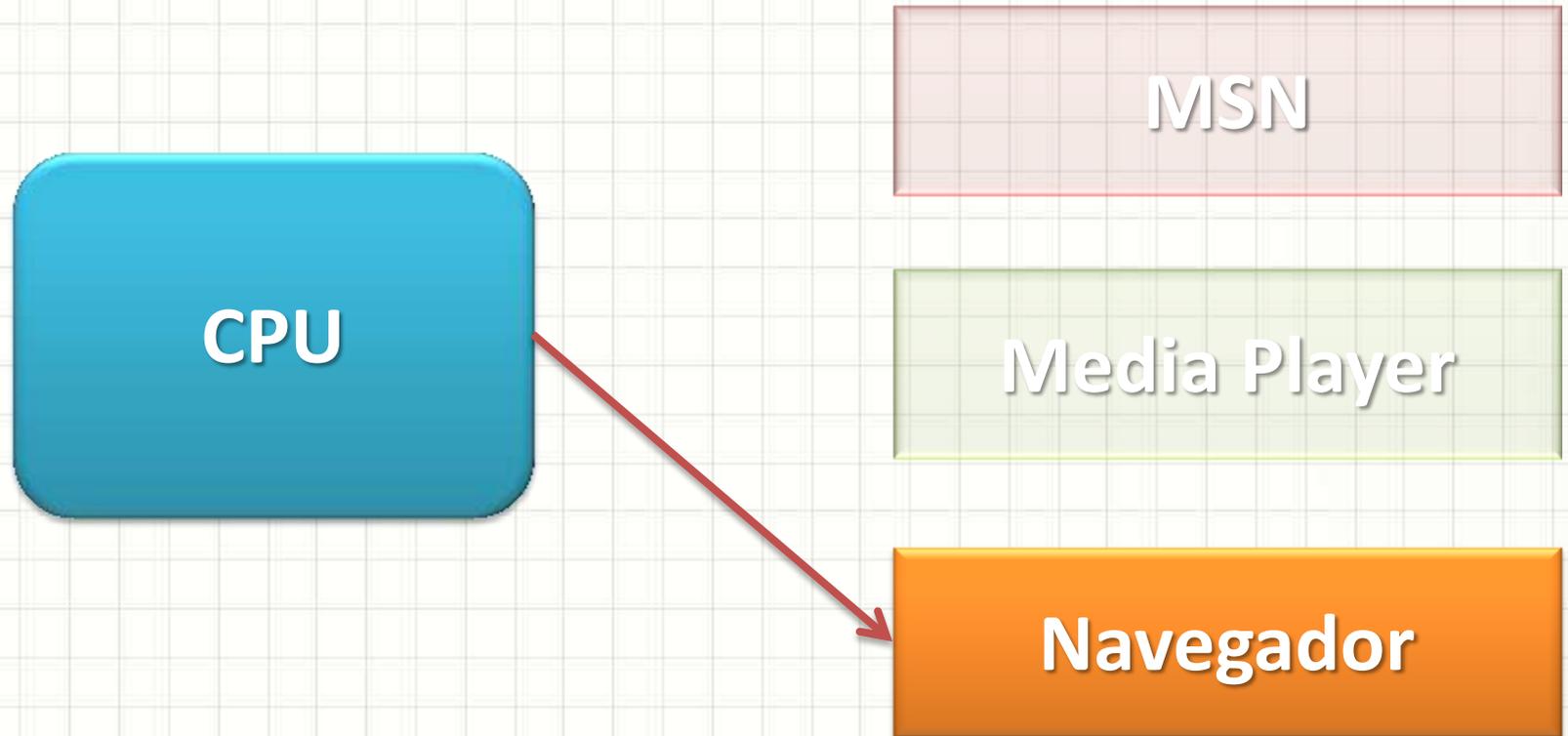
Gerenciamento de Processos

- Uma CPU: Um Processo em Execução por vez



Gerenciamento de Processos

- Uma CPU: Um Processo em Execução por vez



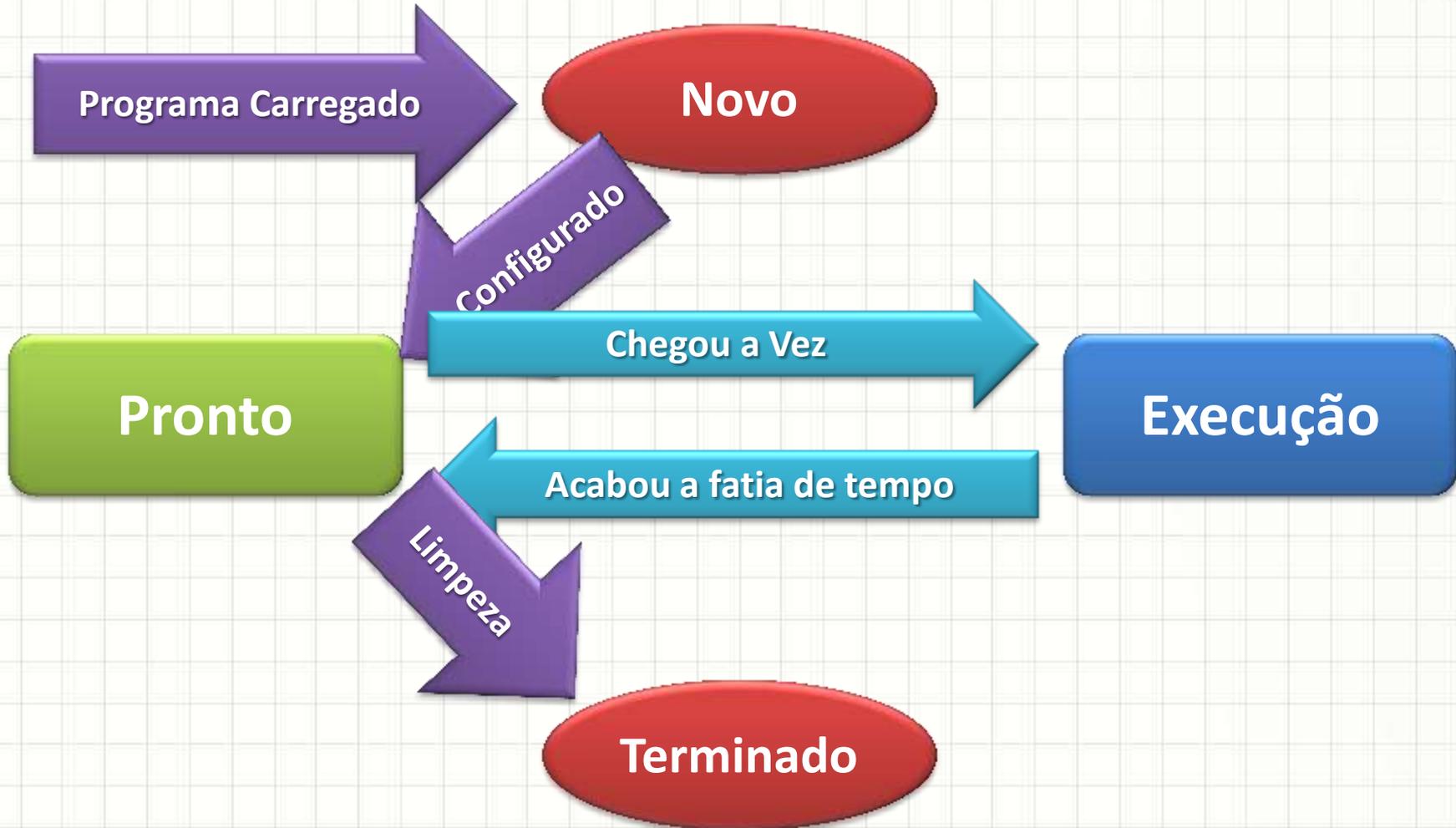
Estados dos Processos

- Estado de Execução: 5 básicos
 - Em **Execução**: está processando no momento
 - **Pronto** para executar: aguarda sua vez de processar
 - **Espera / Bloqueado**: esperando recurso
 - **Novo**: ainda está sendo configurado
 - **Terminado**: recursos sendo liberados

- Os processos **mudam** de estado

Estados dos Processos

- Ciclo de Vida Básico



Estados dos Processos

- Ciclo de Vida

**Como o S.O.
sabe que
“chegou a vez”?**

Pronto

Execução

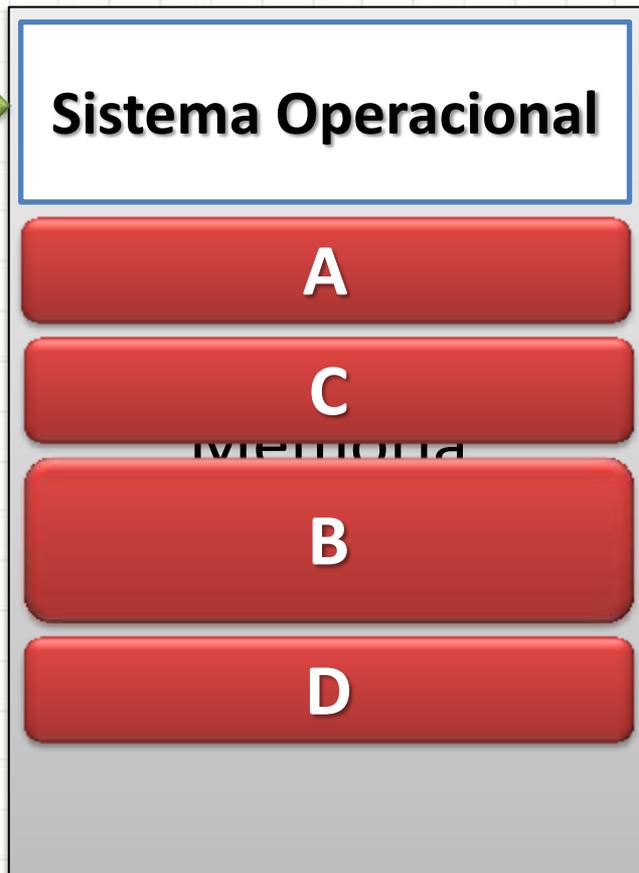
ou a fatia de tempo

Limpeza

Terminado

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



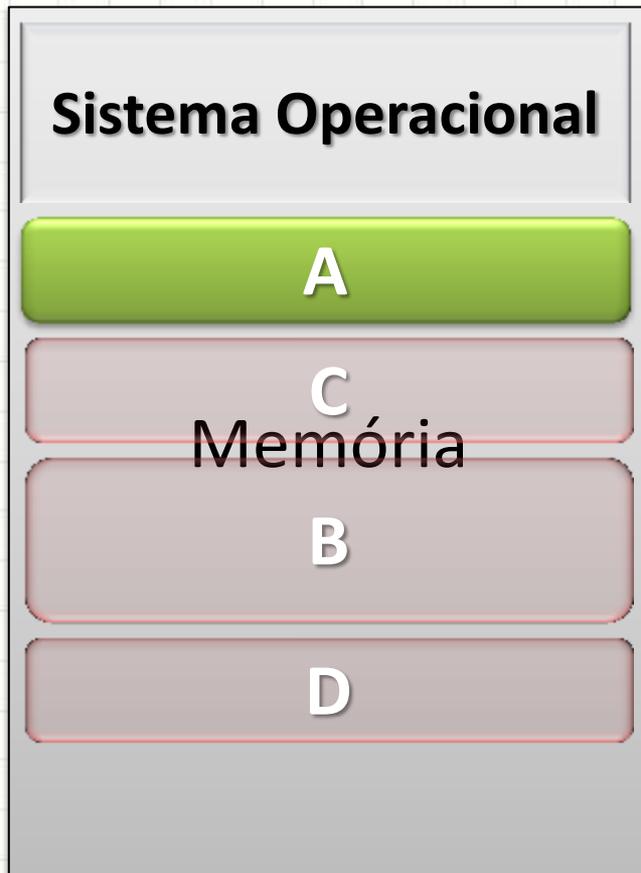
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



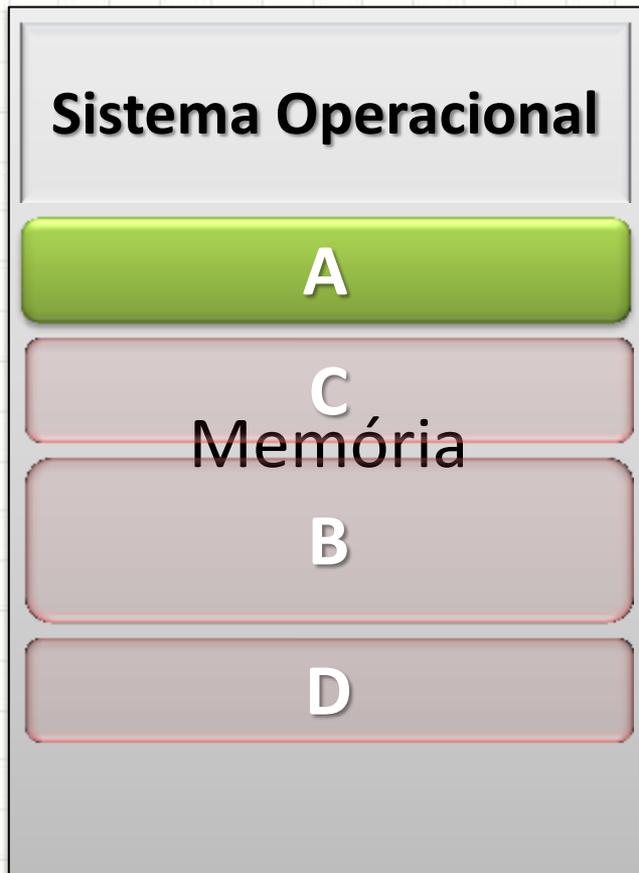
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



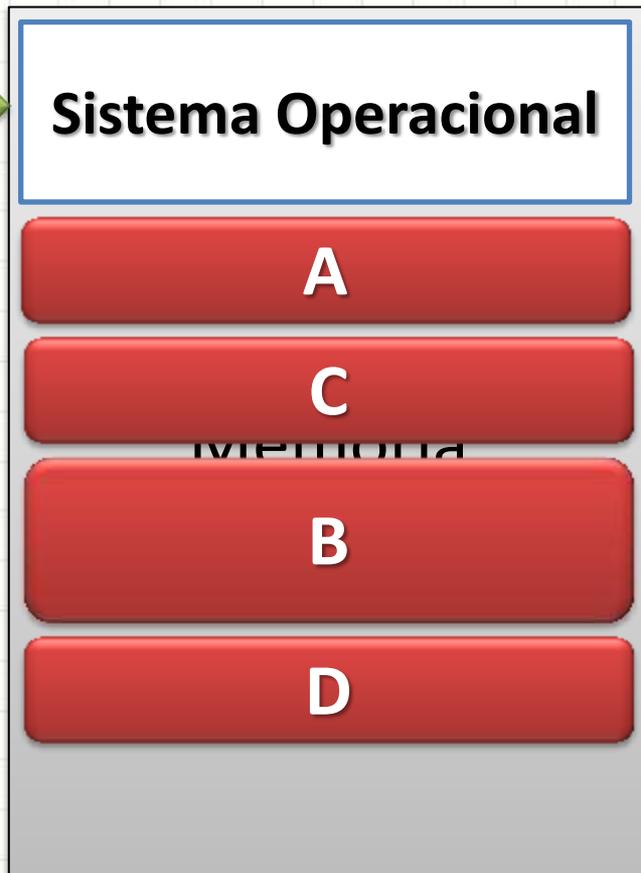
Acabou a fatia de tempo!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



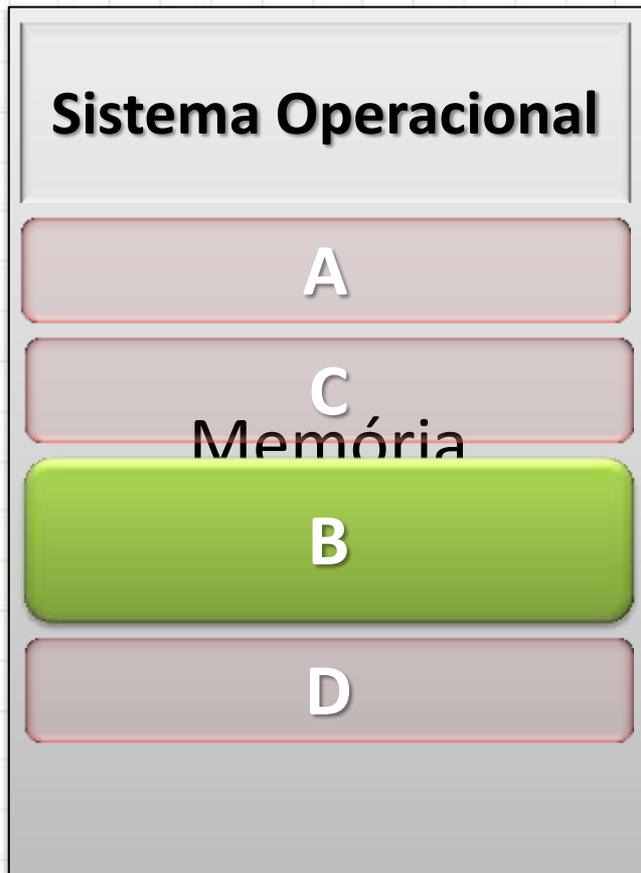
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



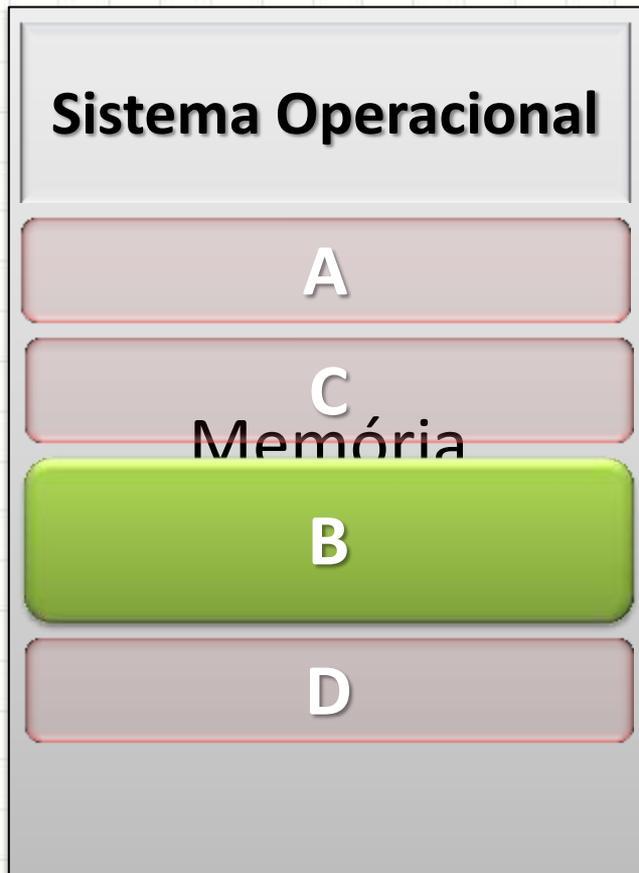
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



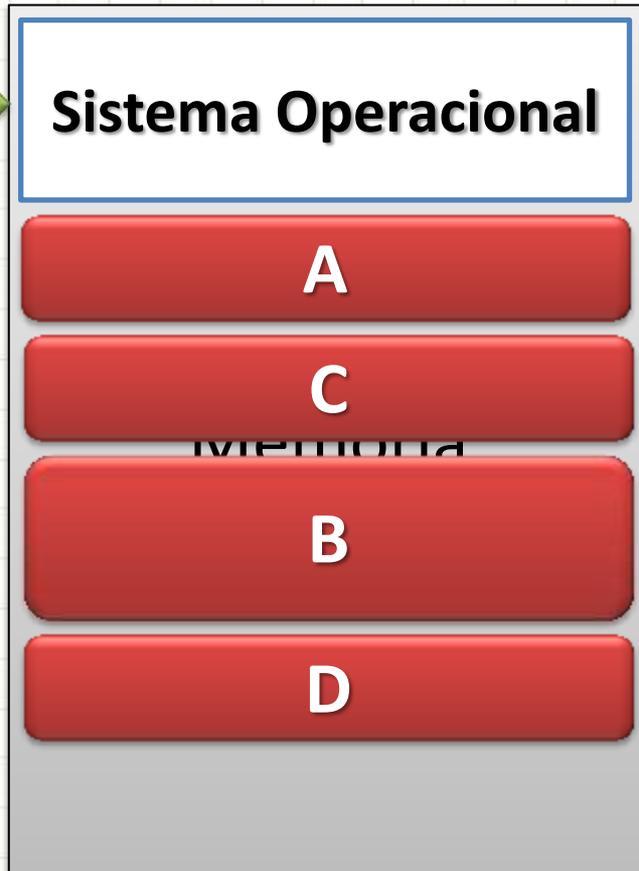
Acabou a fatia de tempo!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



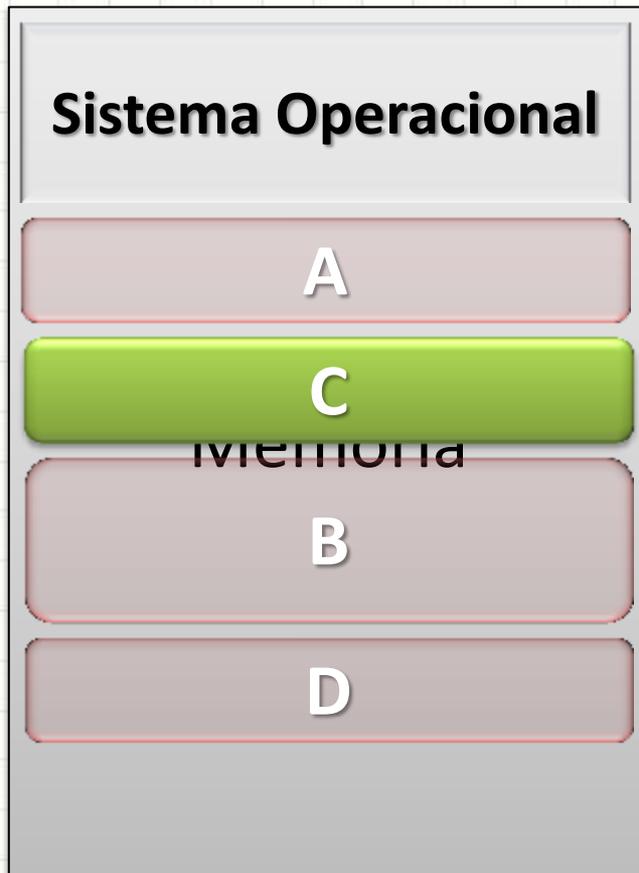
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



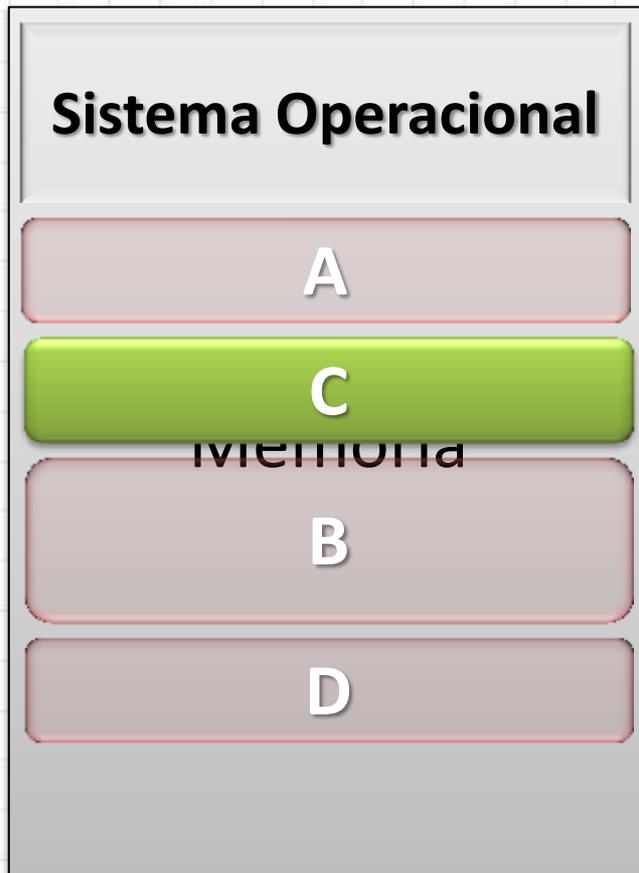
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



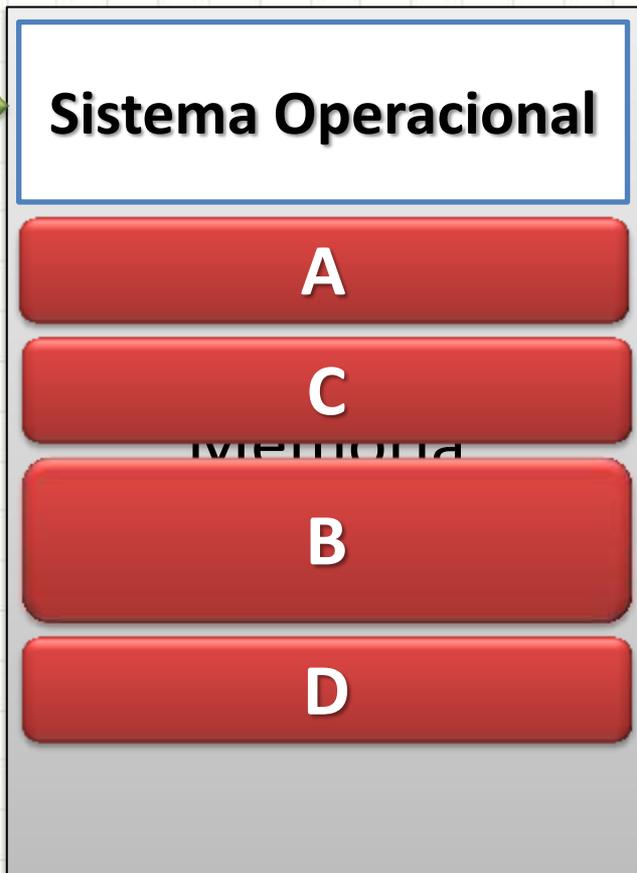
Acabou a fatia de tempo!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



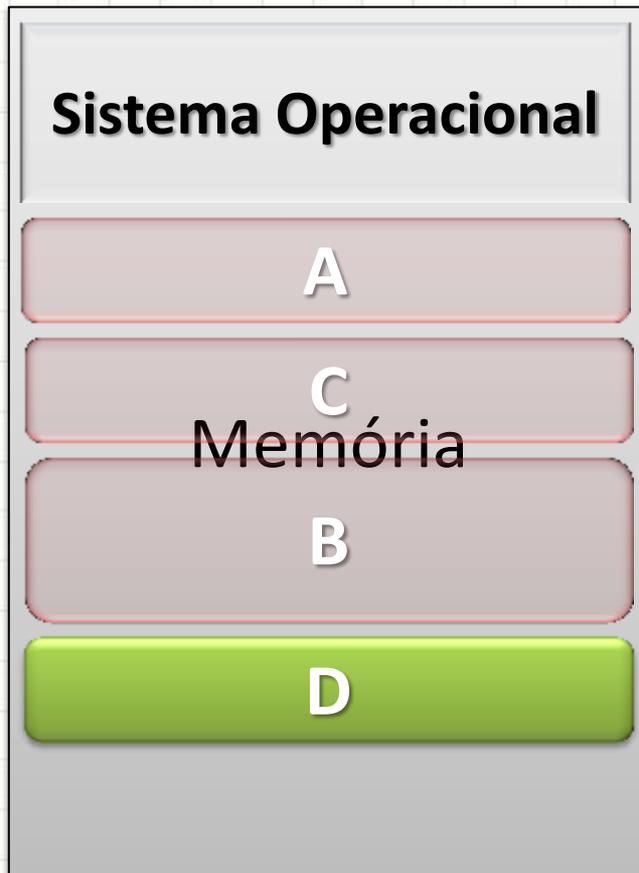
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



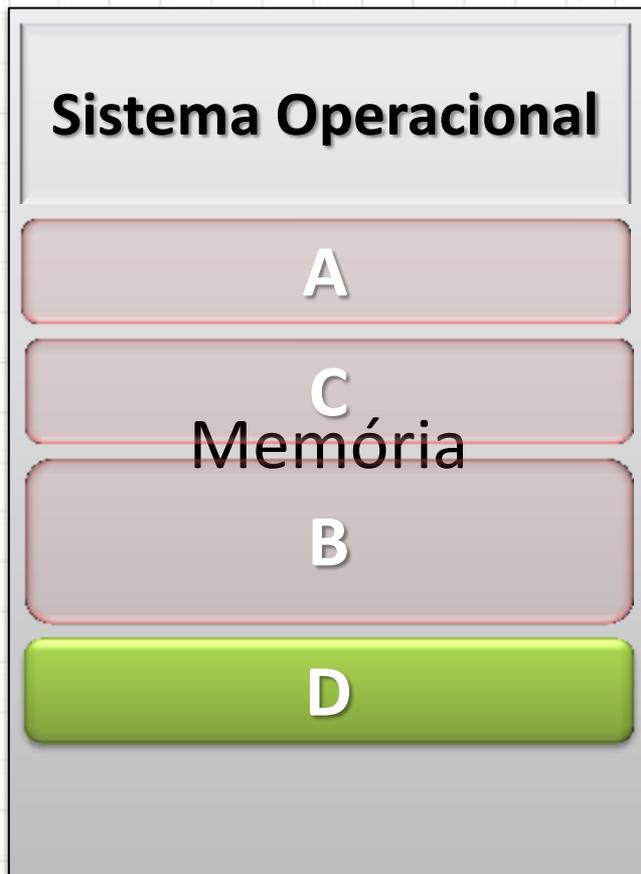
Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



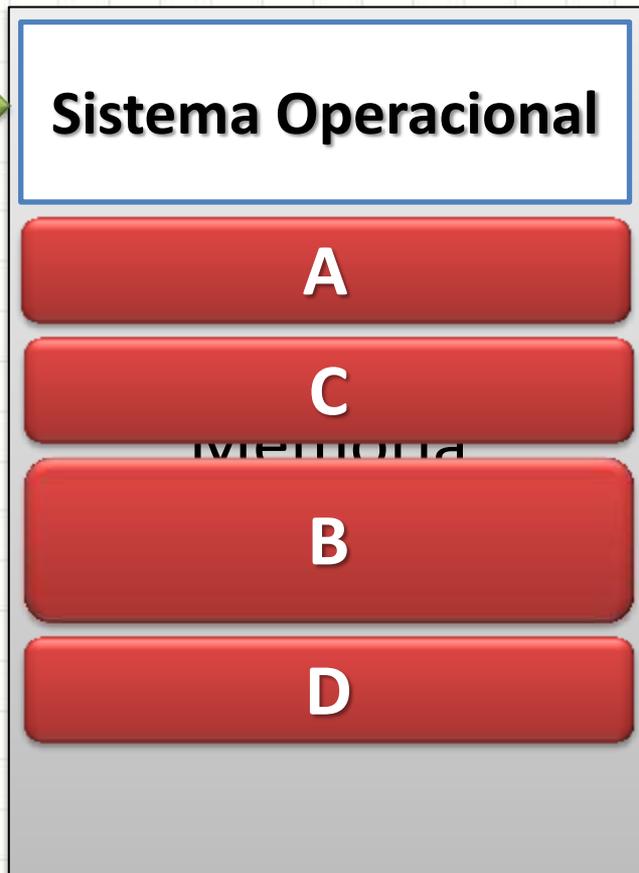
Acabou a fatia de tempo!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: qual processo está em execução
- “Fila de Execução”



Executando...!



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Escalonamento de Processos

- PCB: ...
- ...

**E assim por
diante!**

Sistema Oper

A

C
Memória

B

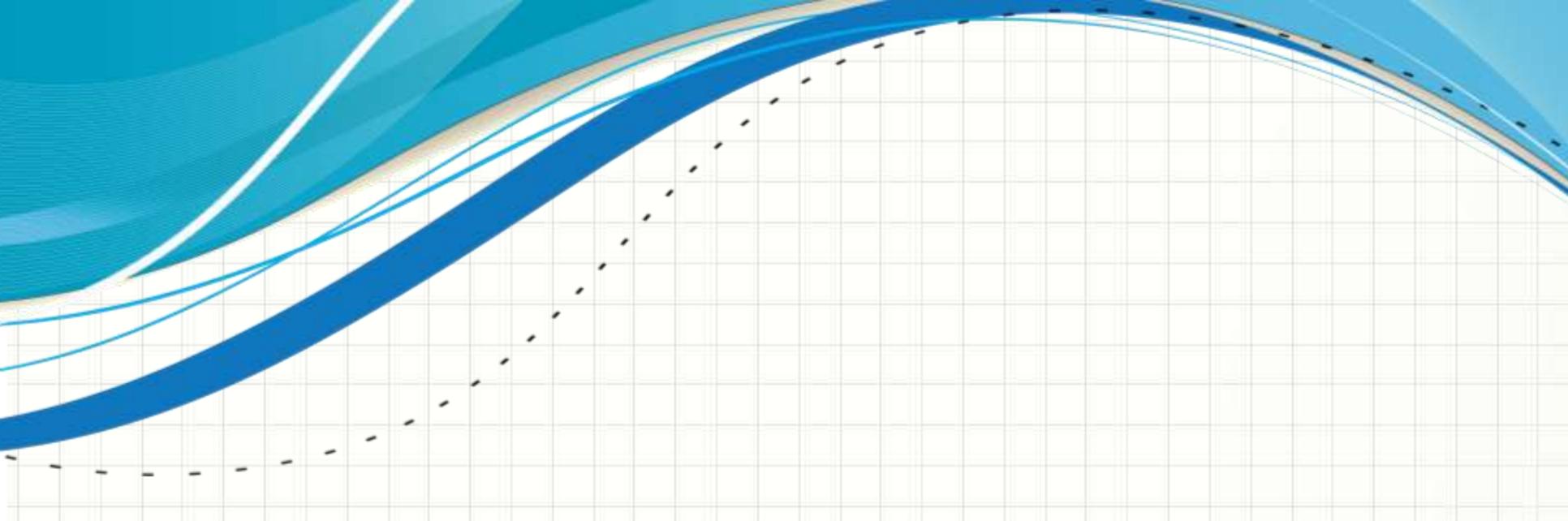
D



Processo	A.EXE	B.EXE	C.EXE	D.EXE
PID	0	1	2	3
Endereço	0x2000	0x4000	0x3000	0x5500
Som?	0	0	1	0

Fatia de Tempo (*timeslice*)

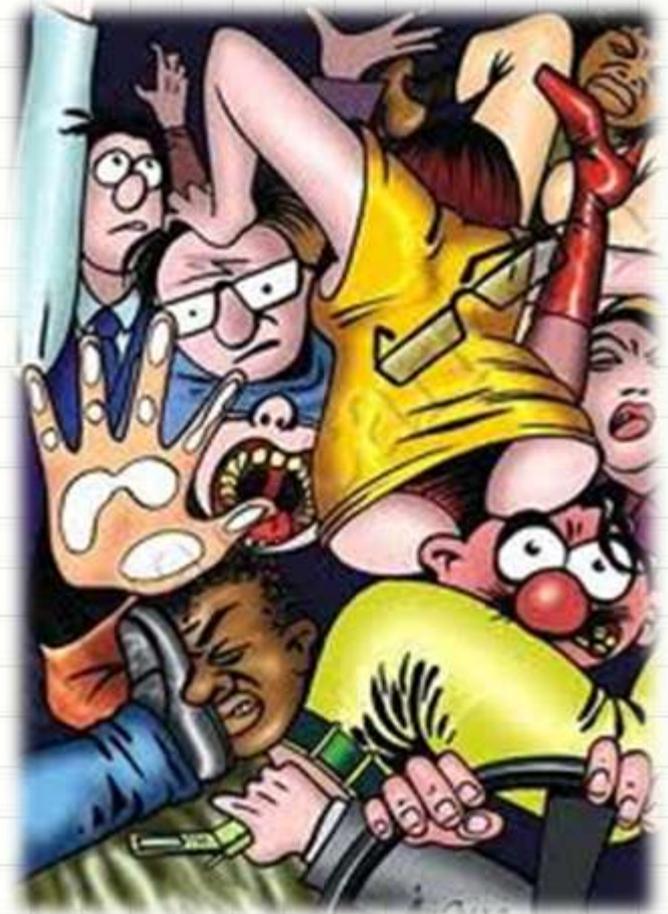
- Quando ocorre a troca de processos?
 - Quando acaba a fatia de tempo de um processo
 - Quando ele finaliza
 - Quando ele tenta ler um periférico lento
- Fatia de Tempo...?
 - Controlada por um *timer* (despertador)
 - *Timer* é configurado pelo S.O. para disparar...
 - após 32ms e coloca um processo em execução
 - Quando *timer* dispara, ocorre uma **interrupção**
 - O controle volta diretamente para o S.O.



GERENCIAMENTO DE MEMÓRIA

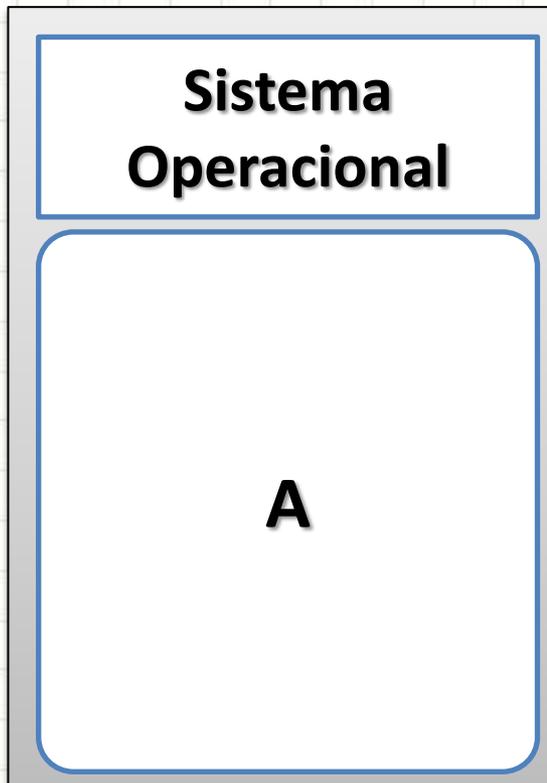
Gerenciamento de Memória

- Por que gerenciar memória?
- Recurso limitado!
- Muitos programas compartilham a mesma memória
- Um pode prejudicar outro?
- Quem cuida disso?
 - O sistema operacional
- Sempre foi assim?



Gerenciamento de Memória

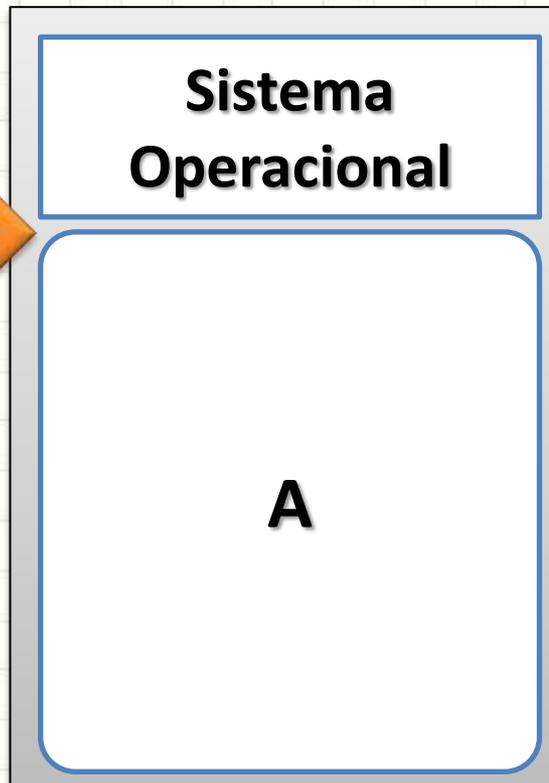
- Inicialmente, praticamente inexistente
 - Sistemas monotarefa
 - Toda a memória de um único programa



- Nada impedia, inclusive, que o programa “destruísse” o S.O.
- Exemplo: alguns videogames
- Analogia: estudante morando sozinho

Gerenciamento de Memória

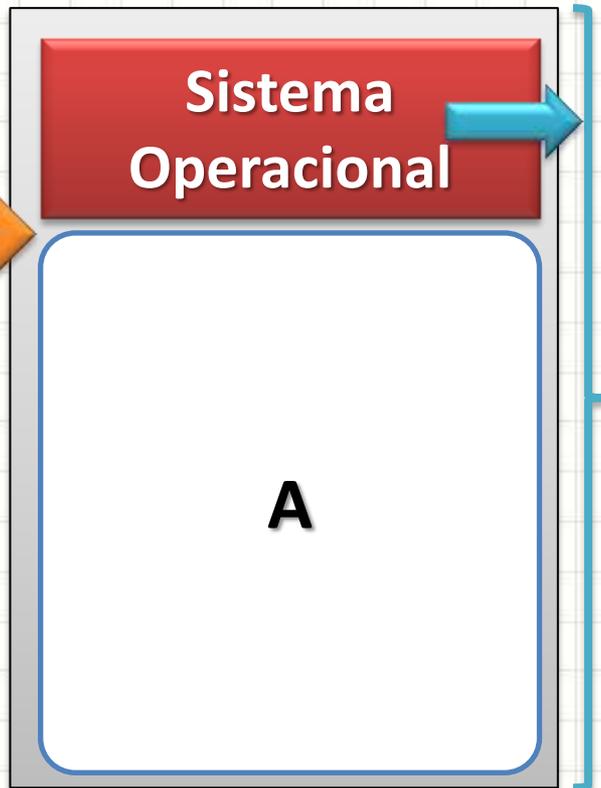
- Surgimento da MMU: Memory Management Unit
 - Sistemas monotarefa / único programa
 - Registrador de Proteção: Acesso apenas do S.O.



- Divide a memória em duas regiões

Gerenciamento de Memória

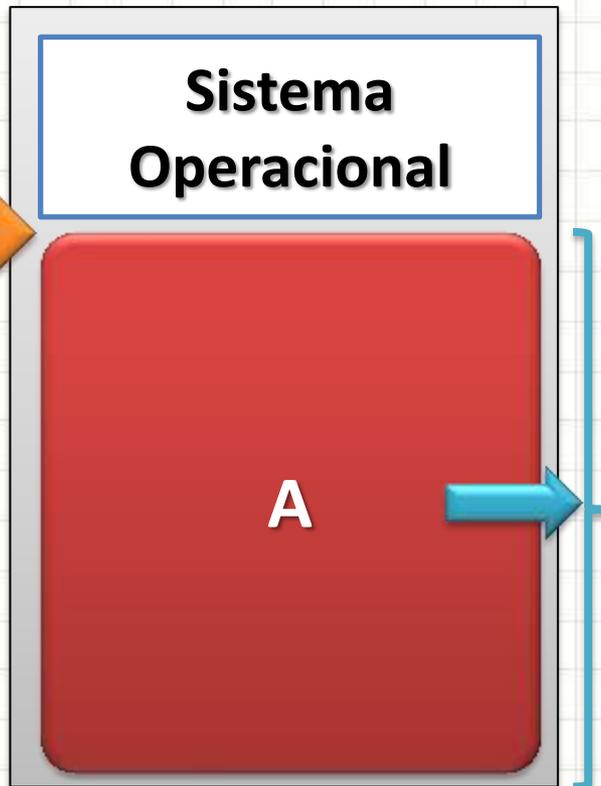
- Surgimento da MMU: Memory Management Unit
 - Sistemas monotarefa / único programa
 - Registrador de Proteção: Acesso apenas do S.O.



- Programa na primeira região (S.O.)...
- Acessa toda a RAM

Gerenciamento de Memória

- Surgimento da MMU: Memory Management Unit
 - Sistemas monotarefa / único programa
 - Registrador de Proteção: Acesso apenas do S.O.



- Programa na segunda região (processo)...
- Acessa apenas a memória **APÓS** o endereço do registrador de proteção
- Analogia: criança que mora com os pais

Gerenciamento de Memória

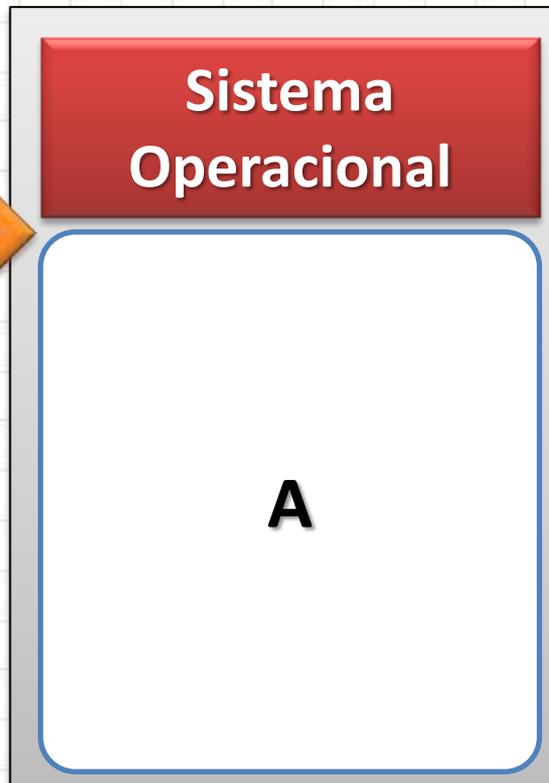
- Surgimento da MMU: Memory Management Unit
 - Sistemas monotarefa / único programa
 - Registrador de Proteção



- Programa na segunda região (processo)...
- Se tentar acessar a primeira região...
- Ocorre uma falha de proteção...

Gerenciamento de Memória

- Surgimento da MMU: Memory Management Unit
 - Sistemas monotarefa / único programa
 - Registrador de Proteção



- Programa na segunda região (processo)...
- Se tentar acessar a primeira região...
- Ocorre uma falha de proteção...
- Que transfere o controle para o S.O.

Gerenciamento de Memória

- ...

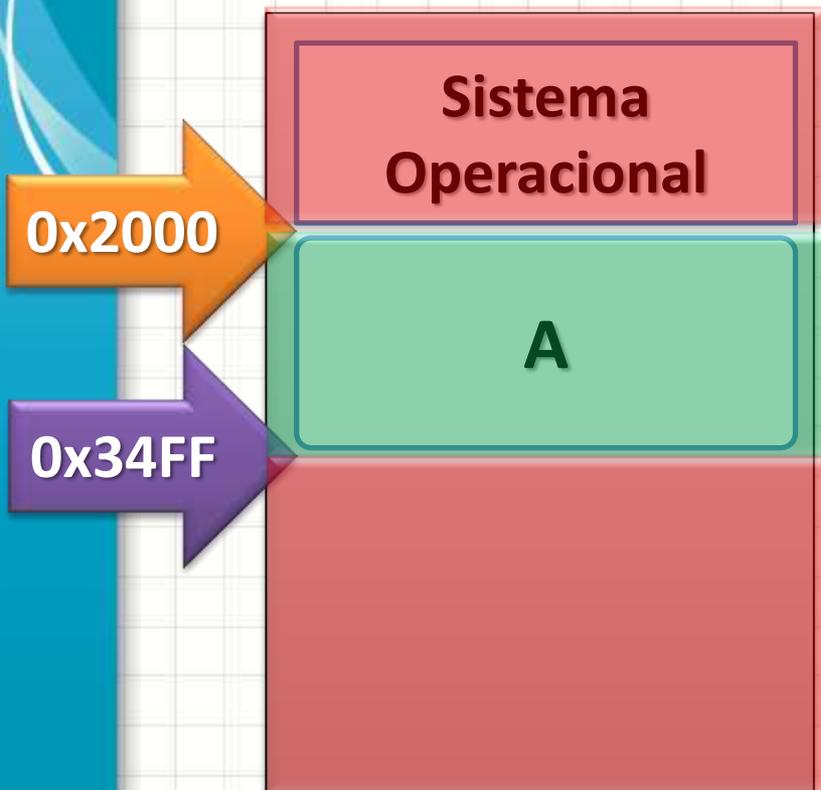
**O programa causou
uma operação ilegal
e foi finalizado!**

0x2000

- ...
- Que transfere o controle para o S.O.

Gerenciamento de Memória

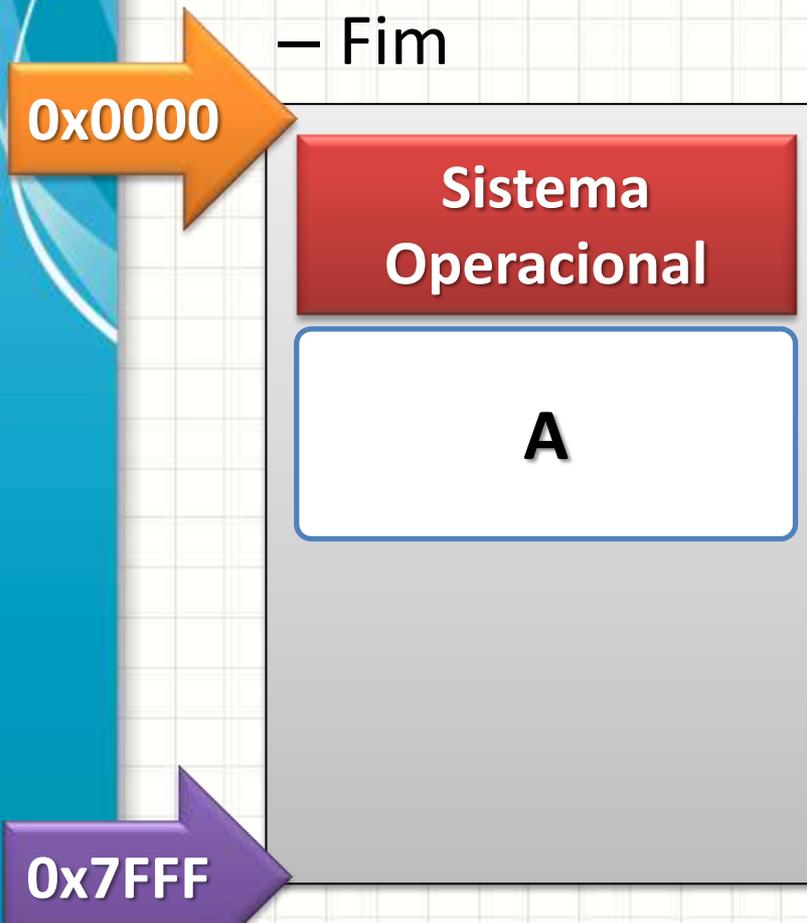
- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Dividem a memória em dois tipos de região:
- Interna (entre os dois marcadores)
- Externa (fora dos marcadores)

Gerenciamento de Memória

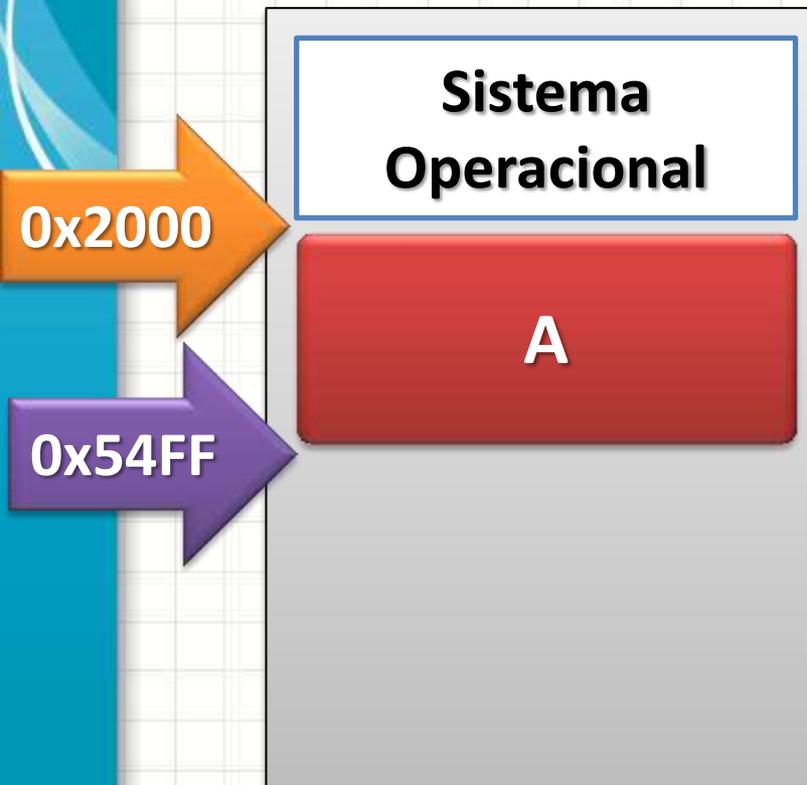
- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Registradores de Início e Fim são configurados...

Gerenciamento de Memória

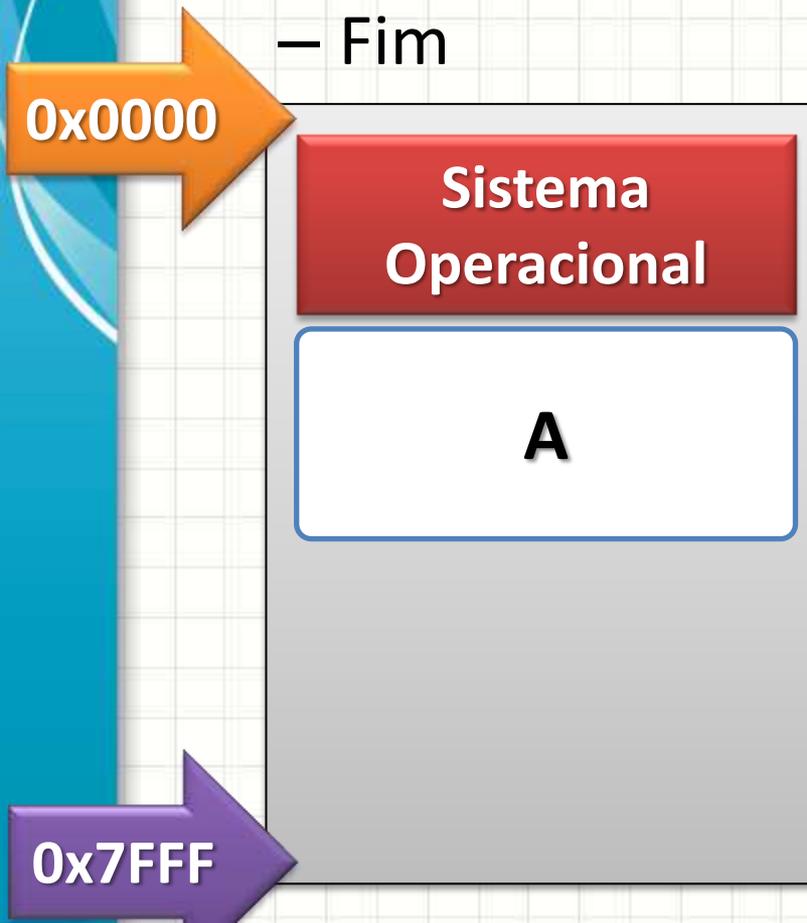
- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Registradores de Início e Fim são configurados...
- Quando um processo entra em **execução**

Gerenciamento de Memória

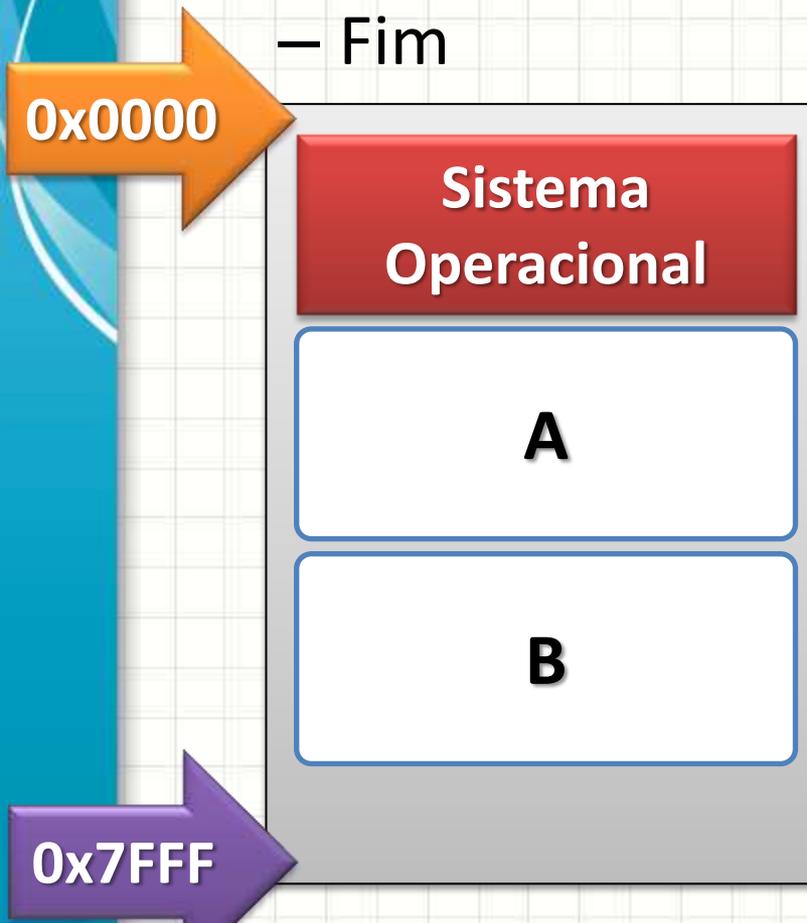
- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Registradores de Início e Fim são configurados...
- Quando um processo entra em execução
- E depois, quando o controle volta ao sistema operacional

Gerenciamento de Memória

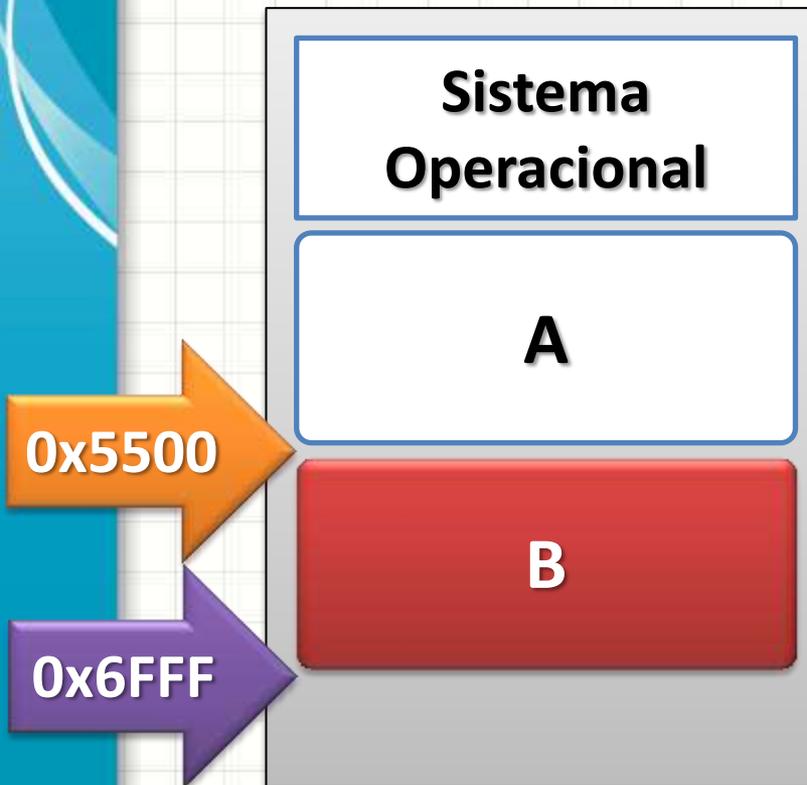
- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Vantagem...
- Podemos ter mais processos protegidos entre si

Gerenciamento de Memória

- MMUs Modernas: Dois Registradores
 - Início
 - Fim



- Vantagem...
- Podemos ter mais processos protegidos entre si
- Analogia: república de estudantes com uma governanta

Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**

**Sistema
Operacional**

A (2MB)

B (3MB)

C (1MB)

D (3MB)

Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**
- E da **desalocação...**

**Sistema
Operacional**

A (2MB)

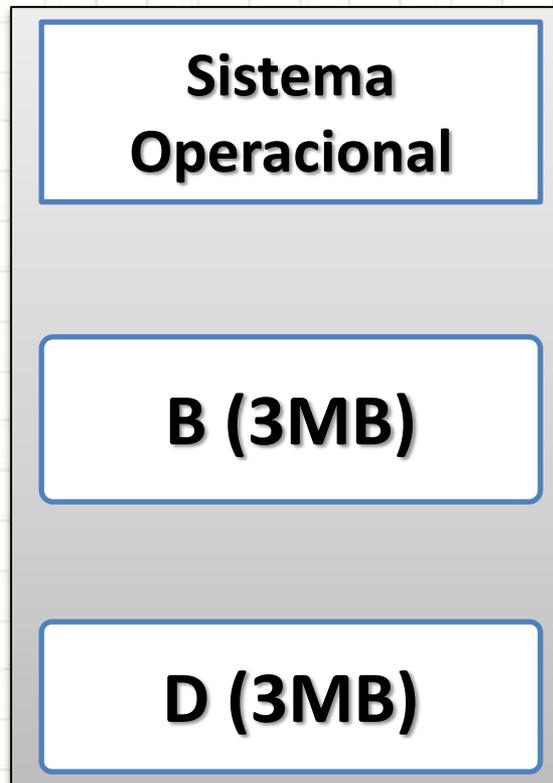
B (3MB)

C (1MB)

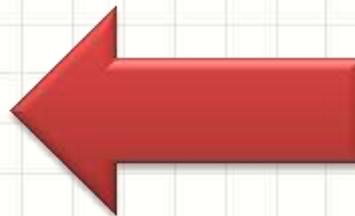
D (3MB)

Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**
- E da **desalocação...**

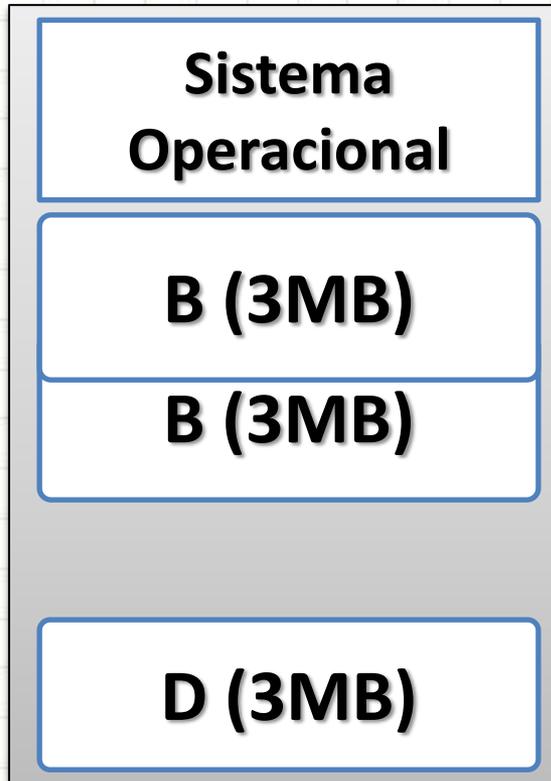


- Como carregar o processo E?

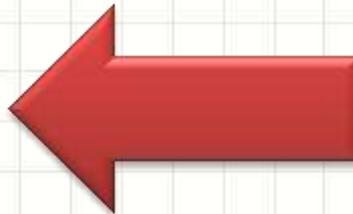


Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**
- E da **desalocação...**

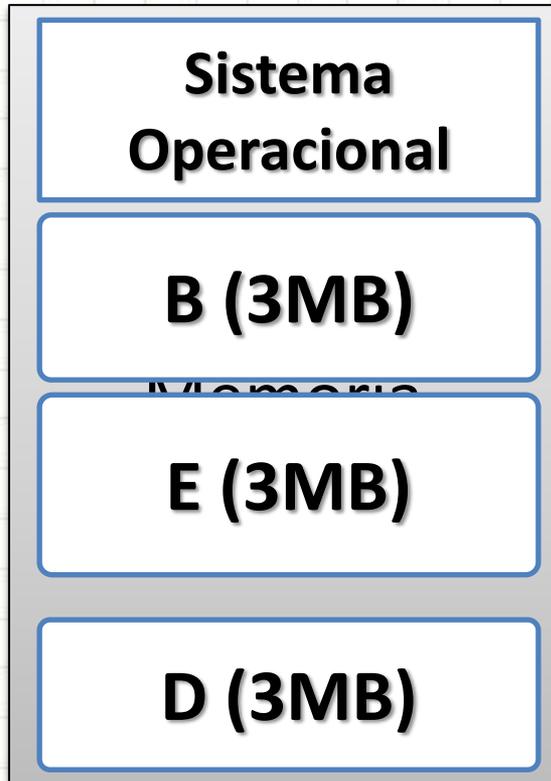


- Como carregar o processo E?
- Mover B?



Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**
- E da **desalocação...**



- Como carregar o processo E?
- Mover B?

Gerenciamento de Memória

- O Gerenciador também cuida da **alocação...**

• E da **desalocação...**

Programa B antes de ser movido

0x4000	LD A,(0x400B)
0x4003	LD B,(0x400C)
0x4006	ADD A,B
0x4007	LD A,B
0x4008	LD (0x400D),A
0x400B	DB 0x01
0x400C	DB 0x02
0x400D	DB 0x00

Programa B depois de ser movido

0x2000	LD A,(0x400B)
0x2003	LD B,(0x400C)
0x2006	ADD A,B
0x2007	LD A,B
0x2008	LD (0x400D),A
0x200B	DB 0x01
0x200C	DB 0x02
0x200D	DB 0x00



Segmentação de Memória

- O Gerenciamento de Memória não funciona...

Não funciona!

Programa B

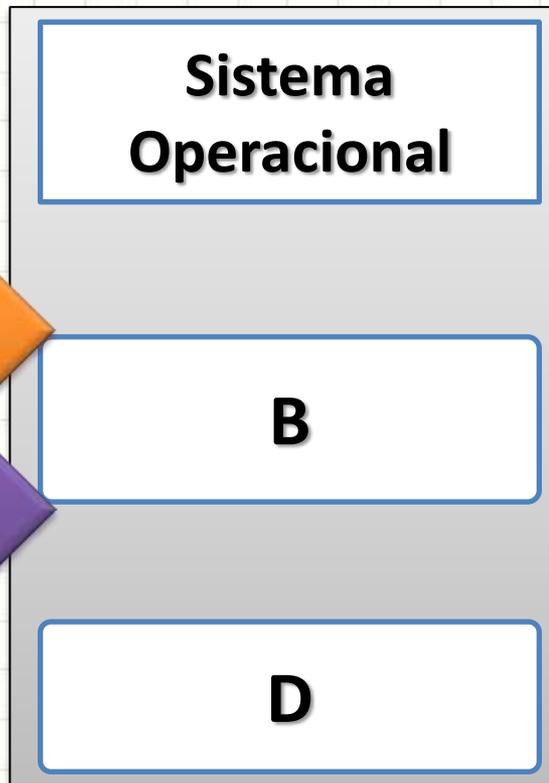
0x4000	LD A,(0x400B)
0x4003	LD B,(0x400C)
0x4006	ADD A,B
0x4007	LD A,B
0x4008	LD (0x400D),A
0x400B	DB 0x01
0x400C	DB 0x02
0x400D	DB 0x00

Programa A

0x2000	LD A,(0x400B)
0x2003	LD B,(0x400C)
0x2006	ADD A,B
0x2007	LD A,B
0x2008	LD (0x400D),A
0x200B	DB 0x01
0x200C	DB 0x02
0x200D	DB 0x00

Gerenciamento de Memória

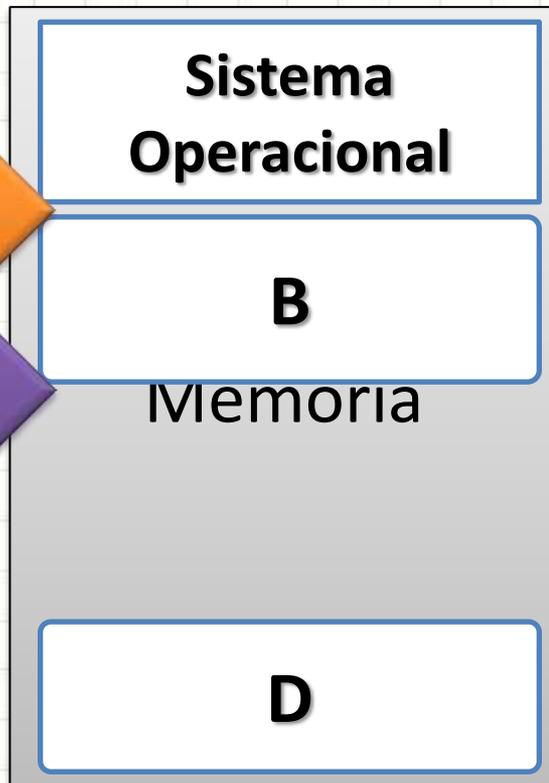
- Para resolver esse problema... usar a MMU!
- Truque: fazer o programa pensar que sempre roda a partir do endereço ZERO



MMU1	0x4000
MMU2	0x45FF
Real	0x4000
Virtual	0x0000

Gerenciamento de Memória

- Para resolver esse problema... usar a MMU!
- Truque: fazer o programa pensar que sempre roda a partir do endereço ZERO



MMU1	0x2000
MMU2	0x25FF
Real	0x2000
Virtual	0x0000

Gerenciamento de Memória

- Para resolver esse problema... usar a MMU!

• **MMU1: 0x4000**

Programa B antes de **+** ser movido

0x4000	LD A,(0x000B)
0x4003	LD B,(0x000C)
0x4006	ADD A,B
0x4007	LD A,B
0x4008	LD (0x000D),A
0x400B	DB 0x01
0x400C	DB 0x02
0x400D	DB 0x00

• **MMU1: 0x2000**

Programa B depois de **+** ser movido

0x2000	LD A,(0x000B)
0x2003	LD B,(0x000C)
0x2006	ADD A,B
0x2007	LD A,B
0x2008	LD (0x000D),A
0x200B	DB 0x01
0x200C	DB 0x02
0x200D	DB 0x00

Gerenciamento de Memória

- Para resolver esse problema... usar a MMU!

MMU1: 0x4000

MMU1: 0x2000

Programa B antes de ser movido

Programa A depois de ser movido

0x4000 LD A,(0x000A)

0x4003

0x4006

0x4007

0x4008 LD A,(0x000D),A

0x400B DB 0x01

0x400C DB 0x02

0x400D DB 0x00

0x2000

0x2003

0x2006

0x2007

0x2008 LD A,(0x000D),A

0x200B DB 0x01

0x200C DB 0x02

0x200D DB 0x00

**Endereçamento
Virtual**

Gerenciamento de Memória

Para resolver esse problema, vamos usar a MMU!

- Memória virtual de 400 páginas sempre

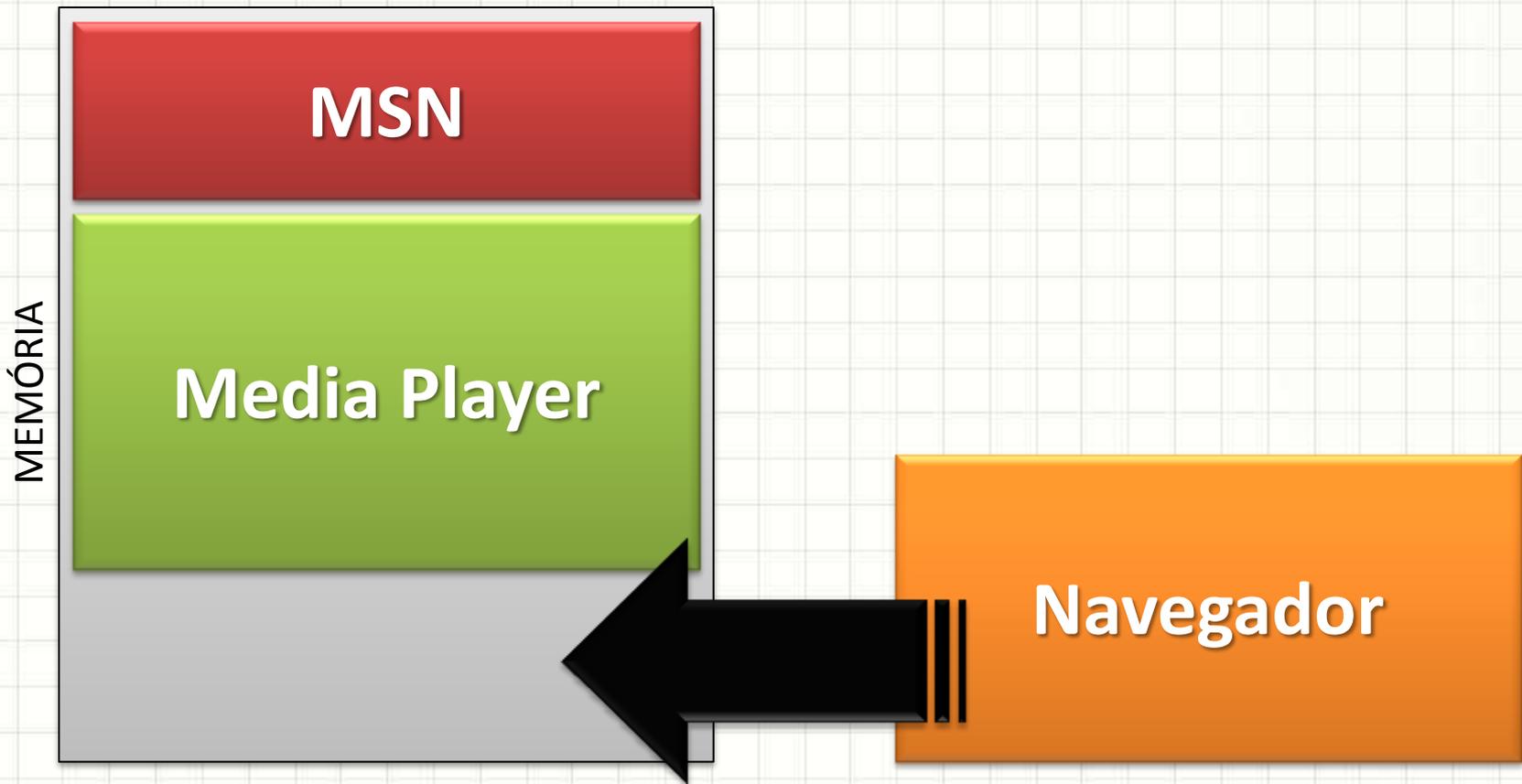
Programa B sempre ser movido

Os valores da MMU de um processo ficam na PCB (estado)

0x4000		
0x4001		
0x4002		
0x4003		
0x4004		
0x4005		
0x4006		
0x4007		
0x4008		
0x4009		
0x400A		
0x400B	DB	0x000D),A
0x400C	DB	01
0x400D	DB	02
0x400E	DB	03
0x400F	DB	04
0x4010	DB	05
0x4011	DB	06
0x4012	DB	07
0x4013	DB	08
0x4014	DB	09
0x4015	DB	0A
0x4016	DB	0B
0x4017	DB	0C
0x4018	DB	0D
0x4019	DB	0E
0x401A	DB	0F
0x401B	DB	10
0x401C	DB	11
0x401D	DB	12
0x401E	DB	13
0x401F	DB	14
0x4020	DB	15
0x4021	DB	16
0x4022	DB	17
0x4023	DB	18
0x4024	DB	19
0x4025	DB	1A
0x4026	DB	1B
0x4027	DB	1C
0x4028	DB	1D
0x4029	DB	1E
0x402A	DB	1F
0x402B	DB	20
0x402C	DB	21
0x402D	DB	22
0x402E	DB	23
0x402F	DB	24
0x4030	DB	25
0x4031	DB	26
0x4032	DB	27
0x4033	DB	28
0x4034	DB	29
0x4035	DB	2A
0x4036	DB	2B
0x4037	DB	2C
0x4038	DB	2D
0x4039	DB	2E
0x403A	DB	2F
0x403B	DB	30
0x403C	DB	31
0x403D	DB	32
0x403E	DB	33
0x403F	DB	34
0x4040	DB	35
0x4041	DB	36
0x4042	DB	37
0x4043	DB	38
0x4044	DB	39
0x4045	DB	3A
0x4046	DB	3B
0x4047	DB	3C
0x4048	DB	3D
0x4049	DB	3E
0x404A	DB	3F
0x404B	DB	40
0x404C	DB	41
0x404D	DB	42
0x404E	DB	43
0x404F	DB	44
0x4050	DB	45
0x4051	DB	46
0x4052	DB	47
0x4053	DB	48
0x4054	DB	49
0x4055	DB	4A
0x4056	DB	4B
0x4057	DB	4C
0x4058	DB	4D
0x4059	DB	4E
0x405A	DB	4F
0x405B	DB	50
0x405C	DB	51
0x405D	DB	52
0x405E	DB	53
0x405F	DB	54
0x4060	DB	55
0x4061	DB	56
0x4062	DB	57
0x4063	DB	58
0x4064	DB	59
0x4065	DB	5A
0x4066	DB	5B
0x4067	DB	5C
0x4068	DB	5D
0x4069	DB	5E
0x406A	DB	5F
0x406B	DB	60
0x406C	DB	61
0x406D	DB	62
0x406E	DB	63
0x406F	DB	64
0x4070	DB	65
0x4071	DB	66
0x4072	DB	67
0x4073	DB	68
0x4074	DB	69
0x4075	DB	6A
0x4076	DB	6B
0x4077	DB	6C
0x4078	DB	6D
0x4079	DB	6E
0x407A	DB	6F
0x407B	DB	70
0x407C	DB	71
0x407D	DB	72
0x407E	DB	73
0x407F	DB	74
0x4080	DB	75
0x4081	DB	76
0x4082	DB	77
0x4083	DB	78
0x4084	DB	79
0x4085	DB	7A
0x4086	DB	7B
0x4087	DB	7C
0x4088	DB	7D
0x4089	DB	7E
0x408A	DB	7F
0x408B	DB	80
0x408C	DB	81
0x408D	DB	82
0x408E	DB	83
0x408F	DB	84
0x4090	DB	85
0x4091	DB	86
0x4092	DB	87
0x4093	DB	88
0x4094	DB	89
0x4095	DB	8A
0x4096	DB	8B
0x4097	DB	8C
0x4098	DB	8D
0x4099	DB	8E
0x409A	DB	8F
0x409B	DB	90
0x409C	DB	91
0x409D	DB	92
0x409E	DB	93
0x409F	DB	94
0x40A0	DB	95
0x40A1	DB	96
0x40A2	DB	97
0x40A3	DB	98
0x40A4	DB	99
0x40A5	DB	9A
0x40A6	DB	9B
0x40A7	DB	9C
0x40A8	DB	9D
0x40A9	DB	9E
0x40AA	DB	9F
0x40AB	DB	A0
0x40AC	DB	A1
0x40AD	DB	A2
0x40AE	DB	A3
0x40AF	DB	A4
0x40B0	DB	A5
0x40B1	DB	A6
0x40B2	DB	A7
0x40B3	DB	A8
0x40B4	DB	A9
0x40B5	DB	AA
0x40B6	DB	AB
0x40B7	DB	AC
0x40B8	DB	AD
0x40B9	DB	AE
0x40BA	DB	AF
0x40BB	DB	B0
0x40BC	DB	B1
0x40BD	DB	B2
0x40BE	DB	B3
0x40BF	DB	B4
0x40C0	DB	B5
0x40C1	DB	B6
0x40C2	DB	B7
0x40C3	DB	B8
0x40C4	DB	B9
0x40C5	DB	BA
0x40C6	DB	BB
0x40C7	DB	BC
0x40C8	DB	BD
0x40C9	DB	BE
0x40CA	DB	BF
0x40CB	DB	C0
0x40CC	DB	C1
0x40CD	DB	C2
0x40CE	DB	C3
0x40CF	DB	C4
0x40D0	DB	C5
0x40D1	DB	C6
0x40D2	DB	C7
0x40D3	DB	C8
0x40D4	DB	C9
0x40D5	DB	CA
0x40D6	DB	CB
0x40D7	DB	CC
0x40D8	DB	CD
0x40D9	DB	CE
0x40DA	DB	CF
0x40DB	DB	D0
0x40DC	DB	D1
0x40DD	DB	D2
0x40DE	DB	D3
0x40DF	DB	D4
0x40E0	DB	D5
0x40E1	DB	D6
0x40E2	DB	D7
0x40E3	DB	D8
0x40E4	DB	D9
0x40E5	DB	DA
0x40E6	DB	DB
0x40E7	DB	DC
0x40E8	DB	DD
0x40E9	DB	DE
0x40EA	DB	DF
0x40EB	DB	E0
0x40EC	DB	E1
0x40ED	DB	E2
0x40EE	DB	E3
0x40EF	DB	E4
0x40F0	DB	E5
0x40F1	DB	E6
0x40F2	DB	E7
0x40F3	DB	E8
0x40F4	DB	E9
0x40F5	DB	EA
0x40F6	DB	EB
0x40F7	DB	EC
0x40F8	DB	ED
0x40F9	DB	EE
0x40FA	DB	EF
0x40FB	DB	F0
0x40FC	DB	F1
0x40FD	DB	F2
0x40FE	DB	F3
0x40FF	DB	F4

Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - O que fazer quando não cabe?



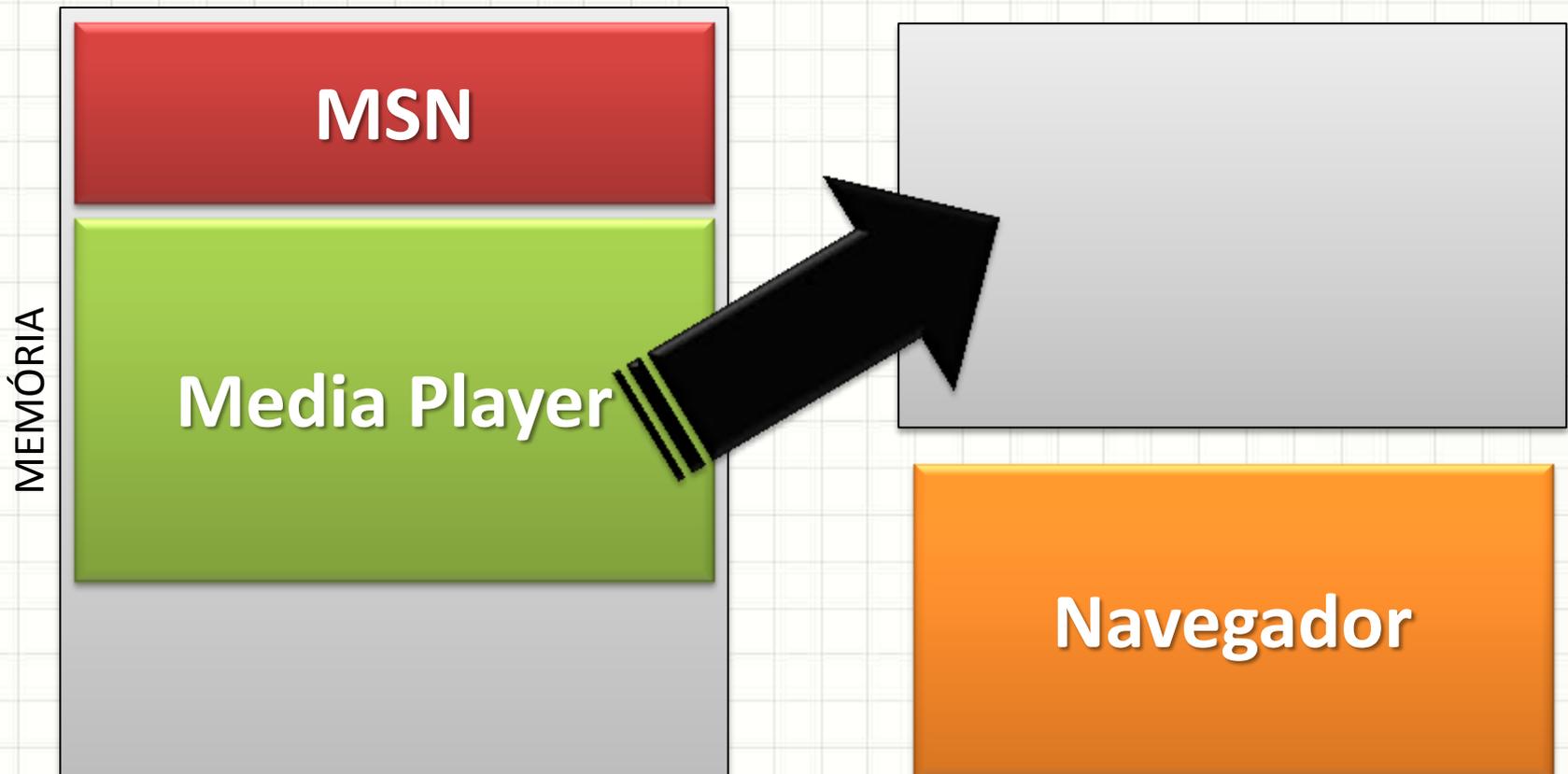
Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



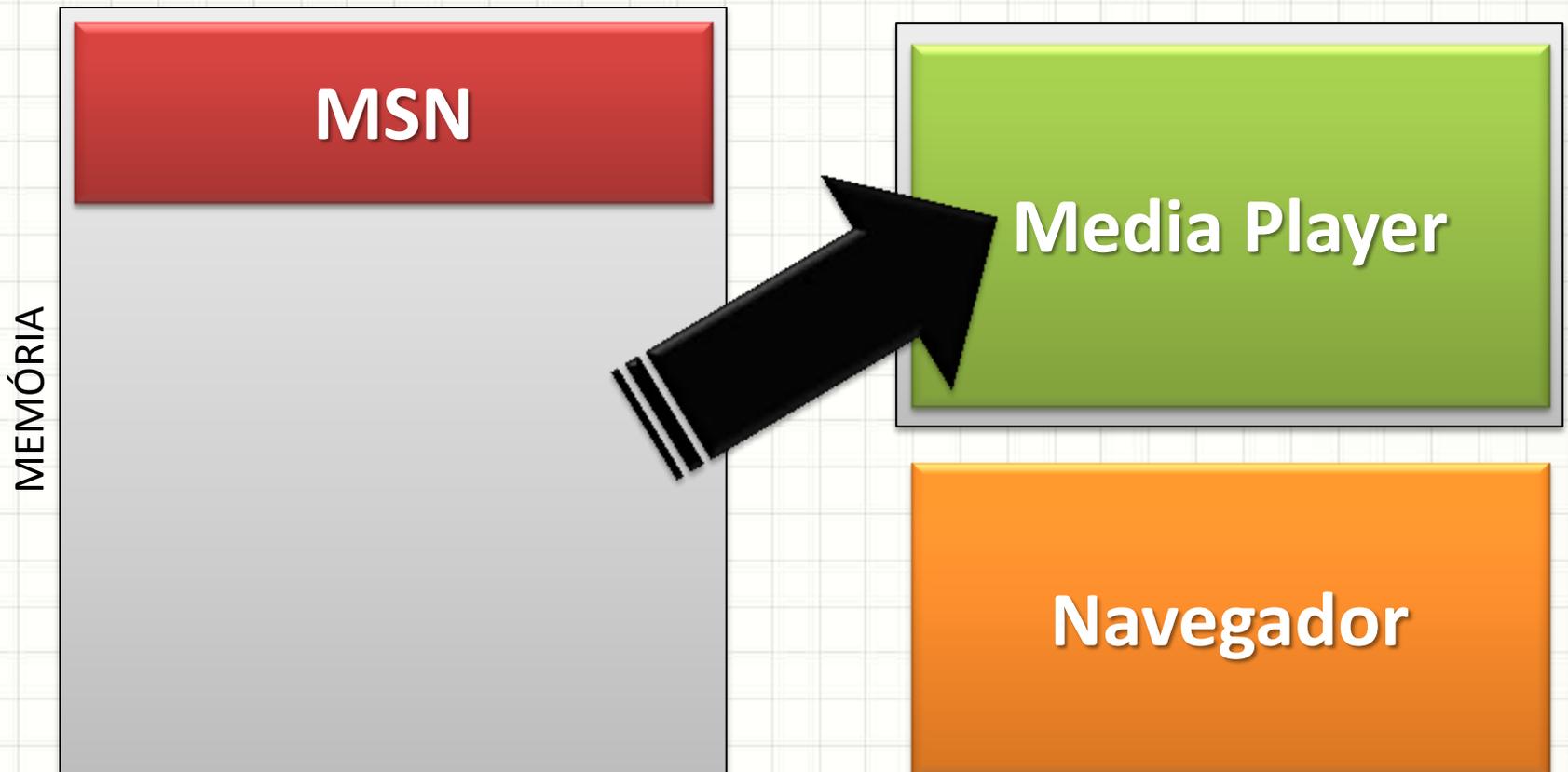
Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



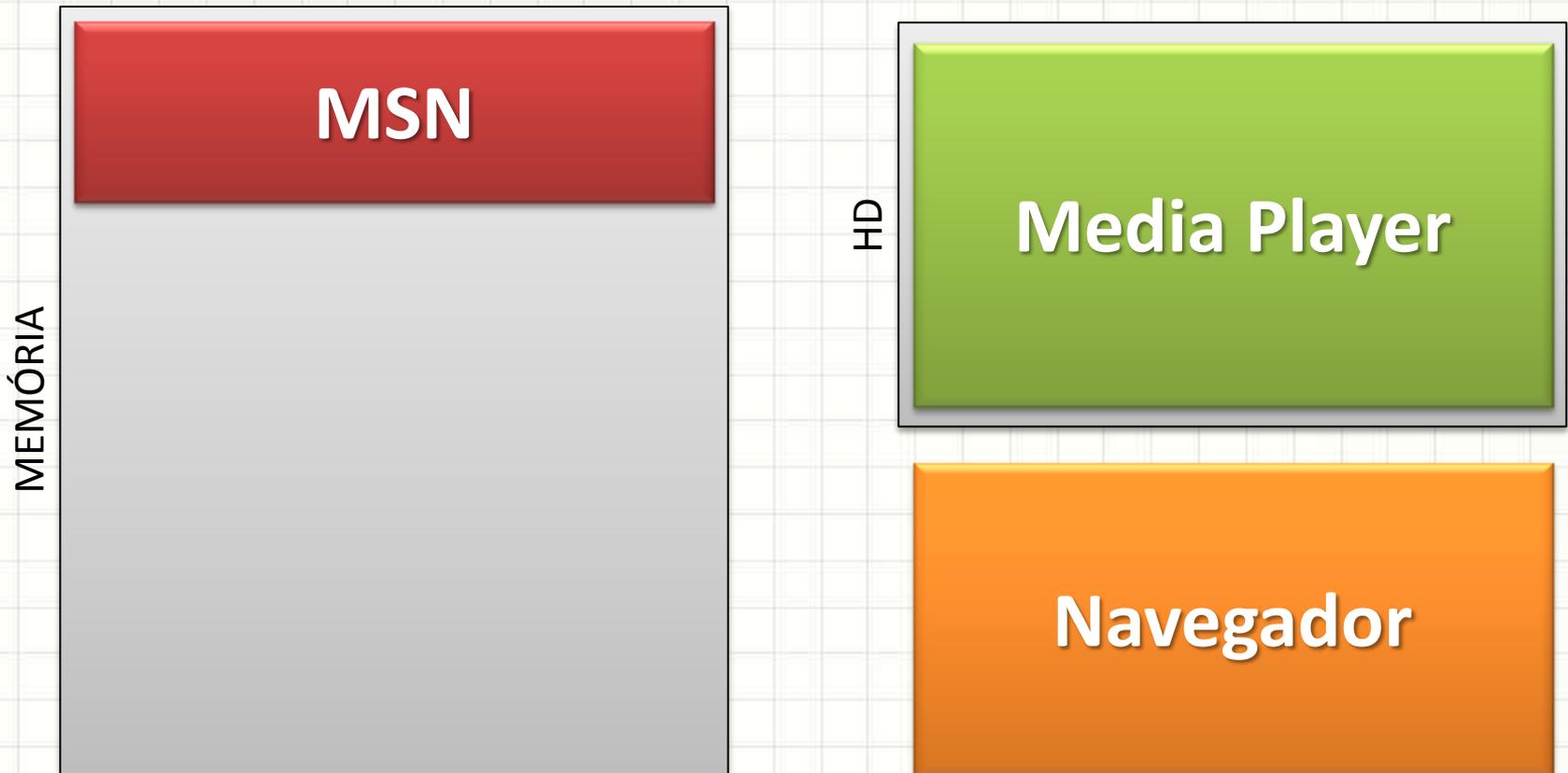
Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



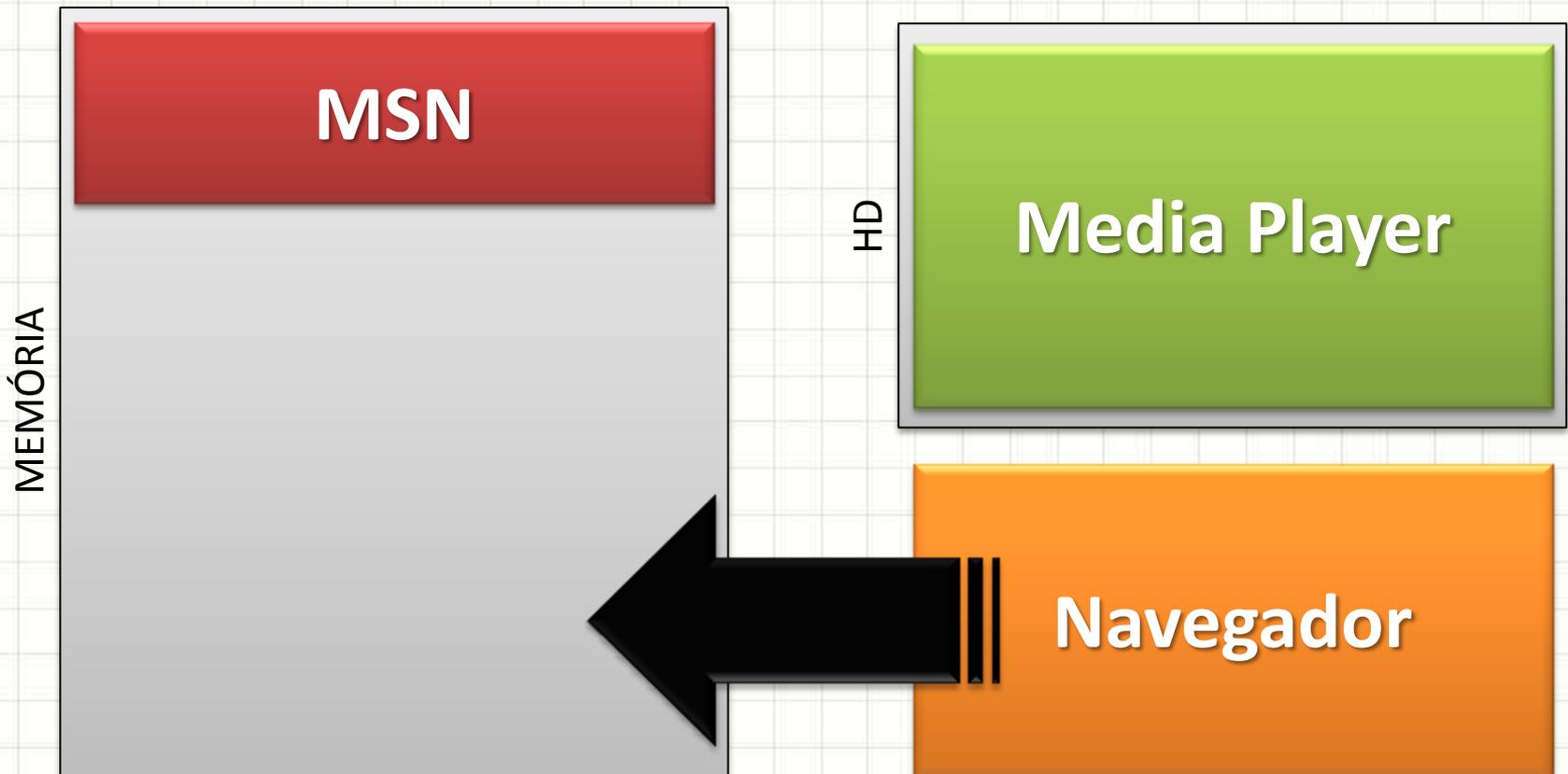
Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



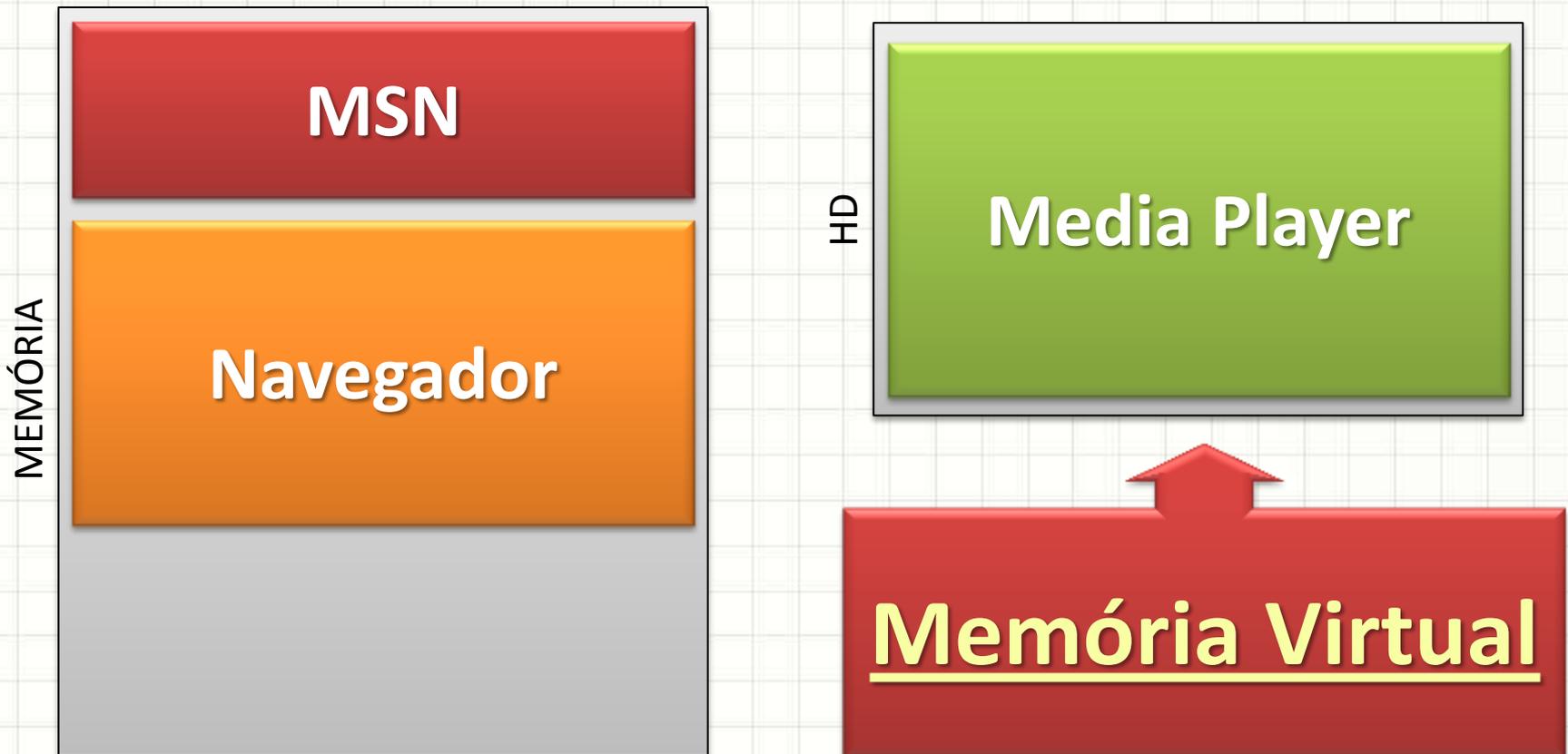
Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



Gerenciamento de Memória

- Muitos Processos x Pouca Memória
 - Quando não cabe: Move programa menos usado



Gerenciamento de Memória

os Pro

usado

**E quando o Media
Player for rodar, como o
S.O. sabe que tem que
trazê-lo para a RAM?**

MEN

Memória Virtual

Gerenciamento de Memória

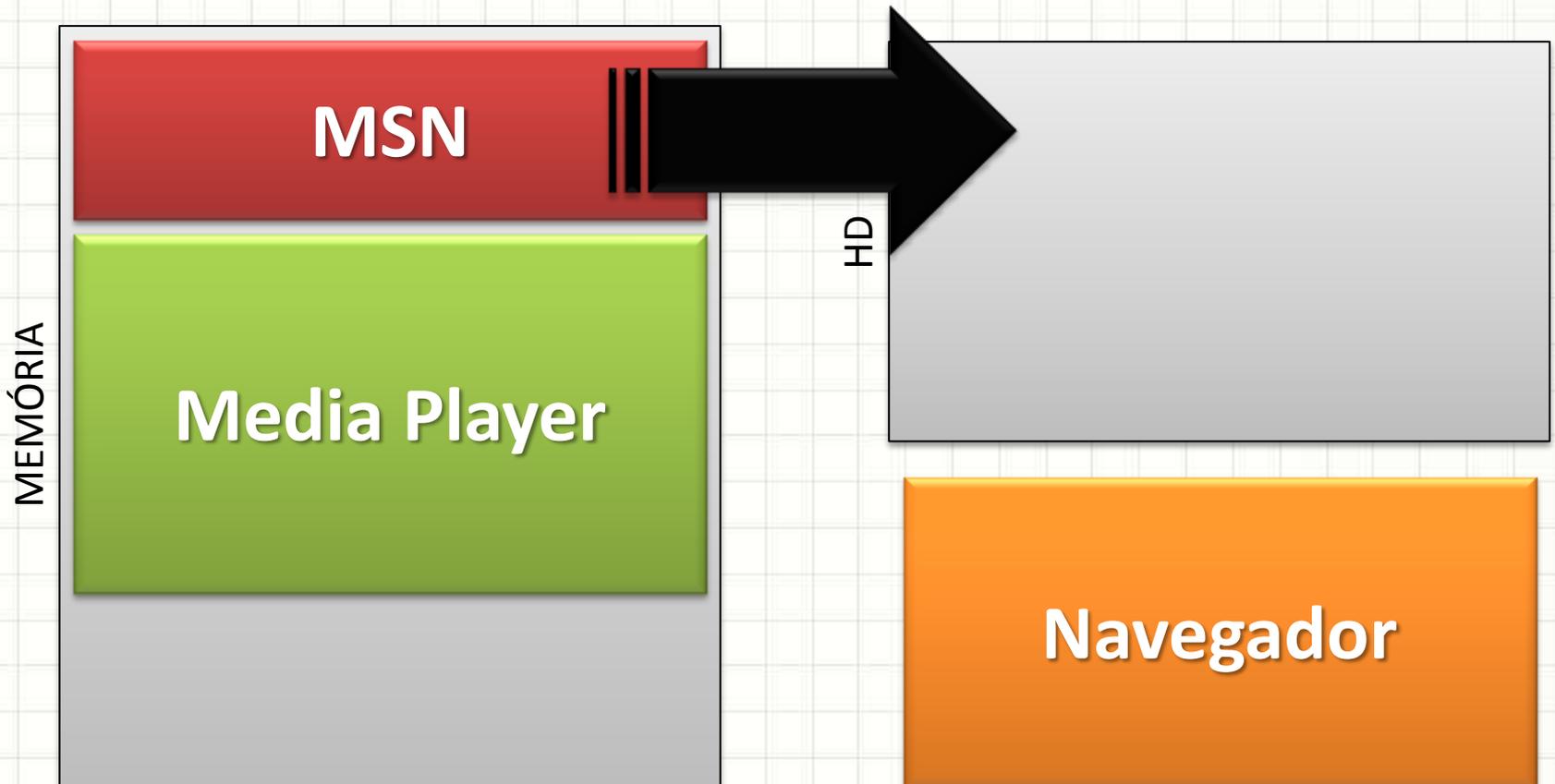
Se o micro tem 2GB de RAM usado e o registro MMU1 indica um endereço inicial MAIOR que 2GB, o processo está no disco e precisa ser recuperado!

MEN

Memória Virtual

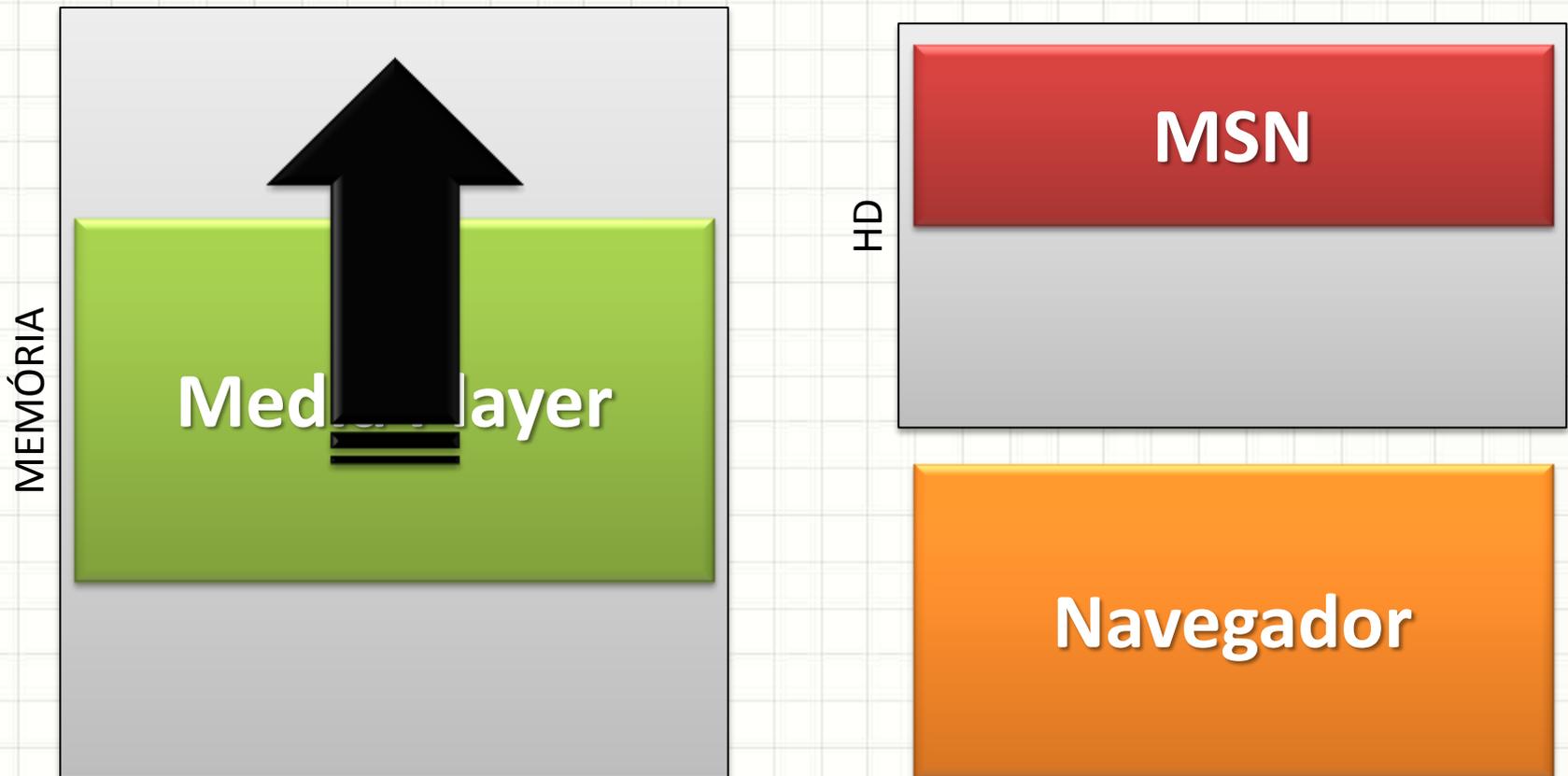
Gerenciamento de Memória

- Mas e se o programa sem uso fosse o MSN?



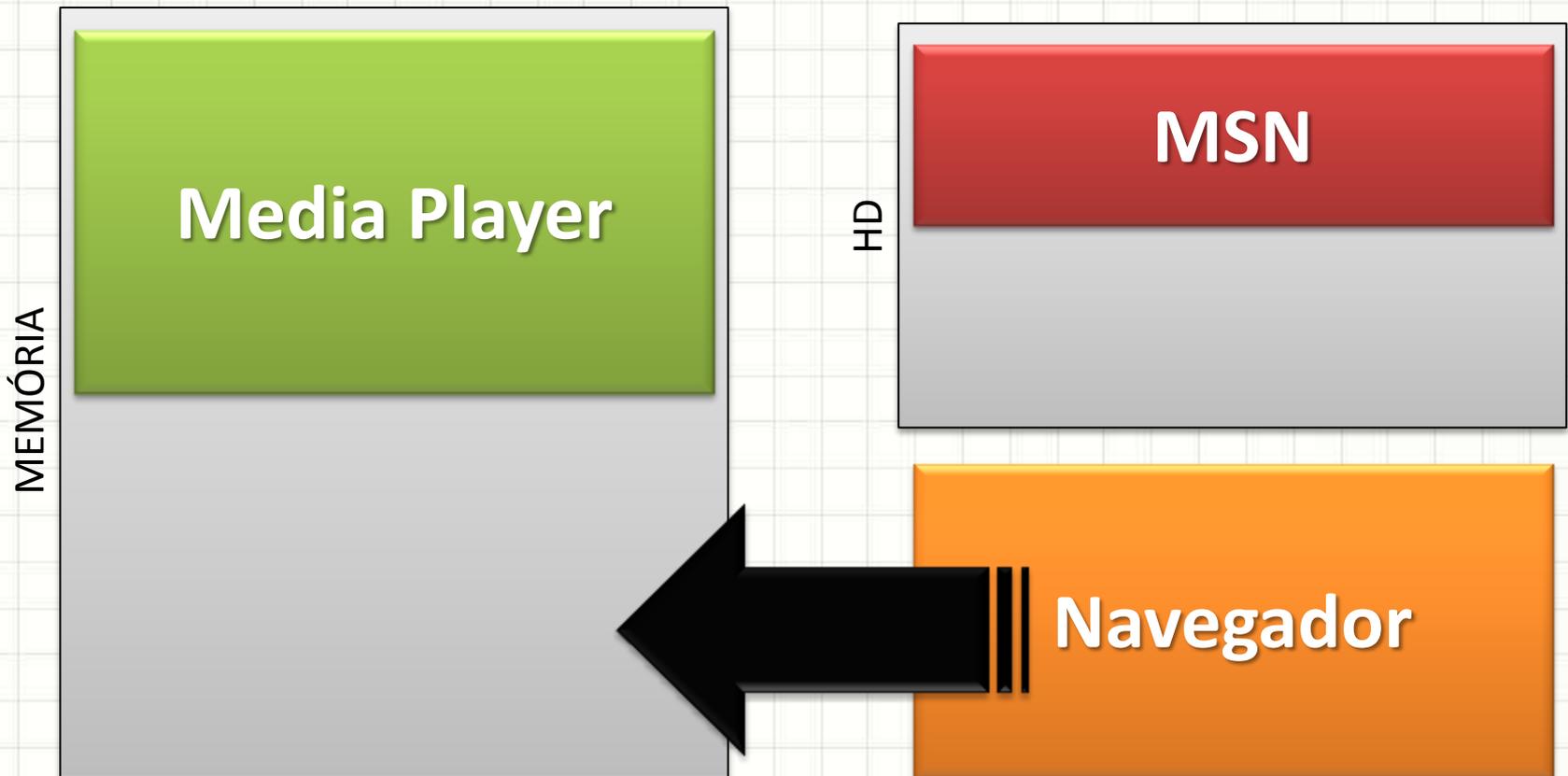
Gerenciamento de Memória

- Mas e se o programa sem uso fosse o MSN?



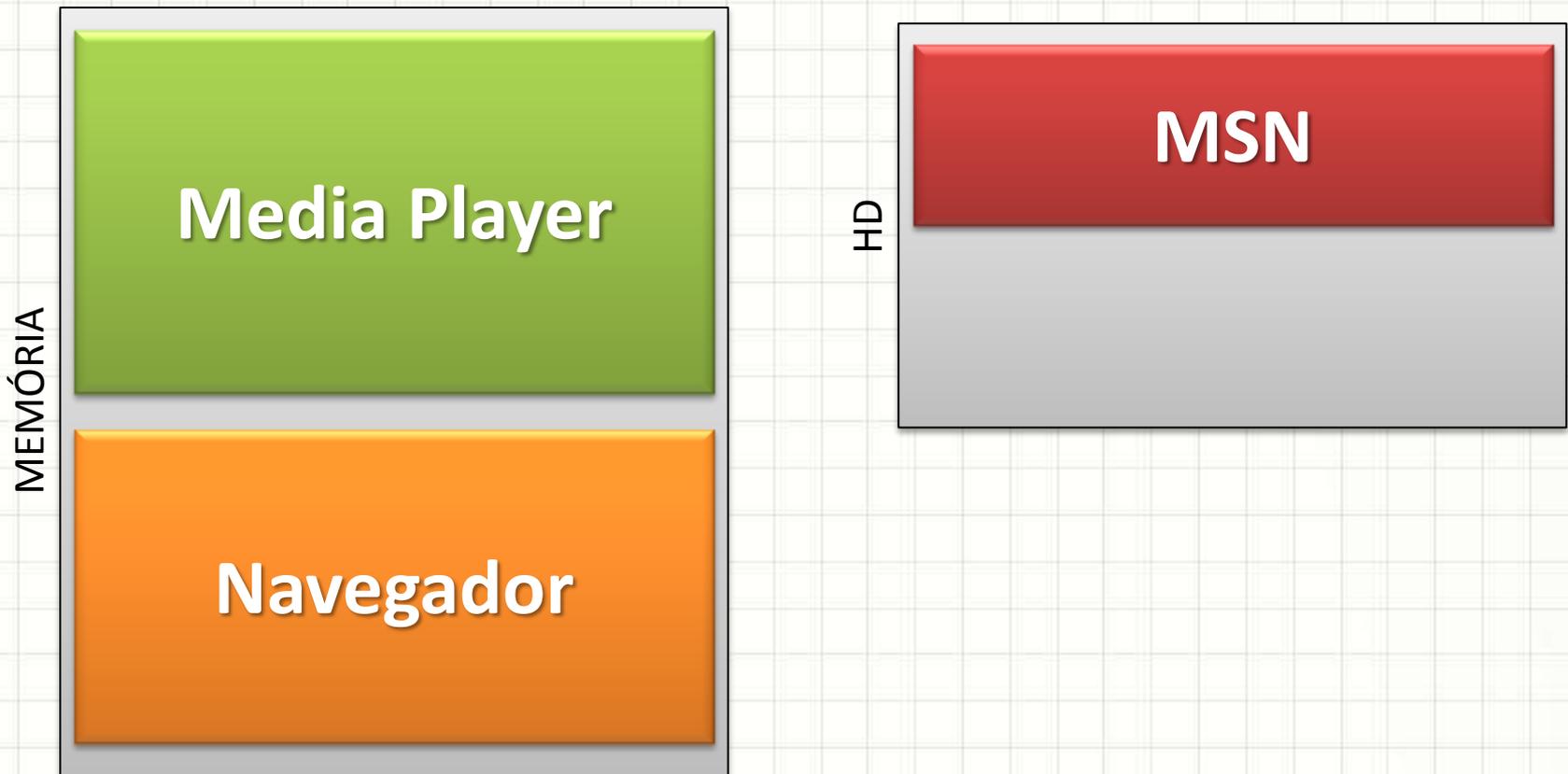
Gerenciamento de Memória

- Mas e se o programa sem uso fosse o MSN?



Gerenciamento de Memória

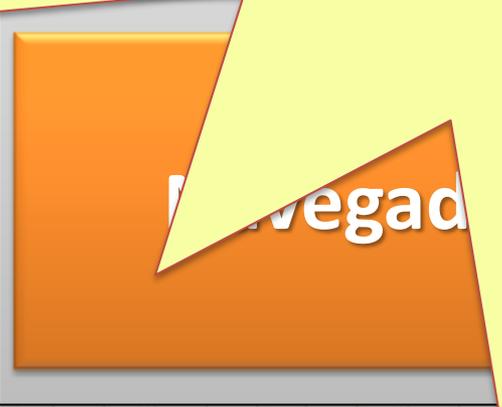
- Mas e se o programa sem uso fosse o MSN?



Gerenciamento de Memória

A existência dos registros de MMU permitem o deslocamento de um processo

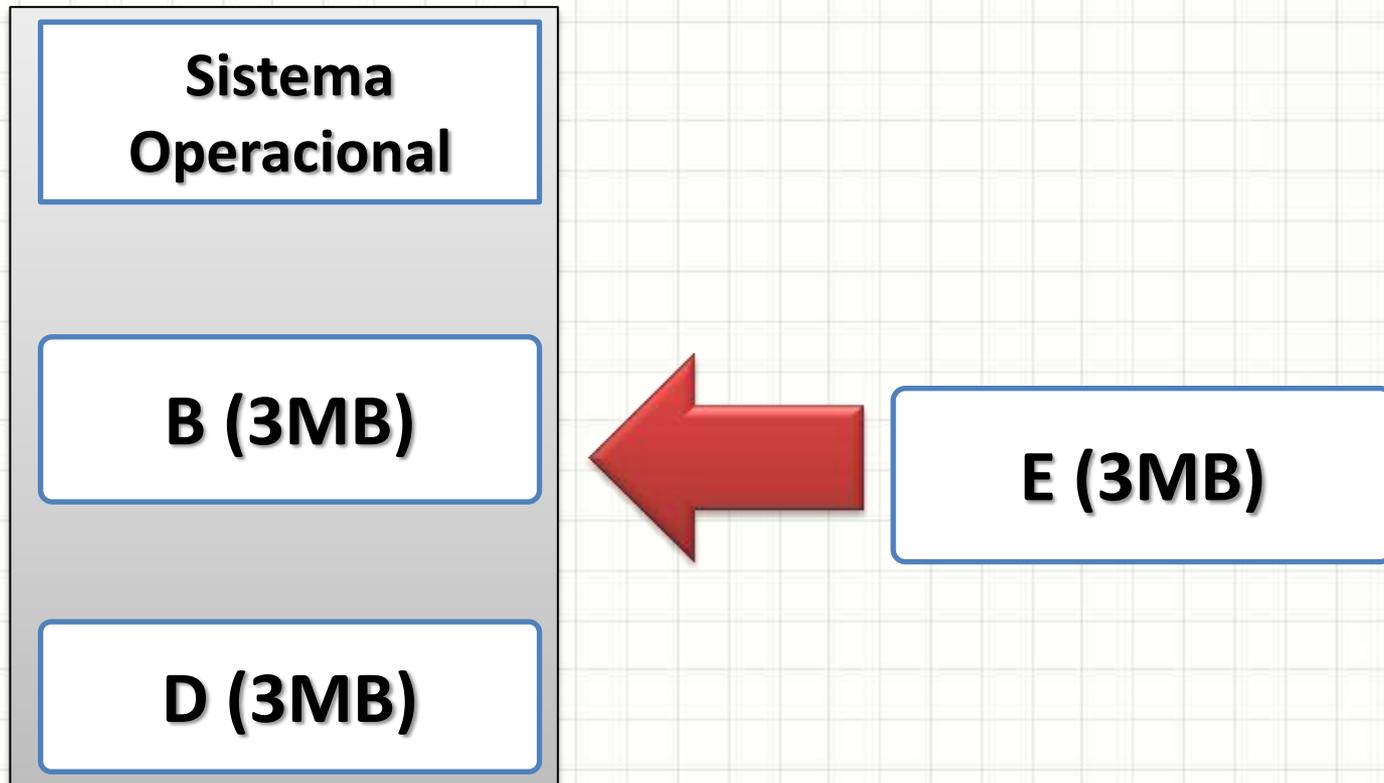
MEM



SN?

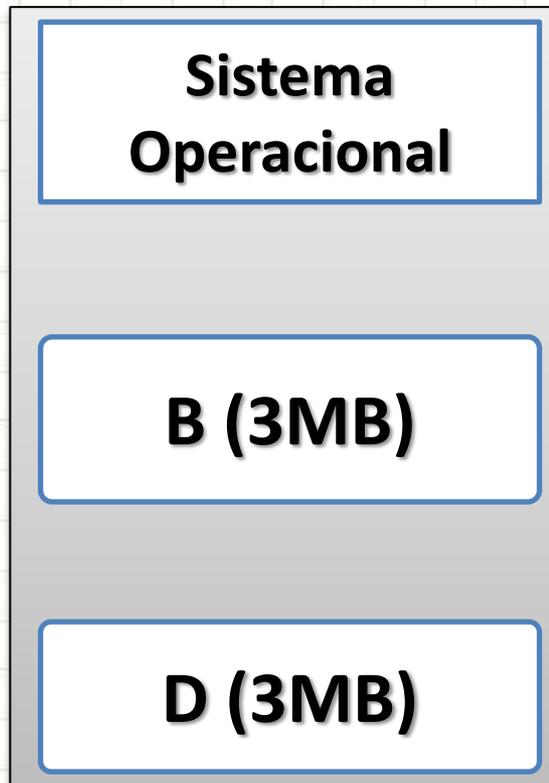
Gerenciamento de Memória

- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?



Gerenciamento de Memória

- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?

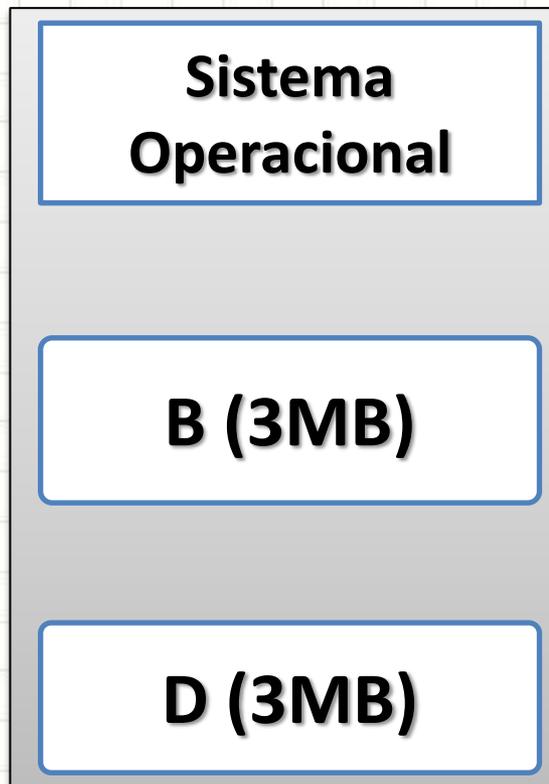


- Poderíamos “quebrar” **E** em duas partes...

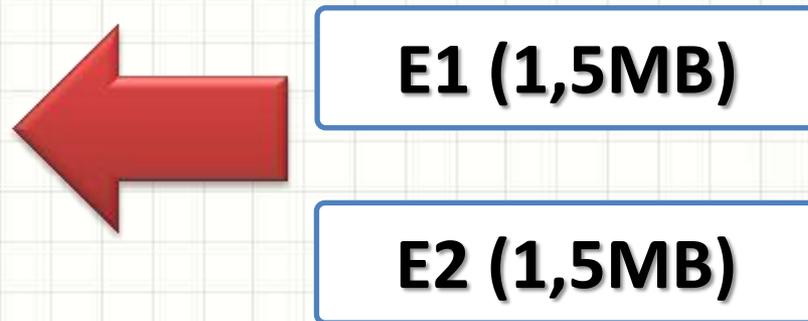


Gerenciamento de Memória

- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?

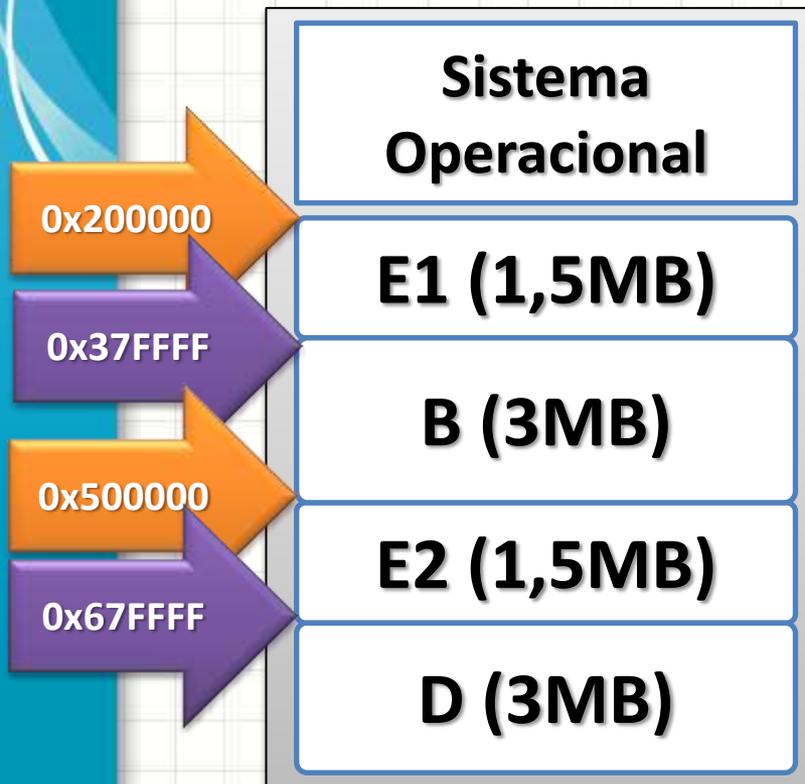


- Poderíamos “quebrar” **E** em duas partes...



Gerenciamento de Memória

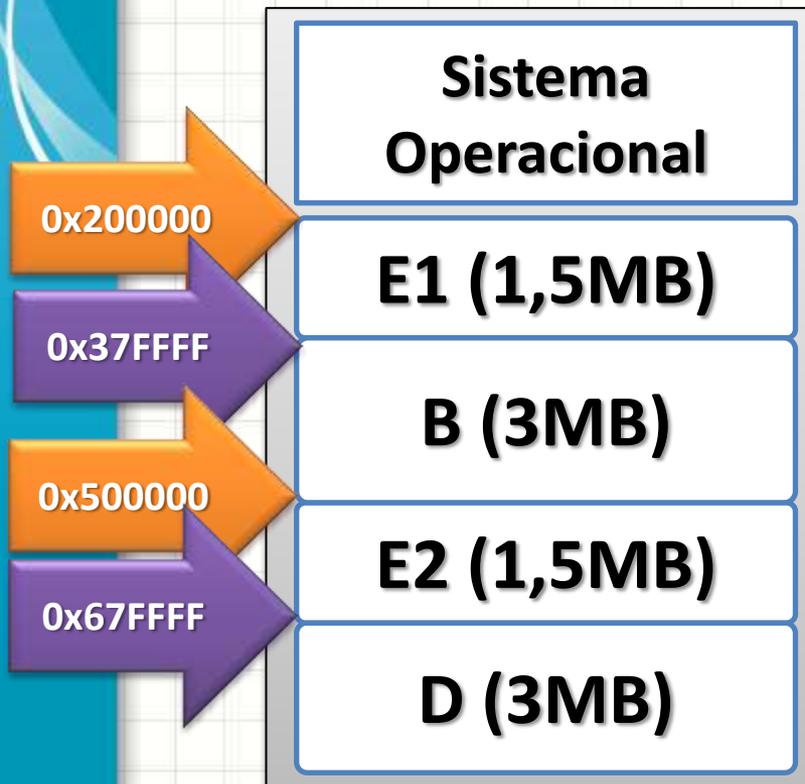
- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?



- Poderíamos “quebrar” **E** em duas partes...
- Mas, para isso funcionar, precisamos de múltiplos registros de MMU...

Gerenciamento de Memória

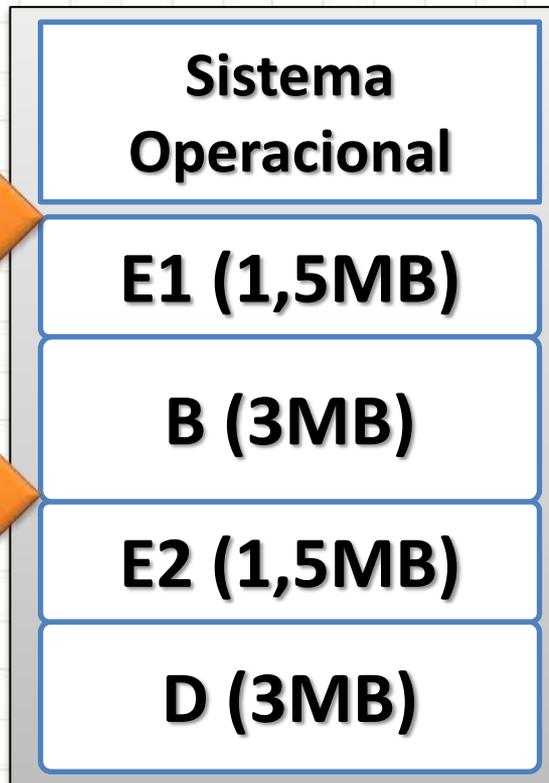
- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?



- O processador faz a magia para que o processo pense que está em um único bloco
- Como diminuir o número de registros de MMU?

Gerenciamento de Memória

- Voltemos à situação original...
- Mover o processo B é a única solução?



- Padronizando o tamanho do bloco... por exemplo, em 1,5MB
- Só são necessários registros de início de área
- Cada bloco: **página**

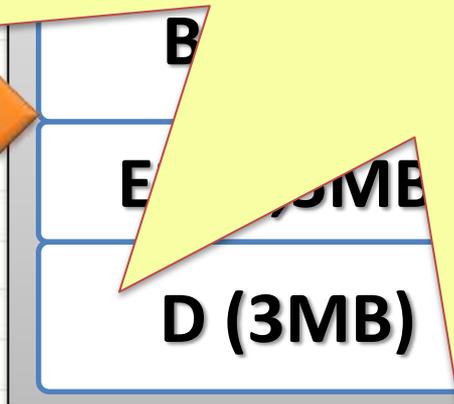
Gerenciamento de Memória

- Memórias à
- Memórias

O menor processo possível ocupa uma página. 4KB é um valor usual para uma página

0x200000

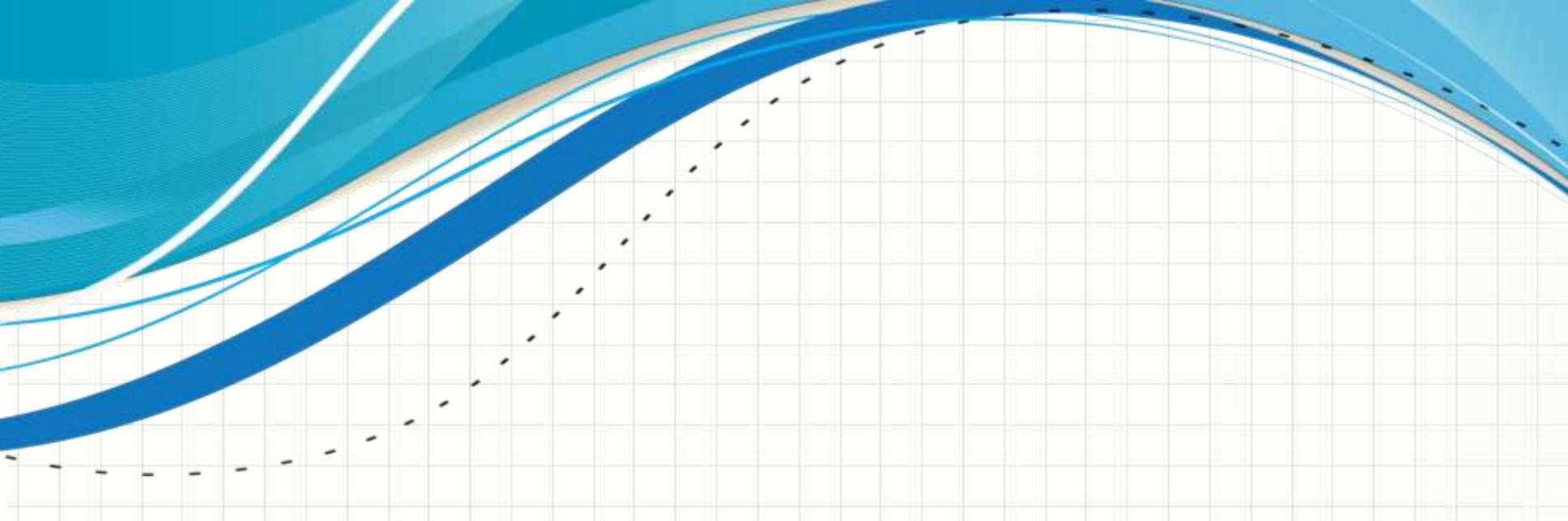
0x500000



- Cada bloco: página

Demonstração

- Gerenciamento de Memória e Processos?
- SO Sim (Simulador de Sistema Operacional)



CONCLUSÕES

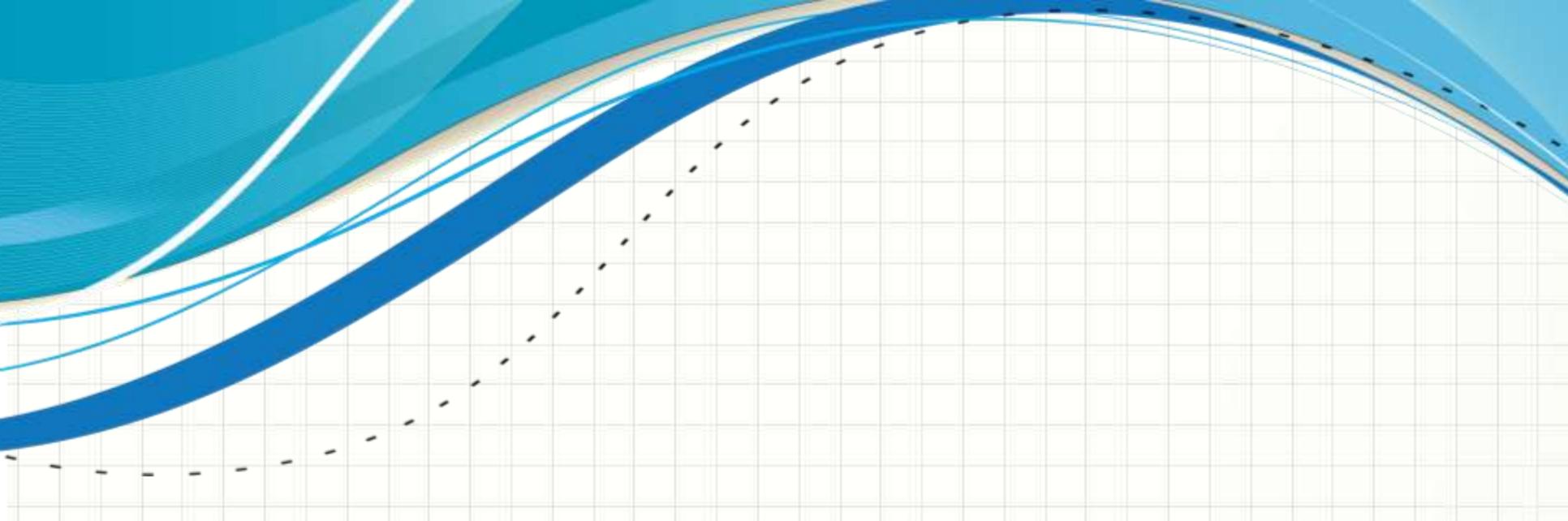
Resumo

- O S.O. tem funções extremamente complexas e importantes
- Muitas das funcionalidades dos S.O.s dependem de auxílio do hardware, como interrupções e MMUs
- Em sistemas que o possuem, o disco pode ser usado como memória virtual
- **TAREFA**
 - Lista de Exercícios 2!

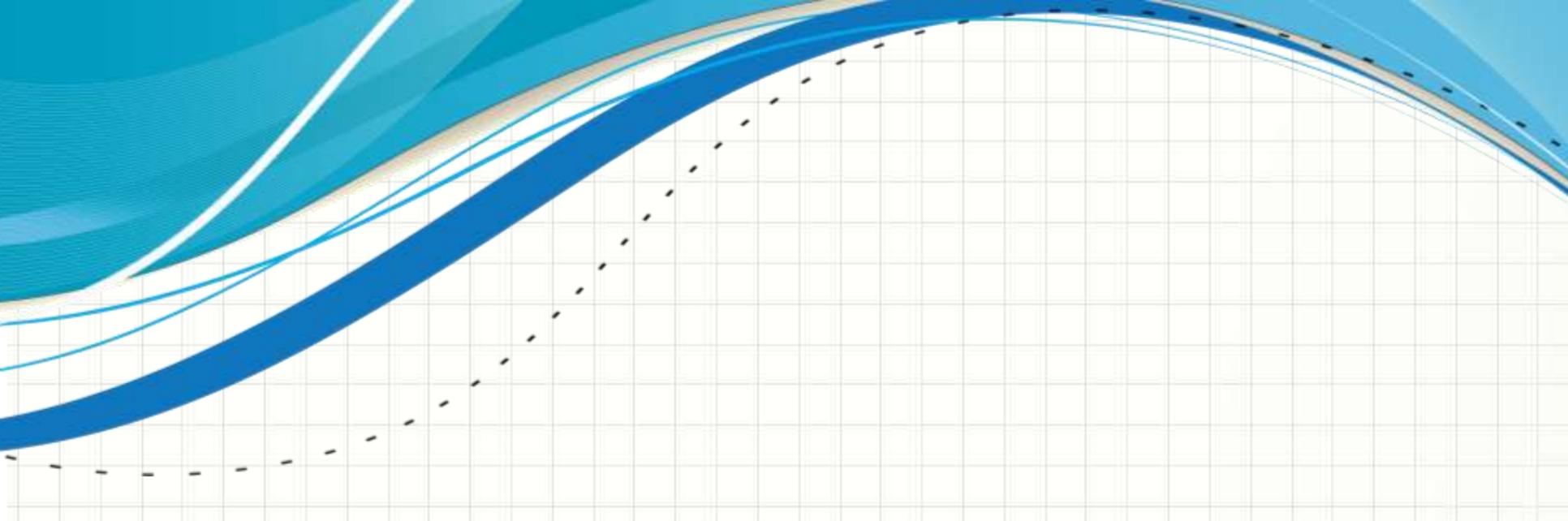
Próxima Aula



- Ok... mas o S.O. é um programa...
- Quem o executa é a CPU!
 - Como é a CPU?
 - O que ela faz?



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**