

# SISTEMAS OPERACIONAIS

## ADS

SANDRO ROBERTO ARMELIN

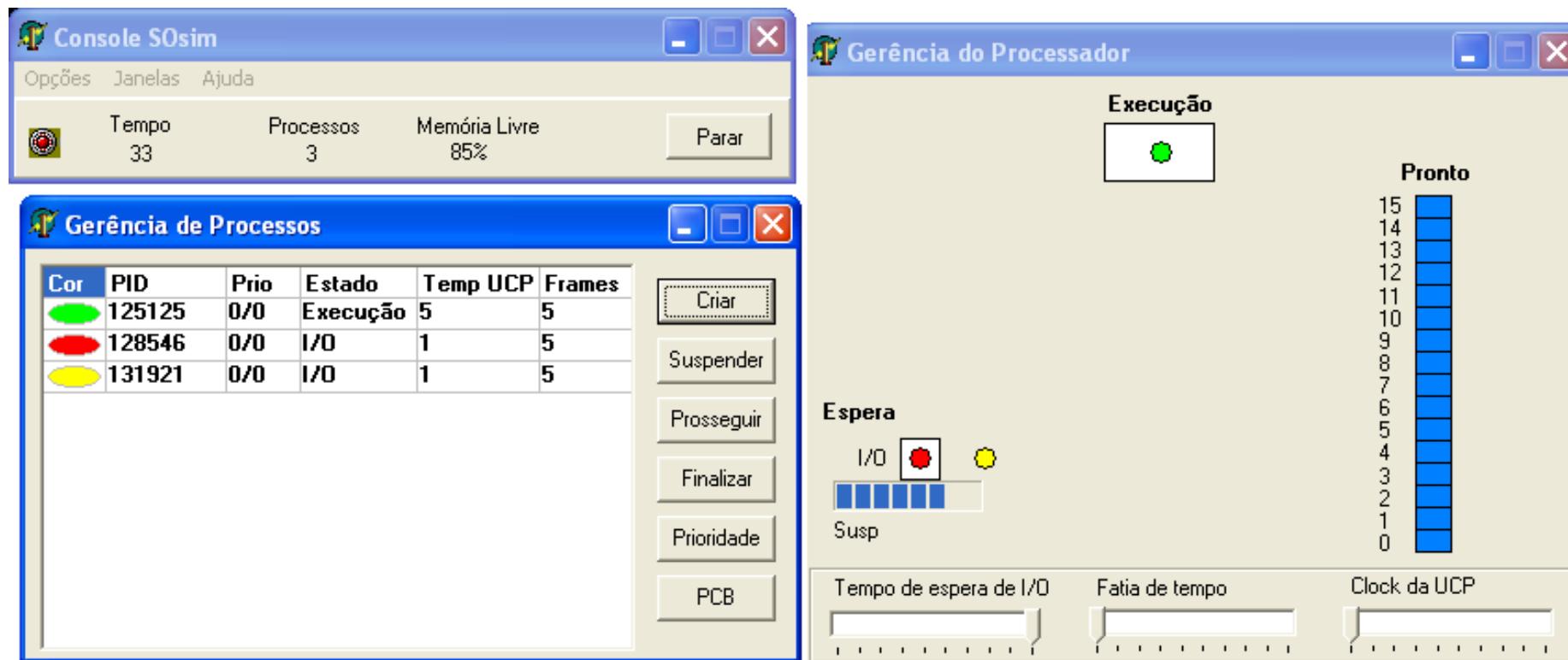
SIMULADOR SOSIM



Arthur de Azevedo

## SIMULADOR SOSIM ([HTTP://WWW.TRAINING.COM.BR/SOSIM/](http://WWW.TRAINING.COM.BR/SOSIM/)).

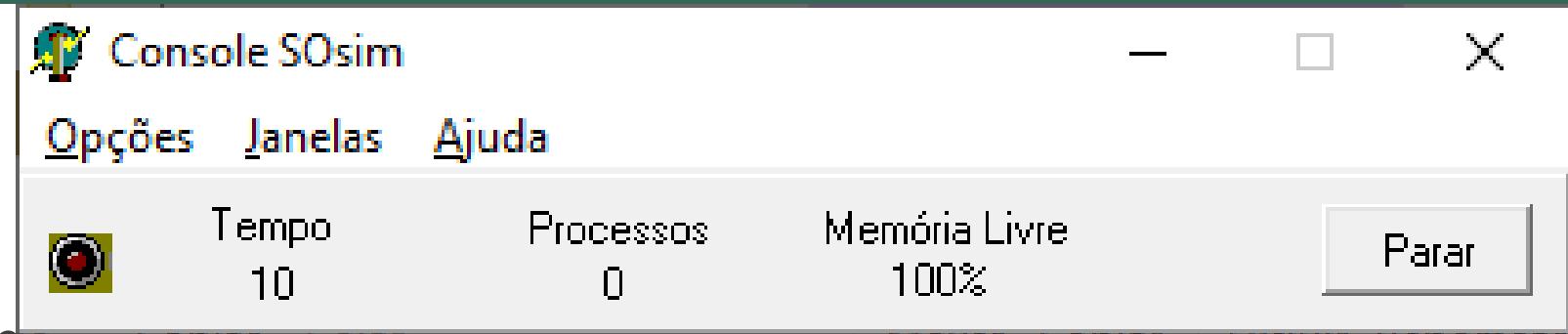
- Permite apresentar prática de conceitos e mecanismos de sistema operacional multi-programável.



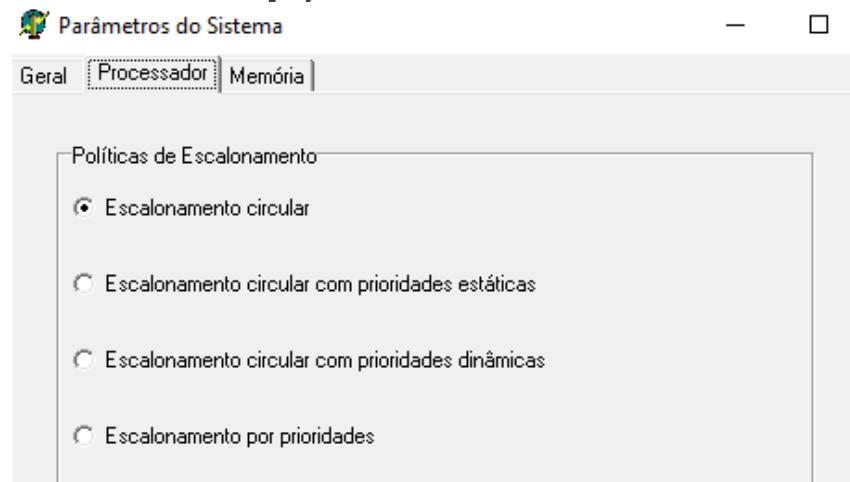
## SIMULADOR SOSIM

- Simulador para ensino de Sistemas Operacionais. Universidade federal do Rio de Janeiro, 2001. Luiz Paulo Maia.
- Auxiliar o modelo tradicional utilizando a bibliografia.
- Aperfeiçoamento a software CPUSim – Simulador de uma unidade de processamento para auxilio às aulas de arquitetura de computadores.
- Permite o usuário acompanhar visualmente os eventos de cada processo do S.O. Não utilizando mesma dinâmica de um SO real.

# CONSOLE

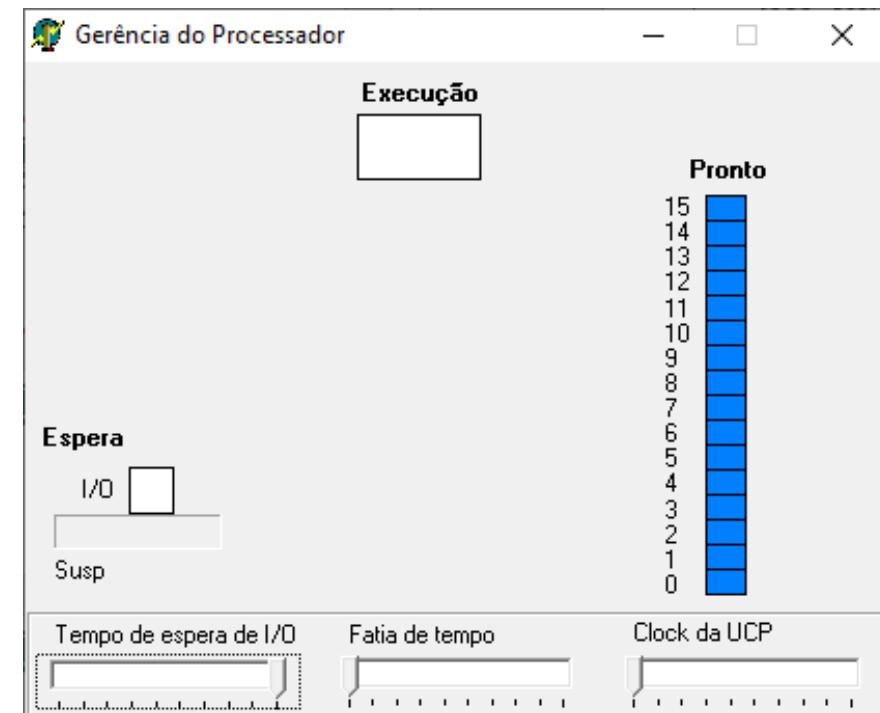


- Ambiente com janelas independentes.
- Console permite manipular as janelas, consultar help, encerrar simulador.
- Acessar os parâmetros do simulador.



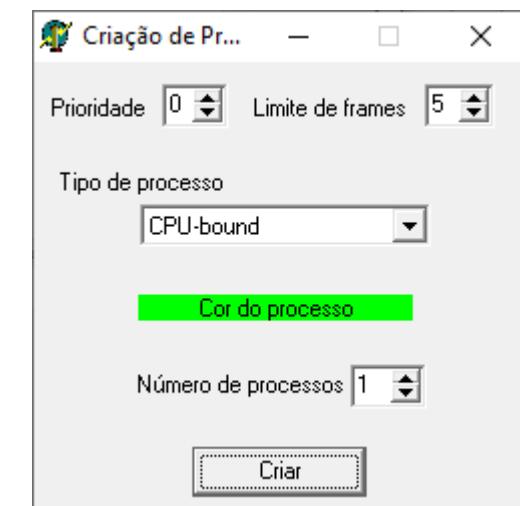
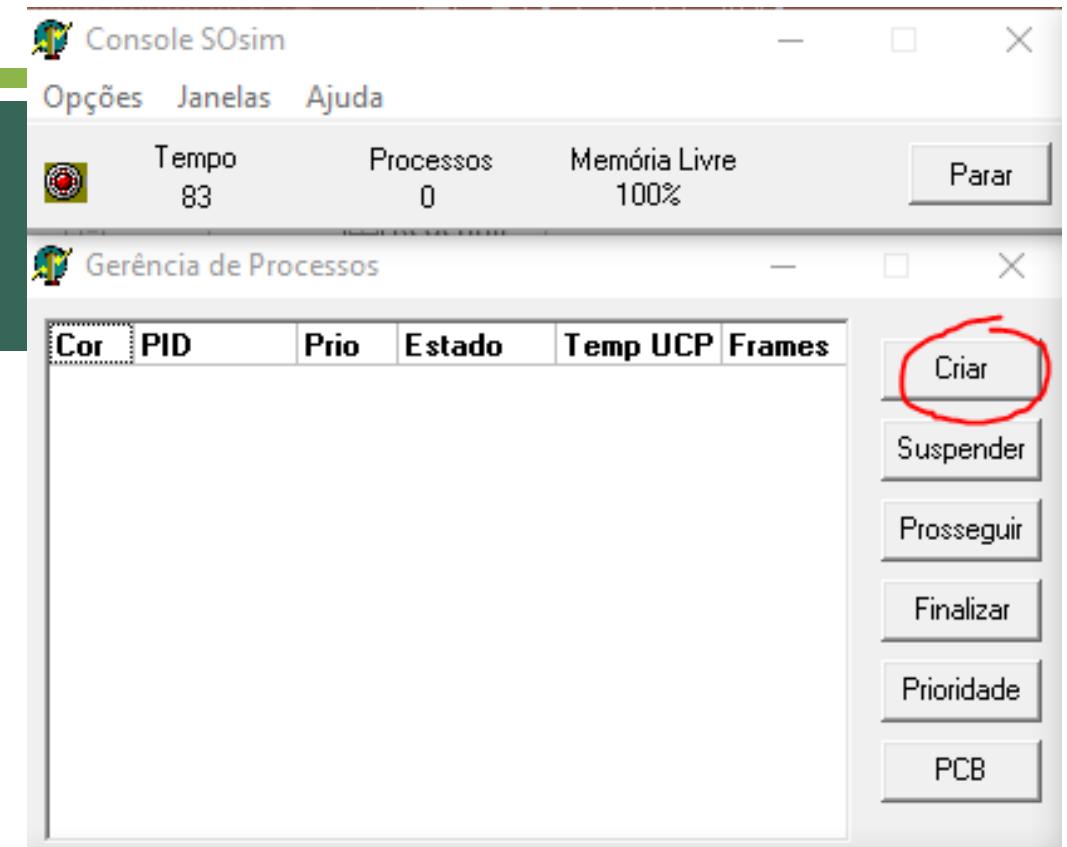
# GERÊNCIA DO PROCESSADOR

- Visualizar mudança de estado do processos e definir opções relacionadas ao escalonador.
- Alterar a dinâmica do simulador a partir das barras: Tempo de espera, Quantum e frequência de clock.
- Observar os estados processo:
  - Pronto
  - Execução
  - Espera
- **E observar o status suspenso.**



# CRIANDO PROCESSOS.

- Tipo do processo:
  - Cpu-Bound: Maior parte tempo em Cpu.
  - I/O-Bound: Maior parte do tempo em I/O.
- Suspender / Prosseguir processo selecionado.
- PCB – Process Control Block.



# PCB – PROCESS CONTROL BLOCK.

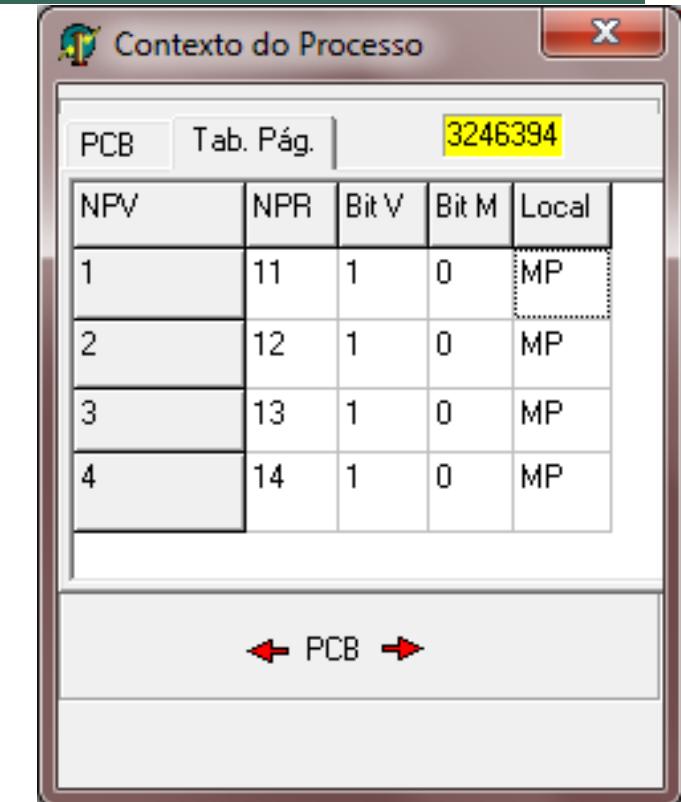
- Contexto do processo:
  - Contexto de hardware: Program Count (PC), estado.
  - Contexto de software: Características do software: No simulador esta representado pelo seu ID, tipo e suas quotas de memória por exemplo.
  - Espaço de endereçamento: Local da memória que o processo será executado.
- Quando um processo esta em execução, o seu contexto de hardware esta armazenado nos registradores do processador. No momento que perde a utilização da CPU, volta para seu contexto de hardware.

Contexto do Processo	
PCB	Tab. Pág.
Prio Base/Dinâmica	0 / 0
Estado	Execução
Tempo de criação	273
Tempo de UCP	66
Frames	5
PC	26

Contexto do Processo				
PCB	Tab. Pág.	2435525		
NPV	NPR	Bit V	Bit M	Local
0	0	1	1	MP
1	1	1	0	MP
2	2	1	0	MP
3	3	1	0	MP
4	4	1	0	MP

# TABELA DE PÁGINAS.

- NPV – números de páginas virtuais.
- Permite mapear uma pagina virtual em um frame da memória.
- NPR – endereço do processo.
- 2 Bits de controle: um para indicar se a pagina esta na memória principal (Bit V ou Bit de validade) e outra para indicar se a pagina foi modificada (Bit M ou bit de modificação).
- Local – Local que esta alocado o processo. MP Memória principal / Memória Virtual.



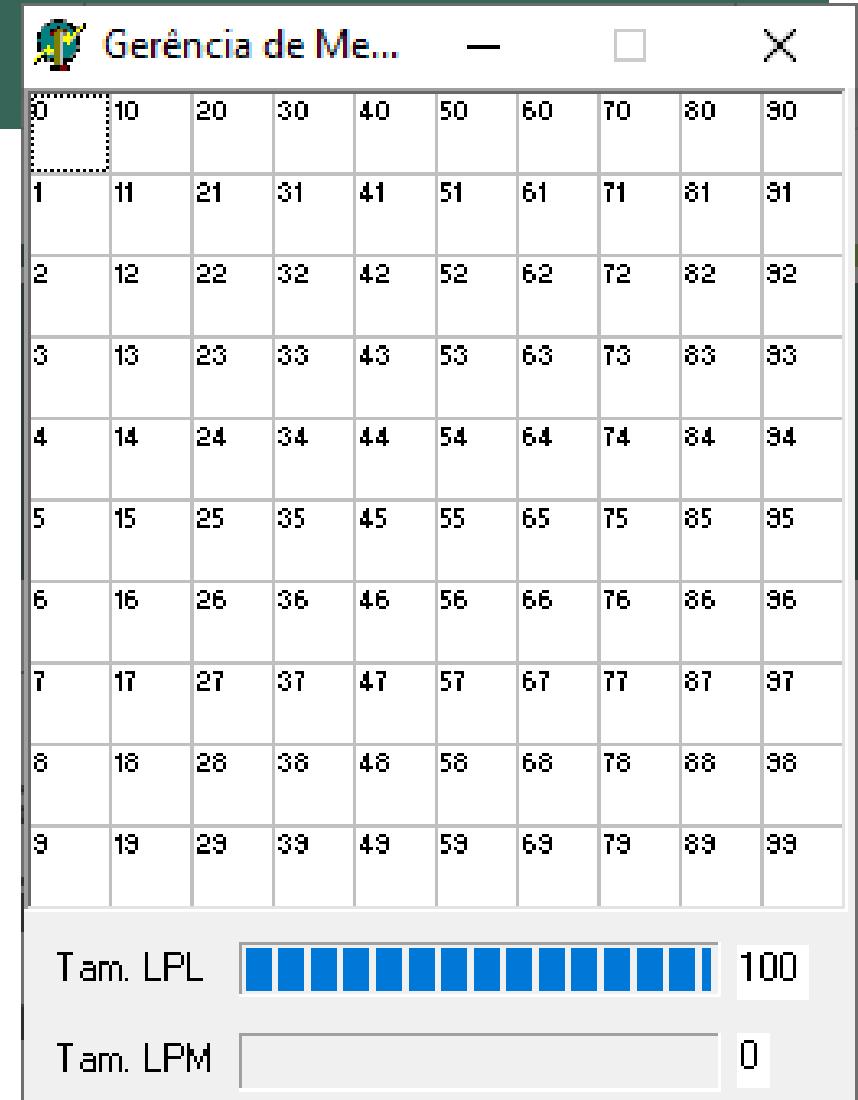
The screenshot shows a software window titled "Contexto do Processo". At the top right is a close button (X). Below the title, there are two tabs: "PCB" (selected) and "Tab. Pág.", with the value "3246394" displayed in a yellow box. The main area is a table with the following data:

NPV	NPR	Bit V	Bit M	Local
1	11	1	0	MP
2	12	1	0	MP
3	13	1	0	MP
4	14	1	0	MP

Below the table, there is a button labeled "PCB" with arrows pointing left and right.

# GERÊNCIA DE MEMÓRIA.

- **REPRESENTA A MEMÓRIA PRINCIPAL.**
- Simulador utiliza gerência de memória virtual com paginação.
- Conforme processos são criados são alocados nos frames.
- Visualizar as páginas de memória livre, páginas de memória alocadas.
- Acompanhar o tamanho da lista de páginas livres (FPL size) e Lista de páginas modificadas (MPL size).
- Simulador utiliza alocação de páginas fixa, ou seja, o tamanho da lista de frames não é alterado.



# ARQUIVOS DE PAGINAÇÃO MEMÓRIA

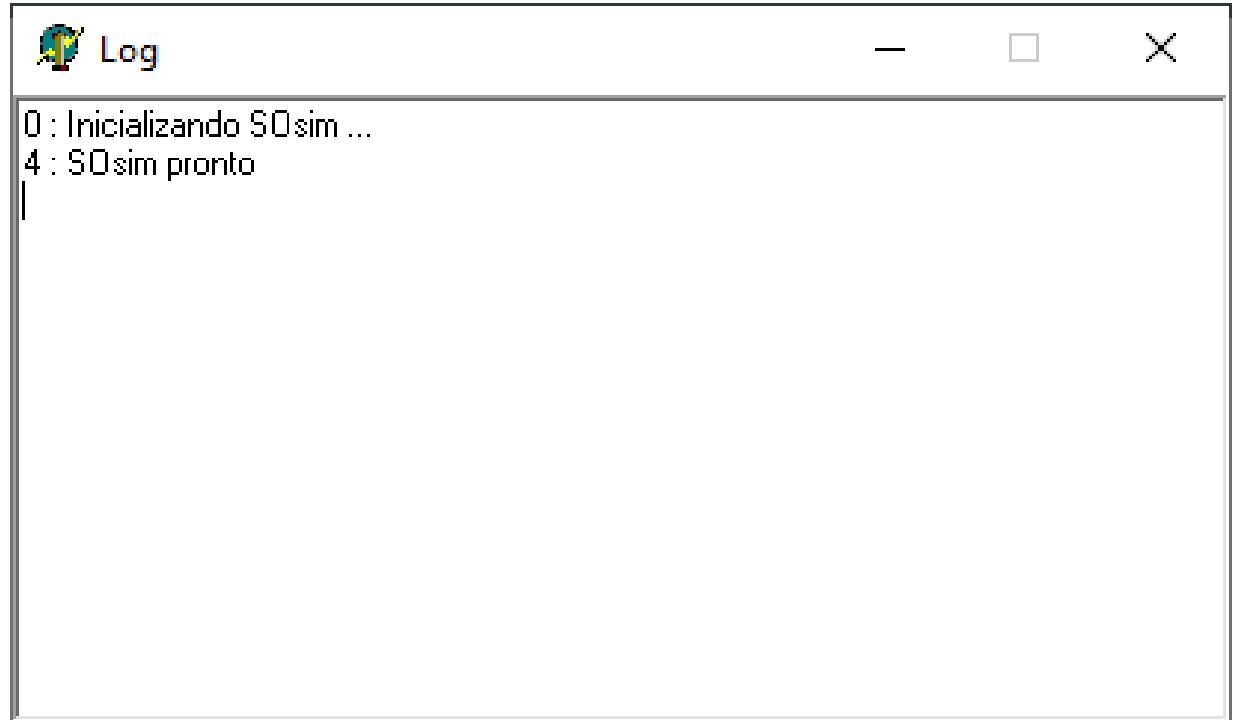
- Utilizado pelo módulo gerencia de memória.
- Objetivo: Paginação de Memória (Lista de páginas modificadas) e Área de swapping.
- Quando processo é criado, gerencia de memória reserva número de blocos no arquivos de paginação. Marcados com R
- Páginas modificadas (fundo escuro).
- Páginas não modificadas (Fundo claro)

Arquivo de Paginação										
0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
R	11	21	31	41	51	61	71	81	91	
R	12	22	32	42	52	62	72	82	92	
R	13	23	33	43	53	63	73	83	93	
R	14	24	34	44	54	64	74	84	94	
R	15	25	35	45	55	65	75	85	95	
R	16	26	36	46	56	66	76	86	96	
R	17	27	37	47	57	67	77	87	97	
R	18	28	38	48	58	68	78	88	98	
R	19	29	39	49	59	69	79	89	99	

0	10	20	30
1	11	21	31
2	12	22	32
3	13	23	33
4	14	24	34
5	15	25	35
6	16	26	36
7	17	27	37
8	18	28	38
9	19	29	39

# LOG DE MENSAGENS

- Acompanhar eventos ocorridos no simulador relacionados aos processos.
- Arquivo em disco de log.



# ESTATÍSTICAS

- Indicadores de desempenho dos módulos do simulador.
- Analisar o desempenho da “máquina”.

Estatísticas			
Hora do Início	16:19:15	Tempo Decorrido	2288
Número de Processos	0	Prontos	0
Processos Escalonados	0	Throughput (Proc/s)	0,00
Tempo Total de UCP (s)	0	Utilização UCP (%)	0,00
Estado Pronto Espera (s)	0,00	Espera Média (s)	
Memória (bytes)	800	Memória em uso	0
Total Page Fault	0	Page Faults/seg	0
		Hw page fault	0
		Sw page fault	0

- N° processos: Processos ativos em todos os estados.
- Processos Escalonados: N° Processos que saíram do estado de pronto para execução.
- Throughput: Taxa de processos executados por segundo.
- Turnaround: Tempo média para execução de 1 processo desde sua criação até o término.
- Tempo total CPU: Total (segundos) que Cpu esteve ocupada.
- Utilização CPU: Relação entre tempo de CPU e o tempo do simulador.
- Espera Pronto: Soma do tempo de espera dos processos no estado de pronto.
- Espera Média: Tempo médio de espera no estado de pronto para execução.
- Total Page fault: Numero acumulado de page faults.
- Page Faults/seg: taxa de page faults por segundo.
- HW page fault: Total acumulado de page faults.
- SW page fault: Total acumulado de software page faults.



# ATIVIDADE GERÊNCIA DE PROCESSOS

REFERÊNCIA:

ARQUITETURA DE SISTEMA OPERACIONAIS – MACHADO/MAIA

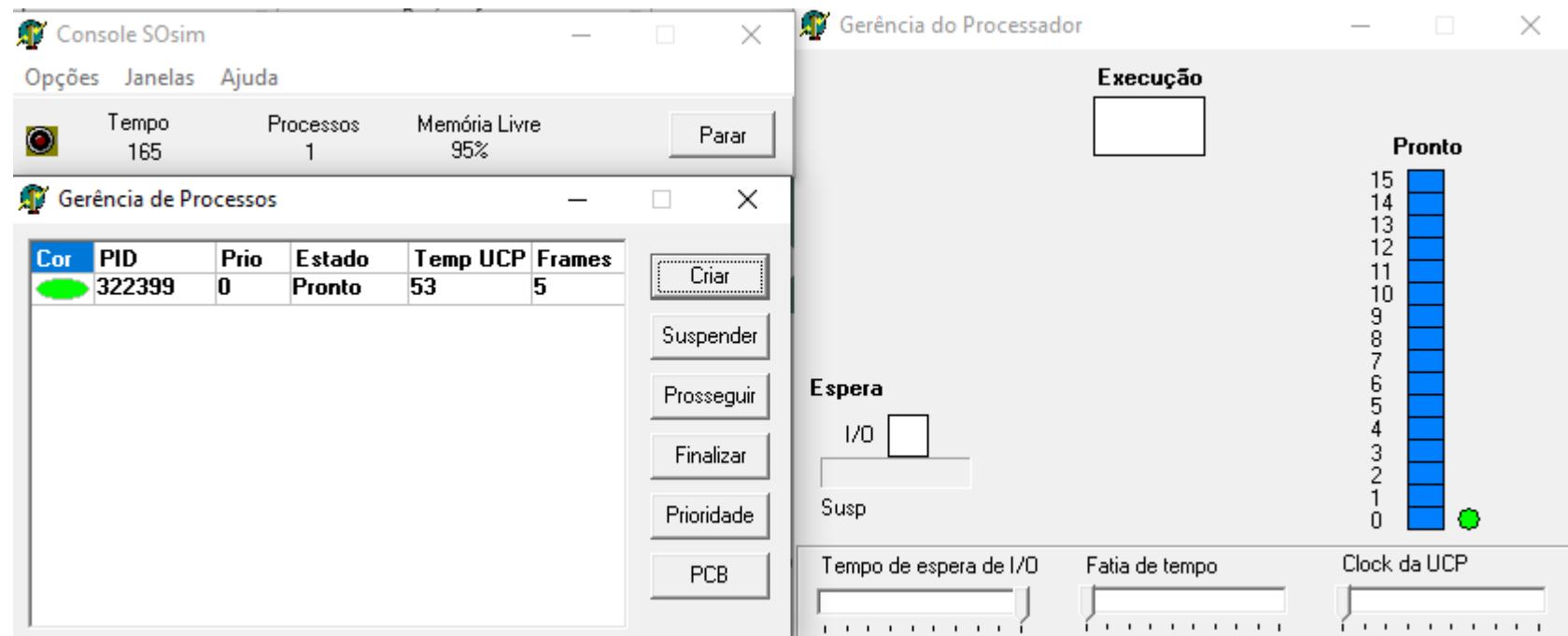
4<sup>A</sup> EDIÇÃO – EDITORA LTC

EXTRAÇÃO DO CAPÍTULO 5 – GERÊNCIA DE PROCESSOS

# ATIVIDADE I – CRIAÇÃO DE PROCESSOS.

## A) Prática

- Execute o simulador SOsim e identifique as quatro janelas que são abertas na inicialização.
- Crie um processo: janela Gerência de Processos / Criar – janela Criação de Processos / Criar.



# ATIVIDADE I – CRIAÇÃO DE PROCESSOS.



Gerência de Processos

Cor	PID	Prio	Estado	Temp UCP	Frames
Verde	322399	0	Pronto	154	5

## B) Análise

- Na janela Gerência de Processos, observe algumas informações sobre o contexto de software do processo como PID, prioridade, estado do processo e tempo de processador.
- Na janela Gerência de Processador, observe o processo transicionando entre estados.
- Na janela Gerência de Processador, movimente a barra de Clock de UCP e observe as variações ocorridas.

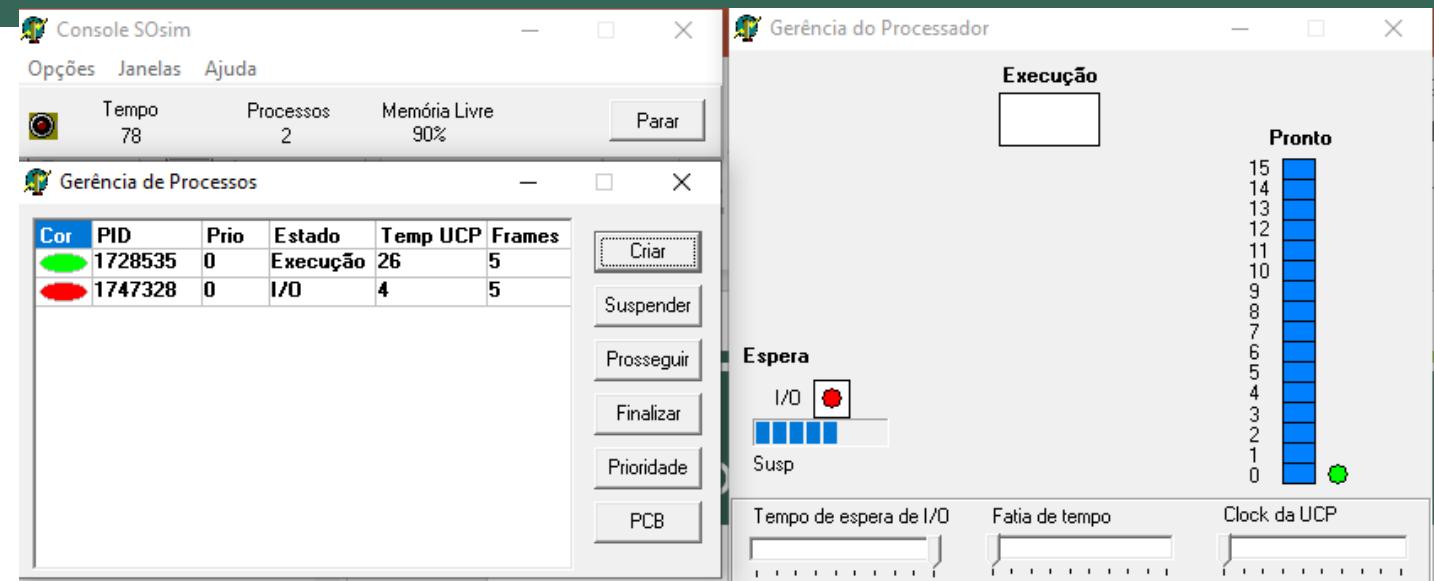
## c) Questionamento

- Com base na observação do comportamento do processo criado, identifique se o processo é I/O-bound ou CPU-bound? Justifique a resposta.

## COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- Observar que se o processo for CPU-Bound, a transação ocorre entre a fila de pronto e execução.
- Se o processo for I/O-bound, a transação ocorre incluindo o estado de espera.

# ATIVIDADE 2 – TIPOS DE PROCESSOS.



- A) Prática
- Reinicialize o simulador.
- Crie um processo do tipo CPU-bound: janela Gerência de Processos / Criar – janela Criação de Processos / Criar (tipo de processo deve ser CPU-bound).
- Crie outro processo do tipo I/O-bound: janela Gerência de Processos

## ATIVIDADE 2 – TIPOS DE PROCESSOS.

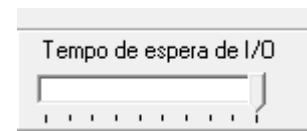
### b) Análise Prática

- Na janela Gerência de Processos, observe as mudanças de estado dos dois processos.
- Na janela Gerência de Processador, observe o comportamento dos processos e as mudanças de contexto em função do tipo I/O-bound e CPU-bound.
- Na janela Gerência de Processos, compare a taxa de crescimento do tempo de processador dos dois processos.

Temp UCP I

### c) Questionamento.

- Analise os efeitos gerados no caso de redução do tempo gasto na operação de E/S pelo processo I/O-bound.
- Atuar em alterações no tempo de espera de I/O.



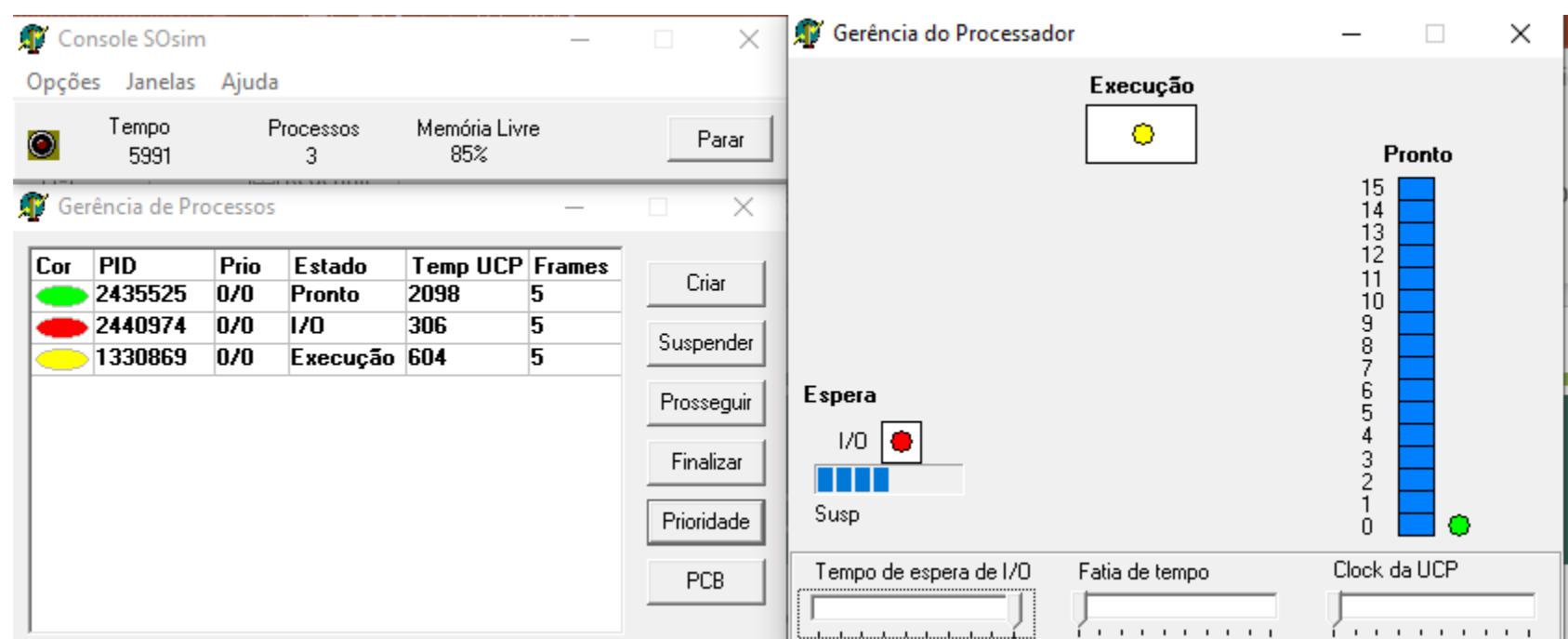
## COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- Processos do tipo CPU-Bound, pela sua característica, passa mais tempo em estado de execução e sua troca de contexto alterna entre pronto e execução.
- Processos do tipo I/O-Bound ficam a maior parte do tempo aguardando finalizar a operação de I/O.
- A partir do momento em que reduz o tempo de espera da operação de I/O é possível observar que o processo reduz a frequência de troca de contexto e consequentemente o uso do processador. O processo CPU-Bound utiliza mais vezes o processador.

# ATIVIDADE 3 - PCB

## a) Práticas de simulação

- Reinicie o simulador.
- Crie dois novos processos: janela Gerência de Processos / Criar – janela Criação de Processos / Criar.



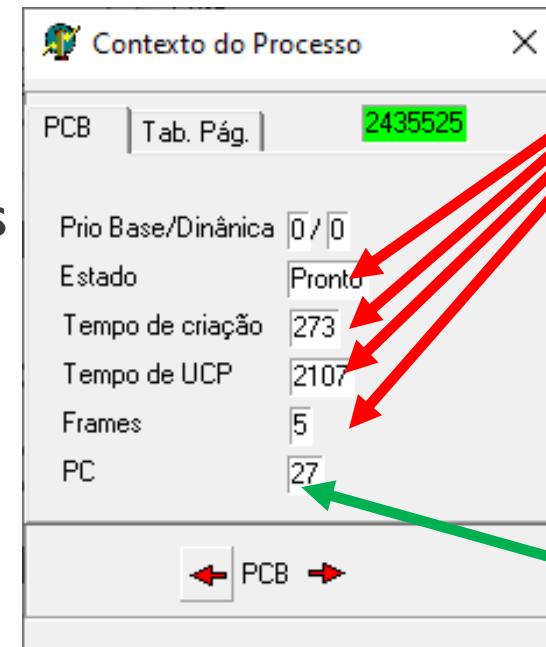
## ATIVIDADE 3 - PCB

### b) Análise Prática

- Na janela Gerência de Processos / PCB, observe as informações sobre o contexto de software e hardware dos processos criados.

### c) Questionamento

- Identifique quais informações do PCB são estáticas ou dinâmicas e quais fazem parte do contexto de software e do contexto de hardware.



**Contexto de software:  
Informações do software**

**Contexto de hardware:  
Características de Hw.**

## COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- Se criado os dois processos do tipo CPU-Bound é possível observar que o uso do processador é alternado entre os dois processos de forma equilibrada.
- Na janela do PCB é possível observar as informações do processo.
- Contexto de software: Estado e tempo de UCP, prioridade, tempo de criação e frame.
- Contexto de hardware: Registrador PC,

## ATIVIDADE 4 - ESTATÍSTICAS

### ■ a) Práticas de simulação

- Reinicialize o simulador.
- Ative a janela de Estatísticas em Console SOsim / Janelas / Estatísticas.
- Crie dois novos processos:

### ■ b) Análise Prática

- Na janela Estatísticas, observe as informações: número de processos, estados dos processos e processos escalonados

### ■ c) Questionamento

- Observe que em alguns momentos existem processos no estado de pronto porém nenhum em estado de execução. Explique o porquê dessa situação.

## COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- Representa processador ocioso apenas na troca de contexto entre os processos.

# ATIVIDADE 5 – LOG DE EXECUÇÃO DOS PROCESSOS

## ■ a) Práticas de simulação

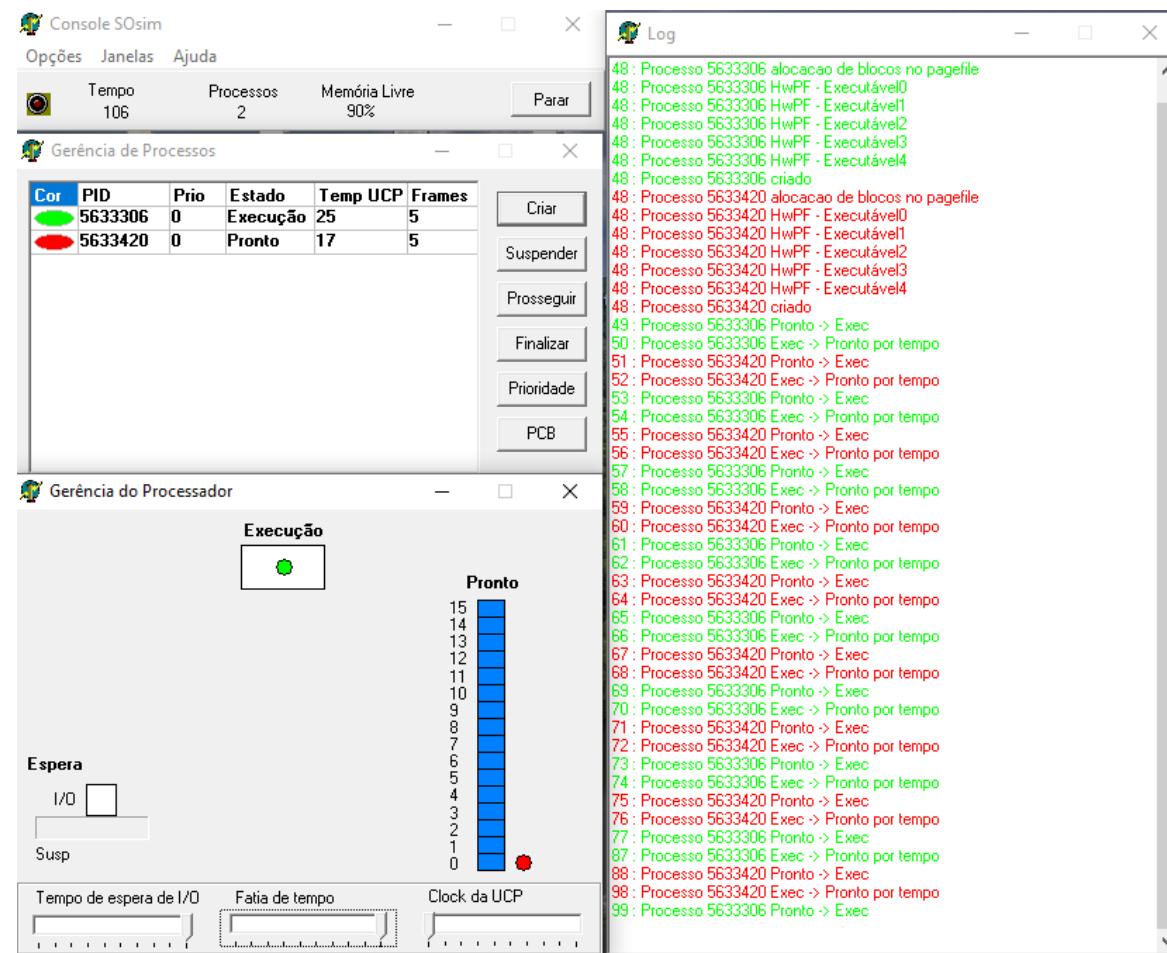
- Reinicialize o simulador.
- Ative a janela de Log em Console SOsim / Janelas / Log.
- Crie dois novos processos do tipo CPU-bound: janela Gerência de Processos / Cria – janela Criação de Processos / Criar (tipo de processo deve ser CPU-bound).

## ■ b) Análise Prática

- Na janela Log, observe as informações sobre as mudanças de estado dos processos observando o tempo que cada processo permanece nos estados de Execução e Pronto.
- Reinicialize o simulador parametrizando com um valor de fatia de tempo diferente observe as diferenças na janela Log.

# ATIVIDADE 5 – LOG DE EXECUÇÃO DOS PROCESSOS

- c) Questão teórica para responder usando o simulador
  - Analise comparativamente a concorrência de dois processos CPU-bound executando em dois sistemas operacionais que se diferenciam apenas pelo valor da fatia de tempo.



## COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- O tempo que o processo fica em execução pelo processador é maior, logo o outro processo CPU aguarda mais na fila de pronto.
- A troca de contexto entre os processos fica menor.

# ATIVIDADE 6 – SUSPENSÃO E ELIMINAÇÃO DE PROCESSOS

## a) Práticas de simulação

- Reinicalize o simulador.
- Crie dois novos processos: janela Gerência de Processos / Cria – janela Criação de Processos / Criar.

## b) Análise Prática

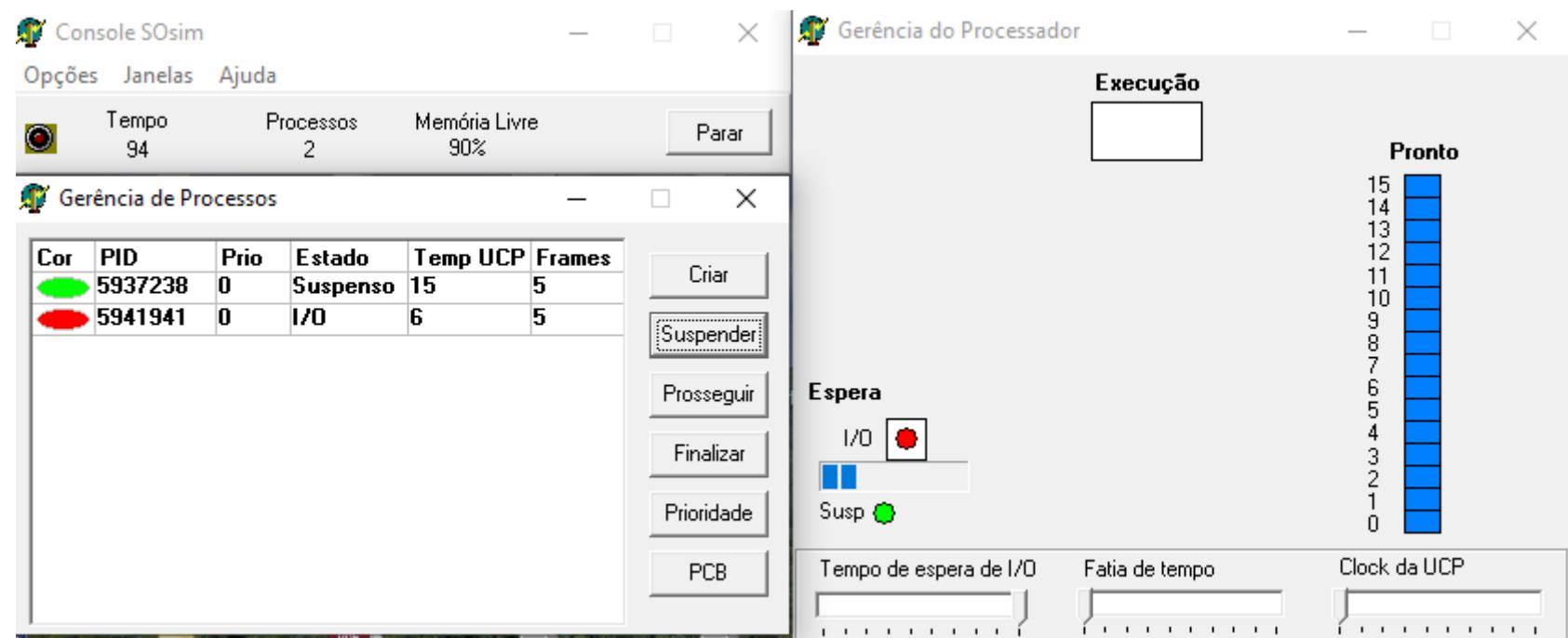
- Na janela Gerência de Processos, observe as informações sobre os processos criados.
- Na janela Gerência de Processador, observe a concorrência no uso do processador pelos dois processos.
- Compare percentualmente os tempos de uso do processador entre os dois processos.
- Suspenda temporariamente um dos processos na janela Gerência de Processos / Suspender.
- Observe os estados dos processos, a concorrência no uso do processador e novamente compare percentualmente os tempos de uso do processador entre os dois processos.
- Libere o processo do estado de espera (suspenso) na janela Gerência de Processos / Prosseguir.
- Elimine um dos processos na janela Gerência de Processos / Finalizar.

## c) Questionamento

- Ao se eliminar um processo em estado de suspenso, o processo não é eliminado imediatamente. Reproduza essa situação no simulador e explique o porquê da situação.

# COMENTÁRIO SOBRE O QUESTIONAMENTO

- Ao retornar de suspenso o processo volta à fila de pronto.
- O processo finaliza a partir do momento que passar pelo processador novamente.



## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.

- MAIA, LUIZ PAULO. SoSim: Simulador para o Ensino de Sistemas Operacionais. Rio de Janeiro, 2001. Tese de Mestrado IM/NCE/UFRJ.
- MACHADO, Francis Berenger; MAIA, Luiz Paulo. Arquitetura de Sistemas Operacionais. 4º Edição, LTC, 1996.